

# ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ Ε.Ε.

Των: **Δρα Γιάννη Χατζηκιάν, Δρα Γιάννη Μπουρή**

## 1. Εισαγωγή

Στο πλαίσιο του άρθρου αυτού εξετάζουμε τους παράγοντες που επιδρούν στη διαδικασία της καινοτομίας μεταξύ των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην οικονομία που βασίζεται στην γνώση (knowledge-driven economy), η οικονομική ανάπτυξη επιτυγχάνεται κυρίως μέσω της καινοτομίας, της διάδοσης της τεχνολογίας και της δημιουργίας νέων προϊόντων. Κατά συνέπεια, εξετάζουμε τις επιπτώσεις (θετικές ή αρνητικές) στην καινοτομική δραστηριότητα βασισμένοι σε εμπειρικά στοιχεία και χρησιμοποιώντας την στατιστική μεθοδολογία. Δεδομένου ότι η καινοτομία και η έρευνα και η τεχνολογική ανάπτυξη (ΕΤΑ) θεωρούνται ως ο κύριος παράγοντας οικονομικής ανάπτυξης, τα συμπεράσματα και οι προτάσεις που διατυπώνονται στο άρθρο αυτό αποκτούν μεγαλύτερη σημασία και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη προκειμένου να ενσωματωθούν στις στάσεις και τις συμπεριφορές των διοικήσεων και της βιομηχανίας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Στην οικονομία της γνώσης, το μάνατζμεντ θα πρέπει να προσπαθεί να αναπτύσσει και να επιτυγχάνει μια ποικιλία στόχων σε όλους τους τομείς όπου η δραστηριότητα είναι κρίσιμη για την λειτουργία και την επιτυχία των συστημάτων διοίκησης. Στην συνέχεια, παραθέτουμε οκτώ βασικούς τομείς στους οποίους τα στελέχη θα πρέπει να θέτουν στόχους:

- Η υπάρχουσα κατάσταση της αγοράς.* Προσδιορισμός της ανταγωνιστικής θέσης της επιχείρησης.
- Καινοτομία.* Η δέσμευση της διοίκησης για την ανάπτυξη νέων μεθόδων λειτουργίας. Η καινοτομία θα πρέπει να αποτελεί μια ολοκληρωμένη εταιρική φιλοσοφία, δηλαδή, ένα είδος *modus operati et vivendi*.
- Παραγωγικότητα.* Η διοίκηση θέτει στοχευμένα επίπεδα παραγωγής.
- Φυσικοί και οικονομικοί πόροι.* Αποδοτική και αποτελεσματική αξιοποίηση του κεφαλαίου και των άλλων επιχειρηματικών πόρων.
- Κερδοφορία.* Η δημιουργία κέρδους σε σχέση με τα επενδυμένα κεφάλαια.
- Απόδοση και ανάπτυξη της διοίκησης.* Εξειδικευμένοι δείκτες απόδοσης και ανάπτυξης της διοίκησης.

Ο Δρ. Γιάννης Χατζηκιάν είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΤΕΙ Αθήνας. Ο Δρ. Γιάννης Μπουρής είναι Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας.

ζ. *Απόδοση και στάση της εργασίας.* Εξειδικευμένοι δείκτες της παραγωγικότητας της εργασίας, όπως, επίσης, και των επιθυμητών στάσεων των εργαζομένων.

η. *Κοινωνική υπευθυνότητα* προς τους πελάτες, την κοινωνία, κλπ.

Για την ανάλυση στο πλαίσιο του παρόντος άρθρου και των παραπάνω στόχων της διοίκησης, χρησιμοποιούμε τους παρακάτω όρους

α. *Τεχνολογία.* Η συστηματική εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης για την δημιουργία ενός νέου προϊόντος, διαδικασίας ή υπηρεσίας.

β. *Επιχειρηματικότητα.* Η επιδίωξη προσοδοφόρων ευκαιριών, το οποίο περιλαμβάνει την δημιουργία (εφεύρεση) νέων συστημάτων, πόρων, και διαδικασιών για την παραγωγή νέων προϊόντων ή υπηρεσιών και/ή νέων αγορών.

γ. *Καινοτομία.* Μία αλλαγή στην τεχνολογία, που σημαίνει την αποκόλληση από τους προηγούμενους τρόπους υλοποίησης και δραστηριότητας. Αποτελεί μια ολοκληρωμένη εταιρική φιλοσοφία και προϋποθέτει μια ισορροπία μεταξύ αφενός της απελευθέρωσης της δημιουργικότητας και των ικανοτήτων και αφετέρου του ελέγχου των αποτελεσμάτων για την επίτευξη της κάλυψης των αναγκών της αγοράς. Υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ της καινοτομίας και της ανταγωνιστικότητας, της δημιουργικότητας, της ολοκλήρωσης, της ακεραιότητας, της ηγεσίας, της οικοδόμησης ομαδικού πνεύματος και του ορθολογισμού.

δ. *Έρευνα και ανάπτυξη.* Περιλαμβάνει την δημιουργική εργασία που ανάλαμβάνεται σε συστηματική βάση για την αύξηση της γνώσης, της βελτίωσης της κουλτούρας και της κοινωνίας, και την αξιοποίηση της γνώσης αυτής για την δημιουργία νέων εφαρμογών.

ε. *Εφεύρεση.* Είναι ένα νέο αντικείμενο, μια νέα διαδικασία ή μια νέα τεχνική. Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι αναγκαία η νομική κατοχύρωση μιας εφεύρεσης με ευρεσιτεχνία.

Εξ ορισμού, η επιχείρηση που πραγματοποιεί έρευνα και ανάπτυξη είναι καινοτομική. Όμως, μια καινοτομική επιχείρηση δεν είναι οπωσδήποτε επιχείρηση που πραγματοποιεί έρευνα. Οι καινοτομικές επιχειρήσεις είναι επιχειρήσεις που έχουν εισάγει νέα ή βελτιωμένα προϊόντα ή υπηρεσίες στην αγορά, νέους τρόπους οργάνωσης της εργασίας, και νέες ή βελτιωμένες διαδικασίες. Οι περισσότεροι ενημερωμένες επιχειρήσεις έχουν ήδη αναγνωρίσει ότι η επιχειρηματική επιβίωση στο πλαίσιο του ανταγωνισμού μπορεί να επιτευχθεί μέσω της καινοτομίας. Συγκεκριμένα, οι δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης εστιάζουν στην αξιοποίηση των ιδεών και των πόρων προκειμένου να αναπτύξουν προϊόντα και διαδικασίες που είναι εμπορικά αξιοποιήσιμα. Από αυτήν την άποψη, η έννοια της καινοτομίας είναι ευρύτερη από την έννοια της έρευνας και ανάπτυξης. Κατά συνέπεια, παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον να εξετάσουμε τα προβλήματα και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις στην προσπάθειά τους να αναπτύξουν, να υλοποιήσουν και να αξιοποιήσουν τις καινοτομίες.

## 2. Το θεωρητικό πλαίσιο

Η τεχνολογική καινοτομία είναι ζωτική για την απόκτηση συγκριτικού πλεονεκτήματος από την επιχείρηση. Ένα από τα χαρακτηριστικά της Νέας Οικονομίας είναι ότι στη διαδικασία μετασχηματισμού, η μεγαλύτερη εισροή είναι η πνευματική ιδιοκτησία: Γνώση, έρευνα, πληροφορία και σχεδίαση. Οι εισροές αυτές έχουν υποσκελίσει (σε αξία) τις υλικές εισροές που απαιτούνται για τις φυσικές μονάδες. Κατά συνέπεια, δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι η οικονομία της γνώσης έχει ουσιαστικό ρόλο στην συστηματική εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης σε νέα προϊόντα, διαδικασίες ή υπηρεσίες. Η πνευματική ιδιοκτησία και τεχνολογία είναι οι πυλώνες της οικονομικής ανάπτυξης. Ο όρος “Οικονομία της Γνώσης” βασίζεται σε δύο πλευρές: α) γνώση και τεχνολογία είναι οι κύριες κατευθυντήριες δυνάμεις της οικονομικής ανάπτυξης

και β) οι τομείς υψηλής τεχνολογίας είναι οι κύριοι τομείς που συμβάλλουν στο ΑΕΠ και στην απασχόληση (OECD, 1996, p. 9).

Η αληθινή πηγή της οικονομίας εξαρτάται όλο και λιγότερο από την διάρκεια και από την ποσότητα της εργασίας. Εξαρτάται πολύ περισσότερο από την γενική κατάσταση της 'επιστημονικο-τεχνικής' ευφυΐας και τεχνογνωσίας δηλαδή από την αξιοποίηση της επιστήμης στην παραγωγή. Περαιτέρω θα γίνει προσπάθεια για να συνειδητοποιήσουμε πόσο βαθειά μέσα στην παραγωγική διαδικασία επιδρά ή μπορεί να επιδράσει κάθε τεχνο-γνωστική μεταβολή.

Για παράδειγμα εάν θεωρηθεί η παραγωγικότητα εργασίας ( $P_L$ ) ως συνάρτηση:

$$P_L = (k X h) X m$$

όπου :

$P_L$  = παραγωγικότητα εργασίας

$k$  = στάθμη επιστημονικό-τεχνικής 'ευφυΐας'

(τεχνογνωσία, ευρεσιτεχνίες, πνευματικές ιδιοκτησίες κ.ά.)

$h$  = υποδομή (μηχανολογικός εξοπλισμός, τεχνολογικές καινοτομίες κ.ά.)

$m$  = εργατικό δυναμικό (ως ανεξάρτητη μεταβλητή)

τότε η μερική παράγωγος της παραπάνω συνάρτησης ως προς  $m$  προσδιορίζεται από τον τύπο:

$$\frac{\partial P_L}{\partial m} = (kXh)$$

Αυτό σημαίνει ότι μια μικρή ποσοστιαία αύξηση στο εργατικό δυναμικό θα προκαλέσει μια σημαντική ποσοστιαία αύξηση στην παραγωγικότητα εργασίας

Είναι δηλαδή η σχέση απόδοσης ενός εργάτη χωματομετρικών εργασιών και ενός χειριστή εκσκαφέα-κάτι που θα μπορούσε να λεχθεί, ως 1 προς 1.000.

Στην διαχείριση της τεχνολογίας και της καινοτομίας ισχύουν τα εξής :

Πρώτο, πρέπει να υπάρχει μια ανάγκη ή ζήτηση για την τεχνολογία. Χωρίς αυτή την ανάγκη, δεν υπάρχει λόγος για την πραγματοποίηση τεχνολογικής καινοτομίας.

Δεύτερο, η κάλυψη της ανάγκης πρέπει θεωρητικά να είναι εφικτή και η αναγκαία γνώση πρέπει να είναι διαθέσιμη από την βασική επιστήμη.

Τρίτο, πρέπει να είμαστε ικανοί να μετατρέψουμε την επιστημονική γνώση σε πράξη σε όρους τεχνικούς και οικονομικούς. Εάν τεχνικά είναι εφικτή η επιστημονική γνώση αλλά οικονομικά ασύμφορη, η τεχνολογία δεν θα αναδυθεί.

Τέταρτο, η χρηματοδότηση, η ειδικευμένη εργασία, ο χρόνος, ο χώρος και άλλοι πόροι είναι αναγκαίοι και πρέπει να είναι διαθέσιμοι για την ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Τέλος, η επιχειρηματική πρωτοβουλία είναι αναγκαία για την διοίκηση, οργάνωση και συντονισμό των παραπάνω πόρων.

Σχετικά με την διοίκηση-διαχείριση της καινοτομίας έχουν διατυπωθεί οι παρακάτω θεωρίες :

- A. *Θεωρία ώθησης της τεχνολογίας.* Σύμφωνα με την θεωρία αυτή η καινοτομία προκύπτει από την επιστήμη. Τα νέα ή βελτιωμένα προϊόντα και διαδικασίες είναι αποτέλεσμα μιας εφεύρεσης ή έρευνας για τα οποία πρέπει να βρεθούν οι εφαρμογές.
- B. *Θεωρία πίεσης της αγοράς.* Σύμφωνα με την θεωρία αυτή η καινοτομία προκύπτει από τις ανάγκες της αγοράς. Τα νέα ή βελτιωμένα προϊόντα και διαδικασίες είναι αποτέλεσμα των προσπαθειών μάρκετινγκ των επιχειρήσεων, που περιλαμβάνει την κατανόηση των προβλημάτων και των αναγκών των πελατών που δεν ικανοποιούνται.
- Γ. *Θεωρίες του αλυσιδωτού μοντέλου της καινοτομίας και των συστημάτων καινοτομίας.* Σύμφωνα με τις θεωρίες αυτές, η καινοτομία είναι αποτέλεσμα των δεσμών και των δικτύων

σεων μεταξύ των διαφόρων παραγόντων της αγοράς και δίνει έμφαση στις σχέσεις μεταξύ έρευνας και αγοράς και στις πηγές των πληροφοριών που ανήκουν στο εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης όπως οι πελάτες, οι προμηθευτές, οι σύμβουλοι, τα δημόσια ερευνητικά ιδρύματα, οι κρατικές υπηρεσίες, τα πανεπιστήμια, κλπ.

- Δ. *Θεωρία κοινωνικής δικτύωσης της καινοτομίας.* Σύμφωνα με την θεωρία αυτή, η καινοτομία προκύπτει ευρύτερα από τα κοινωνικά δίκτυα και δίνει μεγαλύτερη έμφαση στην αυξανόμενη σημασία της γνώσης ως συντελεστή της παραγωγής.

### 3. Μεθοδολογία

Το μεθοδολογικό πλαίσιο του άρθρου αυτού περιλαμβάνει τις παρακάτω τρεις διαστάσεις:

- Α. Μέτρηση της καινοτομίας των ελληνικών επιχειρήσεων την τελευταία δεκαετία. Αναλύουμε την καινοτομική δραστηριότητα των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην μεταποίηση και στις υπηρεσίες, όπως, επίσης, και τα εμπόδια στην ανάπτυξη καινοτομικών δραστηριοτήτων.
- Β. Εφαρμογή της ανάλυσης ABC για την θέσπιση των προτεραιοτήτων που αφορούν τα εμπόδια στην καινοτομία και τον εντοπισμό των ανασταλτικών παραγόντων στην ανάπτυξη καινοτομικών δραστηριοτήτων των ελληνικών επιχειρήσεων. Τα εμπόδια ταξινομούνται σε τρεις ομάδες σύμφωνα με την σημασία τους για την ανάπτυξη της καινοτομίας.
- Γ. Εφαρμογή των μοντέλων γραμμικής και εκθετικής παλινδρόμησης για την αξιολόγηση της στατιστικής σχέσης μεταξύ του κατά κεφαλήν εισοδήματος και της δαπάνης στην έρευνα και ανάπτυξη ως ποσοστό στο ΑΕΠ.

Η ανάλυση των στατιστικών δεδομένων βασίζεται στο “Oslo manual”, μια κοινή έκδοση Eurostat και του OECD. Τα στατιστικά δεδομένα που αφορούν την καινοτομία, την δαπάνη σε έρευνα και ανάπτυξη, κλπ, βασίζονται στο Eurostat : Community Innovation Survey (CIS 2 & 3) της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Συμπερασματικά, στο πλαίσιο του άρθρου αυτού, η επεξεργασία των στατιστικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το στατιστικό πακέτο SPSS και συγκεκριμένα : α) multi regression και β) ABC classification.

### 4. Εμπειρική προσέγγιση των δεικτών της καινοτομίας: Το παράδειγμα της Ελλάδας

#### Α. Η εξέλιξη της καινοτομικής συμπεριφοράς των ελληνικών επιχειρήσεων

Η απόδοση της ελληνικής βιομηχανίας σε όρους του αριθμού των καινοτομικών μεταποιητικών επιχειρήσεων είναι περίπου στο ίδιο επίπεδο με τον αντίστοιχο του Βελγίου (27,0%) και της Ισπανίας (29,0%) κατά τη χρονική περίοδο 1996-98 (GSRT, 2001, p. 17).

Αντίθετα, το 2000, η Ελλάδα υπολείπεται του Βελγίου (59,0%) και της Ισπανίας (37,0%). Όπως και να έχει το χάσμα με τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης παραμένει σημαντικό. Ο μέσος όρος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι 47,0% το 2000. Η Ιρλανδία έχει το μεγαλύτερο ποσοστό: 75% το 2000 και η Ελλάδα το ελάχιστο (27,0%) για την ίδια περίοδο (Πίνακες 1 και 2).

Ο Πίνακας 2 δείχνει ότι οι καινοτομικές μεταποιητικές επιχειρήσεις αποτελούν το 26,5% στην πρώτη περίοδο (1994-96), το 30,3% στη δεύτερη περίοδο (1996-98) και το 27,3% στην Τρίτη περίοδο (1998-00). Η διαπίστωση αυτή είναι απόδειξη του γεγονότος ότι η ελληνική βιομηχανία βελτιώνει την απόδοσή της και μειώνει το χάσμα με την ευρωπαϊκή βιομηχανία. Οι επιχειρήσεις με καινοτομία προϊόντος αποτελούν το 22,5% στην πρώτη περίοδο, το 25,2% στην δεύτερη περίοδο και το 18,4% στην τρίτη περίοδο, ενώ οι επιχειρήσεις με καινοτομίες παραγωγικής διαδικασίας αποτελούν το 18,5% στην πρώτη περίοδο, το 23,7% στην δεύτερη περίοδο και το 17,5% στην τρίτη περίοδο. Αν και ο αριθμός των επιχειρήσεων που έχουν εισαγάγει νέα

ή βελτιωμένα προϊόντα στην αγορά είναι σχετικά χαμηλός, υπάρχει όμως μια θετική τάση αύξησης : 10,4% στην πρώτη περίοδο, the 14,0% στην δεύτερη περίοδο και το 10,3% στην τρίτη περίοδο.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, το ποσοστό των καινοτομικών ελληνικών επιχειρήσεων στον τομέα των υπηρεσιών αυξάνεται σημαντικά από 11,1% στην πρώτη περίοδο σε 15,5% στην δεύτερη περίοδο και σε 31,9% στην τρίτη περίοδο, των επιχειρήσεων με 10 και άνω εργαζομένους.

### **Β. Τεχνολογική πυκνότητα : Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη (ΕΤΑ)**

Η ανάλυση των δεδομένων που αφορούν την Ελλάδα και άλλες ευρωπαϊκές χώρες αποκαλύπτει ότι η ανάπτυξη καινοτομών δεν προϋποθέτει την ανάπτυξη ερευνητικών δραστηριοτήτων μέσα στην επιχείρηση. Στην Ελλάδα, το 59,7% των καινοτομικών επιχειρήσεων στην μεταποίηση στην πρώτη περίοδο (1994-96), το 62,3% στη δεύτερη περίοδο (1996-98) και το 64,7% στην τρίτη περίοδο (1998-00) πραγματοποίησαν ερευνητικές δραστηριότητες (GSRT, 2001, p. 20).

Όμως, μόνο το 19,3% των καινοτομικών επιχειρήσεων στην μεταποίηση στην πρώτη περίοδο (1994-96), το 23,3% στη δεύτερη περίοδο (1996-98) και το 17,3% στην τρίτη περίοδο (1998-00) υλοποίησαν έρευνα με συστηματικό τρόπο.

Στον τομέα των υπηρεσιών, το ποσοστό είναι πολύ χαμηλότερο: Το 8,3% στην πρώτη περίοδο, το 13,0% στη δεύτερη περίοδο και το 16,1% στην τρίτη περίοδο των καινοτομικών επιχειρήσεων με 10 και άνω εργαζόμενους πραγματοποίησαν έρευνα. Το 5,6% στην πρώτη και δεύτερη περίοδο και το 10,5% στην τρίτη περίοδο των καινοτομικών επιχειρήσεων υλοποίησαν έρευνα με συστηματικό τρόπο.

### **Γ. Περιβάλλον συνεργασίας: δικτύωση μεταξύ καινοτομικών επιχειρήσεων και ερευνητικών και ακαδημαϊκών ιδρυμάτων**

Η πλειοψηφία των ελληνικών καινοτομικών επιχειρήσεων, enterprises, 77,2% στην πρώτη περίοδο, 64,8% στη δεύτερη περίοδο, (GSRT, 2001, p. 57) και 80,8% στην τρίτη περίοδο, (GSRT, 2004, p. 25) είχαν περιορισμένη (ή ανύπαρκτη) συνεργασία με άλλα ερευνητικά ιδρύματα, οργανισμούς ή ακαδημαϊκά κέντρα κατά την ανάπτυξη της καινοτομικής διαδικασίας. Κατά την περίοδο 1994-96 μόνο το 17,7% των καινοτομικών επιχειρήσεων είχαν συνεργασία με άλλους οργανισμούς, ερευνητικά ινστιτούτα ή ακαδημαϊκά κέντρα ενώ κατά την περίοδο 1997-98 το ποσοστό αυξήθηκε σε 21,4% στις μεταποιητικές επιχειρήσεις με 20 και άνω άτομα. Στην περίοδο 1998-00, το ποσοστό ήταν 19,9%, αλλά αφορούσε τις μεταποιητικές επιχειρήσεις με 19 και άνω εργαζομένους. Στον τομέα των υπηρεσιών με 10 και άνω εργαζομένους, το 56,3% των καινοτομικών επιχειρήσεων συνεργάστηκαν με άλλους οργανισμούς στην περίοδο 1994-96, ενώ στην περίοδο 1997-98 το ποσοστό μειώθηκε σε 36,0% και σε 39,1 στην περίοδο 1998-00.

### **Δ. Κρατική επιχορήγηση της καινοτομικής ανάπτυξης**

Η κρατική οικονομική υποστήριξη της ανάπτυξης της καινοτομίας φαίνεται ότι σχετικά καρποφόρησε, δεδομένου ότι οδήγησε στην αύξηση των καινοτομικών δραστηριοτήτων κατά την διάρκεια των περιόδων που εξετάζουμε. Επιπρόσθετα, η κρατική βοήθεια σχετίζεται με την αύξηση του κύκλου εργασιών που οφείλεται στις καινοτομίες κατά την περίοδο 1997-98. Τα υψηλά ποσοστά των καινοτομικών επιχειρήσεων που επιχορηγήθηκαν από το κράτος (43,1% την περίοδο 1994-96, 35,8% την περίοδο 1996-98), σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα ποσοστά σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης που δεν υπερβαίνουν το 21% (GSRT, 2001, p. 48), δείχνει την εξάρτηση της

καινοτομικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων από την κρατική οικονομική βοήθεια. Στον τομέα των υπηρεσιών, το ποσοστό των επιχειρηγηθειών από το κράτος επιχειρήσεων είναι πολύ χαμηλότερο, περίπου 20% (18,8% στην περίοδο 1994-96 και 20,0% στην περίοδο 1997-98).

**Πίνακας 1**  
**Ποσοστό των καινοτομικών επιχειρήσεων στο Σύνολο,**  
**στην Μεταποίηση και στις Υπηρεσίες το 2000**

<b>ΚΡΑΤΗ-ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΕ</b>	<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ (%)</b>	<b>ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ (%)</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ (%)</b>
<i>ΕΕ-15</i>	<i>ΕΕ-15</i>	47	40	44
<b>ΒΕΛΓΙΟ</b>	<b>B</b>	59	42	50
<b>ΔΑΝΙΑ</b>	<b>DK</b>	52	37	40
<b>ΓΕΡΜΑΝΙΑ</b>	<b>D</b>	66	57	61
<b>ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>EL</b>	27,3	31,9	28
<b>ΙΣΠΑΝΙΑ</b>	<b>S</b>	37	25	33
<b>ΓΑΛΛΙΑ</b>	<b>F</b>	46	34	41
<b>ΙΡΛΑΝΔΙΑ</b>	<b>IRL</b>	75	52	65
<b>ΙΤΑΛΙΑ</b>	<b>I</b>	40	25	36
<b>ΟΛΛΑΝΔΙΑ</b>	<b>NL</b>	55	38	45
<b>ΑΥΣΤΡΙΑ</b>	<b>A</b>	53	45	49
<b>ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ</b>	<b>P</b>	45	50	46
<b>ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ</b>	<b>FIN</b>	49	40	45
<b>ΣΟΥΗΔΙΑ</b>	<b>S</b>	47	46	47
<b>Μ. ΒΡΕΤΑΝΙΑ</b>	<b>U.K.</b>	39	33	36
<b>ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ</b>	<b>L</b>	49	48	48

Πηγή: CIS2 AND CIS3, EUROSTAT

**Πίνακας 2**  
**Δείκτες καινοτομίας για τη Μεταποίηση, Ελλάδα**

Δείκτες	1994-96*	1996-98*	1998-00**
	% Ποσοστό στον πληθυσμό	% Ποσοστό στον πληθυσμό	% Ποσοστό στον πληθυσμό
Καινοτόμες επιχειρήσεις	26,50	30,30	27,3
• καινοτομίες προϊόντος	22,5	25,2	18,4
• καινοτομίες διαδικασίας	18,5	23,7	17,5
• Intramural ETA	20,6	21,2	21,8
Επιχειρήσεις με ETA	15,8	18,9	17,3
• συστηματική ETA	5,1	7,1	7,1
• ευκαιριακή ETA	10,7	11,8	na

Δείκτες	1994-96*	1996-98*	1998-00**
	% Ποσοστό στον πληθυσμό	% Ποσοστό στον πληθυσμό	% Ποσοστό στον πληθυσμό
Επιχειρήσεις με καινοτομικές συνεργασίες	4,7	6,5	5,1
Επιχειρήσεις με νέα για την αγορά προϊόντα	10,4	14,0	10,3
Επιχειρήσεις με κρατική χρηματοδότηση	11,4	10,9	17,0***

Πηγές : GSRT, 2001 (CIS II) ; GSRT, 2004 (CIS III), Eurostat

\*>20 εργαζόμενοι ; \*\*> 10 εργαζόμενοι ; \*\*\*Κράτος

Intramural ETA : Ανάπτυξη καινοτομιών μέσα στην επιχείρηση

ETA : Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη

### Πίνακας 3

**Δείκτες καινοτομίας για τις Υπηρεσίες - Επιχειρήσεις με 10 και πλέον εργαζόμενους, Ελλάδα**

Δείκτες	1994-96	1996-98	1998-00
	% Ποσοστό στον πληθυσμό	% Ποσοστό στον πληθυσμό	% Ποσοστό στον πληθυσμό
Καινοτόμες επιχειρήσεις	11,1	15,50	31,9
· Intramural ETA	4,2	6,2	6,6
Επιχειρήσεις με ETA	8,3	13,0	16,1
· συστηματική ETA	5,6	5,6	10,5
· ευκαιριακή ETA	2,8	7,5	na
Επιχειρήσεις με καινοτομικές συνεργασίες	6,3	5,6	12,8
Επιχειρήσεις με κρατική χρηματοδότηση	2,1	3,1	15,5*

Πηγές : GSRT, 2001 (CIS II) ; GSRT, 2004 (CIS III), Eurostat

\* Κράτος

Intramural ETA : Ανάπτυξη καινοτομιών μέσα στην επιχείρηση

ETA : Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη

### **Ε. Εμπόδια και ανασταλτικοί παράγοντες στην καινοτομική δραστηριότητα: Ανάλυση Pareto**

Κατά το χρονικό διάστημα 1998-2000, ένας μεγάλος αριθμός καινοτομικών επιχειρήσεων αντιμετώπιζον εμπόδια στην προσπάθειά τους να υλοποιήσουν ερευνητικές δραστηριότητες

και δραστηριότητες τεχνολογικής ανάπτυξης. Στον Πίνακα 4 αποτυπώνονται τα εμπόδια και οι ανασταλτικοί παράγοντες με τους αντίστοιχους συντελεστές βαρύτητας (σημαντικότητας) στην διαμόρφωση της καινοτομικής δραστηριότητας στην Ελλάδα. Τα εμπόδια και οι ανασταλτικοί παράγοντες κατατάσσονται με βάση την αποτρεπτική τους σημαντικότητα στην καινοτομική δραστηριότητα, κατά αύξουσα τάξη μεγέθους. Η αθροιστική συχνότητα εμποδίων ομαδοποιεί τους ανασταλτικούς παράγοντες στις εξής τρεις κατηγορίες:

#### Ομάδα Α :

Το 60 % των προβλημάτων στην καινοτομική δραστηριότητα προκαλείται από:

- έλλειψη πηγών χρηματοδότησης
- πολύ υψηλό κόστος καινοτομίας και
- ανάληψη υπερβολικών οικονομικών κινδύνων.

#### Ομάδα Β :

Το υπόλοιπο 30% των προβλημάτων οφείλεται:

- στην έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού
- στις άκαμπτες Μεθόδους & Διαδικασίες
- στην Δομκο-οργανωτική αρτηριοσκλήρυνση

#### Ομάδα C:

Το υπόλοιπο 10% εντοπίζεται στην:

- έλλειψη πληροφόρησης για την τεχνολογία και
- έλλειψη πληροφόρησης για τις αγορές

### Πίνακας 4

#### Εμπόδια και ανασταλτικοί παράγοντες στην καινοτομική δραστηριότητα: Ανάλυση Pareto

A/A	Εμπόδια	Συχνότητα (fi)	Αθροιστικό ποσοστό εμποδίων (Σfi)	Αθροιστική Συχνότητα (Σfi)
1	Έλλειψη πηγών χρηματοδότησης	21,6	11,1	22
2	Πολύ υψηλό κόστος καινοτομίας	20,2	22,2	42
3	Ανάληψη υπερβολικών οικονομικών κινδύνων	17,5	33,3	60
4	Έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού	11	44,4	71
5	Άκαμπτοι Μέθοδοι & Διαδικασίες	8,9	55,6	80
6	Έλλειψη ανταπόκρισης των πελατών σε νέα προϊόντα και υπηρεσίες	7,4	66,7	87
7	Δομκο-οργανωτική αρτηριοσκλήρυνση	5,4	77,8	92
8	Έλλειψη πληροφόρησης για την τεχνολογία	4	88,9	96
9	Έλλειψη πληροφόρησης για τις αγορές	4	100	100
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	



ι. Στατιστική Συσχέτιση μεταξύ επενδύσεων σε Έρευνα & Ανάπτυξη <R&D> και κατά κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόντος <GDPC> σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (σε 1000€)

**1<sup>ο</sup> πρότυπο(model): ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ**

**ΕΞΙΣΩΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ: <R&D> = -0,403 + 0,111 X <GDPC>**

**ΕΡΜΗΝΕΥΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: <R&D>=Επενδύσεις σε Έρευνα & Ανάπτυξη <R&D> ως % του ΑΕΠ**

**ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: <GDPC> κατά κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν <GDPC> σε χώρες της Ε.Ε. (1.000€)**

**Εξίσωση Παλινδρόμησης: Εκτιμήσεις συντελεστών a και b**

Εκτιμήσεις συντελεστών:	Τιμές	Τυπική Απόκλιση	τιμή t-Student
Intercept	-0,402654	0,688	-0,5853
Dependent Variable	0,111	0,032	3,47

Συντελεστής Προσδιορισμού  $r^2 = 50,2\%$

Συντελεστής Συσχέτισης  $r = 70,8\%$

Πηγές	B.E	Ανάλυση Διακύμανσης		τιμή F
		Αθροίσματα Τετραγώνων	Διακυμάνσεις	
Μεταβλητικότητας				
Παλινδρόμησης:	1	6,020	6,020	12,074
Κατάλοιπος	12	5,984	0,499	
Total	13	12,004		

$$F = 12,074 > F_{v1,v2,5\%} = F_{1,12,5\%} = 4,75$$

**2<sup>ο</sup> πρότυπο(model): ΕΚΘΕΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ**

**ΕΞΙΣΩΣΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ: <R&D> = a + <GDPC><sup>b</sup>**

**LOG <R&D> = LOG a + b LOG <GDPC>**

**ΕΡΜΗΝΕΥΤΙΚΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: <R&D>=Επενδύσεις σε Έρευνα & Ανάπτυξη <R&D> ως % του ΑΕΠ**

**ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: <GDPC> κατά κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν <GDPC> σε χώρες της Ε.Ε. (1.000€)**

**Εξίσωση Παλινδρόμησης: Εκτιμήσεις συντελεστών a και b**

Εκτιμήσεις συντελεστών:	Τιμές	Τυπική Απόκλιση	τιμή t-Student
Τεταγμένη έτη την αρχή: a	-5,3318	1,03008	-5,176
Κλίση ευθείας: b	1,29	0,23978	5,380

Συντελεστής Προσδιορισμού  $r^2 = 70,8\%$

Συντελεστής Συσχέτισης  $r = 84,0\%$

Πηγές	B.E	Ανάλυση Διακύμανσης		τιμή F
		Αθροίσματα Τετραγώνων	Διακυμάνσεις	
Μεταβλητικότητας				
Παλινδρόμησης:	1	0,4972	0,4972	29,115
Κατάλοιπος	12	0,2049118	0,0171	
Συνολική	13	0,7021		

$$F = 29,115 > F_{v1,v2,5\%} = F_{1,12,5\%} = 4,75$$

Επειδή ο γωνιακός συντελεστής b είναι:  $0 < b \text{ ΚΑΙ } b > 1$  συνεπάγεται ότι η εισοδηματική ελαστικότητα για έρευνα και ανάπτυξη είναι:  $|e_p| > 1$

Συγκεκριμένα :

1. η πρώτη παράγωγος της εκθετικής εξίσωσης παλινδρόμησης είναι θετική

$$\frac{\partial(RD)}{\partial(GDP)} = \alpha \chi \delta \lambda (GDP)^{\beta-1} > 0$$

που σημαίνει ότι ανιχνεύεται θετική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών <R&D> και <GDP>

2. η δεύτερη παράγωγος της εκθετικής εξίσωσης παλινδρόμησης είναι μεγαλύτερη της μονάδας  $b > 1$

$$\frac{\partial^2(RD)}{\partial^2(GDP)} = \alpha \chi \delta \lambda (\beta - 1) \chi (GDP)^{\beta-2} > 1$$

με συνέπεια να έχουμε τα κοίλα της ευθείας προς τα άνω. Παρατηρούνται δηλαδή αυξανόμενες αποδόσεις κλίμακας.

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι αυξανόμενες αποδόσεις κλίμακας στο κατά κεφαλή Α.Ε.Π. προκαλούνται από τις επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη. Οριακές αυξήσεις επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη προκαλούν σημαντικές αυξήσεις στο κατά κεφαλή Α.Ε.Π. Οι δαπάνες για την Έρευνα και την Τεχνολογική Ανάπτυξη (ΕΤΑ) μπορεί να θεωρηθεί ότι αντανακλά την ζήτηση για: α) καινοτομίες, β) δημιουργία νέας γνώσης, γ) εκπαίδευση σε τομείς υψηλής τεχνολογίας, δ) ανθρώπινους πόρους στην έρευνα και την τεχνολογία και ε) δημιουργία νέων προϊόντων και νομική κατοχύρωσή τους με ευρεσιτεχνίες.

## 5. Συμπεράσματα

Όλα τα παραπάνω συνθέτουν μια κατευθυντήρια δύναμη της οικονομικής ανάπτυξης. Θα μπορούσαμε να ισχυρισθούμε ότι η έρευνα και η τεχνολογία είναι η γεννήτρια της ανάπτυξης. Μια σημαντική ποσοστιαία αύξηση των δαπανών έρευνας και τεχνολογίας, προκαλεί μια αξιοσημείωτη ετήσια ποσοστιαία αύξηση του ΑΕΠ. Η Ελλάδα εμφανίζει χαμηλούς δείκτες έρευνας και καινοτομίας και κατά κεφαλήν εισόδημα μικρότερο του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Πίνακας 5).

Πίνακας 5

Δαπάνες ΕΤΑ ως ποσοστό (%) του ΑΕΠ. Σύγκριση μεταξύ Ελλάδας και Ε.Ε., 1995 έως 2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ΕΕ-25	1,84	1,82	1,82	1,82	1,86	1,88	1,92	1,93
ΕΕ-15	1,88	1,87	1,86	1,86	1,9	1,93	1,98	1,99
ΕΕ-12	1,85	1,83	1,83	1,84	1,88	1,89	1,9	1,93
Ελλάδα	0,49	:	0,51	:	0,67	:	0,64	:

Πηγή: Eurostat, Newcronos Database

Για την Ελλάδα στην εποχή του νέου millennium, η ζήτηση για τεχνολογικές καινοτομίες και βιομηχανικό ανασχεδιασμό είναι αναγκαίοτητα. Οι εισαγόμενες καινοτομίες, οι ευρεσιτεχνίες, η υποδομή, οι πολυεθνικές επιχειρήσεις οι οποίες είναι πολύπλοκες μορφές μεταφοράς τεχνογνωσίας, θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας μας. Όμως, προκειμένου η εισαγόμενη τεχνογνωσία να ενσωματωθεί στην ελληνική κοινωνία, είναι αναγκαστική μια *ex-ante* δομική αναδιοργάνωση της βιομηχανίας και της εκπαίδευσης. Η ει-

σαγόμενη τεχνολογική υποδομή (όπως, εξοπλισμός, τηλεπικοινωνίες, υπολογιστές) μπορούν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά στο ελληνικό παραγωγικό σύστημα μέσω της δημιουργίας ξένων θυγατρικών επιχειρήσεων, μεταφέροντας μεθόδους, πόρους, ευρεσιτεχνίες, κλπ. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη η περίπτωση της δημιουργίας των *join venture* και των στρατηγικών συμμαχιών που θα βασίζονται και θα αξιοποιούν την δυναμική γνώση των ξένων εταιρειών που αναλαμβάνουν ερευνητικά έργα σε στοχευμένους τομείς (π.χ. γεωργία, τρόφιμα, δασοπονία, ναυτιλία, κλπ). Η αντίληψη η οποία κυριαρχεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι ότι η επένδυση στην έρευνα και την τεχνολογία είναι μια απόλυτη αναγκαιότητα προκειμένου η ευρωπαϊκή οικονομία να γίνει περισσότερο ανταγωνιστική μέχρι το 2010. Η νέα πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στοχεύει στην αύξηση της οικονομικής συμμετοχής των επιχειρήσεων του ιδιωτικού τομέα για την χρηματοδότηση των δραστηριοτήτων έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης.

Από την άλλη μεριά, η Ελλάδα θα πρέπει να αλλάξει στάσεις και συμπεριφορές τόσο δομικά όσο και πολιτισμικά προς την κατεύθυνση του μετασχηματισμού για την ανάπτυξη ερευνητικής και τεχνολογικής πολιτικής. Φαίνεται ότι η κεντρική αυτή πολιτική θα πρέπει να οργανωθεί γύρω από τους τρεις παρακάτω άξονες :

- i. ενθάρρυνση της δικτύωσης των ερευνητικών κέντρων,
- ii. κάθετες ή οριζόντιες συνεργασίες (ζώνες καινοτομίας) μεταξύ των επιχειρήσεων
- iii. συνεργασίες μεταξύ των επιχειρήσεων και των ερευνητικών και ακαδημαϊκών ιδρυμάτων.

Η υπευθυνότητα για τον συντονισμό της εθνικής πολιτικής για έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη θα πρέπει να ανήκει στο Υπουργείο Έρευνας και Τεχνολογίας σε συνεργασία με ορισμένα άλλα Υπουργεία (π.χ. Εκπαίδευσης, Άμυνας) κάτω από την αιγίδα ενός κύριου Ταμείου για την Έρευνα και την Τεχνολογική Ανάπτυξη (TETA). Το TETA θα πρέπει να ενισχύει τις επιχειρήσεις για την ανάπτυξη νέων προϊόντων αλλά, επίσης, θα πρέπει να ενισχύει την χρηματοδότηση των πανεπιστημίων και του Υπουργείου Άμυνας για έρευνα

Όσον αφορά την απασχόληση στους τομείς της υψηλής τεχνολογίας, αυτή μπορεί να εξασφαλισθεί από την εγγύρια επιστημονική εργατική δύναμη και κυρίως μέσω είτε της αποτελεσματικής αξιοποίησης των υπαρχόντων ανθρωπίνων πόρων (πνευματικοί εργάτες) είτε του εκσυγχρονισμού και αναδιάρθρωσης του εκπαιδευτικού συστήματος μέσω της δημιουργίας της απαραίτητης υποδομής για καινοτομία. Επίσης, μια καλή στρατηγική είναι η εντατική χρήση των προγραμματίων ανταλλαγής ανθρωπίνων πόρων στους τομείς της υψηλής τεχνολογίας στην μεταποίηση και τις υπηρεσίες. Αυτό σημαίνει την ανάπτυξη ενός “διεθνοποιημένου” προγράμματος ανθρώπινου δυναμικού στο πλαίσιο της Νέας Οικονομίας.

## 6. Επιλογικά

Από τις τεχνοκρατικές απαιτήσεις του καταμερισμού των έργων, της γραφειοκρατικής οργάνωσης και της ιεραρχικής συγκρότησης της εξουσίας (F. Taylor, Max Weber, Selznich κλπ.) μέχρι τις αντιλήψεις των McGregor, Argyris, Leavitt ιδρυτές της σχολής των ανθρωπίνων σχέσεων, η στενή συνάρτηση της κοινωνικο-οικονομικής ανάπτυξης και της γενικής κατάστασης της ‘επιστημονικο-τεχνικής’ ευφυΐας και τεχνογνωσίας είναι πια κοινός τόπος :

“Η αληθινή πηγή της οικονομίας εξαρτάται όλο και λιγότερο από την διάρκεια και από την ποσότητα της εργασίας. Εξαρτάται πολύ περισσότερο από την γενική κατάσταση της ‘επιστημονικο-τεχνικής’ ευφυΐας και τεχνογνωσίας δηλαδή από την αξιοποίηση της επιστήμης στην παραγωγή”.

Φρονούμε ότι μια βασική στρατηγική ανάπτυξης της χώρας μας σε ότι αφορά την καινοτομική δραστηριότητα θα πρέπει να είναι η εθνική μας αυτό-εξάρτηση. Υπάρχει προφανώς προ-

οπτική για εισαγωγή τεχνολογίας, αλλά η μάχη θα πρέπει να δοθεί για την υιοθέτηση και την δημιουργία της εθνικής μας τεχνογνωσίας. Η τελευταία μας σκέψη που θα μπορούσε να διατυπωθεί εν συντομία περισσότερο ως επιθυμία είναι ότι "...η ζωτική στρατηγική για την ανάπτυξη ενός έθνους θα πρέπει να βασίζεται και να εξαρτάται από τις δυνάμεις του ίδιου του έθνους. Είναι προφανής η ανάγκη μεταφοράς ξένης τεχνογνωσίας και γνώσης, όμως ο προσανατολισμός μας και οι προσπάθειές μας θα πρέπει να εστιάζουν στην ανάπτυξη και συνεχή υποστήριξη μας εθνικής στρατηγικής για την καινοτομία, την τεχνολογία, την πληροφορία και την γνώση. Αυτό θα μπορούσε να είναι το ορόσημο του έθνους....".

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Ahmed, P. (1998) "Culture and Climate for Innovation", *European Journal of Innovation Management*, vol. 1, No 1, q.q. 30-43.
2. Altier, W. (1993), "A Process for Creativity" *R&D Innovator*, vol. 2, No 1.
3. Amabile, T., Hadley, C., Kramer, S., (2002) "Creativity under Gun", *Harvard Business Review*, August 2002, q.q. 52 – 61.
4. Arnabile, T. Conli, R., Coon, H., Lazenby, J., Herron, M. (1996) "Assessing the Work Environment for creativity" *Academy of Management Journal*, vol. 39, No. 5. q.q. 1154- 1184.
5. Amabile, T. (1998) "How to kill creativity" *Harvard Business Review*, Sept. – October 1998. q.q. 77-87.
6. Amabile, T (1994) "The delicate Balance in Managing for Creativity", *R & D Innovator*. vol. 3, No 8.
7. Andriopoulos, K. (2001) "Determinants of organizational creativity", *Management Decision* vol. 39 Issue 10 q.q. 834-840.
8. Andriopoulos, K. (2000) "Enhancing Organizational Creativity, The process of perpetual Challenging", *Management Decision*, vol. 38, No 10, q.q. 734-742.
9. Geschka, H. et al., "Creativity and Innovation. The Power of Synergy", *Fourth European Conference on Creativity and Innovation*, August 25-28,1993 Darmstadt, Germany, Geschka & Partner Unternehmensberatung.
10. GSRT (2001). *National Innovation Survey (CIS II) in Greek Enterprises 1994-1998*, Athens: GSRT – General Secretariat for Research and Technology - Ministry of Development.
11. GSRT (2004). *National Innovation Survey (CIS III) in Greek Enterprises 1998-2000*, Athens: GSRT - General Secretariat for Research and Technology - Ministry of Development, 2004.
12. Hamel, G., (2001), "Innovation: The route to New Wealth", *Leader to Leader*, No 19, Winter 2001.
13. Hesselbein, F. et al. (2002), *Leading for Innovation and Organization for Results*, Drucker Foundation, Jossey Bass a Wiley company, San Francisco.
14. Jansen, F. (2000), "The age of innovation: Making Business Creativity a Competence, not a coincidence" *Pearson Education Ltd, U.K.*
15. Nelson, R.R. (1993). *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*, Oxford, Oxford Univ Press.
16. OECD (1996). *The Knowledge-Based Economy*. OECD, Paris. *STI Outlook*.
17. OECD, (1997), *Oslo Manual : The Measurement of Scientific and Technological Activities*, OECD-EUROSTAT, Paris.
18. OECD (1999). *Managing National Innovation Systems*, OECD, Paris.
19. Kao, John (1998), *Reinventing Innovation*, Hugo Publications.
20. Plsek, Paul (1997), "Creativity, Innovation and Quality", *ASQ Quality Press*, Milwaukee, Wisconsin.
21. Wolpert, J., (2002), "Breaking out of the innovation", *H.B.R.*, Aug. 2002 pp 77-83.