

Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ



ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΚΤΙΚΗ»

Παραγωγικότητα Επιχειρήσεων και Έρευνα & Ανάπτυξη

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα

ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση

Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Λογιστική και Ελεγκτική

από τον

Μαθιουδάκη Μηνά του Ιωάννη

Ηράκλειο

Σεπτέμβριος 2017

Copyright

Δήλωση αυθεντικότητας, ζητήματα Copyright

«Ο μεταπτυχιακός φοιτητής που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός-ερευνητικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες, κλπ), του ποσοστού και της σημασίας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή τη γενικότερη αξία του copyright κειμένου».

«Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την ΓΣΕΣ του τμήματος Λογιστικής του Τ.Ε.Ι. Κρήτης, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του ΠΜΣ «Λογιστική και Ελεγκτική». Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Σταματόπουλος Θ. (Επιβλέπων)
- Αρβανίτης Σ. (Μέλος)
- Τερζάκης Δ. (Μέλος)

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Λογιστικής του Τ.Ε.Ι. Κρήτης δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.»

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	vi
Abstract	vii
Εισαγωγή	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Θεωρητικό υπόβαθρο.....	3
1.1 Έννοια της Έρευνας και Ανάπτυξης.....	3
1.2 The Spillover effect.....	3
1.3 Παραγωγικότητα	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	5
2.1 Sterlacchini & Venturini (2014)	5
2.2 Revilla & Fernández (2013)	5
2.3 Revilla & Fernandez (2012)	5
2.4 Odagiri (2012).....	6
2.5 Segarra & Teruel (2011)	7
2.6 Sterlacchini & Francesco Venturini (2011).....	7
2.7 Carew & Florkowski (2010)	7
2.8 Ortega-Argiles et al (2009)	8
2.9 Hall, Lotti & Mairesse (2008).....	8
2.10 Maté-García & Rodríguez-Fernández (2008)	9
2.11 Lokshin, Belderbos & Carree (2008).....	9
2.12 Kafouros (2005)	9
2.13 Higon (2007)	10
2.14 Ulku (2007)	10
2.15 Tsai (2005)	10
2.16 Chen & Yang (2005)	11
2.17 Aiello & Cardamone (2005)	11
2.18 Graversen & Mark (2005).....	11
2.19 Griffith, Redding, & Reenen (2004)	12
2.20 Tsai & Wang (2004)	12
2.21 Kim, Lee & Marschke (2004)	12
2.22 Bonte (2003).....	13
2.23 Frantzen (2003)	13

2.24 Frantzen (2002)	13
2.25 Wakelin (2000)	14
2.26 Bernstein & Mohnen (1997).....	14
2.27 Hall & Mairesse (1995)	14
2.28 Harhoff (1994)	15
2.29 Cuneo & Mairesse (1983).....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Εμπειρική διερεύνηση	47
3.1 Ταυτοποίηση Υποδείγματος.....	47
3.2 Δεδομένα και περιγραφικές στατιστικές	48
3.3 Οικονομικές εκτιμήσεις	57
Συμπεράσματα	60
Βιβλιογραφία	61
Ελληνική Βιβλιογραφία.....	61
Αγγλική Βιβλιογραφία.....	61

Περίληψη

1. **Σκοπός:** Στοχεύουμε να δείξουμε πώς επιδρά το γνωστικό κεφάλαιο στη μέση παραγωγικότητα της εργασίας των εταιρειών όλων των κλάδων στην ΕΕ την περίοδο 2000-2013.
2. **Μεθοδολογία:** Χρησιμοποιείται η αναλυτική μέθοδος τόσο στην επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας με τελική σύνοψη σε Πίνακα, όσο και στην οικονομετρία των panel δεδομένων μας.
3. **Ευρήματα:** Λόγω υπολογιστικών προβλημάτων στις χρονοσειρές του γνωστικού και φυσικού κεφαλαίου, το μέγεθος δείγματος των διαθέσιμων παρατηρήσεων μειώθηκε δραστικά. Επομένως, οι οικονομετρικές μας εκτιμήσεις πρέπει να ληφθούν υπόψη με ιδιαίτερη προσοχή. Μόνο το προσωπικό των εταιρειών και ο χρόνος αποδείχθηκαν στατιστικά σημαντικές και με τα αναμενόμενα πρόσημα μεταβλητές. Αντίθετα, οι περιγραφικές στατιστικές προσφέρουν πλήθος χρήσιμων συμπερασμάτων για τη δομή του δείγματος των 492 επιχειρήσεων σε 15 χώρες-μέλη της ΕΕ την εξεταζόμενη περίοδο.
4. **Περιορισμοί/Επιπτώσεις πολιτικής:** Το υπολογιστικό πρόβλημα που αναφέραμε ήταν ο κύριος περιορισμός της εργασίας. Συνήθη συμπεράσματα της βιβλιογραφίας επαληθεύονται από την περιγραφή του δείγματος.
5. **Στοιχεία Πρωτοτυπίας:** Δεν γνωρίζουμε άλλη εργασία στο θέμα για το συγκεκριμένο δείγμα που χρησιμοποιήσαμε.

Abstract

1. **Purpose:** The purpose of this study is to show how knowledge capital impacts on firms' productivity. The data collected from firms in European Union for the time period of 2000-2013.
2. **Methodology/Approach:** The analytical methodology is used for the literature review and the econometric estimates.
3. **Findings:** The size of the sample had seriously reduced because there were problems in time series for the knowledge capital and the physical capital. The findings have to be carefully examined. Only labour and time variables proved to be of statistical significance and with the expected results. On the contrary, the descriptive statistics give plenty of useful information for the structure of the sample of 492 firms in 15 countries of European Union for the examined period.
4. **Limitations/Policy Implications:** The estimation problem was the main restriction of the study. Common conclusions of the past literature are confirmed.
5. **Value:** As far as we know there is no other study with the same subject for this sample.

Εισαγωγή

Το υψηλό επίπεδο ανταγωνισμού μεταξύ επιχειρήσεων παγκοσμίως δημιουργεί την ανάγκη για καινοτόμα, χαμηλού κόστους προϊόντα και υπηρεσίες. Η ανάγκη αυτή μαζί με την ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας συμβάλλουν ουσιαστικά στην αυξανόμενη σημασία των εταιρικών δραστηριοτήτων Έρευνας και Ανάπτυξης (E&A ή R&D) .

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να δείξει την επίδραση του γνωστικού κεφαλαίου – έννοια που προκύπτει από τις δαπάνες E&A- στη μέση παραγωγικότητα της εργασίας των εταιριών όλων των κλάδων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), την περίοδο 2000-2013.

Το δείγμα που αναλύσαμε προέρχεται από την επίσημη ιστοσελίδα της στατιστικής υπηρεσίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (EUROSTAT) και αφορά 492 επιχειρήσεις από 15 χώρες-μέλη της ΕΕ.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται η εννοιολογική προσέγγιση της Έρευνας και Ανάπτυξης. Παρουσιάζονται τα μέρη που την αποτελούν και η σημασία τους. Επίσης εξετάζεται το φαινόμενο της επίδρασης των δραστηριοτήτων E&A μιας εταιρίας σε άλλες, καθώς και η έννοια της παραγωγικότητας επιχειρήσεων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση της σχέσης μεταξύ δραστηριοτήτων E&A και της παραγωγικότητας επιχειρήσεων. Εδώ σταχυολογείται σχετική αρθρογραφία για τη σχέση του γνωστικού κεφαλαίου, του πάγιου κεφαλαίου και της εργασίας, με την προστιθέμενη αξία των επιχειρήσεων. Συμπεραίνεται ότι η επένδυση μιας εταιρίας σε E&A επηρεάζει θετικά την αύξηση της παραγωγικότητάς της. Επιπλέον, στις εταιρίες υψηλής τεχνολογίας η επίδραση αυτή είναι πιο ισχυρή. Η διασπορά τεχνολογικής γνώσης μεταξύ εταιριών επιδρά θετικά στην παραγωγικότητα. Η εντατικοποίηση των δραστηριοτήτων E&A αυξάνουν το βαθμό καινοτομιών και δημιουργείται θετική επίδραση στην παραγωγικότητα.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εμπειρική μας διερεύνηση της σχέσης της προστιθέμενης αξίας εταιριών με το γνωστικό κεφάλαιο, το πάγιο κεφάλαιο, την εργασία, το χρόνο και τον κλάδο δραστηριότητας. Τα ευρήματα κυριαρχούνται από

τα υπολογιστικά προβλήματα που αντιμετωπίσαμε στην κατασκευή των κρίσιμων ερμηνευτικών μεταβλητών για το γνωστικό και φυσικό-πάγιο κεφάλαιο. Έτσι, οι μεροληπτικές μάλλον εκτιμήσεις μας, δεν συμφωνούν με την προαναφερθείσα θεωρία. Αντίθετα, η εκτίμηση του χρόνου είδαμε να επιδρά θετικά στην παραγωγικότητα της εργασίας, όπως προβλέπει η θεωρία. Επιπλέον, τα δεδομένα μας είναι συνεπή με την απαίτηση της αρθρογραφίας ότι η μείωση στο εργατικό προσωπικό οδηγεί σε αύξηση της παραγωγικότητάς του. Οι τελικά λίγες διαθέσιμες δειγματικές παρατηρήσεις λόγω των προαναφερθέντων προβλημάτων δεν επέτρεψαν τη διάκριση σε κατηγορίες υψηλής, μέσης και χαμηλής τεχνολογίας στις εκτιμήσεις.

Ο επόμενος ερευνητικός μας στόχος, αφού λύσουμε τα προβλήματα που δεν ξεπεράσαμε εδώ, είναι να εφαρμόσουμε στο δείγμα μας, τους πλέον σύγχρονους εκτιμητές της οικονομετρίας των χρονοσειρών panel δεδομένων, έτσι ώστε να συμβάλλουμε τόσο στη διαμόρφωση των σχετικών θεωρητικών υποδειγμάτων όσο και στην ανάδειξη ορθολογικότερων αποφάσεων, εταιρικών ή κυβερνητικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Θεωρητικό υπόβαθρο

1.1 Έννοια της Έρευνας και Ανάπτυξης

Η E&A είναι οι δραστηριότητες που είναι απαραίτητες για την παραγωγή γνώσης που οδηγεί σε νέα τεχνολογία ή στην παραγωγή ενός νέου προϊόντος ή μιας νέας υπηρεσίας. Αναφέρεται στους πόρους που καταναλώνονται για την παραγωγή και την εφαρμογή νέας γνώσης (Boylan,1977. Κρασσά, 2007)

Τα διαδοχικά στάδια της E&A είναι η επιστήμη (science), η εφεύρεση (invention) και η ανάπτυξη (development). Η επιστήμη αποσκοπεί στην κατανόηση των φαινομένων, ενώ η εφεύρεση και η ανάπτυξη αποσκοπούν στην εφαρμογή της δημιουργούμενης γνώσης. Την επιτυχία του πρώτου σταδίου δύναται να εκτιμήσει ο επιστήμονας ενώ των άλλων δύο η αγορά. Στο στάδιο της εφεύρεσης μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο η τύχη. Απρόβλεπτοι παράγοντες μπορεί να οδηγήσουν στη λύση, η οποία, αν και συνήθως απλή, ήταν ως τότε μη προσεγγίσιμη (Scherer,1980 Κρασσά, 2007.).

Η E&A διακρίνεται σε τρία διαδοχικά στάδια: α) τη βασική έρευνα (basic research), β) την εφαρμοσμένη έρευνα (applied research) και γ) την ανάπτυξη (development). Το πρώτο στάδιο είναι λιγότερο απαιτητικό σε πόρους και πραγματοποιείται από μεμονωμένα άτομα ή μικρές ομάδες. Ταυτόχρονα όμως εμπεριέχει το μεγαλύτερο βαθμό αβεβαιότητας ως προς την τεχνική εφικτότητα ή την εμπορική επιτυχία του τελικού αποτελέσματος. Τα επόμενα στάδια σχετίζονται με την εφαρμογή των ευρημάτων του πρώτου και την εμπορική διάθεση των προϊόντων ή υπηρεσιών. Στη φάση αυτή εφαρμόζεται η μέθοδος δοκιμής και σφάλματος. Τα στάδια αυτά έχουν μικρότερο βαθμό αβεβαιότητας υποσχόμενα πιο άμεσα κέρδη, όμως απαιτούν σαφώς περισσότερα σε ανθρώπινο δυναμικό, φυσικούς πόρους και κεφάλαιο. Μια λάθος εκτίμηση όσον αφορά την αγορά ή τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προϊόντος στο στάδιο της ανάπτυξης έχει σοβαρές επιπτώσεις στην επιχείρηση (Trott, 1998. Κρασσά, 2007).

1.2 The Spillover effect

Η E&A που πραγματοποιείται σε μια εταιρία μπορεί να επηρεάσει την απόδοση της παραγωγικότητας άλλων εταιριών που λειτουργούν στην ίδια

βιομηχανία ή σε άλλες, είτε τοπικά είτε στο εξωτερικό. Μια ανακάλυψη σε μια εταιρία, τομέα ή χώρα μπορεί να πυροδοτήσει νέα κέρδη σε έρευνα, να εμπνεύσει νέα προγράμματα έρευνας ή να βρει νέες εφαρμογές σε άλλες εταιρίες, τομείς ή χώρες. Για παράδειγμα, η συνθετική ίνα που αρχικά κατασκευαζόταν αποκλειστικά στη χημική βιομηχανία και μεταγενέστερα εφαρμόζεται στη βιομηχανία υφασμάτων. Ή τα γνωστά παραδείγματα της τεχνολογίας λέιζερ που έχουν βρει εφαρμογή σε πολλές περιοχές, και η εφεύρεση του μικροεπεξεργαστή, πάνω στην οποία έχει χτιστεί ολόκληρη η βιομηχανία (Hall, 2009).

1.3 Παραγωγικότητα

Η παραγωγικότητα είναι η παραγωγή ανά συντελεστή: ακριβέστερα πόσο προϊόν δημιουργείται από ένα δεδομένο σύνολο εισροών (Syverson, 2011).

Η παραγωγικότητα ευρέως μπορεί να οριστεί ως η αναλογία ενός δείκτη προϊόντος προς ένα δείκτη εισροών. Το πρώτο πρόβλημα είναι πώς θα μετρηθεί κατάλληλα η εκροή και η εισροή και πώς θα διαχωριστεί η επίδραση της E&A από άλλους παράγοντες της παραγωγικότητας (Hall, 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Sterlacchini & Venturini (2014)

Οι **Alessandro Sterlacchini και Francesco Venturini (2014)** συγκρίνουν εταιρίες από τις βιομηχανίες της Ιταλίας και της Ισπανίας σχετικά με την παραγωγικότητα και τις επενδύσεις για E&A. Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 12 βιομηχανίες για την περίοδο 1980-2006. Ελέγχεται αν:

H1: Η επένδυση σε E&A είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την αύξηση της παραγωγικότητας για τις εταιρίες που θεωρούνται ακόλουθοι τεχνολογικά.

H2: Γι' αυτές τις χώρες αν και το κεφάλαιο για E&A είναι χαμηλό παίζει σημαντικό ρόλο στην αύξηση της παραγωγικότητας

Αν και το κεφάλαιο για E&A στις ισπανικές εταιρίες είναι χαμηλότερο έχει ίση ή μεγαλύτερη μακροπρόθεσμη επίδραση στην παραγωγικότητα. Αυτό συμφωνεί με ότι συνέβη από τα μέσα της δεκαετίας του 90 και μετά, όπου λόγω αυξανόμενων προσπαθειών σε E&A, οι ισπανικές εταιρίες κατάφεραν να προφθάσουν τις ιταλικές. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η επένδυση σε E&A είναι βασική προϋπόθεση για την ενδυνάμωση της παραγωγικότητας των βιομηχανιών, ακόμη και σε χώρες που θεωρούνται ακόλουθοι στον τομέα τεχνολογίας.

2.2 Revilla & Fernández (2013)

Οι **Antonio Revilla & Zulima Fernández (2013)** ερευνούν πώς το εξωτερικό περιβάλλον και το μέγεθος μιας εταιρίας επιδρούν στις απολαβές από την επένδυση σε E&A.

H1: Τα δυναμικά περιβάλλοντα που χαρακτηρίζονται από γρήγορες αλλαγές σε προϊόντα και τεχνολογία ευνοούν τις μικρές εταιρίες, αφού επιβραβεύουν την ευελιξία .

Τα αποτελέσματα από ένα δείγμα ισπανικών βιομηχανικών εταιριών δείχνουν ότι οι μικρότερες εταιρίες επιτυγχάνουν μεγαλύτερη αύξηση παραγωγικότητας.

2.3 Revilla & Fernandez (2012)

Στη μελέτη των **Antonio J.Revilla και Zulima Ferna´ndez (2012)** διατυπώνεται η υπόθεση:

H1: Υπάρχουν εξωτερικοί παράγοντες που δεν έχουν ερευνηθεί και ίσως είναι καθοριστικοί στη σχέση του μεγέθους εταιριών και της παραγωγικότητας λόγω δραστηριοτήτων E&A.

Γίνεται κατηγοριοποίηση των εταιριών σε τέσσερις τομείς τεχνολογίας (υψηλής τεχνολογίας, σποραδικής καινοτομίας, καινοτομίας καθοδηγούμενης από την αγορά και παραδοσιακές) και τρεις διαστάσεις (συσσώρευση γνώσεων , αξιοποίηση γνώσεων και ευκαιρίες καινοτομίας). Χρησιμοποιείται ένα μοντέλο εμπειρικής ανάλυσης που μελετά τις επιδράσεις του μεγέθους στο βαθμό απόδοσης σε E&A.

Τα αποτελέσματα δείχνουν για το πλήρες δείγμα ότι δεν υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ του μεγέθους της εταιρίας και της αύξησης της παραγωγικότητας λόγω E&A.

Για τους διαφορετικούς τομείς, οι εταιρίες υψηλής τεχνολογίας παρουσίασαν την υψηλότερη παραγωγικότητα, ακολουθούν οι εταιρίες σποραδικής καινοτομίας .

Για τη σχέση μεγέθους- καινοτομίας οι παραδοσιακές και οι σποραδικής καινοτομίας εταιρίες δίνουν αρνητική αλλά μη στατιστικά σημαντική επίδραση του μεγέθους στην παραγωγικότητα ενώ η επίδραση είναι θετική αλλά μη στατιστικά σημαντική για τις καθοδηγούμενες από την αγορά, για τις υψηλής τεχνολογίας υπάρχει αντιστρόφως ανάλογη σχέση μεγέθους και παραγωγικότητας E&A .

2.4 Odagiri (2012)

Στο άρθρο του **Hiroyuki Odagiri (2012)** ερευνάται η συνεισφορά των επενδύσεων σε E&A στην αύξηση της παραγωγικότητας. Το δείγμα αποτελείται από 311 βιομηχανικές εταιρίες και χωρίζεται σε δύο χρονολογικές περιόδους από 1966 έως 1973 και από 1974 έως 1982.

H1: Υπάρχει επίδραση από τις επενδύσεις σε E&A στο ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας.

H2: Υπάρχουν διαφορές εντός μιας βιομηχανίας στο ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας.

Εκτιμήθηκε η επίδραση των δραστηριοτήτων E&A στο ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας. Για την πρώτη περίοδο η αύξηση της παραγωγικότητας λόγω E&A ήταν 20% και για την δεύτερη περίοδο 17% . Επίσης υπάρχει θετική επίδραση λόγω απόκτησης δεξιοτήτων, τεχνογνωσίας και εμπειρίας . Χρησιμοποιήθηκαν οι πωλήσεις και η επίδραση της εξωγενούς τεχνολογικής προόδου σε κάθε εταιρία σαν μεταβλητές για να βρεθούν οι διαφορές εντός μιας βιομηχανίας σε σχέση με το ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας και επιδρούν αρνητικά.

2.5 Segarra & Teruel (2011)

Οι **Agusti Segarra & Mercedes Teruel (2011)** αναζητούν τη σχέση μεταξύ των πηγών γνώσης σε E&A και της παραγωγικότητας στους ευρωπαϊκούς κλάδους της βιομηχανίας και των υπηρεσιών. Τα δεδομένα της εμπειρικής έρευνας προέρχονται από 1612 εταιρίες καινοτομίας κατά την περίοδο 2002-2004.

Οι στατιστικές υποθέσεις της έρευνας είναι:

H1: Η παραγωγικότητα αυξάνει με τη χρήση των γνώσεων που δημιουργούνται από το τμήμα E&A εντός της εταιρίας.

H2: Η παραγωγικότητα αυξάνει με τη χρήση των γνώσεων που αποκτούνται σε E&A από εξωτερικές πηγές.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι σε υψηλά επίπεδα παραγωγικότητας η αποτελεσματικότητα των εσωτερικών πηγών γνώσης σε E&A μειώνεται ενώ η αποτελεσματικότητα των εξωτερικών πηγών αυξάνεται. Οι γνώσεις από εξωτερικές πηγές συμπληρώνουν τις γνώσεις από εσωτερικές πηγές και αυτό συμβαίνει σε υψηλότερο επίπεδο σε τομείς υπηρεσιών με εντατικοποιημένες δραστηριότητες στην παραγωγή γνώσης.

2.6 Sterlacchini & Francesco Venturini (2011)

Στο άρθρο των **Alessandro Sterlacchini & Francesco Venturini (2011)** χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 12 βιομηχανίες, 5 αναπτυγμένων χωρών για την περίοδο 1980-2002.

Το κύριο εύρημα του άρθρου είναι ότι η σχέση μεταξύ E&A και παραγωγικότητας, σε επίπεδο βιομηχανιών, διαφέρει μεταξύ αναπτυγμένων χωρών. Οι πιο βιομηχανοποιημένες χώρες χαρακτηρίζονται από αδυναμία μετατροπής της εσωτερικά δημιουργούμενης γνώσης σε παραγωγικότητα και οικονομική ανάπτυξη. Σε επίπεδο παραγωγικότητας λόγω γνωστικού κεφαλαίου E&A, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ) είναι στην πρώτη θέση και ακολουθούν η Γερμανία, η Ισπανία και η Ιταλία.

2.7 Carew & Florkowski (2010)

Οι **Richard Carew & Wojciech J. Florkowski (2010)** εξετάζουν την συνεισφορά του φυσικού κεφαλαίου, του εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού, του κεφαλαίου E&A, καθώς και των εισαγωγών στην παραγωγικότητα 10 βιομηχανικών τομέων τροφίμων και ποτών του Καναδά. Χρησιμοποιείται συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas για να διακριθεί η συμβολή του γνωστικού κεφαλαίου σε E&A από τη

συμβολή του φυσικού κεφαλαίου στην αύξηση της παραγωγικότητας. Χρησιμοποιούνται δεδομένα panel από 10 βιομηχανίες τροφίμων και ποτών για την περίοδο 1994-2005. Ελέγχεται αν:

H1: Το γνωστικό κεφάλαιο σε E&A, το φυσικό κεφάλαιο και το ανθρώπινο κεφάλαιο επιδρούν θετικά στην αύξηση της παραγωγικότητας.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η παραγωγικότητα στη μεταποίηση φαγητού για 10 τομείς τροφίμων και ποτών αυξάνεται περισσότερο λόγω του φυσικού κεφαλαίου και όχι του γνωστικού κεφαλαίου σε E&A. Κάποιοι από τους άλλους παράγοντες της παραγωγικότητας εργασίας στη μεταποίηση τροφίμων περιλαμβάνουν τη συνεισφορά από εργαζόμενους με πανεπιστημιακή μόρφωση.

2.8 Ortega-Argiles et al (2009)

Οι **Ortega-Argiles et al (2009)** αναζητούν τη σχέση μεταξύ των δαπανών για δραστηριότητες E&A

και της παραγωγικότητας στους κλάδους της βιομηχανίας και των

υπηρεσιών. Η εμπειρική διερεύνηση στηρίζεται σε δεδομένα του Οργανισμού

Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) για διάφορους ευρωπαϊκούς κλάδους και σε μία βάση δεδομένων με τις 532 κορυφαίες εταιρίες σε δαπάνες E&A.

H1: Οι δαπάνες E&A είναι πιο αποτελεσματικές στους τομείς υψηλής τεχνολογίας .

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι:

Οι δαπάνες σε E&A έχουν θετική επίδραση στην παραγωγικότητα της εργασίας.

Επιπλέον, η επίδραση αυτή αυξάνεται σε κλάδους υψηλής τεχνολογίας και η αποτελεσματικότητα των δαπανών σε E&A αυξάνεται σε κλάδους υψηλής τεχνολογίας.

Οι βελτιώσεις της τεχνολογίας παρουσιάζουν θετική σχέση με την παραγωγικότητα τόσο σε επίπεδο επιχείρησης όσο και σε επίπεδο κλάδου. Η σχέση αυτή και πάλι αυξάνεται κατά τη μετάβαση από κλάδους χαμηλής σε κλάδους υψηλής τεχνολογίας .

2.9 Hall, Lotti & Mairesse (2008)

Στο άρθρο των **Bronwyn H. Hall, Francesca Lotti and Jacques Mairesse (2008)**

ερευνάται η σχέση της επίτευξης καινοτομιών από εταιρίες, οι δαπάνες σε E&A και

το επίπεδο παραγωγικότητας. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο διεθνής ανταγωνισμός εντατικοποιεί τις δραστηριότητες σε E&A και μαζί με επενδύσεις σε εξοπλισμό αυξάνεται η πιθανότητα να υπάρξουν καινοτομίες σε διαδικασίες και σε προϊόντα. Και τα δυο αυτά είδη καινοτομίας έχουν θετική επίδραση στην παραγωγικότητα εταιριών, κυρίως οι διαδικασίες. Μεταξύ μικρομεσαίων εταιριών, οι μεγαλύτερες και οι παλαιότερες είναι λιγότερο παραγωγικές .

2.10 Maté-García & Rodríguez-Fernández (2008)

Στο άρθρο των **Jorge J. Maté-García και José M. Rodríguez-Fernández (2008)** αναλύεται η σχέση μεταξύ της αύξησης της παραγωγικότητας και της επένδυσης σε E&A σε ισπανικές βιομηχανικές εταιρίες. Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 18 εταιρίες για την περίοδο 1993-1999. Ελέγχεται αν:

H1: Η αυξανόμενη επένδυση σε E&A δημιουργεί αύξηση στην παραγωγικότητα των ισπανικών εταιριών.

Το κύριο εύρημα είναι ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των επενδύσεων σε E&A και της αύξησης της παραγωγικότητας.

2.11 Lokshin, Belderbos & Carree (2008)

Στο άρθρο των **Boris Lokshin, Ren'e Belderbos και Martin Carree (2008)** αποδεικνύεται ότι η παραγωγικότητα αυξάνεται για τις εταιρίες που εφαρμόζουν στρατηγικές συνδυασμού δραστηριοτήτων E&A. Συνδυάζονται δραστηριότητες που γίνονται εντός της εταιρίας με αυτές που ανατίθενται σε εξωτερικούς συνεργάτες.

Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν ότι η δραστηριότητες σε E&A τονώνουν την παραγωγικότητα και δίνουν καινοτομίες. Επίσης επεκτείνουν την απορροφητική ικανότητα για εξωτερικά αποκτούμενη γνώση σε E&A που χρειάζεται για να αποκομίσει κέρδη . Η παραγωγικότητα αυξάνεται με την αύξηση του μεριδίου που ανατίθεται σε εξωτερικούς συνεργάτες για δραστηριότητες σε E&A .

2.12 Kafouros (2005)

Ο στόχος του άρθρου του **Mario Kafouros (2005)** είναι να εκτιμηθεί η επίδραση των δραστηριοτήτων σε E&A στην αύξηση της παραγωγικότητας του βιομηχανικού τομέα του Ηνωμένου Βασιλείου (HB).

Ελέγχεται αν:

H1: Οι μεγαλύτερες εταιρίες είναι πιο ικανές να καινοτομούν και να βελτιώνουν την παραγωγικότητά τους.

H2: Οι επενδύσεις σε E&A αποδίδουν περισσότερο στις εταιρίες υψηλής τεχνολογίας.

H3: Η συνεισφορά στην παραγωγικότητα από την E&A αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου.

Επιβεβαιώνεται η θετική επίδραση των δραστηριοτήτων σε E&A στην αύξηση της παραγωγικότητας. Η διαφορά μεγέθους δεν επηρεάζει σημαντικά την ικανότητα καινοτομίας και τη βελτίωση της παραγωγικότητας, μόνο λίγο για τις μεγαλύτερες εταιρίες. Η επένδυση σε E&A συνεισφέρει περισσότερο στις εταιρίες υψηλής τεχνολογίας και η συνεισφορά στις εταιρίες χαμηλής τεχνολογίας δεν είναι σημαντική. Η αλλαγή στην παραγωγικότητα με το πέρασμα του χρόνου δεν παρουσιάζει συνέχεια. Αν και το 1995 ήταν περίπου 0 μετά αυξήθηκε δραματικά.

2.13 Higon (2007)

Στη μελέτη του **Dolores Anon Higon (2007)** εξετάζεται η επίδραση της διασποράς γνώσης σε E&A στο μεταποιητικό τομέα του ΗΒ.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι προσπάθειες σε E&A από την ίδια τη βιομηχανία αλλά και από άλλες εθνικές βιομηχανίες έχουν θετική επίδραση στην παραγωγικότητα της βιομηχανίας αλλά δεν υπάρχει όφελος από τις επενδύσεις σε E&A των άλλων βιομηχανιών .

2.14 Ulku (2007)

Στο άρθρο του **Hulya Ulku (2007)** αναλύεται η σχέση μεταξύ δραστηριοτήτων E&A, βαθμού καινοτομίας και βαθμού ανάπτυξης του τελικού προϊόντος σε 4 βιομηχανικούς τομείς από 17 χώρες του ΟΟΣΑ. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το γνωστικό κεφάλαιο είναι ο κύριος παράγοντας καινοτομίας και η εντατικοποίηση σε δραστηριότητες E&A αυξάνει το βαθμό καινοτομίας στους τομείς των χημικών, ηλεκτρικών, ηλεκτρονικών, φαρμάκων και ιατρικών ειδών. Συνοπτικά, ο βαθμός καινοτομίας έχει θετική επίδραση στο ρυθμό ανάπτυξης του τελικού προϊόντος σε όλους τους τομείς .

2.15 Tsai (2005)

Η μελέτη του **Kuen-Hung Tsai (2005)** εξετάζει τη σχέση του μεγέθους μιας εταιρίας και της παραγωγικότητας σε E&A. Το δείγμα προέρχεται από τη βιομηχανία ηλεκτρονικών της Ταϊβάν με 82 εταιρίες εισηγμένες στο χρηματιστήριο για την περίοδο 1995-2000.

Ελέγχεται αν:

H1. Η σχέση μεταξύ παραγωγικότητας λόγω δραστηριοτήτων E&A και μεγέθους εταιρίας παρουσιάζει κατανομή τύπου U.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει σχέση κατανομής τύπου U μεταξύ παραγωγικότητας λόγω δραστηριοτήτων E&A και μεγέθους εταιριών, άρα οι μεγάλες και οι μικρές πλεονεκτούν σε παραγωγικότητα σε σχέση με τις μεσαίου μεγέθους. Τα πλεονεκτήματα για τις μικρές είναι η επίτευξη υψηλής συνοχής, που προάγει την ανάπτυξη και παραγωγή νέων προϊόντων και η γρήγορη ανταπόκριση στις ανάγκες της αγοράς. Για τις μεγάλες είναι η ύπαρξη οικονομιών κλίμακας που αυξάνουν την προστιθέμενη αξία .

2.16 Chen & Yang (2005)

Η μελέτη των **Jong-Rong Chen & Chih-Hai Yang (2005)** ερευνά τη σχέση μεταξύ τεχνολογικής γνώσης, διασποράς γνώσης και παραγωγικότητας.

Ελέγχεται αν:

H1. Οι πατέντες και οι δραστηριότητες σε E&A έχουν σημαντική επίδραση στο επίπεδο παραγωγικότητας και στην ανάπτυξη της Ταϊβάν.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η δραστηριότητες σε E&A, οι πατέντες και η διασπορά γνώσης συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της παραγωγικότητας. Άρα η επένδυση για δραστηριότητες σε E&A και ένα καινοτόμο βιομηχανικό περιβάλλον είναι πολύ αποτελεσματικά στην αύξηση του τελικού προϊόντος για τις βιομηχανικές εταιρίες της Ταϊβάν την περίοδο 1990-1997 .

2.17 Aiello & Cardamone (2005)

Στο άρθρο των **Francesco Aiello & Paola Cardamone (2005)** αναλύεται η σχέση μεταξύ διασποράς γνώσης λόγω δραστηριοτήτων σε E&A και παραγωγικότητας.

Ελέγχεται αν:

H1: Η διασπορά τεχνολογικής γνώσης επηρεάζει θετικά την παραγωγικότητα.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η απόκτηση τεχνολογικής γνώσης έμμεσα, δίνει μια θετική και σημαντική επίδραση στην παραγωγικότητα εταιριών. Επίσης, η διασπορά τεχνολογικής γνώσης μεταξύ βιομηχανιών αλλά και εντός μιας βιομηχανίας επιδρά στην παραγωγικότητα .

2.18 Graversen & Mark (2005)

Η έρευνα των **Graversen & Mark (2005)** αναλύει τη σημασία της E & A για την παραγωγικότητα των δανέζικων ιδιωτικών εταιριών. Βασικός της στόχος είναι να

αναλύσει κατά πόσο το κεφάλαιο που διατίθεται σε δραστηριότητες για E&A αυξάνει την προστιθέμενη αξία επιχειρήσεων και την παραγωγικότητα.

Τα δεδομένα της έρευνας αφορούν το 2001, περιλαμβάνουν περισσότερες από 2200 επιχειρήσεις και αντιπροσωπεύουν, σε γενικές γραμμές, όλες τις δανέζικες επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα που απασχολούν πάνω από 9 υπαλλήλους. Διαπιστώνεται ότι η προστιθέμενη αξία ανά εργαζόμενο είναι 40% μεγαλύτερη στις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται περισσότερο σε επίπεδο E&A, σε σύγκριση με τις επιχειρήσεις που είναι αδρανείς, ενώ επιτυγχάνεται 1% αύξηση σε παραγωγικότητα για κάθε αύξηση 10% σε κεφάλαιο για E & A .

2.19 Griffith, Redding, & Reenen (2004)

Στο άρθρο των **Rachel Griffith, Stephen Redding, and John Van Reenen (2004)**, ερευνάται η ιδέα ότι οι δραστηριότητες σε E&A εκτός από το να αυξάνουν τις καινοτομίες, προάγουν τη μεταφορά τεχνολογικής γνώσης.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι δραστηριότητες σε E&A συνεισφέρουν σημαντικά για να είναι μια βιομηχανία τεχνολογικά εξελιγμένη και να επιτυγχάνει καινοτομίες. Το ανθρώπινο κεφάλαιο παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην αύξηση της παραγωγικότητας.

2.20 Tsai & Wang (2004)

Στη μελέτη των **Kuen-Hung Tsai and Jiann-Chyuan Wang (2004)** εξετάζεται η επίδραση των δραστηριοτήτων σε E&A στην παραγωγικότητα εταιριών και η διασπορά γνώσης.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η επένδυση σε E&A είναι καθοριστικός παράγοντας στην αύξηση της παραγωγικότητας. Η επίδραση στην αύξηση της παραγωγικότητας είναι πιο ισχυρή στις εταιρίες υψηλής τεχνολογίας. Επίσης, υπάρχει επίδραση στις παραδοσιακές εταιρίες από τη διασπορά γνώσης που προέρχεται από επενδύσεις των εταιριών υψηλής τεχνολογίας.

2.21 Kim, Lee & Marschke (2004)

Στο άρθρο των **Jinyoung Kim, Sangjoon John Lee and Gerald Marschke (2004)** εξετάζεται η σχέση μεγέθους εταιρίας και καινοτομίας. Τα δεδομένα προέρχονται από τη φαρμακευτική βιομηχανία και τη βιομηχανία ημιαγωγών. Ελέγχεται αν:

H1. Ο αριθμός των πατεντών αυξάνεται ανάλογα με το μέγεθος της εταιρίας.

Ο μέσος αριθμός πατεντών ανά απασχολούμενο του τμήματος E&A αυξάνεται ανάλογα με το μέγεθος της εταιρίας στη βιομηχανία ημιαγωγών. Στη βιομηχανία

φαρμακευτικών δεν υπάρχει σχέση μεταξύ του αριθμού των πατεντών που παράγονται ανά απασχολούμενο του τμήματος E&A και του μεγέθους της εταιρίας .

2.22 Bonte (2003)

Ο **Werner Bonte (2003)** ασχολείται με την επίδραση των επενδύσεων για E&A όταν γίνονται στο εσωτερικό των εταιριών ή ανατίθενται σε εξωτερικούς φορείς (πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα). Το δείγμα αποτελείται από 26 βιομηχανίες της Δυτικής Γερμανίας την περίοδο 1980-1993.

H1: Η αύξηση του μεριδίου που διατίθεται σε εξωτερικούς φορείς έχει θετική επίδραση στην αύξηση της παραγωγικότητας.

H2: Αν το μερίδιο για E&A που διατίθεται εντός της εταιρίας μειωθεί πολύ για να διατεθεί εκτός, οι εταιρίες ίσως χάσουν την ικανότητα να χρησιμοποιούν εξωτερικές πηγές γνώσης και τη μοναδικότητα τους στην ανάπτυξη τεχνολογιών και προϊόντων. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει αυξανόμενη, θετική επίδραση μεταξύ της παραγωγικότητας και του μεριδίου που διατίθεται εξωτερικά για E&A μέχρι ένα σημείο και μετά φθίνει .

2.23 Frantzen (2003)

Στη μελέτη του **D. Frantzen (2003)** αναλύεται η σχέση μεταξύ παραγωγικότητας και εγχώριων και εκτός χώρας δραστηριοτήτων σε E&A χρησιμοποιώντας panel δεδομένα από 22 τομείς βιομηχανίας από 14 χώρες του ΟΟΣΑ κατά την περίοδο 1972-1994. Έγιναν εκτιμήσεις για το σύνολο των 22 τομέων και για κάθε ένα ξεχωριστά. Ελέγχεται αν:

H1: Η μεταβολή στην επένδυση για δραστηριότητες σε E&A οδηγεί σε μεταβολή της παραγωγικότητας και αντιστρόφως.

H2: Οι μεταβολές αυτές διαφέρουν βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μακροπρόθεσμα, κατά μέσο όρο και στην πλειοψηφία των τομέων, οι δραστηριότητες σε E&A επιδρούν στην παραγωγικότητα και όχι το αντίστροφο. Η προσφορά που δημιουργείται λόγω αύξησης της παραγωγικότητας οδηγεί σε αύξηση της επένδυσης για δραστηριότητες σε E&A .

2.24 Frantzen (2002)

Στο άρθρο του **Dirk Frantzen (2002)** γίνεται συσχέτιση της συνολικής παραγωγικότητας των συντελεστών παραγωγής, total factor productivity (TFP) με το κεφάλαιο που διατίθεται εντός και εκτός χώρας για δραστηριότητες σε E&A.

Η διασπορά γνώσης γίνεται σε διεθνές και εθνικό επίπεδο, μέσα σε έναν τομέα και μεταξύ τομέων.

Η επιρροή της εγχώριας διασποράς γνώσης σε E&A είναι ισχυρότερη στις μεγάλες οικονομίες. Επίσης αποδεικνύεται ότι υπάρχει μεγαλύτερη επιρροή του κεφαλαίου εντός και εκτός χώρας για δραστηριότητες σε E&A σε βιομηχανίες με εντατικοποιημένες δραστηριότητες έρευνας και μια αλληλεπίδραση των εγχώριων οικονομικών κλίμακας και των επιδράσεων της εντατικοποίησης της έρευνας.

2.25 Wakelin (2000)

Στο άρθρο της **Katharine Wakelin (2000)** αναλύεται η σχέση μεταξύ της αύξησης της παραγωγικότητας και της επένδυσης για δραστηριότητες σε E&A. Χρησιμοποιείται μια συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas για 85 καινοτόμες και 85 μη καινοτόμες βιομηχανικές εταιρίες εισηγμένες στο χρηματιστήριο του ΗΒ.

Βρέθηκε ότι η επένδυση μιας εταιρίας σε E&A επηρεάζει θετικά και σημαντικά την αύξηση της παραγωγικότητας. Το ιστορικό σε καινοτομίες από τις καινοτόμες εταιρίες επηρεάζει το βαθμό απόδοσης σε E&A του τομέα συνολικά .

2.26 Bernstein & Mohnen (1997)

Στο άρθρο των **Jeffrey I. Bernstein & Pierre Mohnen (1997)** ερευνάται η διασπορά γνώσης μεταξύ ΗΠΑ και Ιαπωνίας. Διεθνής διασπορά υπάρχει από τις ΗΠΑ προς την Ιαπωνία αλλά όχι το αντίθετο. Βραχυπρόθεσμα η διασπορά από τις ΗΠΑ μειώνει το μέσο μεταβλητό κόστος της Ιαπωνίας και οδηγεί την παραγωγή να γίνει περισσότερο έντασης κεφαλαίου E&A. Μακροπρόθεσμα, η διασπορά μειώνει την ένταση φυσικού κεφαλαίου και η παραγωγή γίνεται έντασης κεφαλαίου E&A. Και στις δυο περιπτώσεις το ανειδίκευτο εργατικό δυναμικό της Ιαπωνίας μειώνεται. Η διασπορά γνώσης από τις ΗΠΑ υπολογίζεται σε 46% της Ιαπωνικής παραγωγικής ανάπτυξης και ο διεθνής κοινωνικός βαθμός απόδοσης σε κεφάλαιο E&A των ΗΠΑ είναι διπλάσιος της ιδιωτικής αποδοτικότητας.

2.27 Hall & Mairesse (1995)

Σκοπός του άρθρου των **Bronwyn H. Hall & Jacques Mairesse (1995)** είναι να ερευνηθούν οι λόγοι για την ύπαρξη διαφορετικών αποτελεσμάτων σε εκτιμήσεις για τη συνεισφορά των δραστηριοτήτων σε E&A στην παραγωγικότητα.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το μεγαλύτερο ιστορικό βοηθά στην πιο σωστή μέτρηση της μεταβλητής της E&A και δίνει καλύτερες προβλέψεις για την αύξηση της παραγωγικότητας. Η μεταβλητή του κεφαλαίου που διατίθεται για E&A

παρουσιάζεται θετική στη συνάρτηση παραγωγής. Τα ποσά που διατίθενται για E&A παρουσιάζουν μεγαλύτερες διαφορές ανά τομέα και όχι ανά χρονική περίοδο. Επίσης σε εταιρίες και βιομηχανίες όπου η παραγωγικότητα είναι υψηλότερη από το μέσο όρο, πιθανώς λόγω προηγούμενων επενδύσεων σε τεχνολογικές καινοτομίες, η μεταβλητή της εργασίας έχει χαμηλές τιμές.

2.28 Harhoff (1994)

Το άρθρο του **Dietmar Harhoff (1994)** ερευνά τη σχέση μεταξύ επενδύσεων σε E&A και παραγωγικότητας σε γερμανικές βιομηχανικές εταιρίες για την περίοδο 1979-1989.

Ελέγχεται αν:

H1: Υπάρχει επίδραση στην παραγωγικότητα εταιριών από τις επενδύσεις σε E&A.

H2: Οι επενδύσεις σε E&A διαφέρουν σημαντικά μεταξύ εταιριών υψηλής τεχνολογίας και άλλων σε αντίθεση με τις προηγούμενες έρευνες.

H3: Ο βαθμός απόδοσης της επένδυσης σε E&A δε διαφέρει μεταξύ των δυο κατηγοριών.

H4: Υπάρχει διακύμανση στα ποσοστά που επενδύονται σε δραστηριότητες E&A.

Οι δραστηριότητες σε E&A είναι βασικός παράγοντας για την αύξηση της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων. Στις εταιρίες υψηλής τεχνολογίας επενδύονται μεγαλύτερα ποσά σε E&A. Το ύψος των απολαβών από επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ εταιριών υψηλής τεχνολογίας και των άλλων. Οι επενδύσεις σε E&A αυξήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 80 και έπεσαν από το 1985 έως το 1989.

2.29 Cuneo & Mairesse (1983)

Στη μελέτη των **Philippe Cuneo & Jacques Mairesse (1983)** ερευνάται η σχέση μεταξύ τελικού προϊόντος, εργασίας, παγίου κεφαλαίου και κεφαλαίου για E&A για την περίοδο 1972-1977 για ένα δείγμα 182 γαλλικών βιομηχανικών εταιριών. Η σχέση παραγωγικότητας με τις δραστηριότητες E&A φαίνεται να είναι ισχυρή και παρατηρούνται μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ τομέων από τις διαφορές μεταξύ ετών.

Πίνακας 1. Βιβλιογραφική επισκόπηση

ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ, ΤΙΤΛΟΣ	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ	ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
1) 2014 Alessandro Sterlacchini & Francesco Venturini, R&D and Productivity in High-Tech Manufacturing: A Comparison between Italy and Spain	H1: Η επένδυση σε E&A είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για αύξηση της παραγωγικότητας και για τις εταιρίες που θεωρούνται ακόλουθοι τεχνολογικά. H2: Γι' αυτές τις χώρες αν και το κεφάλαιο για E&A είναι χαμηλό παίζει σημαντικό ρόλο στην αύξηση της παραγωγικότητας στις βιομηχανίες μεταποίησης.	12 βιομηχανίες για την περίοδο 1980-2006	$Y =$ προστιθέμενη αξία $i =$ βιομηχανία $t =$ χρονιά	$X_1 = L =$ εργασία $X_2 = K =$ κεφάλαιο $X_3 = TFP =$ εξαρτάται από το βαθμό εξωγενούς τεχνολογικής αλλαγής (η) και το κεφάλαιο γνώσης (RD)	Τα ευρήματα δείχνουν ότι η επένδυση σε E&A είναι βασική προϋπόθεση για την ενδυνάμωση της παραγωγικότητας των βιομηχανιών, ακόμη και σε χώρες που θεωρούνται ακόλουθοι στον τομέα τεχνολογίας.
2) 2013 Antonio Revilla & Zulima Fernández, Environmental Dynamism, Firm Size	H1: Τα δυναμικά περιβάλλοντα ευνοούν τις μικρές εταιρίες, αφού επιβραβεύουν την ευελιξία στους οργανισμούς και προάγουν την ανάπτυξη των αγορών για τεχνολογία.	2572 βιομηχανικές εταιρίες για την περίοδο 1998-2008	$Y = Q =$ προϊόν $i =$ εταιρία $t =$ χρονιά	$A =$ σταθερά $X_1 = C =$ κεφάλαιο $X_2 = L =$ εργασία $X_3 = K =$ κεφάλαιο γνώσης ή τεχνολογικό $\alpha, \beta, \gamma =$ παράμετροι για την ελαστικότητα	Τα αποτελέσματα από ένα δείγμα ισπανικών βιομηχανικών εταιριών δείχνουν ότι οι μικρότερες εταιρίες επιτυγχάνουν

and the Economic Productivity of R&D, Industry and Innovation, 20:6, 503-522,				προϊόντος σε σχέση με C,L,K	μεγαλύτερη αύξηση παραγωγικότητας.
3) 2012 Antonio J.Revilla n, ZulimaFerna ndez, The relation between firm size and R&D productivity in different Technologic al regimes, Technovatio n 32(2012)609 -623	H1: Υπάρχουν εξωτερικοί παράγοντες που δεν έχουν ερευνηθεί και ίσως είναι καθοριστικοί στη σχέση μεγέθους εταιριών και E&A.	588 Ισπανικές βιομηχανικές εταιρίες για την περίοδο 1998-2008	$y=TFP$	$X_1=(1+\theta)TFP_{it-1}$ $X_2 = RDINT_{it-1}$ $X_3 = EMPL_{it}$ $X_4 = EMPL_{it} \times RDINT_{it-1}$ $\varepsilon_{it} =$ διαταρακτικός όρος $\gamma = \eta$ ελαστικότητα προϊόντος λαμβάνοντας υπόψη το τεχνολογικό κεφάλαιο $\theta =$ επίδραση από την προηγούμενη περίοδο	Τα αποτελέσματα δείχνουν για το πλήρες δείγμα ότι δεν υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ του μεγέθους της εταιρίας και της αύξησης της παραγωγικότητας λόγω E&A. Για τους διαφορετικούς τομείς, οι εταιρίες υψηλής τεχνολογίας παρουσίασαν την υψηλότερη

					<p>παραγωγικότητα, ακολουθούν οι εταιρίες σποραδικής καινοτομίας .</p> <p>Για τη σχέση μεγέθους-καινοτομίας οι παραδοσιακές και οι σποραδικής καινοτομίας εταιρίες δίνουν αρνητική αλλά μη στατιστικά σημαντική επίδραση του μεγέθους στην παραγωγικότητα ενώ η επίδραση είναι θετική αλλά μη στατιστικά σημαντική για τις καθοδηγούμενες από την αγορά, για τις υψηλής τεχνολογίας υπάρχει αντιστρόφως ανάλογη</p>
--	--	--	--	--	---

					σχέση μεγέθους και παραγωγικότητας E&A .
4) 2012 Hiroyuki Odagiri,' The impact of R&D on productivity increase in Japanese manufacturing companies',	H1: Υπάρχει επίδραση των επενδύσεων σε E&A στο ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας. H2: Υπάρχουν διαφορές εντός μιας βιομηχανίας στο ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας.	311 Ιαπωνικές βιομηχανικές εταιρίες. 1)Εισηγμένες στο χρηματιστήριο του Τόκυο. 2)Χωρίς δάνειο που να αλλάζει σημαντικά το μέγεθος της εταιρίας. 3)Όλα τα δεδομένα που απαιτούνται για τον υπολογισμό του TFP είναι διαθέσιμα.	$y = \eta$ προστιθέμενη αξία $t_1 = 1966$ Π1, 1974 Π2 $t_2 = 1973$ Π1, 1982 Π2 SIZE= πωλήσεις SAT= διαφημιστική δαπάνη GSK= ετήσια αύξηση κεφαλαίου σε σχέση με τις πωλήσεις GSL= ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης των πωλήσεων	$X_1 = L =$ αριθμός υπαλλήλων $X_2 = K =$ κεφάλαιο $X_3 = S =$ μερίδιο εργαζομένων	Εκτιμήθηκε η επίδραση των δραστηριοτήτων E&A στο ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας. Για την πρώτη περίοδο η αύξηση της παραγωγικότητας λόγω E&A ήταν 20% και για την δεύτερη περίοδο 17%. Επίσης υπάρχει θετική επίδραση λόγω απόκτησης δεξιοτήτων, τεχνογνωσίας και εμπειρίας. Χρησιμοποιήθηκαν οι πωλήσεις και η

					επίδραση της εξωγενούς τεχνολογικής προόδου σε κάθε εταιρία σαν μεταβλητές για να βρεθούν οι διαφορές εντός μιας βιομηχανίας σε σχέση με το ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας και επιδρούν αρνητικά.
5) 2011 Agustí Segarra & Mercedes Teruel, Productivity and R&D sources: evidence for Catalan firms	H1: Η παραγωγικότητα αυξάνει με τη χρήση των γνώσεων που δημιουργούνται από το τμήμα E&A εντός της εταιρίας. H2: Η παραγωγικότητα αυξάνει με τη χρήση των γνώσεων που αποκτούνται σε E&A από εξωτερικές πηγές.	3267 καταλανικές εταιρίες καινοτομίας την περίοδο 2002-2004	Y =πωλήσεις i =εταιρία	α = σταθερά β = παράμετροι για την ελαστικότητα των X_1 - X_8 X_1 = R&D internal =εσωτερική επένδυση σε E&A X_2 =R&D external X_3 = Size=	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι σε υψηλά επίπεδα παραγωγικότητας η αποτελεσματικότητα των εσωτερικών πηγών γνώσης σε E&A μειώνεται ενώ η αποτελεσματικότητα

				<p>μέγεθος εταιρίας X_4=Market share =μερίδιο αγοράς X_5=Group= αν ανήκει σε ομάδα X_6 =Investment = επένδυση κεφαλαίου X_7 =Export = αν πουλά στο εξωτερικό X_8 =σταθερές βιομηχανικές επιδράσεις ανά τομές ε =σφάλμα</p>	<p>των εξωτερικών πηγών αυξάνεται. Οι γνώσεις από εξωτερικές πηγές συμπληρώνουν τις γνώσεις από εσωτερικές πηγές και αυτό συμβαίνει σε υψηλότερο επίπεδο σε τομείς υπηρεσιών με εντατικοποιημένες δραστηριότητες στην παραγωγή γνώσης.</p>
6) 2011 Alessandro Sterlacchini & Francesco Venturini, Boosting Manufacturing Productivity Through	H1: Η προστιθέμενη αξία κάθε εταιρίας επηρεάζεται από το κεφάλαιο που διαθέτει σε E&A.	12 βιομηχανίες από 5 χώρες του ΟΟΣΑ για την περίοδο 1980-2002	<p>y =Προστιθέμενη αξία i =βιομηχανία t =χρονιά</p>	<p>X_1=L=Εργασία, X_2=K=κεφάλαιο, X_3=RD=κεφάλαιο E&A</p>	<p>Το κύριο εύρημα του άρθρου είναι ότι η σχέση μεταξύ E&A και παραγωγικότητας, σε επίπεδο βιομηχανιών, διαφέρει μεταξύ αναπτυγμένων χωρών.</p>

<p>R&D: International Comparisons with Special Focus on Italy',</p>					<p>Οι πιο βιομηχανοποιημένες χώρες χαρακτηρίζονται από αδυναμία μετατροπής της εσωτερικά δημιουργούμενης γνώσης σε παραγωγικότητα και οικονομική ανάπτυξη. Σε επίπεδο παραγωγικότητας λόγω γνωστικού κεφαλαίου E&A, οι ΗΠΑ είναι στην πρώτη θέση και ακολουθούν Γερμανία, Ισπανία και Ιταλία.</p>
<p>7) 2010 Richard Carew &</p>	<p>H1: Το κεφάλαιο για E&A, το φυσικό κεφάλαιο και το ανθρώπινο κεφάλαιο επιδρούν θετικά στην αύξηση της</p>	<p>10 канаδικές βιομηχανίες τροφίμων και</p>	<p>Y=Προστιθέμενη αξία i =βιομηχανία</p>	<p>A=γνώση δημιουργημένη εκτός εταιρίας</p>	<p>Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η</p>

<p>Wojciech J. Florkowski, "Productivity and business R&D: A study of Canadian food manufacturing industries, 1994-2005",</p>	<p>παραγωγικότητας.</p>	<p>ποτών για την περίοδο 1994-2005</p>	<p>t =χρονιά</p>	<p>t =χρονική εικονική μεταβλητή $X_1=C$= κεφάλαιο $X_2=K$= κεφάλαιο γνώσης $X_3=L$=εργασία $X_4=H$= ανθρώπινο κεφάλαιο $X_5=TR$=ένταση εισαγωγών ε =διαταρακτικός όρος</p>	<p>παραγωγικότητα στη μεταποίηση φαγητού για 10 τομείς τροφίμων και ποτών αυξάνεται περισσότερο λόγω του φυσικού κεφαλαίου και όχι του γνωστικού κεφαλαίου σε E&A. Κάποιοι από τους άλλους παράγοντες της παραγωγικότητας εργασίας στη μεταποίηση τροφίμων περιλαμβάνουν τη συνεισφορά από εργαζόμενους με πανεπιστημιακή μόρφωση.</p>

<p>8) 2009 Ortega-Argiles et al, 'Is Corporate R&D Investment in High-Tech Sectors More Effective? Some Guidelines for European Research Policy'</p>	<p>H1: Οι δαπάνες E&A είναι πιο αποτελεσματικές στους τομείς υψηλής τεχνολογίας.</p>	<p>532 ευρωπαϊκές εταιρίες για την περίοδο 2000-2005</p>	<p>$Y=VA/E$=προστιθέμενη αξία ανά εργαζόμενο</p>	<p>$X_1= K/E$= κεφάλαιο γνώσης ανά υπάλληλο $X_2 =C/E$=κεφάλαιο ανά υπάλληλο $X_3= E$= εργασία a =σταθερά ϵ= σφάλμα β, γ, λ= παράμετροι για την ελαστικότητα των X_1, X_2, X_3</p>	<p>Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι: Οι δαπάνες σε E&A έχουν θετική επίδραση στην παραγωγικότητα της εργασίας. Επιπλέον, η επίδραση αυτή αυξάνεται σε κλάδους υψηλής τεχνολογίας και η αποτελεσματικότητα των δαπανών σε E&A αυξάνεται σε κλάδους υψηλής τεχνολογίας. Οι βελτιώσεις της τεχνολογίας παρουσιάζουν θετική σχέση με την παραγωγικότητα τόσο σε επίπεδο επιχείρησης όσο και σε επίπεδο</p>
--	--	--	---	--	--

					κλάδου. Η σχέση αυτή και πάλι αυξάνεται κατά τη μετάβαση από κλάδους χαμηλής σε κλάδους υψηλής τεχνολογίας.
9) 2008 Bronwyn H. Hall, Francesca Lotti, and Jacques Mairesse 'Innovation and Productivity in SMEs. Empirical Evidence for Italy'	H1: Η παραγωγικότητα εργασίας αυξάνεται από τις καινοτομίες σε προϊόντα και διαδικασίες.	7375 ιταλικές βιομηχανικές εταιρίες για τις περιόδους 1995-1997, 1998-2000, 2001-2003	$y =$ παραγωγικότητα εργασίας $i =$ εταιρία	$X_1 = k =$ κεφάλαιο $X_2 =$ PROD = εισροή γνώσης σε καινοτομίες προϊόντων $X_3 =$ PROC = εισροή γνώσης σε καινοτομίες διαδικασιών $\pi_{1,2,3} =$ παράμετροι για την ελαστικότητα των X_1, X_2, X_3 $v =$ σφάλμα	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο διεθνής ανταγωνισμός εντατικοποιεί τις δραστηριότητες σε E&A, μαζί με επενδύσεις σε εξοπλισμό αυξάνεται η πιθανότητα να υπάρξουν καινοτομίες σε διαδικασίες και σε προϊόντα. Και τα δυο αυτά είδη καινοτομίας

					έχουν θετική επίδραση στην παραγωγικότητα εταιριών, κυρίως οι διαδικασίες. Μεταξύ μικρομεσαίων εταιριών, οι μεγαλύτερες και οι παλαιότερες είναι λιγότερο παραγωγικές.
10) 2008 Jorge J. Maté-García & José M. Rodríguez-Fernández, Productivity and R&D: an econometric evidence from Spanish firm-level data,	H1: Η αυξανόμενη επένδυση σε E&A δημιουργεί αύξηση στην παραγωγικότητα των ισπανικών εταιριών.	18 βιομηχανικές εταιρίες για την περίοδο 1993-1999	$Y=Q=$ προϊόν	$X_1 = C=$ κεφάλαιο $X_2= L=$ εργασία $X_3= K=$ κεφάλαιο για έρευνα $A=$ σταθερά $\alpha, \beta, \gamma=$ παράμετροι για την ελαστικότητα των X_1, X_2, X_3 $\lambda=$ βαθμός εξωγενούς τεχνολογικής αλλαγής $\mu=$ μη παρατηρούμενες	Το κύριο εύρημα είναι ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των επενδύσεων σε E&A και της αύξησης της παραγωγικότητας.

				επιδράσεις ε= σφάλμα	
11) 2008 Boris Lokshin, René Belderbos, and Martin Carree, 'The Productivity Effects of Internal and External R&D: Evidence from a Dynamic Panel Data Model', 2008	H1: Ο συνδυασμός εσωτερικών και εξωτερικών δραστηριοτήτων E&A αυξάνει την παραγωγικότητα.	304 ολλανδικές βιομηχανικές εταιρίες για την περίοδο 1996-2001	y = προϊόν i = εταιρία t = χρονιά	X ₁ =L=εργασία X ₂ =C=κεφάλαιο X ₃ =K= κεφάλαιο γνώσης β,γ,δ= παράμετροι για την ελαστικότητα των L,C,K σ = παράμετρος για την αποδοτικότητα	Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν ότι η δραστηριότητες σε E&A τονώνουν την παραγωγικότητα και δίνουν καινοτομίες. Επίσης επεκτείνουν την απορροφητική ικανότητα για εξωτερικά αποκτούμενη γνώση σε E&A που χρειάζεται για να αποκομίσει κέρδη . Η παραγωγικότητα αυξάνεται με την αύξηση του μεριδίου που ανατίθεται σε εξωτερικούς συνεργάτες

					για δραστηριότητες σε E&A.
12) 2005 Mario I. Kafouros, 'R&D and productivity growth: Evidence from the UK'	H1: Οι μεγαλύτερες εταιρίες είναι πιο ικανές να καινοτομούν και να βελτιώνουν την παραγωγικότητά τους. H2: Οι επενδύσεις σε E&A αποδίδουν περισσότερο στις εταιρίες υψηλής τεχνολογίας. H3: Η συνεισφορά στην παραγωγικότητα από την E&A αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου.	78 βιομηχανικές εταιρίες από το Ηνωμένο Βασίλειο για την περίοδο 1989-2002	$Y=Q$ =προϊόν i = εταιρία t = χρονιά	$X_1= K$ = κεφάλαιο $X_2= L$ = εργασία $X_3= R$ = κεφάλαιο E&A A = σταθερά α, β, γ = παράμετροι για την ελαστικότητα των X_1, X_2, X_3 λ = βαθμός εξωγενούς τεχνολογικής αλλαγής ε = σφάλμα	Επιβεβαιώνεται η θετική επίδραση των δραστηριοτήτων σε E&A στην αύξηση της παραγωγικότητας. Η διαφορά μεγέθους δεν επηρεάζει σημαντικά την ικανότητα καινοτομίας και τη βελτίωση της παραγωγικότητας, μόνο λίγο για τις μεγαλύτερες εταιρίες. Η επένδυση σε E&A συνεισφέρει περισσότερο στις εταιρίες υψηλής τεχνολογίας και η

					<p>συνεισφορά στις εταιρίες χαμηλής τεχνολογίας δεν είναι σημαντική. Η αλλαγή στην παραγωγικότητα με το πέρασμα του χρόνου δεν παρουσιάζει συνέχεια. Αν και το 1995 ήταν περίπου 0 μετά αυξήθηκε δραματικά.</p>
<p>13) 2007 Dolores Añon Higón, 'The impact of R&D spillovers on UK manufacturing TFP: A</p>	<p>H1. Υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των δραστηριοτήτων E&A μιας βιομηχανίας και της παραγωγικότητας μακροπρόθεσμα. H2. Υπάρχει σημαντική διασπορά γνώσης E&A μεταξύ των βιομηχανιών. H3. Η διεθνής διασπορά γνώσης δεν συνεισφέρει σημαντικά στην παραγωγικότητα της βιομηχανίας του ΗΒ.</p>	<p>8 βιομηχανίες του ΗΒ για την περίοδο 1970-1997</p>	<p>Q= ακαθάριστο προϊόν</p>	<p>A= ικανότητα αξιοποίησης CU= επίδραση κύκλου εργασιών βραχυπρόθεσμα F= παραδοσιακές λειτουργίες K= κεφάλαιο L= εργασία M= ενδιάμεσες εισροές</p>	<p>Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι προσπάθειες σε E&A από την ίδια τη βιομηχανία αλλά και από άλλες εθνικές βιομηχανίες έχουν</p>

dynamic panel approach',				ε _{Qj} = παράμετροι για την ελαστικότητα των L,K,M	θετική επίδραση στην παραγωγικότητα της βιομηχανίας αλλά δεν υπάρχει όφελος από τις επενδύσεις σε E&A των άλλων βιομηχανιών.
14) 2007 Hulya Ulku, 'R&D, innovation, and growth: evidence from four manufacturing sectors in OECD countries',		4 τομείς βιομηχανίας από 17 χώρες του ΟΟΣΑ για την περίοδο 1981-1997	\dot{A} = καινοτομία j=τομέας i=χώρα t=χρονιά	A= απόθεμα γνώσης n= δαπάνη τομέα σε E&A προς το προϊόν τομέα	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το γνωστικό κεφάλαιο είναι ο κύριος παράγοντας καινοτομίας και η εντατικοποίηση σε δραστηριότητες E&A αυξάνει το βαθμό καινοτομίας στους τομείς των χημικών, ηλεκτρικών, ηλεκτρονικών, φαρμάκων και ιατρικών ειδών. Συνοπτικά, ο βαθμός καινοτομίας έχει θετική επίδραση στο ρυθμό ανάπτυξης του τελικού προϊόντος σε όλους τους τομείς.

<p>15) 2005 Kuen-Hung Tsai, ' R&D productivity and firm size: a nonlinear examination '</p>	<p>H1. Η σχέση μεταξύ παραγωγικότητας E&A και μεγέθους εταιρίας παρουσιάζει κατανομή τύπου U.</p>	<p>82 εταιρίες ηλεκτρονικών εισηγμένες στο χρηματιστήριο της Ταϊβάν για την περίοδο 1995-2000</p>	<p>$y=f$=βαθμός αύξησης παραγωγικότητας i= εταιρία t= χρονιά</p>	<p>$X=r$=βαθμός αύξησης της κεφαλαίου E&A α= Ειδική σταθερά γ= παράμετρος για την ελαστικότητα του r ε= διαταρακτικός όρος</p>	<p>Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει σχέση κατανομής τύπου U μεταξύ παραγωγικότητας λόγω δραστηριοτήτων E&A και μεγέθους εταιριών, άρα οι μεγάλες και οι μικρές πλεονεκτούν σε παραγωγικότητα σε σχέση με τις μεσαίου μεγέθους. Τα πλεονεκτήματα για τις μικρές είναι η επίτευξη υψηλής συνοχής, που προάγει την ανάπτυξη και παραγωγή νέων προϊόντων και η γρήγορη ανταπόκριση στις ανάγκες της αγοράς.</p>
---	---	---	---	--	---

					Για τις μεγάλες είναι η ύπαρξη οικονομικών κλίμακας που αυξάνουν την προστιθέμενη αξία .
16) 2005 Jong-Rong Chena and Chih-Hai Yang, 'Technological knowledge, spillover and productivity: Evidence from Taiwanese firm level panel data'	H1. Οι πατέντες και η E&A έχουν σημαντική επίδραση στο επίπεδο παραγωγικότητας και στην ανάπτυξη της Ταϊβάν.	279 εταιρίες εισηγμένες στο χρηματιστήριο της Ταϊβάν για την περίοδο 1990- 1997	Y=παραγωγή i= εταιρία t= χρονιά	X ₁ =C=κεφάλαιο X ₂ =L=εργασία X ₃ =K=κεφάλαιο γνώσης A= Ειδική σταθερά α,β,γ= παράμετροι για την ελαστικότητα των C,L,K ε= διαταρακτικός όρος	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η δραστηριότητες σε E&A, οι πατέντες και η διασπορά γνώσης συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της παραγωγικότητας. Άρα η επένδυση για δραστηριότητες σε E&A και ένα καινοτόμο βιομηχανικό περιβάλλον είναι πολύ αποτελεσματικά στην αύξηση του τελικού

					προϊόντος για τις βιομηχανικές εταιρίες της Ταϊβάν την περίοδο 1990-1997 .
17) 2005 Francesco Aiello and Paola Cardamone, 'R&D spillovers and productivity growth. Evidence from Italian manufacturing microdata',	H1: Η διασπορά τεχνολογικής γνώσης επηρεάζει θετικά την παραγωγικότητα.	1017 βιομηχανικές εταιρίες της Ιταλίας για την περίοδο 1995-2000	y = Προστιθέμενη αξία i= εταιρία t= χρονιά	X ₁ =k=κεφάλαιο X ₂ =l= εργασία X ₃ =r=κεφάλαιο E&A α= ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε εταιρίας t=χρονιά α,β,γ= παράμετροι για την ελαστικότητα των k,l,r	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η απόκτηση τεχνολογικής γνώσης έμμεσα, δίνει μια θετική και σημαντική επίδραση στην παραγωγικότητα εταιριών. Επίσης, η διασπορά τεχνολογικής γνώσης μεταξύ βιομηχανιών αλλά και εντός μιας βιομηχανίας επιδρά στην παραγωγικότητα.
18) 2005 Graversen &	H1: Υπάρχει θετική επίδραση λόγω δραστηριοτήτων E&A στην	Δεδομένα για Δανέζικες	y = Προστιθέμενη αξία	X ₁ =C=Κεφάλαιο,	Διαπιστώνεται ότι η

<p>Mark, 'The Effect of R&D Capital on Firm Productivity ,</p>	<p>παραγωγικότητα των εταιριών.</p>	<p>επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα για τη χρονιά 2001</p>	<p>i = εταιρία t = χρονιά</p>	<p>$X_2 = L =$εργασία, $X_3 = K =$ κεφάλαιο E&A</p>	<p>προστιθέμενη αξία ανά εργαζόμενο είναι 40% μεγαλύτερη στις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται περισσότερο σε επίπεδο E&A, σε σύγκριση με τις επιχειρήσεις που είναι αδρανείς, ενώ επιτυγχάνεται 1% αύξηση σε παραγωγικότητα για κάθε αύξηση 10% σε κεφάλαιο για E & A.</p>
<p>19) 2004 Rachel Griffith, Stephen Redding, and John Van Reenen</p>	<p>H1: Υπάρχει θετική επίδραση λόγω δραστηριοτήτων E&A στην παραγωγικότητα των εταιριών.</p>	<p>12 χώρες του ΟΟΣΑ για την περίοδο 1974- 1990</p>	<p>y=προστιθέμενη αξία i=χώρα j=βιομηχανία t=χρονιά</p>	<p>A= τεχνική αποτελεσματικότη τα=TFP K= κεφάλαιο F=παρουσιάζει τις φθίνουσες οριακές</p>	<p>Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι δραστηριότητες σε E&A συνεισφέρουν σημαντικά για να είναι</p>

<p>‘Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD Industries’</p>				<p>αποδόσεις του κάθε συντελεστή και διαφέρει μεταξύ τομέων και χρόνων</p>	<p>μια βιομηχανία τεχνολογικά εξελιγμένη και να επιτυγχάνει καινοτομίες. Το ανθρώπινο κεφάλαιο παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην αύξηση της παραγωγικότητας.</p>
<p>20) 2004 Kuen-Hung Tsai and Jiann-Chyuan Wang, ‘R&D Productivity and the Spillover Effects of high tech industry on the Traditional Manufacturi</p>	<p>H1: Υπάρχει επίδραση των δραστηριοτήτων E&A στην παραγωγικότητα. H2: Υπάρχουν διαφορετικές επιδράσεις σε εταιρίες υψηλής τεχνολογίας και παραδοσιακές. H3: Υπάρχει διασπορά γνώσης που προέρχεται από επενδύσεις των εταιριών υψηλής τεχνολογίας προς τις παραδοσιακές.</p>	<p>136 βιομηχανικές εταιρίες από το χρηματιστήριο της Ταϊβάν για την περίοδο 1994-2000</p>	<p>$Y=Q$=προστιθέμενη αξία i= εταιρία t= χρονιά</p>	<p>$X_1= L$= εργασία $X_2 =K$= κεφάλαιο $X_3= R$= κεφάλαιο E&A λ = βαθμός εξωγενούς τεχνολογικής αλλαγής $A=$ Ειδική σταθερά α, γ = παράμετροι για την ελαστικότητα των L, R</p>	<p>Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η επένδυση σε E&A είναι καθοριστικός παράγοντας στην αύξηση της παραγωγικότητας. Η επίδραση στην αύξηση της παραγωγικότητας είναι πιο ισχυρή στις εταιρίες υψηλής</p>

<p>ng sector: The case of Taiwan'</p>					<p>τεχνολογίας. Επίσης, υπάρχει επίδραση στις παραδοσιακές εταιρίες από τη διασπορά γνώσης που προέρχεται από επενδύσεις των εταιριών υψηλής τεχνολογίας.</p>
<p>21) 2004 Jinyoung Kim, Sangjoon John Lee and Gerald Marschke, 'Relation of Firm Size to R&D Productivity'</p>	<p>H1. Ο αριθμός των πατεντών αυξάνεται ανάλογα με το μέγεθος της εταιρίας.</p>	<p>Εταιρίες από τις βιομηχανίες φαρμακευτικών και ημιαγωγών για την περίοδο 1989-1997</p>	<p>Y=Αριθμός πατεντών (PAT), Y=PAT/R&D, Y=PAT/INV</p>	<p>X_1=Πωλήσεις, επένδυση σε E&A, X_2= αριθμός εργαζομένων σε E&A, X_3=κεφάλαιο(πάγιο/εργαζόμενο), X_4=χρόνια ύπαρξης της εταιρίας, X_5=αριθμός κωδικών δραστηριότητας , X_6=μέσος προβλεπόμενος</p>	<p>Ο μέσος αριθμός πατεντών ανά απασχολούμενο του τμήματος E&A αυξάνεται ανάλογα με το μέγεθος της εταιρίας στη βιομηχανία ημιαγωγών. Στη βιομηχανία φαρμακευτικών δεν υπάρχει σχέση μεταξύ</p>

				αριθμός αναφορών ανά ευρεσιτεχνία	του αριθμού των πατεντών που παράγονται ανά απασχολούμενο του τμήματος E&A και του μεγέθους της εταιρίας.
22) 2003 Werner Bönnte, R&D and productivity: Internal vs. external R&D - evidence from west german manufacturing industries,	H1: Η αύξηση του μεριδίου που διατίθεται εξωτερικά έχει θετική επίδραση στην αύξηση της παραγωγικότητας. H2: Αν το μερίδιο για E&A που διατίθεται εντός της εταιρίας μειωθεί πολύ για να διατεθεί εκτός, οι εταιρίες ίσως χάσουν την ικανότητα να χρησιμοποιούν εξωτερικές πηγές γνώσης και τη μοναδικότητα τους στην ανάπτυξη τεχνολογιών και προϊόντων.	26 βιομηχανίες της Δυτικής Γερμανίας την περίοδο 1980-1993	Y= ακαθάριστο προϊόν i= βιομηχανία t= χρονιά	X ₁ =Z= ενδιάμεσες εισροές X ₂ =L= εργασία X ₃ = C=κεφάλαιο X ₄ = K= κεφάλαιο E&A A= παράμετρος τεχνολογίας α,β,γ,δ= παράμετροι για την ελαστικότητα των Z,L,C,K	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει αυξανόμενη, θετική επίδραση μεταξύ της παραγωγικότητας και του μεριδίου που διατίθεται εξωτερικά για E&A μέχρι ένα σημείο και μετά φθίνει.
23) 2003 D. Frantzen, The Causality between	H1: Η μεταβολή στην επένδυση σε E&A οδηγεί σε μεταβολή της παραγωγικότητας και αντιστρόφως. H2: Οι μεταβολές αυτές διαφέρουν βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.	22 τομείς βιομηχανίας από 14 χώρες του ΟΟΣΑ κατά την περίοδο 1972-	Y= TFP i = χώρα k= τομέας t= χρονιά	X ₁ =TRD=συνολική εγχώρια γνώση σε E&A X ₂ = TRF=συνολική	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μακροπρόθεσμα, κατά

<p>R&D and Productivity in Manufacturing: An international disaggregate panel data study,</p>		<p>1994</p>		<p>διεθνής γνώση σε E&A a_0 = ειδικές επιδράσεις ανά τομέα και χώρα</p>	<p>μέσο όρο και στην πλειοψηφία των τομέων, οι δραστηριότητες σε E&A επιδρούν στην παραγωγικότητα και όχι το αντίστροφο. Η προσφορά που δημιουργείται λόγω αύξησης της παραγωγικότητας οδηγεί σε αύξηση της επένδυσης για δραστηριότητες σε E&A.</p>
<p>24) 2002 Dirk Frantzen, 'Intersectoral and international R&D</p>	<p>H1: Η παραγωγικότητα σε μια βιομηχανία επηρεάζεται από την εγχώρια γνώση σε E&A και από άλλες χώρες. H2: Υπάρχει διασπορά γνώσης εντός μιας χώρας και μεταξύ χωρών.</p>	<p>22 βιομηχανίες από 14 χώρες του ΟΟΣΑ</p>	<p>Y = εισόδημα i = εταιρία t = χρονιά k = τομέας</p>	<p>A = ειδική σταθερά $X_1 = K$ = κεφάλαιο $X_2 = L$ = εργασία $X_3 = TRD$ = συνολικό εγχώριο</p>	<p>Η διασπορά γνώσης γίνεται σε διεθνές και εθνικό επίπεδο, μέσα σε έναν τομέα και μεταξύ τομέων.</p>

<p>knowledge spillovers and total factor productivity</p>				<p>κεφάλαιο για E&A $X=TRF=$ συνολικό εξοχώριο κεφάλαιο για E&A $\alpha, \beta, \gamma =$ παράμετροι για την ελαστικότητα των K, L, TRD, TRF</p>	<p>Η επιρροή της εγχώριας διασποράς γνώσης σε E&A είναι ισχυρότερη στις μεγάλες οικονομίες. Επίσης αποδεικνύεται ότι υπάρχει μεγαλύτερη επιρροή του κεφαλαίου εντός και εκτός χώρας για δραστηριότητες σε E&A σε βιομηχανίες με εντατικοποιημένες δραστηριότητες έρευνας και μια αλληλεπίδραση των εγχώριων οικονομιών κλίμακας και των επιδράσεων της εντατικοποίησης της έρευνας.</p>

<p>25) 2000 Katharine Wakelin, 'Productivity growth and R&D expenditure in UK manufacturing firms'</p>	<p>H1: Υπάρχει θετική επίδραση στην παραγωγικότητα μιας εταιρίας από τη δαπάνη για E&A.</p>	<p>170 εισηγμένες εταιρίες στο χρηματιστήριο του ΗΒ, 85 καινοτομες, 85 μη καινοτόμες για την περίοδο 1988-1996</p>	<p>$y=Q$=συνολικές πωλήσεις i= εταιρία t= χρονιά</p>	<p>$X_1=K$=Κεφάλαιο, $X_2=L$=εργασία, $X_3=R$=κεφάλαιο γνώσης σε E&A</p>	<p>Βρέθηκε ότι η επένδυση μιας εταιρίας σε E&A επηρεάζει θετικά και σημαντικά την αύξηση της παραγωγικότητας. Το ιστορικό σε καινοτομίες από τις καινοτόμες εταιρίες επηρεάζει το βαθμό απόδοσης σε E&A του τομέα συνολικά .</p>
<p>26) 1997 Jeffrey I. Bernstein, Pierre Mohnen, 'International R&D spillovers between U.S. and Japanese R&D</p>	<p>H1.Υπάρχει διασπορά γνώσης μεταξύ ΗΠΑ και Ιαπωνίας. H2. Δεν υπάρχουν εξωγενείς επιδράσεις στην αποδοτικότητα της παραγωγής, ούτε χρονικές τάσεις, ούτε κόστη προσαρμογής.</p>	<p>11 βιομηχανίες για την περίοδο 1962-1986</p>	<p>y=προϊόν</p>	<p>F=συνάρτηση παραγωγής $X_1=V$=απαιτήσεις τομέα $X_2=\Delta K$=κόστη προσαρμογής $X_3=K$=φορέας $X_4=S$=διασπορά γνώσης από άλλη χώρα $X_5=t$=χρόνος</p>	<p>Διεθνής διασπορά υπάρχει από τις ΗΠΑ προς την Ιαπωνία αλλά όχι το αντίθετο. Βραχυπρόθεσμα η διασπορά από τις ΗΠΑ μειώνει το μέσο μεταβλητό κόστος της</p>

intensive sectors'					<p>Ιαπωνίας και οδηγεί την παραγωγή να γίνει περισσότερο έντασης κεφαλαίου E&A. Μακροπρόθεσμα, η διασπορά μειώνει την ένταση φυσικού κεφαλαίου και η παραγωγή γίνεται έντασης κεφαλαίου E&A. Και στις δυο περιπτώσεις το ανειδίκευτο εργατικό δυναμικό της Ιαπωνίας μειώνεται. Η διασπορά γνώσης από τις ΗΠΑ υπολογίζεται σε 46% της Ιαπωνικής παραγωγικής ανάπτυξης και ο διεθνής κοινωνικός</p>
--------------------	--	--	--	--	---

					βαθμός απόδοσης σε κεφάλαιο E&A των ΗΠΑ είναι διπλάσιος της ιδιωτικής αποδοτικότητας.
27) 1995 Bronwyn H. Hall, Jacques Mairesse, 'Exploring the relationship between R&D and productivity in French manufacturing firms',	H1: Υπάρχει θετική επίδραση στην παραγωγικότητα μιας εταιρίας από τη δαπάνη για E&A.	351 Γαλλικές βιομηχανικές εταιρίες για την περίοδο 1980-1987	y = Προστιθέμενη αξία i = εταιρία t = χρονιά	X ₁ = C = Κεφάλαιο, X ₂ = L = εργασία, X ₃ = K = κεφάλαιο E&A	Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το μεγαλύτερο ιστορικό βοηθά στην πιο σωστή μέτρηση της μεταβλητής της E&A και δίνει καλύτερες προβλέψεις για την αύξηση της παραγωγικότητας. Η μεταβλητή του κεφαλαίου που διατίθεται για E&A παρουσιάζεται θετική στη συνάρτηση

					<p>παραγωγής. Τα ποσά που διατίθενται για E&A παρουσιάζουν μεγαλύτερες διαφορές ανά τομέα και όχι ανά χρονική περίοδο. Επίσης σε εταιρίες και βιομηχανίες όπου η παραγωγικότητα είναι υψηλότερη από το μέσο όρο, πιθανώς λόγω προηγούμενων επενδύσεων σε τεχνολογικές καινοτομίες, η μεταβλητή της εργασίας έχει χαμηλές τιμές.</p>
28) 1994 Harhoff Dietmar,	H1: Υπάρχει επίδραση στην παραγωγικότητα εταιριών από τις επενδύσεις σε E&A.	443 γερμανικές βιομηχανικές εταιρίες για την	Y= S= πωλήσεις i = εταιρία t = χρονιά	X ₁ = C=κεφάλαιο X ₂ =L= εργασία X ₃ =K=	Οι δραστηριότητες σε E&A είναι βασικός

<p>‘R&D and productivity in German manufacturing firms’</p>	<p>H2: Οι επενδύσεις σε E&A διαφέρουν σημαντικά μεταξύ εταιριών υψηλής τεχνολογίας και άλλων. H3: Ο βαθμός απόδοσης της επένδυσης σε E&A δε διαφέρει μεταξύ των δυο κατηγοριών. H4: Υπάρχει διακύμανση στα ποσά που επενδύονται σε δραστηριότητες E&A.</p>	<p>περίοδο 1977-1989</p>		<p>κεφάλαιο E&A A= ειδική σταθερά λ= βαθμός εξωγενούς τεχνολογικής αλλαγής α,β,γ= παράμετροι για την ελαστικότητα των C,L,K ε= σφάλμα</p>	<p>παράγοντας για την αύξηση της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων. Στις εταιρίες υψηλής τεχνολογίας επενδύονται μεγαλύτερα ποσά σε E&A. Το ύψος των απολαβών από επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ εταιριών υψηλής τεχνολογίας και των άλλων. Οι επενδύσεις σε E&A αυξήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 80 και έπεσαν από το 1985 έως το 1989.</p>
---	--	--------------------------	--	---	--

<p>29) 1983 Philippe Cuneo, Jacques Mairesse, 'Productivity and R&D at the firm level in French manufacturing'</p>	<p>H1: Η παραγωγικότητα εταιριών επηρεάζεται από τις δραστηριότητες E&A.</p>	<p>182 γαλλικές βιομηχανικές εταιρίες για την περίοδο 1972-1977</p>	<p>$Y=v$=προστιθέμενη αξία i=εταιρία t=χρονιά</p>	<p>$X_1=c$= κεφάλαιο $X_2=l$= εργασία $X_3=k$= κεφάλαιο για E&A α, β, γ= παράμετροι για την ελαστικότητα των c, l, k e= σφάλμα λ= βαθμός εξωγενούς τεχνολογικής αλλαγής</p>	<p>Η σχέση παραγωγικότητας με τις δραστηριότητες E&A φαίνεται να είναι ισχυρή και παρατηρούνται μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ τομέων από τις διαφορές μεταξύ ετών.</p>
--	--	---	--	--	--

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Εμπειρική διερεύνηση

3.1 Ταυτοποίηση Υποδείγματος

Βάσει της προηγηθείσας βιβλιογραφικής επισκόπησης επιλέξαμε ως ενδεικτική του θέματος την εργασία των Raquel Ortega-Argilés, Lesley Potters & Marco Vivarelli (2011) για την εξειδίκευση του προς εκτίμηση υποδείγματος.

Το υπόδειγμα είναι

$\ln a_{e,t} = \alpha + \beta_1 \ln k_{e,t} + \beta_2 \ln l_{e,t} + \beta_3 \ln e_{e,t} + \gamma_1 T + \gamma_2 C + \gamma_3 S + \eta_i + v_{i,t}$	(1)
--	-----

Όπου:

$\ln a_{e,t}$ =λογάριθμος της προστιθέμενης αξίας της εταιρείας ως λόγος του εργατικού προσωπικού της. $\ln k_{e,t}$ = λογάριθμος του γνωστικού κεφαλαίου της εταιρείας ως λόγος του εργατικού προσωπικού της. $\ln l_{e,t}$ = λογάριθμος του φυσικού-πάγιου κεφαλαίου της εταιρείας ως λόγος του εργατικού προσωπικού της. $\ln e_{e,t}$ = λογάριθμος του εργατικού προσωπικού της εταιρείας. T = χρόνος, δειγματική περίοδος 14 ετών, 2000-2013. C = 15 χώρες-μέλη της ΕΕ, (βλ. Πίνακα 2). S = 22 παραγωγικοί κλάδοι, (βλ. Πίνακα 2). η_i = επίδραση «ιδιοσυγκρασίας» στρωμάτων που εδώ είναι $n=492$ εταιρείες. $v_{i,t}$ = διαταρακτικός όρος.

Το δείγμα ελήφθη από την ελεύθερα προσβάσιμη βάση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission/Eurostat/Science, technology and innovation / Data / Main tables). Οι κρίσιμες μεταβλητές του γνωστικού και φυσικού κεφαλαίου υπολογίστηκαν με βάση τη μέθοδο perpetual inventory. Λόγω της πολυπλοκότητας των υπολογισμών χρησιμοποιήσαμε την ρουτίνα του STATA v.14.2 που διαθέτει το Τμήμα. Εντούτοις, επειδή το panel δείγμα μας των $N=5.806$ παρατηρήσεων δεν ήταν «πλήρες» ως προς τα στρώματα-εταιρείες (unbalanced) αλλά κι ως προς το χρόνο (with many gaps), οι τελικά χρησιμοποιηθείσες παρατηρήσεις για τους αναγκαίους υπολογισμούς ήταν πάρα πολύ λιγότερες.

3.2 Δεδομένα και περιγραφικές στατιστικές

Όπως προαναφέρθηκε το δείγμα που χρησιμοποιήσαμε στην παρούσα εργασία κατεβάσαμε από την επίσημη ιστοσελίδα της EUROSTAT της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission/Eurostat/Science, technology and innovation / Data / Main tables).

Οι παρακάτω Πίνακες 2α, 2β και 2γ παρουσιάζουν βασικές κατανομές συχνοτήτων για την περιγραφή του δείγματος. Η ταξινόμηση έγινε κατά φθίνουσα τάξη.

Πίνακας 2α. Ταξινόμηση παρατηρήσεων ανά χώρα προέλευσης επιχειρήσεων

country	Freq.	Percent	Cum.
UNITED KINGDOM	1,332	22.94	22.94
GERMANY	1,228	21.15	44.09
FRANCE	896	15.43	59.52
SWEDEN	559	9.63	69.15
FINLAND	399	6.87	76.02
ITALY	329	5.67	81.69
NETHERLANDS	250	4.31	86.00
DENMARK	226	3.89	89.89
AUSTRIA	221	3.81	93.70
BELGIUM	193	3.32	97.02
SPAIN	60	1.03	98.05
IRELAND	53	0.91	98.97
LUXEMBOURG	35	0.60	99.57
GREECE	14	0.24	99.81
SLOVENIA	11	0.19	100.00
Total	5,806	100.00	

Σημείωση: 1. Πηγή: European Commission/Eurostat/Science, technology and innovation / Data / Main tables. 2. Δεύτερο κριτήριο ταξινόμησης «επιχειρήσεις».

Από τον Πίνακα 2α είναι πρόδηλο ότι χώρες όπως η Ελλάδα κι η Σλοβενία συμμετέχουν με 1 μόνο επιχείρηση.

Πίνακας 2β. Ταξινόμηση παρατηρήσεων ανά κλάδο δραστηριότητας επιχειρήσεων (2000-2013).

group(busector)	Freq.	Percent	Cum.
Industrial Goods (12)	1,178	20.29	20.29
Software & IT Services (18)	660	11.37	31.66
Technology Equipment (19)	603	10.39	42.04
Pharmaceuticals & Medical Research (15)	602	10.37	52.41
Chemicals (3)	343	5.91	58.32
Automobiles & Auto Parts (2)	308	5.30	63.62
Healthcare Services (9)	298	5.13	68.76
Cyclical Consumer Products (4)	284	4.89	73.65
Mineral Resources (13)	239	4.12	77.76
Food & Beverages (7)	232	4.00	81.76
Industrial & Commercial Services (10)	228	3.93	85.69
Energy - Fossil Fuels (6)	166	2.86	88.55
Telecommunications Services (20)	129	2.22	90.77
Applied Resources (1)	106	1.83	92.59
Cyclical Consumer Services (5)	105	1.81	94.40
Utilities (22)	100	1.72	96.12
Industrial Conglomerates (11)	71	1.22	97.35
Renewable Energy (16)	61	1.05	98.40
Personal & Household Prod. & Serv. (14)	47	0.81	99.21
Transportation (21)	18	0.31	99.52
Retailers (17)	15	0.26	99.78
Food & Drug Retailing (8)	13	0.22	100.00
Total	5,806	100.00	

Σημείωση: Δεύτερο κριτήριο ταξινόμησης «επιχειρήσεις».

Ως το 75^ο εκατοστημόριο περιλαμβάνονται οι κλάδοι μέχρι και τα κυκλικά καταναλωτικά προϊόντα (4).

Πίνακας 2γ. Ταξινόμηση παρατηρήσεων ανά έτος δραστηριότητας επιχειρήσεων (2000-2013) και βασικές στατιστικές της μεταβλητής των επιχειρήσεων του δείγματος.

year	Freq.	Percent	Cum.
2010	489	8.42	8.42
2009	485	8.35	16.78
2011	485	8.35	25.13
2012	484	8.34	33.47
2008	476	8.20	41.66
2007	462	7.96	49.62
2013	444	7.65	57.27
2006	443	7.63	64.90
2005	423	7.29	72.18
2004	403	6.94	79.13
2003	353	6.08	85.20
2002	323	5.56	90.77
2001	281	4.84	95.61

2000	255	4.39		100.00	
Total	5,806	100.00			
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
firm1	5,806	247.4919	142.4595	1	492

Σημείωση: Δεύτερο κριτήριο ταξινόμησης «επιχειρήσεις». N=5806, n=492, t=14 με κενά.

Εκτός από τη διαπίστωση ότι για τις αρχές της δεκαετίας 2000 έχουμε τις λιγότερες παρατηρήσεις στη βάση του Πίνακα 2γ δίνονται οι βασικές στατιστικές της μεταβλητής των επιχειρήσεων. Παρατηρείται ότι ο μέγιστος αριθμός τους είναι 492 εταιρείες αλλά μόνο 489 από αυτές εμφανίζονται ταυτόχρονα σε κάποιο έτος (2010) να έχουν παρατηρήσεις.

Η ταξινόμηση των κλάδων σε υψηλής, μέσης και χαμηλής χρησιμοποιούμενης τεχνογνωσίας έγινε στη βάση της έντασης των δαπανών R&D στην προστιθέμενη αξία τους. Έτσι ταξινομήσαμε την υπόψη μεταβλητή (rdint) στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 3α. Στατιστικές της κρίσιμης μεταβλητής Ένταση Δαπανών R&D (rdint=R&D/VA)

Percentiles	Smallest			
1%	-12.05825	-2702		
5%	-1.740175	-1417.494		
10%	-0.7216441	-1284.783	Obs	5,798
25%	0.0549651	-575.5555	Sum of Wgt.	5,798
50%	0.2716469		Mean	-0.4880509
		Largest	Std. Dev.	45.81285
75%	0.7447553	102.4074		
90%	1.685393	161.5	Variance	2098.817
95%	3.263248	198.5432	Skewness	-44.08363
99%	16.63636	690.0555	Kurtosis	2364.418

Σημειώσεις: όπου VA = operinc, proxy (λόγω έλλειψης δεδομένων) της μεταβλητής καθαρή προστιθέμενη αξία (= αμοιβές εργαζομένων + καθαροί φόροι στα προϊόντα + λειτουργικό εισόδημα, ESA-'10). R&D = δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη. Ο Πίνακας αυτός (ταξινόμησης της έντασης R&D, rdint=rd/va) μας δίνει τα όρια διάκρισης των κλάδων σε Υψηλής-hts (άνω 5% της rdint, ή rdint > 95^ο εκατοστημόριο), Μέσης-mhts (75^ο εκατοστημόριο <rdint<= 95^ο εκατοστημόριο) και Χαμηλής-lts E&A (rdint < 75^ο εκατοστημόριο).

Οι λεπτομέρειες της ταξινόμησης των κλάδων δίνονται στις σημειώσεις του Πίνακα 3α.

Πίνακας 3β. Βασικές στατιστικές Έντασης Δαπανών R&D (rdint) ανά κατηγορία ταξινόμησης κλάδων (υψηλής, μέσης, και χαμηλής έντασης δαπανών R&D κλάδοι)

Variable=rdint					
group	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
hts=1	289	15.03461	44.41197	3.278737	690.0555
mhts=1	1,160	1.385321	0.6034753	0.7453416	3.263248
lts=1	4,349	-2.019244	51.46086	-2702	0.7447553

Σημειώσεις: βλ. Σημειώσεις Πίνακα 2.

Στον Πίνακα 3β. παρουσιάζονται οι βασικές στατιστικές της ταξινόμησης του δείγματος ανά κατηγορία κλάδων. Έτσι βλέπουμε ότι οι υψηλής τεχνολογίας εταιρείες συμμετέχουν στο δείγμα μας με 289 μόνο παρατηρήσεις κλπ. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο μέσος της έντασης των δαπανών R&D στην προστιθέμενη αξία τους (rdint) για τις χαμηλής τεχνολογίας είναι *αρνητικός αριθμός*, κάτι που λέει ότι αυτές μείωναν τις σχετικές δαπάνες τους, ή πραγματοποιούσαν ζημιές.

Στους παρακάτω Πίνακες 4 (α, β, γ) δίνουμε τις κατά φθίνουσα τάξη ταξινόμηση των κλάδων σε κάθε κατηγορία, υψηλής, μέσης και χαμηλής τεχνολογίας ξεχωριστά. Τα συμπεράσματα είναι πολύ ενδιαφέροντα για τη συμμετοχή του είδους των επιχειρήσεων που περιέχονται στο δείγμα μας. Έχουμε ξεχωρίσει τους 4-5 πρώτους κλάδους που αθροιστικά καλύπτουν το 75° τεταρτημόριο κάθε κατανομής.

Πίνακας 4α. Ταξινόμηση κλάδων υψηλής έντασης δαπανών R&D (hts=1)

group(busector)	Freq.	Percent	Cum.
Industrial Goods (12)	67	22.56	22.56
Technology Equipment (19)	63	21.21	43.77
Software & IT Services (18)	58	19.53	63.30
Pharmaceuticals & Medical Research (15)	41	13.80	77.10
2	20	6.73	83.84
9	9	3.03	86.87
3	8	2.69	89.56
20	6	2.02	91.58
4	5	1.68	93.27
5	5	1.68	94.95
11	5	1.68	96.63
10	3	1.01	97.64
16	2	0.67	98.32
6	1	0.34	98.65
7	1	0.34	98.99
8	1	0.34	99.33
13	1	0.34	99.66

22	1	0.34	100.00
Total	297	100.00	

Σημειώσεις: βλ. Πίνακα 1β. για τις ονομασίες των κλάδων.

Πίνακας 4β. Ταξινόμηση κλάδων μέσης έντασης δαπανών R&D (mhts=1)

group(busector)	Freq.	Percent	Cum.
Software & IT Services (18)	277	23.88	23.88
Industrial Goods (12)	212	18.28	42.16
Technology Equipment (19)	203	17.50	59.66
Pharmaceuticals & Medical Research (15)	134	11.55	71.21
Automobiles & Auto Parts (2)	92	7.93	79.14
9	81	6.98	86.12
3	37	3.19	89.31
10	23	1.98	91.29
5	19	1.64	92.93
4	17	1.47	94.40
7	16	1.38	95.78
11	13	1.12	96.90
13	13	1.12	98.02
1	6	0.52	98.53
6	4	0.34	98.88
16	3	0.26	99.14
17	3	0.26	99.40
20	3	0.26	99.66
14	2	0.17	99.83
21	2	0.17	100.00
Total	1,160	100.00	

Σημειώσεις: βλ. Πίνακα 1β. για τις ονομασίες των κλάδων.

Πίνακας 4γ. Ταξινόμηση κλάδων χαμηλής έντασης δαπανών R&D (lts=1)

group(busector)	Freq.	Percent	Cum.
Industrial Goods (12)	899	20.67	20.67
Pharmaceuticals & Medical Research (15)	427	9.82	30.49
Technology Equipment (19)	337	7.75	38.24
Software & IT Services (18)	325	7.47	45.71
Chemicals (3)	298	6.85	52.56
Cyclical Consumer Products (4)	262	6.02	58.59
Mineral Resources (13)	225	5.17	63.76
Food & Beverages (7)	215	4.94	68.71
Healthcare Services (9)	208	4.78	73.49
Industrial & Commercial Services (10)	202	4.64	78.13
2	196	4.51	82.64

6	161	3.70	86.34
20	120	2.76	89.10
1	100	2.30	91.40
22	99	2.28	93.68
5	81	1.86	95.54
16	56	1.29	96.83
11	53	1.22	98.05
14	45	1.03	99.08
21	16	0.37	99.45
8	12	0.28	99.72
17	12	0.28	100.00
Total	4,349	100.00	

Σημειώσεις: βλ. Πίνακα 1β. για τις ονομασίες των κλάδων.

Για τον υπολογισμό των κρίσιμων χρονοσειρών του γνωστικού και φυσικού ή πάγιου κεφαλαίου χρησιμοποιούνται οι παρακάτω 2 σημαντικές εξισώσεις, στην perpetual inventory method.

Οι βασικές εξισώσεις δίνονται στην εργασία των Ortega-Argiles et al. (2011) τις οποίες εδώ επαναλαμβάνουμε :

$K_t = K_{t-1} \cdot (1 - \delta_j) \cdot rd_t$	(2)
---	-------

Όπου: K = γνωστικό κεφάλαιο. δ = συντελεστής απόσβεσης. $j = 3$ κατηγορίες εταιρειών *υψηλής-ht*, *μέσης-mht*, *χαμηλής-lt* έντασης τεχνολογικών δαπανών. Εφαρμόσαμε τις ίδιες τιμές με εκείνες των Ortega-Argiles et al. (2011), $\delta_{ht}=20\%$, $\delta_{mht}=15\%$, $\delta_{lt}=12\%$. Υπενθυμίζεται ότι η διάσταση του χρόνου στο δείγμα μας είναι 14 έτη, $t=2000, \dots, 2013$. Η (2) χρησιμοποιείται αντίστοιχα και για το φυσικό ή πάγιο κεφάλαιο (C_t) το οποίο προκύπτει από τις επενδυτικές δαπάνες (I_t).

Η αρχική τιμή του κεφαλαίου δίνεται από τη σχέση

$K_{t0} = \frac{rd_{t0}}{(grd_{s,c} - \delta_j)}$	(3)
---	-------

Όπου: rd = δαπάνες R&D, grd = ρυθμός μεγέθυνσης δαπανών R&D. $s = 22$ κλάδοι και $c = 15$ χώρες που δίνονται αναλυτικά στους προηγούμενους πίνακες. Στο δείγμα μας $t0=2000$. Τα αντίστοιχα μεγέθη για το φυσικό κεφάλαιο είναι οι επενδύσεις I_t και ο ρυθμός μεγέθυνσής τους $gI_{s,c}$. Οι αντίστοιχοι για το πάγιο κεφάλαιο (F) συντελεστές απόσβεσης είναι $\delta F_{ht}=8\%$, $\delta F_{mht}=6\%$, $\delta F_{lt}=4\%$.

Από την εξίσωση (3) βλέπουμε ότι ρυθμός μεγέθυνσης δαπανών R&D ($=grd$) μαζί με τους συντελεστές απόσβεσης είναι κρίσιμες παράμετροι για τους σχετικούς υπολογισμούς. Γι' αυτό επεξεργαστήκαμε και δίνουμε παρακάτω βασικές στατιστικές

αλλά και ταξινομήσεις των υπόψη ρυθμών μεταβολής τόσο για το γνωστικό κεφάλαιο στους Πίνακες 5 και 6 όσο και για το φυσικό κεφάλαιο στους αντίστοιχους 7 και 8. Πρέπει να επισημανθεί ότι είναι απαραίτητο να προσεχθούν οι σημειώσεις στους υπόψη Πίνακες.

Πίνακας 5α. Βασικές στατιστικές δαπανών R&D (*rd*) και του μέσου ρυθμού μεγέθυνσης των δαπανών R&D κατά κλάδο (*grd_s*) για τις 15 χώρες της ΕΕ την περίοδο 2000-’02.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
rd	5,806	1.80e+08	5.71e+08	40261	6.34e+09
grd12	184	.0374266	.0659097	-.0885495	.1880155
grd18	91	.0876711	.2065995	-.6651759	.5873842
grd19	93	.0507882	.0867426	-.0869071	.1739458
grd15 (Pharmaceuticals & Medical Research)	78	.2511433	.5709986	-.3497784	2.957676
grd3	53	.0155663	.0312629	-.0212803	.071804
grd2	89	.002614	.1901605	-.4892664	.3469639
grd9	47	.1620265	.1152568	.005909	.5143714
grd4	38	.0985554	.1502043	-.1181538	.3724289
grd13	40	.0832738	.1662977	-.0988517	.4283872
grd7	38	-.0029839	.2563067	-.3949541	.4104905
grd10	22	.1769695	.163438	-.0137787	.4998627
grd6	33	.1757288	.1875186	-.0703332	.3753061
grd20	24	-.0460172	.2093112	-.4892664	.2240124
grd1	538	.0869142	.2558324	-.6651759	2.957676
grd5	12	.074796	.311074	-.1698594	.5596466
grd22 (Utilities)	17	-.0757627	.2420949	-.3551683	.3469639
grd11	12	.0132115	.0166181	-.001411	.0367031
grd16	0				
grd14	6	.0816269	.0215333	.0619698	.101284
grd21	0				
grd17	0				
grd8	3	.1067171	0	.1067171	.1067171

Σημειώσεις: Οι μεταβλητές αυτές (*grd_s*, *c*) για κάθε ένα από τους 22 κλάδους (*s*=22) προέκυψαν ως οριζόντιοι μέσοι των αντίστοιχων 22 κλάδων για τα 15 κράτη της ΕΕ και για τα 3 πρώτα έτη 2000-’02 του δείγματος (2000-2013).

Πίνακας 5β. Βασικές στατιστικές του γενικού μέσου ρυθμού μεγέθυνσης των δαπανών R&D

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
grl_grdsc	851	0.0776512	0.2329247	-0.6651759	2.957676

Σημειώσεις: Η μεταβλητή αυτή (*grl_grdsc*=general average growth of the averages of R&D expenditures) προέκυψε ως οριζόντιος μέσος των κλαδικών μέσων ρυθμών που υπολογίσαμε για τους 22 κλάδους (*s*=22) και 15 χώρες (*c*=15) της ΕΕ, ως μέσο αριθμητικό

των αντίστοιχων τιμών του ρυθμού μεταβολής των 3 πρώτων ετών 2000-’02 του δείγματος (2000-2013).

Πίνακας 6. Βασικές στατιστικές της μεταβλητής του γνωστικού κεφαλαίου (*k*) και των συνιστωσών της, ανά κατηγορία τεχνολογίας (υψηλής-*kh*, μέσης-*kmh*, και χαμηλής-*kl*).

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
kh	5	2.98e+09	9.37e+08	1.88e+09	4.23e+09
kmh	279	1.28e+09	3.41e+09	1622985	2.50e+10
kl	1,376	8.16e+08	3.05e+09	83862.83	3.17e+10
K	1,660	9.00e+08	3.11e+09	83862.83	3.17e+10

Σημειώσεις: Εφαρμόστηκε η “perpetual inventory method” με τη χρήση της σχετικής ρουτίνας στο STATA, στη μεταβλητή των δαπανών R&D (*rd*) βάσει του ρυθμού μεγέθυνσης τους (*grd*) και με συντελεστές απόσβεσης 20% για την *kh*, 15% για την *kmh*, και 12% για την *kl* κατηγορία. Η ασυνέχεια των σειρών μας οδήγησε να αξιοποιήσουμε μόνο το υποσύνολο $N1=1.660$ παρατηρήσεων από το συνολικό δείγμα των $N=5.806$ παρατηρήσεων.

Αντίστοιχα για τον υπολογισμό της μεταβλητής του φυσικού-πάγιου κεφαλαίου υπολογίσαμε τα παρακάτω περιγραφικά των Πινάκων 7 και 8.

Πίνακας 7α. Στατιστικές της κρίσιμης μεταβλητής Ένταση Δαπανών για πάγιες επενδύσεις (*iint*)

Var. = <i>iint</i> = I/VA				
	Percentiles	Smallest		
1%	-9.355263	-356.5555		
5%	-2.54551	-127.9163		
10%	-1.542585	-103.875	Obs	5,798
25%	-.7833293	-82.00012	Sum of Wgt.	5,798
50%	-.3719831		Mean	-.3700058
			Std. Dev.	10.89771
		Largest		
75%	-.1299916	161.2333		
90%	.0874924	190.8611	Variance	118.76
95%	.6897098	400.9886	Skewness	15.09529
99%	7.9375	432.5875	Kurtosis	981.7349

Σημειώσεις: Ο Πίνακας αυτός μας δίνει τα όρια διάκρισης των κλάδων σε υψηλών πάγιων επενδύσεων -his (άνω 5% της *iint*, ή $iint > 95^\circ$ εκατοστημόριο), Μέσων -mhis (90° εκατοστημόριο $<iint \leq 95^\circ$ εκατοστημόριο) και Χαμηλών -lis πάγιων επενδύσεων ($iint < 90^\circ$ εκατοστημόριο).

Πίνακας 7β Ταξινόμηση επιχειρήσεων με κριτήριο την ένταση των πάγιων επενδύσεων (Πίν. 6α)

his	Freq.	Percent	Cum.
0	4,228	72.82	72.82
1	1,578	27.18	100.00
Total	5,806	100.00	
mhis			
0	3,290	56.67	56.67
1	2,516	43.33	100.00
Total	5,806	100.00	
lis			
0	4,992	85.98	85.98
1	814	14.02	100.00
Total	5,806	100.00	
Special Total (j)is=1	4,908		

Πίνακας 7γ. Βασικές στατιστικές πάγιων επενδύσεων (*i*), και ρυθμού τους (*gi*) συνολικά και ανά κατηγορία έντασης (*his*, *mhis*, *lis*)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
i	5,806	-4.96e+08	1.90e+09	-3.02e+10	0
gi	5,266	.2607682	1.950225	-1	72.94992
gi if his=1	1,450	.2841137	2.127461	-1	60.94169
gi if mhis=1	2,284	.1793011	.8088628	-1	17.3204
gi if lis=1	711	.5833764	4.032571	-1	72.94992

Πίνακας 8. Βασικές στατιστικές της μεταβλητής του πάγιου κεφαλαίου (*c*) και των συνιστωσών της, ανά κατηγορία τεχνολογίας (υψηλής-*ch*, μέσης-*cmh*, και χαμηλής-*cl*).

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ch	136	5.37e+09	1.81e+10	131477.7	9.76e+10
cmh	190	7.48e+09	2.93e+10	31080.63	1.99e+11
cl	40	2.13e+10	5.60e+10	716448	1.87e+11
c	366	8.21e+09	3.04e+10	31080.63	1.99e+11

Σημειώσεις: Εφαρμόστηκε η “perpetual inventory method” με τη χρήση της σχετικής ρουτίνας στο STATA, στη μεταβλητή των επενδύσεων ($i=capex$) βάσει του ρυθμού μεγέθυνσης τους (gi) και με συντελεστές απόσβεσης 8% για την *ch*, 6% για την *cmh*, και 4% για την *cl* κατηγορία.

Από τους Πίνακες 5-8 πρέπει να έχει γίνει σαφές ότι το unbalanced and with gaps on time δείγμα μας δεν μας βοηθάει να υπολογίσουμε τις απαραίτητες χρονοσειρές του γνωστικού και φυσικού κεφαλαίου βάσει της προαναφερθείσας μεθόδου, αφού «χάνουμε» τις περισσότερες των διαθέσιμων δειγματικών παρατηρήσεων.

Έτσι, αναγκαστήκαμε να εφαρμόσουμε τη ρουτίνα του STATA v 14.2 μόνο για το σύνολο του διαθέσιμων πολύ λίγων παρατηρήσεων του panel μας και φυσικά χωρίς διάκριση για τις 3 κατηγορίες υψηλής, μέσης και χαμηλής τεχνολογίας που υπολογίσαμε βάσει του Πίνακα 3β.

3.3 Οικονομετρικές εκτιμήσεις

Λόγω των υπολογιστικών προβλημάτων που αντιμετωπίσαμε η εκτίμηση της (1) έγινε με pooled OLS και fixed effects (FE) εκτιμητές. Τα αποτελέσματα δίνονται στον τελικό Πίνακα 9.

Πίνακας 9. Οικονομετρικές εκτιμήσεις για την εξαρτημένη $\ln(\text{VA}/\text{Empl})$

VARIABLES	(1)	(2)
	Whole Sample POLS	Whole Sample FE
lke	-0.0690 (-1.137)	-0.118* (-2.116)
lce	0.0509 (1.055)	0.0190 (0.490)
le	-0.292*** (-2.868)	-0.469* (-2.143)
year	0.0768*** (4.769)	0.0781*** (3.524)
country1	-0.0259 (-0.637)	
busector1	-0.00319 (-0.1000)	
o.country1		-
o.busector1		-
Constant	-141.5*** (-4.328)	-141.9** (-3.194)
Observations	125	125
R-squared		0.258
Number of firm1	23	23

Robust z-statistics in parentheses

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Σημειώσεις: Λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος, εξαιτίας του προβλήματος στον υπολογισμό των κύριων ερμηνευτικών (lke = λογάριθμος γνωστικού κεφαλαίου, και lce = λογάριθμος φυσικού-πάγιου κεφαλαίου) με την perpetual inventory method, δεν κατέστη δυνατό να έχουμε και τις εκτιμήσεις των 3 κατηγοριών, υψηλής, μέσης και χαμηλής τεχνολογίας.

Ο συντελεστής του γνωστικού κεφαλαίου (lke) δεν έχει το αναμενόμενο θετικό πρόσημο, από τη προαναφερθείσα στα δύο πρώτα κεφάλαια θεωρία και αρθρογραφία. Επίσης, ο συντελεστής του φυσικού κεφαλαίου (lce) δεν είναι στατιστικά σημαντικός. Οι δύο αυτές ενδείξεις αρκούν για την επιβεβαίωση του σφάλματος μέτρησης στις μεταβλητές... λόγω του προαναφερθέντος προβλήματος.

Αντίθετα, οι συντελεστές της απασχόλησης (le) και του χρόνου (T) είναι στατιστικά σημαντικοί, αρνητικός ο πρώτος και θετικός ο δεύτερος, όπως αναμενόταν. Έτσι οι

εκτιμήσεις μας δείχνουν ότι η ελαστικότητα της μέσης παραγωγικότητας της εργασίας ως προς το συντελεστή αυτό είναι αρνητική και χαμηλή, δηλ. τα δεδομένα μας (των 125 τελικώς διαθέσιμων για εκτιμήσεις παρατηρήσεων) λένε ότι για κάθε μείωση πχ. 10% του εργατικού προσωπικού αυξάνει η μέση παραγωγικότητά του κατά 4,7% περίπου στη FE παλινδρόμηση.

Πρέπει να επισημάνουμε ότι έγινε έλεγχος Hausman για να διακρίνουμε αν θα χρησιμοποιήσουμε random effects (RE) εκτιμητή αντί για FE. Τα αποτελέσματα «έδειξαν» FE εκτιμητή που τελικά χρησιμοποιήσαμε και δίνουμε τα αποτελέσματά του στον Πίνακα 9.

Η στατιστική σημαντικότητα του χρόνου θα μπορούσε να μεταφραστεί ως ένδειξη ότι διαχρονικά, *ceteris paribus*, βελτιώνεται σταθερά με ελαστικότητα 7,8 η μέση παραγωγικότητα της εργασίας.

Γενικό συμπέρασμα από τις εκτιμήσεις μας πρέπει να είναι ότι αυτές πρέπει να ληφθούν υπόψη με πολύ μεγάλη προσοχή λόγω του πολύ μικρού μεγέθους των διαθέσιμων παρατηρήσεων του δείγματός μας, εξαιτίας των υπολογιστικών προβλημάτων που προαναφέραμε στον υπολογισμό των χρονοσειρών του γνωστικού και φυσικού κεφαλαίου.

Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας εμπειρικής διερεύνησης ήταν η εξέταση της σχέσης του γνωστικού κεφαλαίου με τη μέση παραγωγικότητα της εργασίας των εταιριών όλων των κλάδων στην Ευρωπαϊκή Ένωση για την περίοδο 2000-2013.

Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε προέρχεται από την επίσημη ιστοσελίδα της EUROSTAT της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Παρατηρείται ότι στις αρχές της δεκαετίας του 2000 η δραστηριότητα των επιχειρήσεων είναι χαμηλότερη.

Στην κατηγοριοποίηση σε υψηλής, μεσαίας και χαμηλής έντασης δαπανών για E&A ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ο μέσος της έντασης των δαπανών E&A στην προστιθέμενη αξία τους (rdint) για τις χαμηλής τεχνολογίας είναι αρνητικός αριθμός, που σημαίνει ότι μείωναν τις σχετικές δαπάνες τους ή πραγματοποιούσαν ζημιές.

Όσον αφορά το γνωστικό και το φυσικό κεφάλαιο, παρατηρείται ότι ο ρυθμός μεγέθυνσης δαπανών E&A μαζί με τους συντελεστές απόσβεσης είναι κρίσιμες παράμετροι για τον υπολογισμό του.

Το δείγμα δεν βοηθάει να υπολογιστούν οι απαραίτητες χρονοσειρές του γνωστικού και φυσικού κεφαλαίου επειδή χάνονται οι περισσότερες, έτσι δεν χρησιμοποιήθηκε διάκριση σε υψηλής, μεσαίας και χαμηλής.

Τα αποτελέσματα για το γνωστικό και για το φυσικό κεφάλαιο δε συμφωνούν με αυτά που παρουσιάζονται στο θεωρητικό μέρος.

Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η ελαστικότητα της μέσης παραγωγικότητας της εργασίας ως προς το συντελεστή του ανθρώπινου δυναμικού είναι αρνητική και χαμηλή. Άρα η μείωση του ανθρώπινου δυναμικού οδηγεί σε αύξηση της παραγωγικότητάς του.

Η μέση παραγωγικότητα της εργασίας, με το πέρασμα του χρόνου, θεωρώντας τα λοιπά στοιχεία αμετάβλητα, παρουσιάζει σταθερή βελτίωση με ελαστικότητα 7,8.

Εν κατακλείδι οι εκτιμήσεις πρέπει να ληφθούν υπόψη με πολύ μεγάλη προσοχή λόγω του πολύ μικρού μεγέθους των διαθέσιμων παρατηρήσεων.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

Κρασσά, Α.,(2007). Η Έρευνα και Ανάπτυξη και η κατοχύρωση των πνευματικών δικαιωμάτων μέσω πατεντών. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων.

Αγγλική Βιβλιογραφία

Aiello, F., and Paola Cardamone, P.,(2005). R&D spillovers and productivity growth. Evidence from Italian manufacturing microdata. *Applied Economic Letters*, 12, 10, pp. 625-631.

Bernstein, I.J., and Mohnen, P., (1997). International R&D spillovers between U.S. and Japanese R&D intensive sectors. *Journal of International Economics*, 44, pp. 315-338.

Bönte, B., (2003). R&D and productivity: Internal vs. external R&D evidence from west german manufacturing industries. *Economics of Innovation and New Technology*, 12, 4, pp. 343-360.

Carew, R., and Florkowski, J.W., (2010). Productivity and business R&DA study of Canadian food manufacturing industries, 1994-2005. *British Food Journal*, 112, 7, pp. 737-750.

Chen, J.R., and Yang, C.H., (2005). Technological knowledge, spillover and productivity: Evidence from Taiwanese firm level panel data. *Applied Economics*, 37, pp. 2361-2371.

Cuneo, P., Mairesse J., (1983). Productivity and R&D at the firm level in French manufacturing. National Bureau of Economic Research Working Paper, 1068.

Frantzen, D., (2002). Intersectoral and international R&D Knowledge spillovers and Total Factor Productivity. *Scottish Journal of Political Economy*, 49, 3.

Frantzen, D., (2003). The Causality between R&D and Productivity in Manufacturing: An international disaggregate panel data study. *International Review of Applied Economics*, 17, 2, pp.125-146.

García, J.J.M., and Rodríguez, F.J.M., (2008). Productivity and R&D: an econometric evidence from Spanish firm-level data. *Applied Economics*, 40, 14, pp.1827-1837.

Graversen E.K., and Mark, M., (2005). The Effect of R&D Capital on Firm Productivity. Working paper from The Danish Centre for Studies in Research

and Research Policy, 3.

Griffith, R., Redding, S., and Van Reenen, J., (2004). Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of Organisation for Economic Co-operation and Development industries. *The Review of Economics and Statistics*, 86, 4, pp. 883-895

Hall, H.B., Mairesse, J., and Mohnen, P., (2009). Measuring the Returns to R&D, *Handbook of the Economics of Innovation*, 23.

Hall, H.B., Lotti, F., and Mairesse, J., (2008). Innovation and Productivity in SMEs. Empirical Evidence for Italy. National Bureau of Economic Research Working Paper, 14594.

Hall, H.B., Mairesse, J., (1995). Exploring the relationship between R&D and productivity in French manufacturing firms. *Journal of Econometrics*, 65, pp. 263-293.

Harhoff, D., (1994). R&D and productivity in German manufacturing firms, Center for European Economic Research, Discussion Papers, 94-01.

Higón, D. A., (2007). The impact of R&D spillovers on UK manufacturing TFP: A dynamic panel approach, *Research Policy*, 36, pp. 964-97.

Jinyoung, K., Sangjoon J.L., and Marschke, G., (2004). Relation of Firm Size to R&D Productivity. National Bureau of Economic Research Working Paper.

Kafourous, M., (2005). R&D and productivity growth: evidence from the UK. *Economics of Innovation and New Technology*, 14, 6, pp. 479-497.

Lokshin, B., Belderbos, R., and Carree, M., (2008). The Productivity Effects of Internal and External R&D: Evidence from a Dynamic Panel Data Model. *Oxford Bulletin of economics and statistics*, 70, 3, pp. 0305-9049.

Odagiri, H., (2012). The impact of R&D on productivity increase in Japanese manufacturing companies. *Research Policy*, 15, pp. 13-19.

Ortega, A.R., Potters, L., and Vivarelli, M., (2011). R&D and productivity: testing sectoral peculiarities using micro data. *Empirical Economics*, 41, pp. 817-839.

Ortega, A.R., Piva, M., Potters, L., and Vivarelli, M., (2009). Is Corporate R&D Investment in High-Tech Sectors More Effective? Some Guidelines for European Research Policy, Institute for the study of Labor Discussion Paper, 3945.

Revilla, J.A., and Fernández, Z., (2012). The relation between firm size and R&D productivity in different Technological regimes. *Technovation*, 32, pp. 609-623.

Revilla J. A., and Fernández, Z., (2013). Environmental Dynamism, Firm Size and the Economic Productivity of R&D. *Industry and Innovation*, 20, 6, pp. 503-522.

Segarra, A., and Mercedes, T., (2011). Productivity and R&D sources: evidence for Catalan firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 20,8, pp. 727-748.

Sterlacchini, A., and Venturini, F., (2011). Boosting Manufacturing Productivity Through R&D: International Comparisons with Special Focus on Italy., *Journal of Industry, Competition and Trade*, 13, pp.187-208.

Sterlacchini, A., and Venturini, F., (2014). R&D and Productivity in High-Tech Manufacturing: A Comparison between Italy and Spain. *Industry and Innovation*, 21, 5, pp. 359-379.

Syverson, C., (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature* , 49, 2, pp. 326–365.

Tsai, K.H., (2005). R&D productivity and firm size: a nonlinear examination *Technovation*, 25, pp. 795–803.

Tsai, K.H., and Wang, J.C., (2004). R&D productivity and the spillover effects of high-tech industry on the traditional manufacturing sector: the case of Taiwan. *The World Economy*, 27, 4, pp. 1555-1570.

Ulku, H., (2007). R&D, innovation, and growth: evidence from four manufacturing sectors in Organisation for Economic Co-operation and Development countries., *Oxford Economic Papers*, 59, pp. 513-535.

Wakelin, K., (2000). Productivity growth and R&D expenditure in UK manufacturing firms. *Research Policy*, 30, pp. 1079-1090.