
Τεχνολογική Στρατηγική Ι

Τεχνολογική Στρατηγική

▷ ΔΠΜΣ «Επιχειρηματικότητα»

Γεώργιος Σταμπουλής

Τμήμα Οικονομικών Επιστημών



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

▶

Δομικός μετασχηματισμός του τρόπου παραγωγής

- ▶ Τεχνολογική εξέλιξη = ανάπτυξη των παραγωγικών δυνάμεων και σχέσεων
 - ▶ Εξέλιξη των οικονομικών θεσμών (δομών): επιχειρηματικές δομές, χρηματοδοτικά εργαλεία και συμμετοχές κοκ
 - ▶ Ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού (μόρφωση, πληροφόρηση, επικοινωνία, δικτύωση, έκφραση κοκ)
 - ▶ Μετάβαση από τη χειρωνακτική εργασία (και την εκμηχάνιση) στη δημιουργική εργασία (και την υποστήριξή της)
 - ▶ Μετασχηματισμός της οικονομίας του χρόνου
 - ▶ Κοινωνία της μάθησης και της συμμετοχής



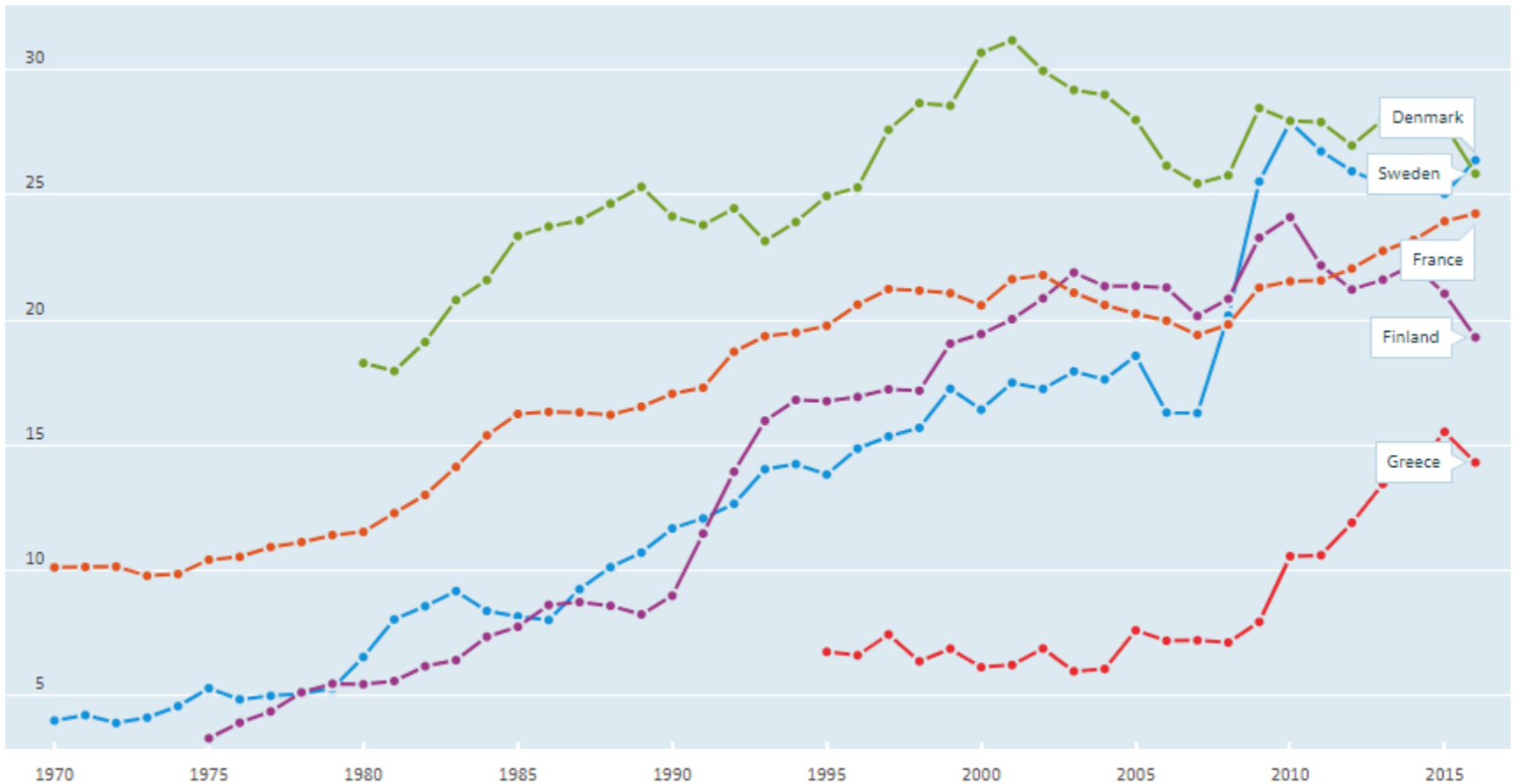
Ένα νέο μίγμα προϊόντος

- ▶ Δημιουργία νέας αξίας σε παλιούς και νέους τομείς
 - ▶ Υγεία (τεχνητή νοημοσύνη κλπ)
 - ▶ Παιδεία (αλληλεπιδραστική, πολύ-μεσική μάθηση, παιγνιοποίηση κοκ.)
 - ▶ Πολιτισμός και αναψυχή (σχεδιασμός, εμπλουτισμός εμπειριών)
 - ▶ Αγρο-διατροφή (ιχνηλασιμότητα, βιωσιμότητα, εξατομίκευση, μακριά ουρά κοκ)
 - ▶ Ενέργεια (έξυπνα, αποκεντρωμένα δίκτυα)
 - ▶ Μεταποίηση (αστικά εργοστάσια – urban factories, fab labs)



Ένα νέο μίγμα επενδύσεων

Επενδύσεις σε άυλα στοιχεία ενεργητικού, % συνόλου, 1970 – 2016



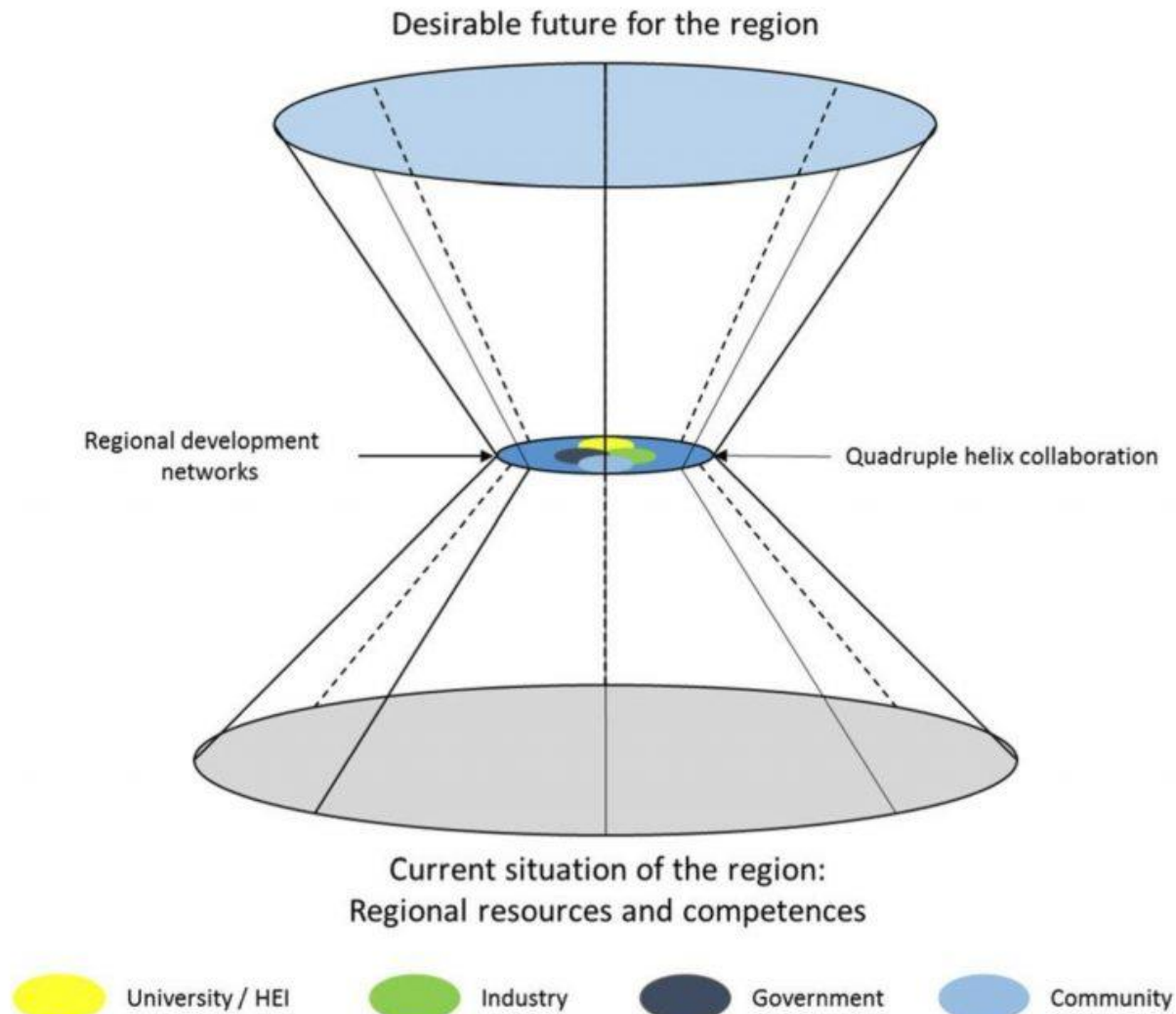
Source: OECD National Accounts Statistics: National Accounts at a Glance

Θέλει τρόπο ...

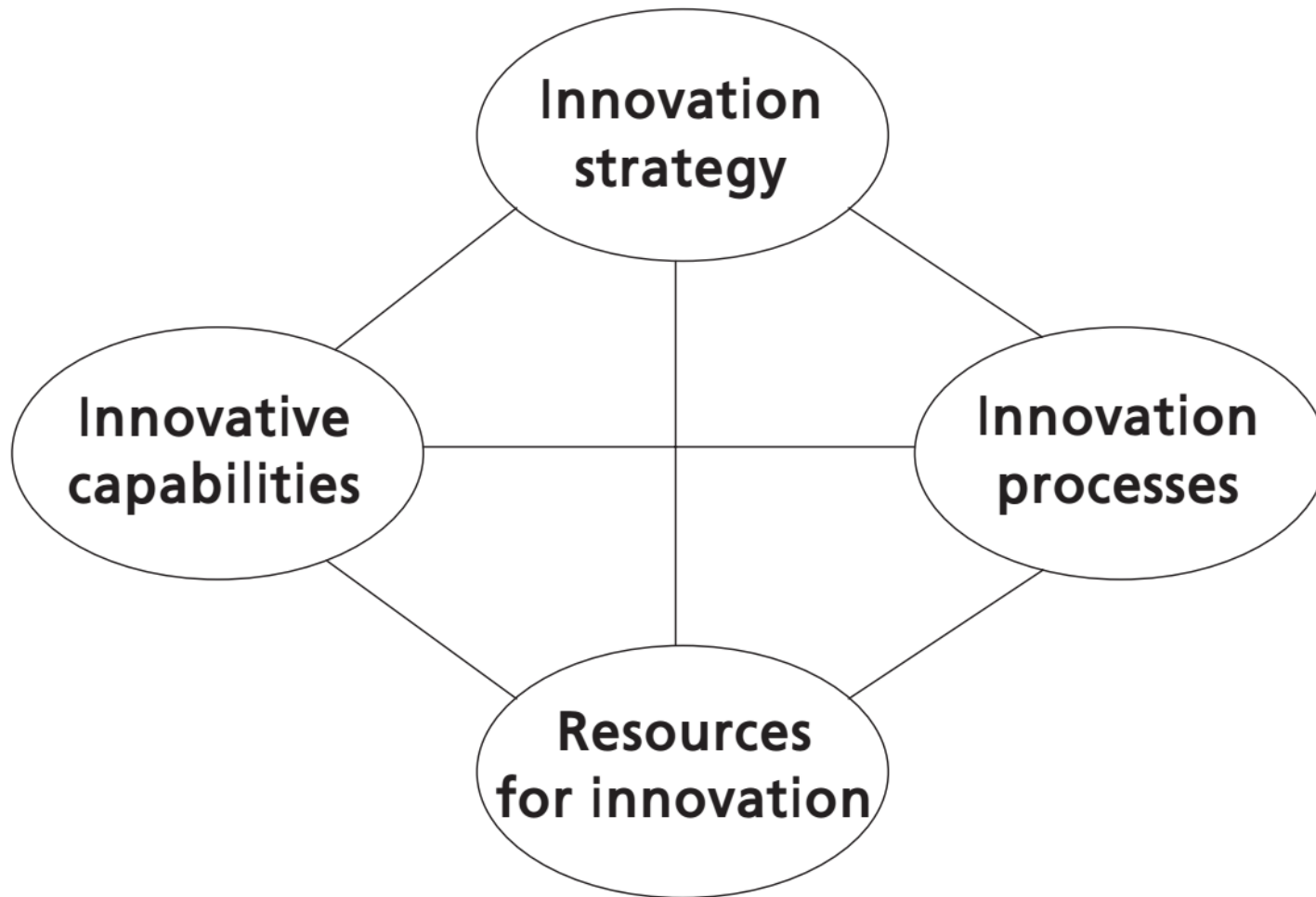
Ρηξικέλευθες
αλλαγές
και
θεμελιώδεις
ακαμψίες



Η πολλαπλή έλικά της καινοτομίας, για τη μετάβαση στην οικονομία της γνώσης



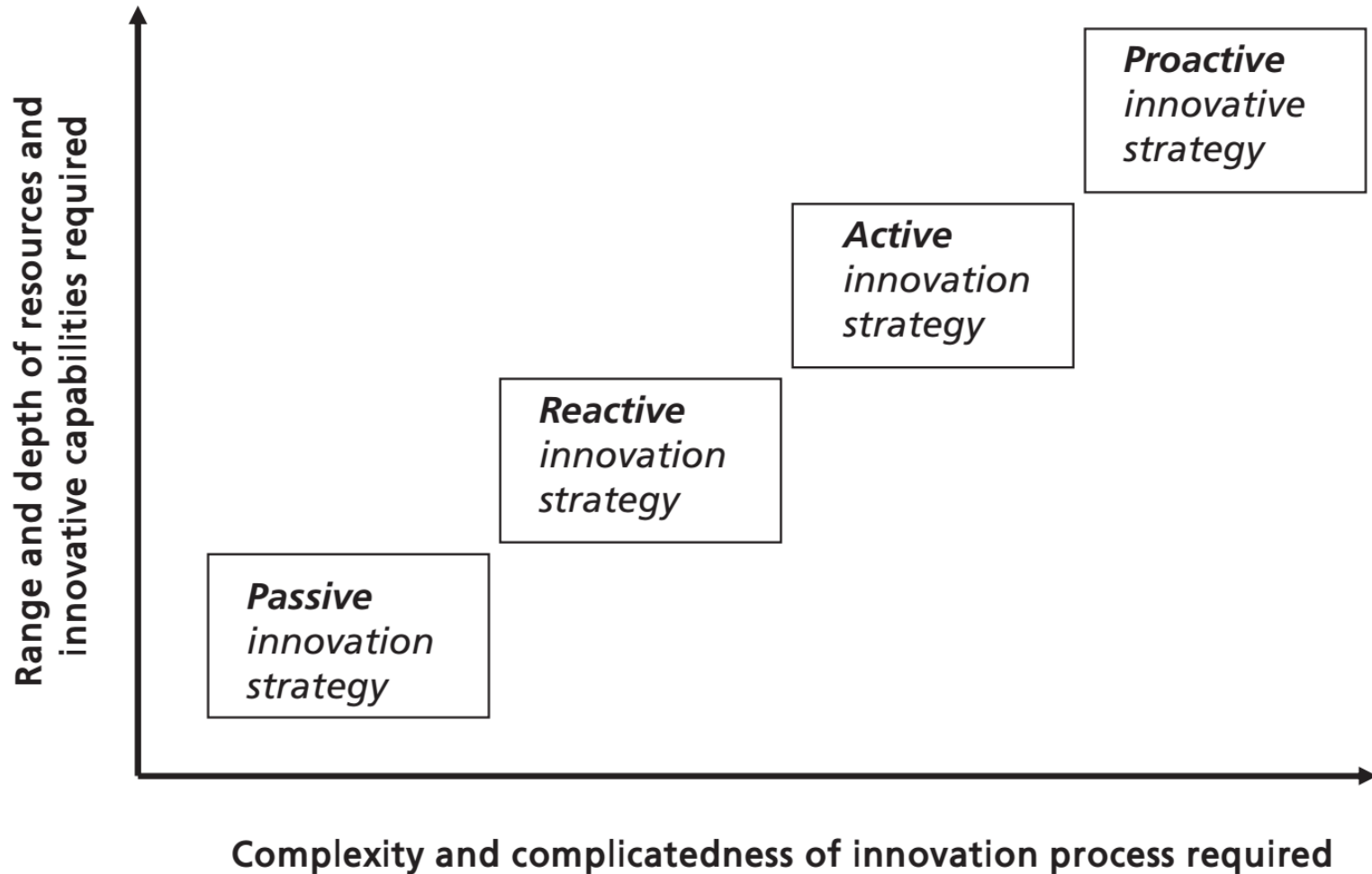
A simple model of innovation strategy



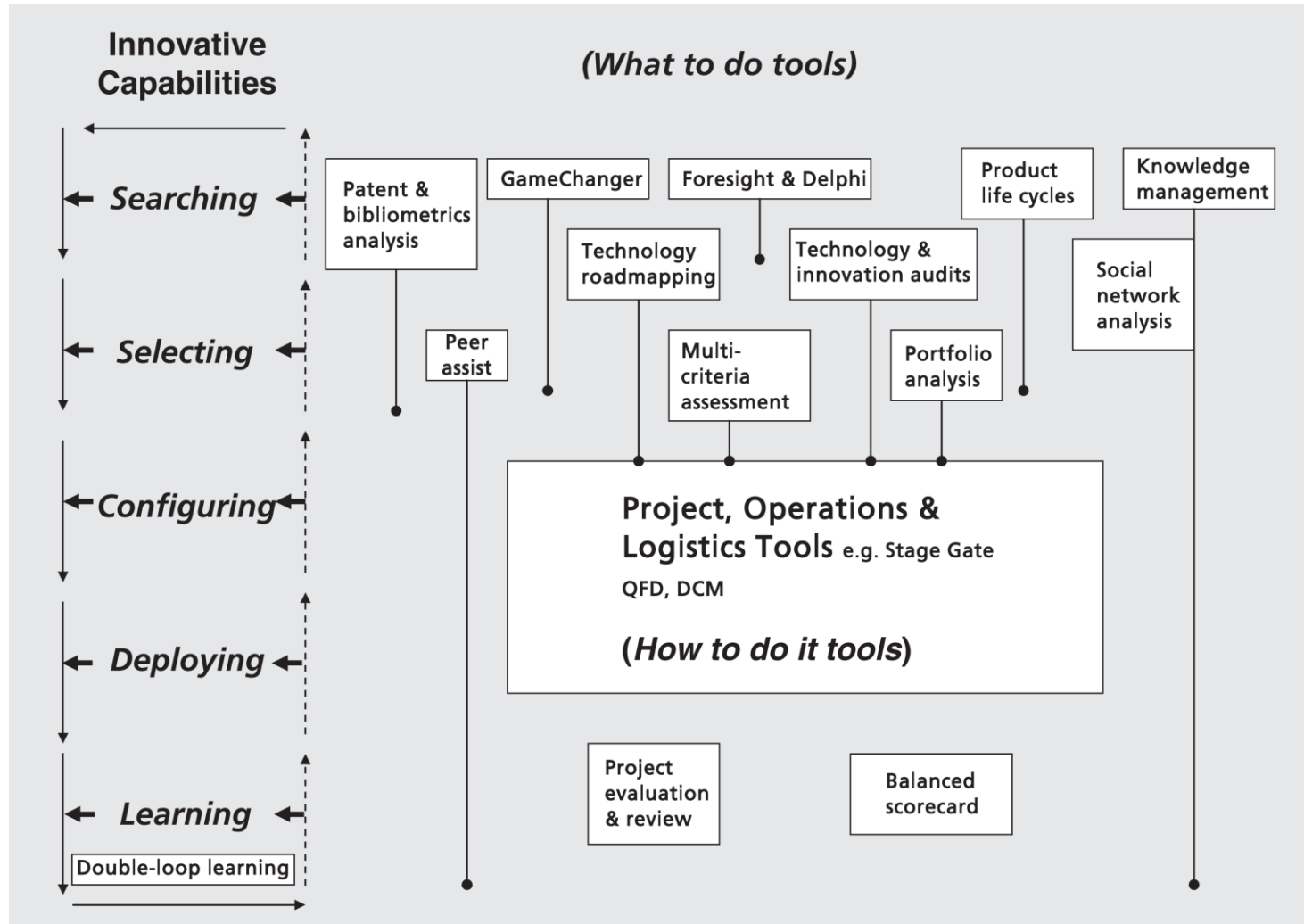
Ιδεατοί τύποι τεχνολογικής στρατηγικής

	Proactive	Active	Reactive	Passive
Objectives	Technological and market leadership	Not being first to innovate, but being prepared to follow quickly	Wait and see. Follow a long way behind	Do what is demanded by customers or dominant firms
Type of technological innovation	Radical and incremental	Mainly incremental	Entirely incremental	Occasionally incremental
Knowledge sources	Science; in-house R & D; Collaboration with technology leaders; demanding lead customers	In-house R & D; Collaboration with technology leaders, customers, and suppliers	Competitors; customers; purchase of licenses	Customers
Innovation expenditure	Basic and applied R & D; products and services new to the world; operations; education and training	Applied R & D; products and services new to the firm; operations; marketing; education and training	Focus on operations	No formal activities
Risk acceptance	High-risk projects included in portfolio. Take big bets	Medium–low risk projects. Hedge bets	Projects all low risk. Wait and see.	No risks taken. No bets.
Main forms of appropriability	IPRs; complementary assets; secrecy; speed	Complementary assets; speed	None	None
Typical firms	DuPont; Apple; Qantas; Singapore Airlines	Microsoft; Dell; BA	European and Asian budget airlines, such as Ryanair and Air Asia	Third- and fourth-tier automotive suppliers

Επίπεδα ανάπτυξης τεχνολογικής στρατηγικής



Μερικά εργαλεία και μέθοδοι ανάπτυξης καινοτομικών ικανοτήτων



Καινοτομικές ικανότητες, αναλυτικά πλαίσια, εργαλεία και μέθοδοι

Innovative Capability	Key objectives	Analytical frameworks/concepts (some examples)	Tools & techniques (some examples)
<i>Searching</i>	Seeking and assessing market and technology opportunities and threats	Technological trajectories, Sustaining or disruptive innovation, Radical–incremental innovation, Lead customers/suppliers	Forecasting/Foresight, Delphi, Bibliometrics, Technology road maps
<i>Selecting</i>	Choosing amongst future options, based on evaluation of available resources and results of search activities	Life cycle analysis, Core competencies/technologies, Platform technologies, First-mover/fast-follower advantage	Technology and Innovation Audits, Social network analysis, Portfolio analysis, Peer Assist, Gamechanger, Multi-criteria assessment
<i>Configuring</i>	Ensuring the coordination and integration of innovation efforts	Lean Thinking, Integrated Solutions, Innovation brokerage, Balanced teams, Agile manufacturing	Technology Plans, R & D alignment tools, Quality Function Deployment, User tool kits
<i>Deploying</i>	Delivering internally generated and acquired innovations. Protecting and delivering value from innovation	Complementary assets, Dominant designs, Market for ideas or products, Appropriability regimes	IPR portfolio management, Standards setting, Real options
<i>Learning</i>	Improving the performance of innovation processes	Learning curves, High-level learning	Post-project evaluations, Strategic reviews, Balanced Scorecard

Summary of Functional Source of Innovation Data

<i>Innovation Type Sampled</i>	<i>Innovation Developed by</i>				<i>NA^a (n)</i>	<i>Total (n)</i>
	<i>User</i>	<i>Manufacturer</i>	<i>Supplier</i>	<i>Other</i>		
Scientific instruments	77%	23%	0%	0%	17	111
Semiconductor and printed circuit board process	67	21	0	12	6	49
Pultrusion process	90	10	0	0	0	10
Tractor shovel-related	6	94	0	0	0	16
Engineering plastics	10	90	0	0	0	5
Plastics additives	8	92	0	0	4	16
Industrial gas-using	42	17	33	8	0	12
Thermoplastics-using	43	14	36	7	0	14
Wire termination equipment	11	33	56	0	2	20

^aNA = number of cases for which data item coded in this table is not available. (NA cases excluded from calculations of percentages in table.)

Ο ρόλος του χρήστη / πελάτη

1. Πηγή ιδεών και αρχικής εφεύρεσης, π.χ.:

- ο von Hippel στην Αμερικάνικη Βιομηχανία :
 - επιστημονικών οργάνων : από 111 καινοτομίες 76 ξεκίνησαν από χρήστες
 - εξοπλισμός παραγωγής ηλεκτρονικών : από 49 καινοτομίες 67%
- ο Show στο Ην. Βασίλειο :
 - ιατρικά όργανα : από 33 καινοτομίες 25 ξεκίνησαν από χρήστες από τις οποίες
 - 22 εμπορικά επιτυχείς
 - οι δύο αποτυχίες αφορούσαν κακή ανάλυση των αναγκών των χρηστών.

2. Σημαντικός ρόλος στη μετά την εμπορική "εκκίνηση περίοδο:

" οι κατασκευαστές εύλογα παρέμειναν σε στενή επαφή με τις διαδικασίες προσαρμογής που συμβαίνουν μέσα στους οργανισμούς των καινοτόμων χρηστών και ενσωμάτωσαν τις βελτιώσεις που επιτεύχθηκαν από τους χρήστες σε επόμενα μοντέλα»

Γ. Σταμπουλής

Ο ρόλος του χρήστη / πελάτη - Παραδείγματα Ι

A. Χημικοί Αναλυτές Du Pont ACA vs Technicon SMAC

- Το ευέλικτο - για - το - χρήστη σχέδιο της Technicon συνέβαλε: σε αυξημένες πωλήσεις
- 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. Sulzer Mark XI loom (ο 1^{ος} ασάϊτος αργαλειός)

- 10 στάδια πρωτοτύπου προ της εμπορικής εκκίνησης
- τακτικές δοκιμές σε υφαντήρια πιθανών πελατών - ώθηση 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 (από βαμβάκι σε άλλα είδη)

Ο ρόλος του χρήστη / πελάτη - Παραδείγματα II

Γ. Αγροτικά Μηχανήματα: Μορφές αξιοποίησης εφευρετικότητας των χρηστών

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

Δ. Hewllet Packard - εσωτερικοί χρήστες

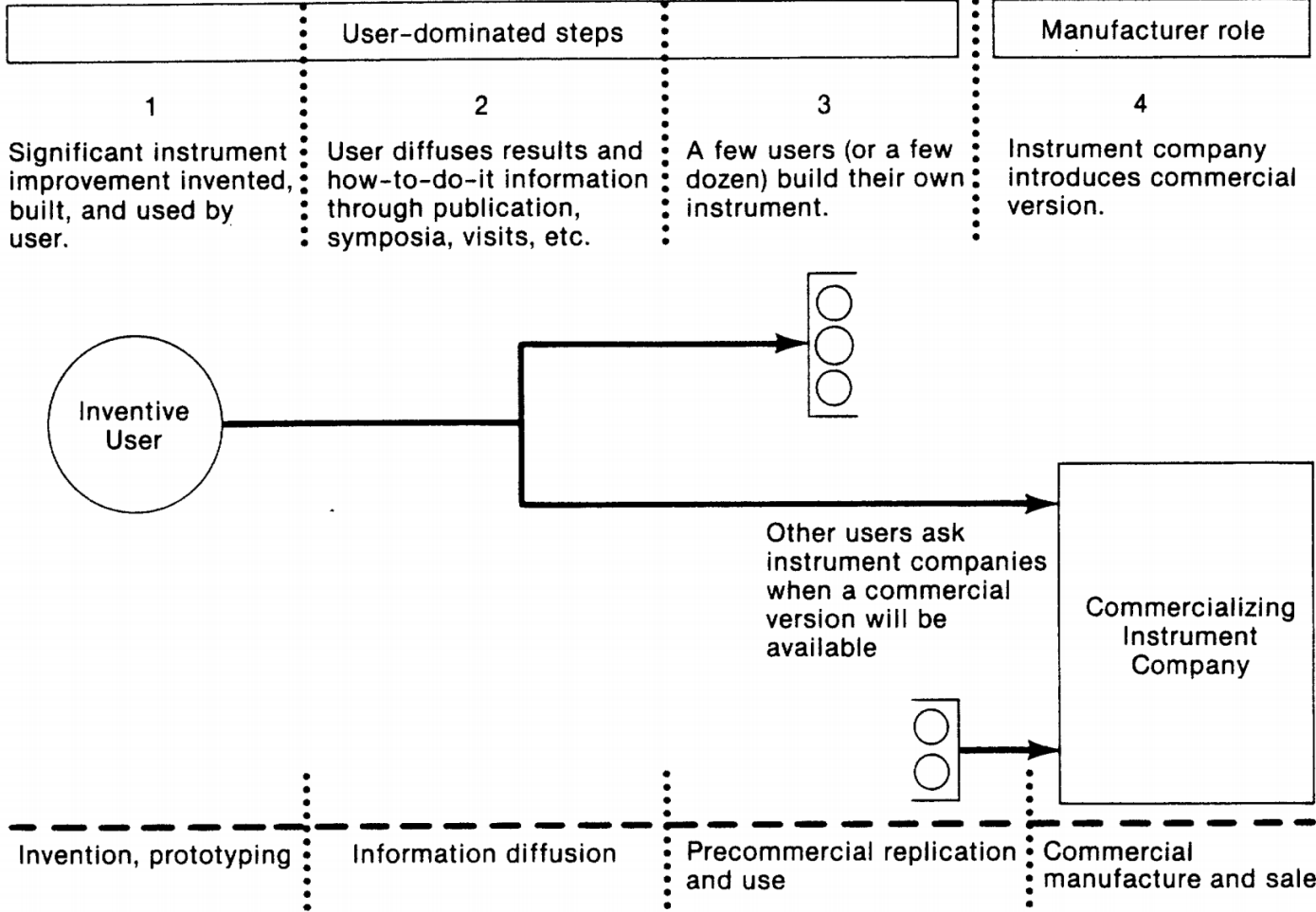
- διάφορα τμήματα χρησιμοποιούν περίπου το 1/3 της παραγωγής βιομηχανικών οργάνων.

Ε. Danone - εσωτερικοί χρήστες

- οι εργαζόμενοι
- όλοι τρώνε γαλακτοκομικά
- όλοι συμμετέχουν σε δοκιμές γεύσης
- διαμόρφωση και διαστρωμάτωση κατάλληλα αντιπροσωπευτικού εργατικού δυναμικού

Γ. Σταμπουλής

Typical Steps in the Development and Diffusion of a Scientific Instrument Innovation



(von Hippel, 1988)

Πλεονεκτήματα που απορρέουν από την εμπλοκή του χρήστη

- Η συμπλήρωση ίδιας E&A με τις τεχνικές γνώσεις και την εμπειρία των πελατών
- 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 επίδειξη 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
- Μπορούμε να αντιστρέψουμε το σχήμα και να αξιολογήσουμε την εμπλοκή προμηθευτών στην ανάπτυξη καινοτομίας

Κρίσιμα σημεία στην εμπλοκή του χρήστη

- Οι Gardiner & Rothwell επισημαίνουν δύο κρίσιμα σημεία:
 - 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.
- Ο von Hippel (1988) τονίζει:
 - Οι “lead users” αντιμετωπίζουν (διαπιστώνουν) ανάγκες που θα αναγνωριστούν γενικότερα στην αγορά μήνες ή έτη πριν από ότι η πλειοψηφία, και
 - Οι “lead users” έχουν τη δυνατότητα (τοποθέτηση) ώστε να επωφεληθούν από την ανάπτυξη της καινοτομίας, άρα και κίνητρο να συμβάλλουν

Επανασχεδιασμός και Επανακαινοτομία

Ο όρος επανακαινοτομία αφορά

- την σταδιακή καινοτομία, δηλαδή προσαρμογές του σχεδίου και μικρές βελτιώσεις στα χαρακτηριστικά και την συμπεριφορά του προϊόντος, αλλά και
- συνολική αναθεώρηση του σκεπτικού και ανασχεδιασμό.

Προσοχή:

δεν αφορίζεται η ριζική καινοτομία, αλλά δίνεται έμφαση στην ανάγκη συνεχούς καινοτομικής δραστηριότητας μετά την αρχική καινοτομία

Επανασχεδιασμός και Επανακαινοτομία - Παράδειγμα

SONY Walkman

- Αλληπάλληλα σχέδια για διαφορετικά τμήματα της αγοράς
- Επανασχεδιασμός με βάση τις αρχές της ‘μηχανοτρονικής’ (mechatronics)
 - μείωση μηχανικών μερών κατά σχεδόν 50%
 - μείωση χρόνου συναρμολόγησης κατά 67%
 - η μεγαλύτερη πρόοδος σημειώθηκε στα σταθεροποιητικά στοιχεία (βίδες, καρφιά, παξιμάδια κλπ), τα οποία μειώθηκαν από 21 σε 4

Επανακαινοτομία - η σχεδιαστική τροχιά

- Σημαντικό πλεονέκτημα της εργασίας με βάση σχεδιαστικές τροχιές είναι ότι πολλές διαστάσεις λαμβάνονται υπόψη, δίχως να δηλώνονται, ενώ στην περίπτωση της τεχνολογικής ή οικονομικής τροχιάς το πλήθος των παραμέτρων είναι περιορισμένο
- Η μετάβαση σε μια νέα σχεδιαστική αφορά κύρια εμφάνιση νέων βέλτιστων πρακτικών (best practices), καθώς οι απαιτήσεις και η τεχνολογία εξελίσσονται
- Η μετάβαση αυτή συχνά συμβαίνει με την ανάπτυξη μιας νέας τεχνολογικής ικανότητας (π.χ. τζετ στους κινητήρες, μηχανοτρονική στη SONY)
- Η μετάβαση αυτή δεν γίνεται πάντα από τον προπορευόμενο στην προηγούμενη τροχιά (π.χ. D.C. - Boeing/τζετ, Fairchild και T.I. - RCA/τσιπς)

Επανακαινοτομία - η σχεδιαστική τροχιά

- Προβάδισμα για τους πρωτοπόρους - πρόβλημα η εμμονή σε παλιές πρακτικές
 - Dy Pont - Celanese/ nylon - polyester
 - Celanese: υψηλές αποδόσεις στη νέα ίνα
 - Dy Pont: δισταγμός στην απόρριψη του βυθισμένου κόστους (sunk cost)
- Η νέα τροχιά μπορεί να αφορά την εκμετάλλευση ενός νέου υλικού
 - B&D - paint stripper
 - προσαρμογή υπάρχοντος προϊόντος (ηλεκτρικό τρυπάνι)
 - αλλαγή της μετάδοσης και της δαγκάνης με θερμαντικό στοιχείο και απόληξη
 - κόστος ανάπτυξης στα 2/3 - αξιοποίηση αξιόπιστων εξαρτημάτων
 - υπήρχαν αποθέματα για τα 2/3 των εξαρτημάτων
 - μετά την αρχική επιτυχία επανασχεδιασμός εξαρτημάτων και εργονομίας
 - κανένα κοινό στοιχείο με το ηλεκτρικό τρυπάνι, αλλά μισά εξαρτήματα
 - ανάπτυξη οικογένειας προϊόντων

Οικονομία στην τεχνολογία

- Στόχος: η εφαρμογή συγκεκριμένης τεχνολογίας στο ευρύτερο δυνατό φάσμα προϊόντων, δίχως να διακινδυνεύεται η ανταγωνιστικότητα του προϊόντος
- όχι διαδοχικά προϊόντα, αλλά σχεδόν παράλληλη ανάπτυξη διαφορετικών προϊόντων που περιέχουν μια ανασχεδιασμένη έκδοση του αρχικού εξαρτήματος ή υποσυστήματος.
- R.R.: μείωση κόστους E&A κατά 35%
- Boeing:
 - κόστος: 1/3 όργανα, 1/3 σκελετός, 1/3 κινητήρες
 - αρχές δεκαετίας '80: 757 στενό, 767 φαρδύ
 - κοινό πιλοτήριο και όργανα
 - οικονομία και στην εκπαίδευση χειριστών
 - αξιοποίηση του πιλοτηρίου και των οργάνων και στο 747
 - μια οικογένεια αεροσκαφών αντί για τρεις

Στιβαρό σχέδιο (robust design)

Στιβαρό σχέδιο: έχει ενσωματωμένη αρκετή σχεδιαστική ευελιξία ή τεχνολογική χαλαρότητα (technological slack) ώστε να μπορεί να εξελιχθεί σε σχεδιαστική οικογένεια με σημαντικές διαφοροποιήσεις

- μπορεί να εξυπηρετήσει τις μεταβαλλόμενες ανάγκες πολλών τμημάτων της αγοράς
- για τον παραγωγό: οικονομίες κλίμακας και φάσματος
- για τον χρήστη: πολλές επιλογές από δοκιμασμένα προϊόντα
- R.R. RB211 aeroengine - αλλαγές στην πτερωτή

Η συνταγή για ένα καλό σχέδιο

- Καλό σχέδιο: λειτουργεί ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών (τεχνικές και οικονομικές/εμπορικές) και προσφέρει σημαντικό μερίδιο αγοράς και περιθώριο προϊόντος στον κατασκευαστή

απαιτητικοί πελάτες + στιβαρά σχέδια = καλά σχέδια

+

παραγωγοί που ξέρουν και μπορούν να ακούν

Radical Innovation challenge

- Η αποτυχία των εδραιωμένων επιχειρήσεων είναι αποτέλεσμα της έλλειψης επένδυσης ή της ανικανότητας να επενδύσουν αποτελεσματικά στην ανάπτυξη των νέων κατάλληλων ικανοτήτων;

– Αδυναμία αλλαγής στρατηγικής παρά τεχνολογίας!

(Rosenbloom and Christensen, 1994)

- Organizational bias - myopia
- Core rigidities

Οικο-συστημική προσέγγιση

- Εμφωλευμένες ιεραρχίες
- Συστήματα-Δίκτυα αξίας
- Στρατηγικές πλατφόρμας
 - Σκληροί δίσκοι: (Christensen 1992)
η επιτυχία ή όχι των επιχειρήσεων δεν εξαρτάτο από τις ικανότητες που απαιτούνταν από τις σημαντικές καινοτομίας, αλλά από το εάν δημιουργούσαν ευκαιρίες στο υφιστάμενο 'δίκτυο αξίας'
 - Πώς αξιολογούν οι συμμετέχοντες στο δίκτυο την καινοτομία;

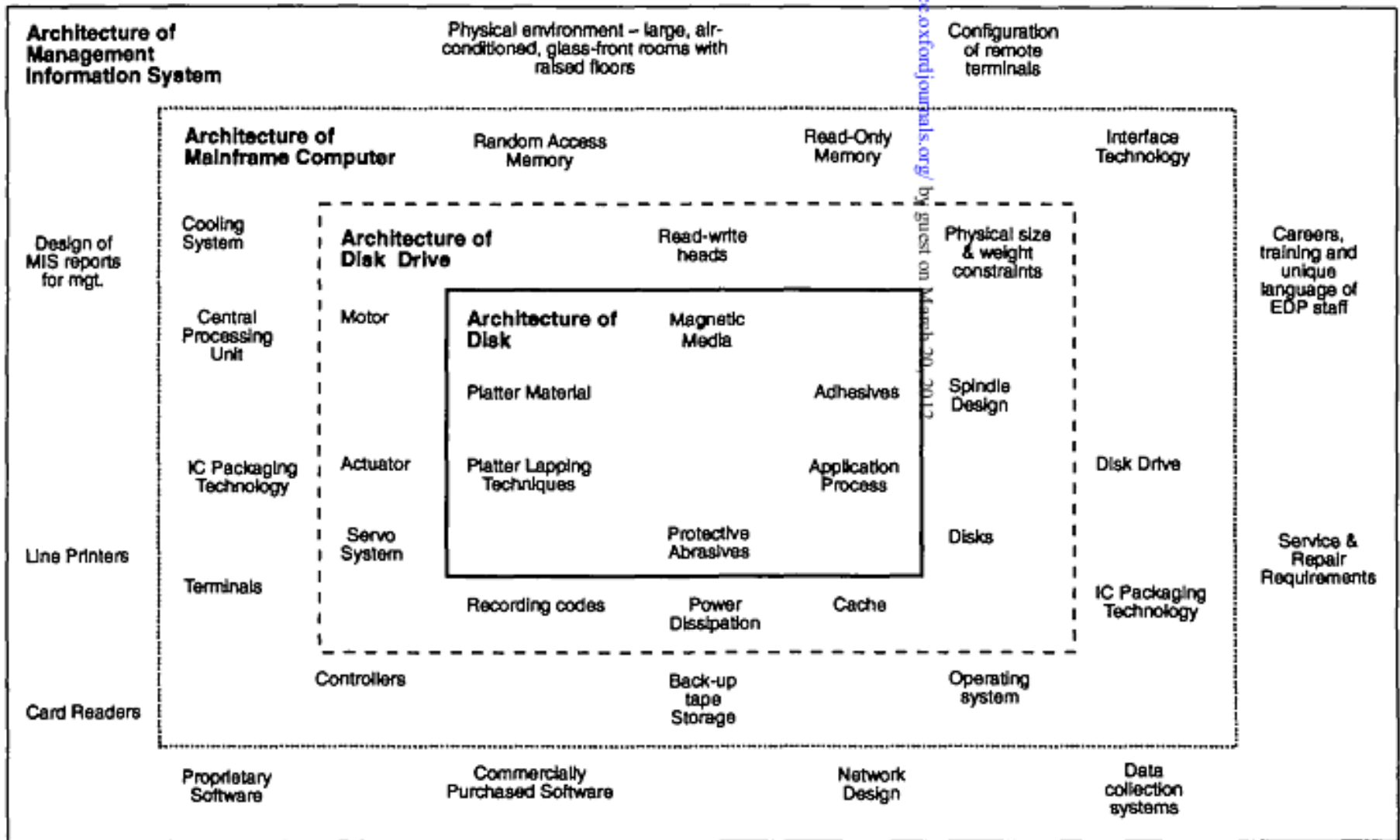
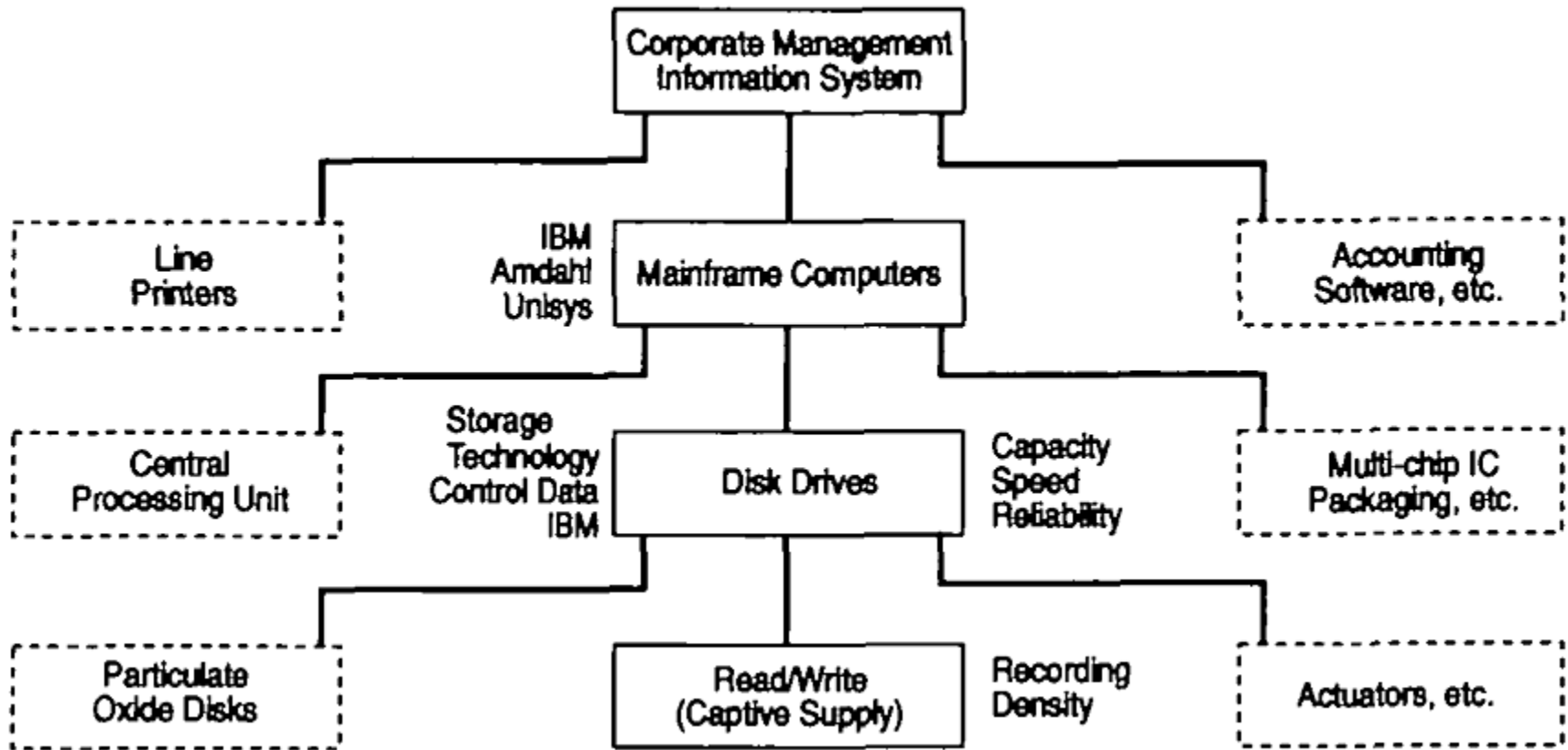


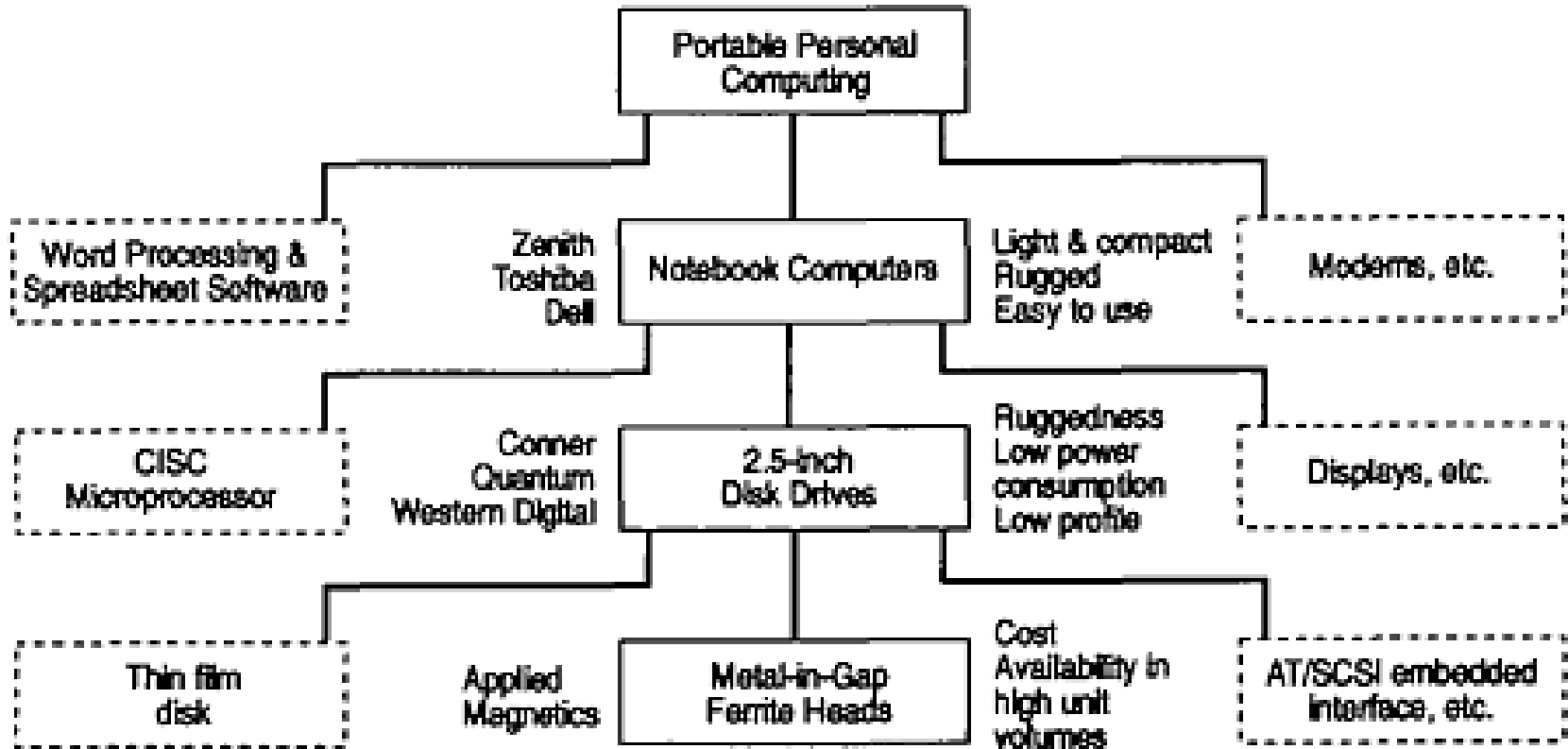
FIGURE 1. A nested, or telescoping system of product architectures.

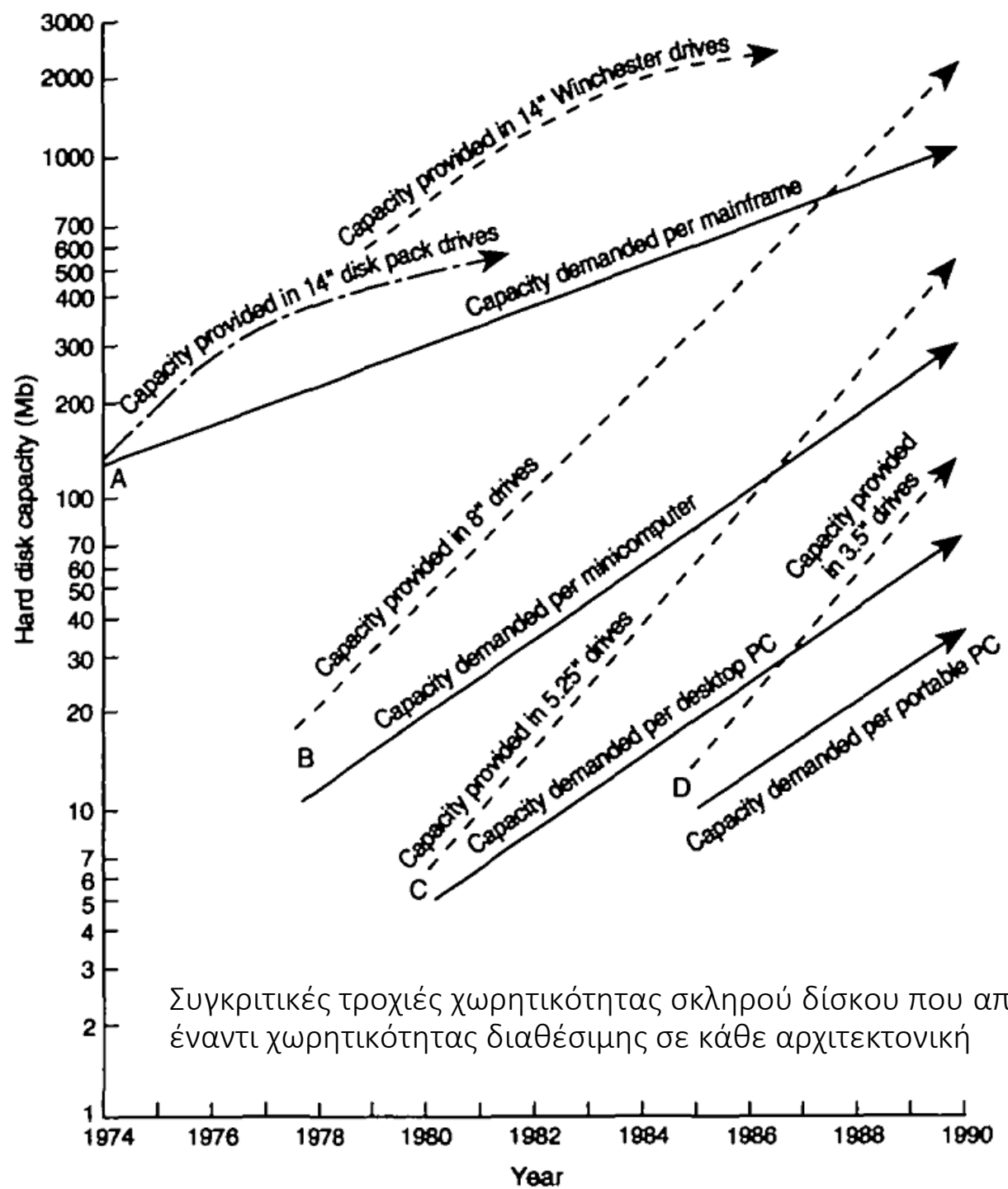
Το δίκτυο αξίας του MIS



Πηγή: Rosenbloom and Christensen (1994)

Το δίκτυο αξίας του φορητού υπολογιστή





Συγκριτικές τροχιές χωρητικότητας σκληρού δίσκου που απαιτούνταν ανά υπολογιστή, έναντι χωρητικότητας διαθέσιμης σε κάθε αρχιτεκτονική

Πηγή: Rosenbloom and Christensen (1994)

Αρχιτεκτονική καινοτομία

- Αναδιαμόρφωση του χάρτη:
 - Αξία
 - Σύστημα – οικοσύστημα – παίκτες
 - Κανόνες – επιχειρηματικά μοντέλα
 - Αλληλεξαρτήσεις

Ποιος επικρατεί;

	Scientific and technological roots compared to those of predecessor business		Value network	
	Similar	Different	Same	New
<i>Entrants were lead innovators and became overall market leaders</i>				
Desktop xerographic copiers	×			×
Electronic calculators		×		×
Hydraulic earth moving equipment		×		×
Minimill steel making	×			×
Portable transistor radios	×			×
Programmable motor controls		×		×
Radial tires in North America	×		×	
RISC microprocessors	×			×
Semiconductor electronics		×		×
Steamships		×		×
<i>Incumbents were the lead innovators but entrants gained market leadership</i>				
Helical scan videotape recorders	×			×
<i>Incumbents were the lead innovators and maintained leadership</i>				
Electronic data processing		×	×	
Float glass		×	×	
Synthetic fibers		×	×	
CT scanning		×	×	
Electronic cash registers		×	×	
<i>Incumbents were the lead innovators but the innovation failed to displace established technology</i>				
Optical data recording		×	×	
Videodisc		×		×
Wankel auto engine	×		×	

Στρατηγική εισόδου

- Τεχνολογία: οι αδυναμίες γίνονται τα δυνατά σημεία - συνέργειες
- Αγορά: θύλακες με νέα κριτήρια
- Οργανωσιακή στρατηγική: νέα οντότητα ή ενδο-επιχειρηματικότητα;
- Οργανωσιακή ικανότητα:
 - σύνθεση δικτύων αξίας - οικοσυστημάτων

Οργανωσιακές ικανότητες

- Δυναμικές ικανότητες για δημιουργικότητα
 - Μάθηση
 - Επίλυση προβλημάτων- Αναζήτηση
 - Κριτική σκέψη
 - Αμφισβήτηση
 - Ικανότητα σύνθεσης: εσωτερική, εξωτερική τεχνολογική

Technology Alliance Strategies, (Doz Y. and Hamel G., 1997)

	Individual Alliance	Network of Alliances
Capability Complementation	A GE-SNECMA alliance	B Corning Glass alliances
Capability Transfer	C Thomson-JVC alliance	D Aspla

Trade-offs between Different Modes of Collaboration

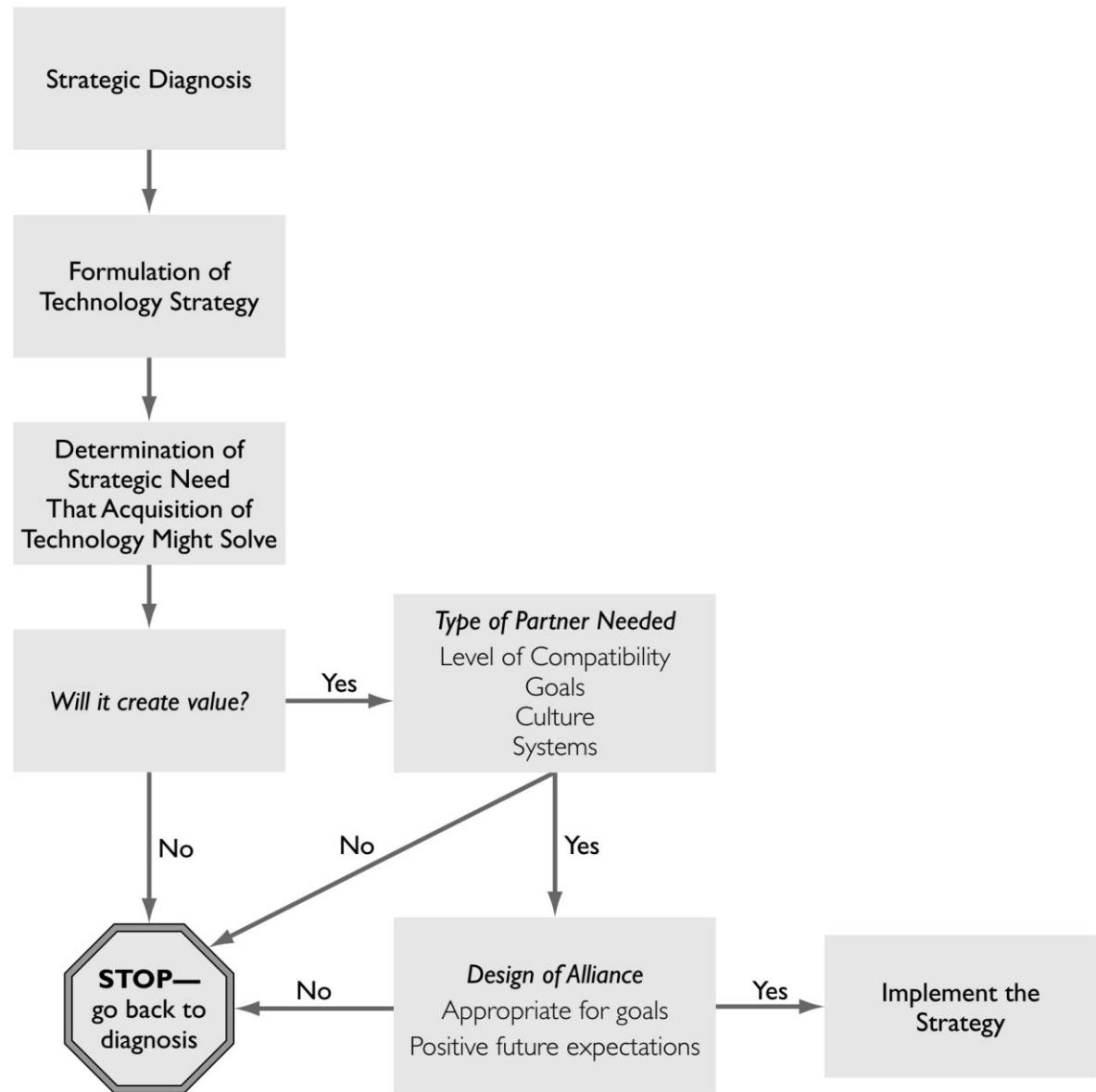
(Schilling, M. A., 2017)

	Speed	Cost	Control	Potential for Leveraging Existing Competencies	Potential for Developing New Competencies	Potential for Accessing Other Firms' Competencies
Solo Internal Development	Low	High	High	Yes	Yes	No
Strategic Alliances	Varies	Varies	Low	Yes	Yes	Sometimes
Joint Ventures	Low	Shared	Shared	Yes	Yes	Yes
Licensing In	High	Medium	Low	Sometimes	Sometimes	Sometimes
Licensing Out	High	Low	Medium	Yes	No	Sometimes
Outsourcing	Medium/High	Medium	Medium	Sometimes	No	Yes
Collective Research Organizations	Low	Varies	Varies	Yes	Yes	Yes

Η τεχνολογική στρατηγική θεώρηση συγχωνεύσεων και εξαγορών

	Goals	Examples of Desired Outcomes
Horizontal	Learn new skills Gain ground on competitors	Improvements in manufacturing or marketing Reach critical size
Vertical	Access new technology Gain ground on competitors	Upstream or downstream control Cost reduction; Improve quality
Related	Learn new skills Gain ground on competitors	New customers Marketing or manufacturing improvements
Unrelated (most difficult)	Access to new technology Learn new skills	New products, processes, markets Risk diffusion, new customers/suppliers

Δέντρο απόφασης τεχνολογικής εξαγοράς



Literature

- Mark Dodgson, David Gann, Ammon Salter (2005) *Think, Play, Do_ Technology, Innovation, and Organization*, OUP, κεφάλαιο 7
- Mark Dodgson, David M. Gann, Ammon Salter (2008) *The Management of Technological Innovation_ Strategy and Practice*, OUP, κεφάλαια 4-5
- Doz Y. and Hamel G. (1997) “The Use of Alliances in Implementing Technology Strategies.” In M. L. Tushman and P. Anderson, *Managing Strategic Innovation and Change*, OUP
- Schilling, M. A. (2017) *Η Στρατηγική Διοίκηση της Τεχνολογικής Καινοτομίας*, 4η Αγγλική Έκδοση, Broken Hill, κεφάλαια 6-8
- Schilling, M.A. (2015) “Technology Shocks, Technological Collaboration, and Innovation Outcomes,” *Organization Science* 26: 668–86.
- Tidd J. and Bessant J. (2018) *Στρατηγική Διοίκηση Καινοτομίας*, Broken Hill,
- White M. and Bruton G. (2010) *Η στρατηγική διαχείριση της τεχνολογίας και της καινοτομίας. Κριτική*, κεφάλαιο 6