

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ**  
**ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ**

**«Άμεσες Ξένες Επενδύσεις, Διάχυση Γνώσης και Εργασία  
στην Ευρωπαϊκή Ένωση»**

**Βαρδαβά Κυριακή**

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του  
Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρους των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού  
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2015**



**UNIVERSITY OF PIRAEUS**  
**DEPARTMENT OF ECONOMICS**



**MASTER PROGRAM IN**  
**ECONOMIC AND BUSINESS STRATEGY**

**«Foreign Direct Investments, Knowledge Spillovers and  
Labor Market in the European Union»**

**By**

**Vardava Kyriaki**

Master Thesis submitted to the Department of Economics of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Economic and Business Strategy

**Piraeus, Greece, October 2015**



# Άμεσες Ξένες Επενδύσεις, Διάχυση Γνώσης και Εργασία στην Ευρωπαϊκή Ένωση

**Σημαντικοί όροι:** Έρευνα και Ανάπτυξη, Διάχυση Γνώσης, Οικονομική Ανάπτυξη,  
Παραγωγικότητα, Ανάλυση Δεδομένων Panel

## Περίληψη

Σήμερα, περισσότερο από ποτέ, πολλές χώρες στηρίζονται στη δημιουργία, τη διάδοση και την εκμετάλλευση της επιστημονικής και τεχνολογικής γνώσης, ως μέσα βελτίωσης της οικονομικής μεγέθυνσης και της παραγωγικότητας. Στην οικονομία της γνώσης, αλλά και στην κοινωνία της γνώσης, η επένδυση στην Έρευνα και Ανάπτυξη αποτελεί επιλογή υψηλής προτεραιότητας. Οι δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη, ως παράγοντας ανάπτυξης μιας οικονομίας, εκφράζουν την προσπάθεια μιας χώρας να δημιουργήσει γνώση, να τη διαδώσει και φυσικά να την εκμεταλλευτεί οικονομικά. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση η επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη αποτελεί πλέον μια από τις βασικές πολιτικές της για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητά της. Η χρηματοδότησή της θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την προώθηση της καινοτομίας, την αύξηση των οικονομικών επιδόσεων των χωρών και την ευρύτερη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου.

Πολλές μελέτες έχουν γίνει σχετικά με την Έρευνα και Ανάπτυξη. Ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας ασχολείται με την επίδραση των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη στην οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας, καθώς και με την αύξηση της παραγωγικότητας. Άλλες έρευνες έχουν εστιάσει την προσοχή τους στη διάχυση της γνώσης και της τεχνολογίας που μπορεί να δημιουργείται λόγω της έρευνας και ανάπτυξης.

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε με στόχο να εξετάσει κατά πόσο συγκεκριμένοι παράγοντες, όπως είναι το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής, το ΑΕΠ των ΗΠΑ, η πυκνότητα του πληθυσμού, η απασχόληση στη βιομηχανία, η απασχόληση στον τομέα των υπηρεσιών, η εξαγωγική δραστηριότητα, η εισαγωγική δραστηριότητα, το κόστος συναλλαγών, η απόσταση, οι

πατέντες στις ΗΠΑ, οι πατέντες στην Ε.Ε, η τάση και ο δείκτης BERI (Business Environment Risk Index), ο οποίος μετρά τον κίνδυνο για τις επιχειρήσεις σε μια χώρα, προσδιορίζουν τις Αμερικάνικες επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη στις Ευρωπαϊκές χώρες που πηγαίνουν.

Τα αποτελέσματα, τα οποία βασίζονται σε 23 Ευρωπαϊκές χώρες για την περίοδο 1985 - 2004 μας παρέχουν ενδείξεις για τη θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση του ΑΕΠ της χώρας υποδοχής, του ΑΕΠ των ΗΠΑ και των πατεντών στις ΗΠΑ, όσον αφορά τις Αμερικάνικες επενδύσεις για έρευνα και ανάπτυξη, αλλά και για την στατιστικά σημαντική, αλλά αρνητική επίδραση, του παράγοντα απόσταση.



# **Foreign Direct Investments, Knowledge Spillovers and Labor Market in the European Union**

**Keywords:** Growth, Knowledge Spillovers, Research and Development, Innovation, Productivity, Panel Data Analysis

## **Abstract**

Nowadays, more than ever, many countries rely on the creation, dissemination and exploitation of scientific and technological knowledge, as a means of betterment (improvement) of economic growth and productivity. In the knowledge economy and in the knowledge society, investing in Research and Development is an option of high priority. Expenditures in Research and Development, as a factor of economic development, express one country's effort to create knowledge to spread it and as a result to exploit it economically.

One of the basic policies of European Union for the improvement of competitiveness is the investment in Research and Development. Therefore, the financing of it, is considered as a prerequisite for the promotion of innovation, growth of the economic performance of countries and the greater improvement of living standards.

Numerous studies have been done relating to the Research and Development. A major part of bibliography has to do with the influence of the investments in Research and Development to the economic development of a country as well as with the increase in competitiveness. Other studies have focused to the diffusion of knowledge and technology that can be created by the Research and Development.

The present study was done, having, as main target to examine, how certain factors, as the GDP of the host country, the GDP of U.S.A., the population density, the employment in the Industry, the employment in Services, the exporting activity, the importing activity, the cost of transactions, the distance, the patents in U.S.A., the patents in E.U., the tendency and the Index "Beri", which measures the risk for one country's companies, define the American



Investments, in Research and Development, in European Countries where they are addressed to.

The results of 23 European countries for the period 1985 - 2004, give us indications for the positive and statistically important effects of the GDP of the host country, of the GDP of U.S.A and of the patents of U.S.A, referring to the American investments for Research and Development as well as for important statistics, but negative effect of the factor distance.



# **Περιεχόμενα**

**Περίληψη**

**Abstract**

**Κατάλογος Πινάκων**

**Κατάλογος Διαγραμμάτων**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:**

**Εισαγωγή**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:**

**Βιβλιογραφική Ανασκόπηση**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:**

**Εννοιολογικό και Θεωρητικό πλαίσιο**

3.1 Θεωρητικό Υπόβαθρο

3.1.1 Γνώση

3.1.2 Τεχνολογία

3.1.3 Έρευνα και Ανάπτυξη (E&A) – Research & Development (R&D)

3.1.4 Καινοτομία

3.1.5 Διάχυση της Γνώσης – Διάχυση Καινοτομίας

3.1.6 Σύνδεση της Έρευνας και Ανάπτυξης, της Καινοτομίας, της Παραγωγικότητας και της Οικονομικής Ανάπτυξης

3.2 Επενδύοντας σε Έρευνα και Ανάπτυξη

- 3.2.1 Έρευνα και Ανάπτυξη στις χώρες του ΟΟΣΑ
- 3.2.2 Ποσοτικά δεδομένα για τις επενδύσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- 3.2.3 Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη από τον Επιχειρηματικό Τομέα, το Δημόσιο Τομέα, τον Τομέα Ανώτερης Εκπαίδευσης και τον Τομέα των ιδιωτικών μη κερδοσκοπικών επιχειρήσεων στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- 3.2.4 Ποσοτικά δεδομένα για το Ανθρώπινο Κεφάλαιο που ασχολείται στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- 3.2.5 Ανάλυση για την Έρευνα και Ανάπτυξη στην Ελλάδα

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:**

### **Panel Δεδομένα**

- 4.1 Ανάλυση Panel Δεδομένων
  - 4.1.1 Πηγές και Κατηγορίες Δεδομένων Panel
  - 4.1.2 Το βασικό υπόδειγμα
  - 4.1.3 Το υπόδειγμα απαρατήρητων ή σταθερών επιδράσεων (Fixed Effects Model -FEM)
  - 4.1.4 Το υπόδειγμα τυχαίων επιδράσεων (Random Effects Model - REM)
  - 4.1.5 Επιλογή μεταξύ του υποδείγματος σταθερών επιδράσεων και του υποδείγματος τυχαίων επιδράσεων
- 4.2 Σκοπός της παρούσας εργασίας και παρουσίαση δεδομένων

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:**

### **5.1 Εμπειρικοί Έλεγχοι και Αποτελέσματα**

5.1.1 Μέθοδος εκτίμησης Pooled OLS

5.1.2 Μέθοδος Σταθερών Επιδράσεων

5.1.3 Μέθοδος Τυχαίων Επιδράσεων

5.1.4 Επιλογή του καταλληλότερου μοντέλου

5.1.5 Έλεγχος για Ακραίες Μεταβλητές

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:**

### **Συμπεράσματα**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## **Κατάλογος Πινάκων**

**Πίνακας 3.1** Κατάταξη των Κρατών Μελών της Ε.Ε. με βάση τον συνοπτικό δείκτη καινοτομίας

**Πίνακας 3.2** Ποσοτικά δεδομένα στην Ε&Α στους 4 τομείς, 2010

**Πίνακας 3.3** Προσωπικό στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης, 2010

**Πίνακας 3.4** Επιδόσεις στην Καινοτομία 2008 – 2012

**Πίνακας 4.1** Αναλυτική Περιγραφή των Μεταβλητών

**Πίνακας 5.1** Περιγραφή δεδομένων

**Πίνακας 5.2** Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS

**Πίνακας 5.3** Η p-value των ανεξάρτητων μεταβλητών

**Πίνακας 5.4** Υπολογισμός απλών συσχετίσεων

**Πίνακας 5.5** OLS1 και OLS2

**Πίνακας 5.6** Έλεγχος White για ετεροσκεδαστικότητα

**Πίνακας 5.7** OLS1, OLS2 και OLS3 Robust

**Πίνακας 5.8** Έλεγχος για αυτοσυσχέτιση

**Πίνακας 5.9** OLS1, OLS2, OLS3 Robust και OLS4

**Πίνακας 5.10** OLS1, OLS2, OLS3 Robust, OLS4 και Fixed Effects

**Πίνακας 5.11** OLS1, OLS2, OLS3 Robust, OLS4, Fixed Effects και Random Effects

**Πίνακας 5.12** Έλεγχος Hausman

**Πίνακας 5.13** Έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier

**Πίνακας 5.14** Εκτίμηση με την μέθοδο των Τυχαίων Επιδράσεων

## **Κατάλογος Διαγραμμάτων**

- Διάγραμμα 3.1** Δείκτης Έντασης E&A στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- Διάγραμμα 3.2** Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη ανά είδος έρευνας, 2011
- Διάγραμμα 3.3** Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη ανά τομέα έρευνας κατά το 2001 και 2011
- Διάγραμμα 3.4** Ανάπτυξη της E&A κατά τη διάρκεια του επιχειρηματικού κύκλου, 1982-2008
- Διάγραμμα 3.5** Ακαθάριστη Εγχώρια Δαπάνη για E&A, 2000 έως 2010 (% ΑΕΠ)
- Διάγραμμα 3.6** Ακαθάριστη Εγχώρια Δαπάνη για E&A, 2000 έως 2010
- Διάγραμμα 3.7** Πατέντες, 2000 και 2010
- Διάγραμμα 3.8** E.E. και ΗΠΑ, σε εξέλιξη σε πραγματικούς όρους του ΑΕΠ και GERD, 1967-2009
- Διάγραμμα 3.9** Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη, 1995-2011
- Διάγραμμα 3.10** Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη, 2000 και 2011
- Διάγραμμα 3.11** Επενδύσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη ανά τομέα στην E.E., 2011
- Διάγραμμα 3.12** Προσωπικό στην E&A ανά τομέα, 2011
- Διάγραμμα 3.13** Δαπάνες σε E&A επί του % του ΑΕΠ, 2011
- Διάγραμμα 3.14** Πηγές Χρηματοδότησης E&A, 2011
- Διάγραμμα 3.15** Δαπάνες για E&A ανά είδος δραστηριοτήτων, 2011
- Διάγραμμα 4.1** Αμερικάνικες επενδύσεις σε Ευρωπαϊκές χώρες 1985-2004
- Διάγραμμα 5.1** Ακραίες Μεταβλητές

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας Π.Α.1</b>	Προσδιορισμός Panel Data
<b>Πίνακας Π.Α.2</b>	Προσδιορισμός Panel Data
<b>Πίνακας Π.Α.3</b>	Περιγραφή Δεδομένων
<b>Πίνακας Π.Α.4:</b>	Περιγραφή Δεδομένων
<b>Πίνακας Π.Α.5:</b>	Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS
<b>Πίνακας Π.Α.6:</b>	Υπολογισμός απλών συσχετίσεων
<b>Πίνακας Π.Α.7:</b>	Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα
<b>Πίνακας Π.Α.8:</b>	Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS2
<b>Πίνακας Π.Α.9:</b>	Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα
<b>Πίνακας Π.Α.10:</b>	Έλεγχος για Ετεροσκεδαστικότητα
<b>Πίνακας Π.Α.11:</b>	Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας
<b>Πίνακας Π.Α.12:</b>	Ελέγχοντας το μοντέλο για αυτοσυσχέτιση
<b>Πίνακας Π.Α.13:</b>	Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS με διόρθωση της αυτοσυσχέτισης
<b>Πίνακας Π.Α.14:</b>	Εκτίμηση παλινδρόμησης Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων
<b>Πίνακας Π.Α.15:</b>	Εκτίμηση για ετεροσκεδαστικότητα στο Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων
<b>Πίνακας Π.Α.16:</b>	Ελέγχοντας το μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων, (F- test)
<b>Πίνακας Π.Α.17:</b>	Εκτίμηση παλινδρόμησης Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας (Robust)
<b>Πίνακας Π.Α.18:</b>	Εκτίμηση παλινδρόμησης Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων
<b>Πίνακας Π.Α.19:</b>	Εκτίμηση παλινδρόμησης Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας (Robust)



**Πίνακας Π.Α.20:** Έλεγχος Hausman

**Πίνακας Π.Α.21:** Έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier

**Πίνακας Π.Α.22:** Ένταση για E&A στην Ευρώπη

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Π.Β.1:** Graph Matrix

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Π.Β.2:** Scatter

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Π.Β.3:** Homoskedasticity

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Π.Β.4:** Outliers



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Εισαγωγή

Σε ένα διεθνές περιβάλλον, όπου η παγκόσμια οικονομική δραστηριότητα μεταβάλλεται συνεχώς, η έρευνα και ανάπτυξη αποτελεί μέσο παραγωγής και εφαρμογής νέας γνώσης. Τα τελευταία χρόνια, η Ευρώπη καλείται να αντιμετωπίσει πρωτόγνωρες προκλήσεις. Λόγω της ραγδαίας παγκοσμιοποίησης της οικονομίας και του έντονου ανταγωνισμού που υπάρχει τόσο με τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής όσο και την Ιαπωνία, η Ευρώπη προσπαθεί να ενισχύσει την θέση της βελτιώνοντας τον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης και τεχνολογίας. Η παγκοσμιοποίηση και η έκρηξη της τεχνολογίας έχουν διαμορφώσει μια νέα πραγματικότητα και για το λόγο αυτό οι εθνικές οικονομίες δεν μπορούν πλέον να βασίζονται σε πρακτικές του παρελθόντος. Άλλωστε, μια τεχνολογικά αναπτυγμένη χώρα έχει συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι των χωρών που δεν αξιοποιούν τις νέες τεχνολογίες.

Η συμβολή της έρευνας και τεχνολογίας στην οικονομική ανάπτυξη είναι καταλυτική. Η αλυσίδα “έρευνα – καινοτομία – τεχνολογική ανάπτυξη” έχει σημασία για τις χώρες που επιθυμούν να καταστούν οικονομίες της γνώσης. Η σχέση αυτή, η οποία ονομάζεται και “τρίγωνο της γνώσης”, αναγνωρίζεται διεθνώς ως ένα σημαντικό εργαλείο προώθησης της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας και ανάπτυξης μιας χώρας. Ιδιαίτερα σήμερα, στη δυσχερή συγκυρία που βιώνουν πολλές χώρες, η έρευνα, η τεχνολογία και η καινοτομία μπορούν να βελτιώσουν και να ανατρέψουν το αρνητικό κλίμα. Τα τμήματα έρευνας και ανάπτυξης αποτελούν πλέον σημαντικά κομμάτια και αναπόσπαστα τμήματα της επιχειρηματικής στρατηγικής και τα ποσά που επενδύονται στα τμήματα αυτά είναι σημαντικά, αποδεικνύοντας έτσι και την προσήλωση ενός οργανισμού ή της αγοράς προς την καινοτομία.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η γνώση θεωρείται απαραίτητη για την οικονομική ανάπτυξη. Στην οικονομία της γνώσης (Knowledge Economy), αλλά και την κοινωνία της γνώσης (Knowledge Society), η επένδυση στην Έρευνα και Ανάπτυξη αποτελεί επιλογή υψηλής προτεραιότητας. Έρευνα του ΟΟΣΑ<sup>1</sup> επισημαίνει ότι: “Σήμερα, η γνώση σε όλες τις μορφές της, κατέχει εξέχοντα ρόλο στην οικονομική διαδικασία. Έθνη που αναπτύσσουν και διαχειρίζονται αποτελεσματικά τα γνωστικά τους εφόδια παρουσιάζουν συστηματικά

---

<sup>1</sup> ΟΟΣΑ (1996), The OECD Jobs Strategy - Technology, Productivity and Job Creation, Volume 1, Paris.

καλύτερη απόδοση από εκείνες με μικρότερο εύρος γνώσεων. Άτομα με περισσότερες γνώσεις έχουν μεγαλύτερες αποδοχές. Ο στρατηγικός αυτός ρόλος της γνώσης στηρίζει τις αυξανόμενες επενδύσεις για την Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη, για την εκπαίδευση και την κατάρτιση, και για άλλες άυλες επενδύσεις – οι οποίες, τις τελευταίες δεκαετίες, έχουν αναπτυχθεί στις περισσότερες χώρες με ταχύτερο ρυθμό από τις υλικές. Μια λοιπόν από τις βασικές υποχρεώσεις των κυβερνήσεων είναι να δημιουργήσουν τις συνθήκες που θα παροτρύνουν τις επιχειρήσεις να ασχοληθούν με τις επενδύσεις και τις καινοτομικές δραστηριότητες που απαιτούνται για τη διεύρυνση των τεχνολογικών αλλαγών.”

Κυρίως στις τεχνολογικά αναπτυγμένες χώρες, η Έρευνα και Ανάπτυξη θεωρείται μια από τις σημαντικές δραστηριότητες μιας επιχείρησης. Αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να διατηρήσει μία επιχείρηση την ανταγωνιστική της θέση στην αγορά, αλλά και στο να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, σε ένα γρήγορο και εξελισσόμενο περιβάλλον. Οι λόγοι αυτοί, είναι που η Ευρωπαϊκή Ένωση έθεσε ως ένα βασικό στόχο μέσα στο γενικότερο πλαίσιο της στρατηγικής «Ευρώπη 2020», την αύξηση των δαπανών για Έρευνα και Ανάπτυξη στο 3% του ΑΕΠ. Ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης να γίνει η πιο ανταγωνιστική οικονομία μέχρι το έτος 2020, απαιτεί για την επίτευξή του, συνδυασμένες ενέργειες σε αρκετούς τομείς και φυσικά την στήριξη και την προώθηση της έρευνας και της καινοτομίας. Στον σημερινό κόσμο, των ραγδαίων αλλαγών και του παγκόσμιου ανταγωνισμού, η καινοτομία θεωρείται ως η πιο σημαντική παράμετρος για να επιτευχθεί ανάπτυξη, τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και για μια επιχείρηση. Οι περισσότερες αναπτυγμένες χώρες κατατάσσουν την καινοτομία σε σημαντική θέση για την χάραξη μιας πολιτικής, δεδομένου ότι κατανοούν πλέον την σπουδαιότητά της. Σύμφωνα με τον Porter (1990), “καινοτομία είναι ο τρόπος με τον οποίο μια επιχείρηση κερδίζει και διατηρεί το ανταγωνιστικό της πλεονέκτημα”. Χαρακτηριστικές, άλλωστε, είναι οι δηλώσεις του αντιπροέδρου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Antonio Tajani, για την καινοτομία: “Η εξάπλωση της καινοτομίας σε όλη την Ευρώπη παραμένει προτεραιότητα, εάν θέλουμε να επιτύχουμε τον στόχο μας σχετικά με τη βιομηχανική πολιτική: τουλάχιστον το 20% του ΑΕΠ της Ε.Ε. να προέρχεται από την παραγωγή μέχρι το 2020. Περισσότερες επιχειρηματικές επενδύσεις, εντονότερη ζήτηση για ευρωπαϊκές καινοτόμες λύσεις και λιγότερα εμπόδια για την εμπορική διάδοση των καινοτόμων είναι το κλειδί για την ανάπτυξη. Χρειαζόμαστε περισσότερο καινοτόμες εταιρείες και ένα πλαίσιο φιλικό προς την ανάπτυξη για να μπορέσουμε να μεταφέρουμε με επιτυχία την καινοτομία στις αγορές”.

Είναι γεγονός ότι στις ημέρες μας παρόλο ότι το επιχειρηματικό περιβάλλον έχει αλλάξει σημαντικά, η καινοτομική διαδικασία έχει αλλάξει λιγότερο με το πέρασμα του χρόνου. Εάν και σε όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης γίνεται προσπάθεια και προωθούνται πολιτικές για την ενίσχυση της έρευνας και ανάπτυξης, η Ευρώπη έχει μείνει πίσω σε σύγκριση με τους βασικούς διεθνείς ανταγωνιστές της. Σύμφωνα με στοιχεία, για το έτος 2010, οι δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη σε αρκετά κράτη στην Ευρώπη ήταν χαμηλότερες του 2% σε σύγκριση με 2,73% στις ΗΠΑ και 3,25% στην Ιαπωνία, ενώ οι επενδύσεις της Κίνας σε έρευνα και ανάπτυξη αυξάνονται συνεχώς. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός των χαμηλότερων επιπέδων ιδιωτικών επενδύσεων. Επίσης, το μικρό ποσοστό που διαθέτει σε επιχειρήσεις υψηλής τεχνολογίας εξηγεί το χάσμα που χωρίζει την Ευρώπη από τις ΗΠΑ. Είναι γνωστό ότι η χρηματοπιστωτική κρίση επηρέασε σημαντικά την ικανότητα των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων και κυβερνήσεων να χρηματοδοτήσουν επενδυτικά και καινοτόμα σχέδια, παρόλα αυτά η Ευρώπη πρέπει να εστιάσει και να βελτιώσει τους όρους για έρευνα και ανάπτυξη τόσο του δημόσιου όσο και του ιδιωτικού τομέα.

Πολλές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την έρευνα και ανάπτυξη και τις επιδράσεις που μπορεί να έχει σε διάφορα επίπεδα μιας οικονομίας. Ένα σημαντικό μέρος της βιβλιογραφίας ασχολείται με την επίδραση που έχουν οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη στην οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας. Άλλες μελέτες έχουν επικεντρωθεί στους παράγοντες που επηρεάζουν το επίπεδο της έρευνας και ανάπτυξης, ενώ άλλες έχουν εστιάσει στη διάχυση της γνώσης και της τεχνολογίας που δημιουργείται λόγω της έρευνας και ανάπτυξης. Οι Grossman και Helpman (1991), τονίζουν ότι η ευκολία με την οποία η γνώση διαχέεται έχει πολύ μεγάλη σημασία για την ανάπτυξη. Παρόλο το γεγονός ότι η γνώση και οι ιδέες θεωρούνται άυλα υλικά, είναι κάτι που δεν συλλαμβάνεται, εμπειρικές έρευνες έχουν δείξει ότι δεν διαχέονται τόσο ελεύθερα μεταξύ εταιρειών, αλλά και περιοχών. Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η διάχυση της γνώσης “τείνει να είναι τοπικά συγκεντρωμένη” (Jaffe, Trajtenberg και Henderson, 1993).

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο να εξετάσει τους παράγοντες που προσδιορίζουν τις ξένες επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη στις ευρωπαϊκές χώρες που πηγαίνουν. Σαν ξένες επενδύσεις έχουν επιλεγεί οι Αμερικάνικες γιατί αυτές θεωρούνται ως η κύρια πηγή επένδυσης στην Ευρώπη. Συγκεκριμένα εξετάζουμε το κατά πόσο το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής, το ΑΕΠ των ΗΠΑ, η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο, η

απασχόληση στη βιομηχανία, η απασχόληση στον τομέα των υπηρεσιών, η εξαγωγική δραστηριότητα, η εισαγωγική δραστηριότητα, το κόστος συναλλαγών, η απόσταση, οι πατέντες στις ΗΠΑ, οι πατέντες στην Ε.Ε, η τάση (Trend) και ο δείκτης BERI (Business Environment Risk Index), επηρεάζουν την Αμερικάνικη επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη στη χώρα που πηγαίνει.

Η διπλωματική εργασία διαρθρώνεται ως εξής: Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται προσέγγιση κάποιων βασικών εννοιών, όπως είναι η έρευνα και ανάπτυξη, η καινοτομία, η διάχυση γνώσης και παρουσιάζονται ποσοτικά δεδομένα για τις επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη, τόσο στις χώρες του ΟΟΣΑ όσο και στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται θεωρητική ανάλυση των Panel δεδομένων και περιγράφονται τα δεδομένα του δείγματος. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση του οικονομετρικού μοντέλου, καθώς επίσης παρουσιάζεται η ανάλυση των εμπειρικών αποτελεσμάτων. Τέλος, στο κεφάλαιο έξι καταλήγουμε σε διάφορα συμπεράσματα. Η τεχνική περιγραφή του οικονομετρικού μοντέλου γίνεται στο παράρτημα Α και Β.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, όσον αφορά τις έννοιες της έρευνας και ανάπτυξης, της τεχνολογίας, της καινοτομίας, της διάχυσης γνώσης, της εγγύτητας και της οικονομικής ανάπτυξης. Καταβάλλεται προσπάθεια να εξεταστεί και να ερμηνευτεί η σχέση των παραπάνω εννοιών.

Η προσπάθεια για την κατανόηση της τεχνολογικής προόδου οδήγησε στην επινόηση εργαλείων για την μέτρηση της γνώσης, έτσι ώστε να δοθεί εμπειρική διάσταση στην διερεύνηση των σχέσεων της τεχνολογίας με βασικές οικονομικές μεταβλητές, όπως είναι ο ρυθμός μεταβολής της συνολικής παραγωγικότητας των συντελεστών και η ανταγωνιστικότητα. Σύμφωνα με τον P.Drucker (1996), “η τεχνολογική έρευνα οδηγεί στην καινοτομία η οποία αποτελεί προγραμματισμένη προσπάθεια του ανθρώπου ο οποίος με τη χρησιμοποίηση της τεχνολογίας αποσκοπεί να αλλάξει την ζωή του και το περιβάλλον του, δηλαδή την οικονομία, την κοινωνία κ.ο.κ.”, (Γεωργαντά, 2005).

Το 2000, όταν υπογράφηκε η Στρατηγική της Λισαβόνας οι αρχηγοί των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης έθεσαν ως στρατηγικό στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης “να γίνει η ανταγωνιστικότερη και δυναμικότερη οικονομία της γνώσης ανά την υφήλιο, ικανή για βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη...”. Η υπόθεση στην οποία βασίζεται η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την θέσπιση της Έρευνας και Ανάπτυξης είναι ότι η γνώση εύκολα μπορεί να διαχυθεί μεταξύ των περιφερειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δεδομένου ότι το απόθεμα της τεχνολογικής γνώσης είναι εύκολα διαθέσιμο στο ευρύ κοινό όπως ο Lucas (1988) και ο Romer (1986) υποθέτουν. Το 1995, οι Coe και Helpman κάνουν την πρώτη ευρέως προσπάθεια να δημιουργήσουν μια εμπειρική σχέση μεταξύ της διάχυσης της διεθνούς έρευνας και ανάπτυξης και της οικονομικής ανάπτυξης.

Η επιστημονική διερεύνηση της σχέσης του φαινομένου της τεχνολογίας και της καινοτομίας οφείλεται κυρίως στον J.Schumpeter, ο οποίος έθεσε τις βάσεις για την ανάλυση της σχέσης της τεχνολογικής καινοτομίας και της οικονομικής ανάπτυξης. Ο J.Schumpeter, θεωρείται ο πατέρας του συγκεκριμένου επιστημονικού πεδίου (Freeman, 2003), ο οποίος υποστήριξε ότι ο ανταγωνισμός μεταξύ των επιχειρήσεων οδηγεί στην καινοτομία και αυτή με την σειρά της



στην πρόοδο. Όσον αφορά την ανάλυσή του για τη διάχυση της καινοτομίας, ο ίδιος κάνει λόγο για την τάση των καινοτομιών να είναι «συγκεντρωμένες» σε συγκεκριμένους βιομηχανικούς κλάδους και χρονικές περιόδους και την πιθανή συνεισφορά αυτής της «συγκέντρωσης» στη δημιουργία επιχειρηματικών κύκλων και «μακρών κυμάτων» στην παγκόσμια οικονομία (Schumpeter, 1939).

Η τεχνολογία και κατ'επέκταση η καινοτομία που προκύπτει βοηθούν στην οικονομική πρόοδο, για το λόγο αυτό, η υιοθέτηση τεχνολογικών καινοτομιών αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την ανάπτυξη της οικονομίας. Το 1956, οι Solow και Swan, υποστήριξαν ότι για να διατηρηθεί ένας θετικός ρυθμός ανάπτυξης του κατά κεφαλήν εισοδήματος, η τεχνολογική πρόοδος είναι απαραίτητη. Η καινοτομία θεωρείται μεγάλης σημασίας για τις σύγχρονες κοινωνίες. Είναι γνωστό ότι αποτελεί ένας από τους παράγοντες ο οποίος οδηγεί στην βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, αλλά και σε μια μεγαλύτερη ανάπτυξη των επιχειρήσεων και των κρατών. Απαραίτητο στοιχείο για την δημιουργία καινοτομίας είναι η επένδυση στην Έρευνα και Ανάπτυξη (E&A). Σύμφωνα με τους Acs και Audretsch (1988), ο συνολικός αριθμός των καινοτομιών είναι άμεσα συνδεδεμένος με τις επενδύσεις που πραγματοποιούνται στην Έρευνα και Ανάπτυξη. Εμπειρικές μελέτες έχουν αποκαλύψει αυτή τη θετική σχέση που υπάρχει μεταξύ των δαπανών σε Έρευνα και Ανάπτυξη, στη δημιουργία καινοτόμων προϊόντων και στην γενικότερη ευημερία.

Η καινοτομία θεωρείται ως μια διαδικασία συνδυασμού και αλληλεπίδρασης μεταξύ των δυνάμεων της τεχνικής προόδου και της αγοράς. Μερικές φορές η τεχνική πρόοδος είναι αυτή που κυριαρχεί και άλλες φορές επικρατεί η αγορά και η ζήτηση. Οι περισσότερες αναπτυγμένες χώρες κατατάσσουν την καινοτομία σε υψηλή θέση ως προς τον προγραμματισμό της χάραξης πολιτικής γιατί αντιλαμβάνονται την σπουδαιότητά της.

Σύμφωνα, με την πράσινη βίβλο για την καινοτομία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής: “Η καινοτόμος επιχείρηση διαθέτει ένα σύνολο χαρακτηριστικών που αποτελούνται από στρατηγικές και οργανωτικές δεξιότητες”. Φυσικά οι καινοτομίες δεν συμβαίνουν τυχαία. Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί έχουν δείξει ότι δύο είναι οι παράγοντες που καθορίζουν την εμφάνιση, την ανάπτυξη αλλά και τη διατήρηση της καινοτομικής δραστηριότητας των επιχειρήσεων:

- Ο πρώτος παράγοντας είναι η κατανόηση της καινοτομίας ως διαδικασίας και όχι ως τυχαίο γεγονός

- Ο δεύτερος και κυριότερος παράγοντας για την επιτυχία της καινοτομίας είναι ο τρόπος με τον οποίο η καινοτομική δραστηριότητα οργανώνεται, διοικείται, κατευθύνεται και ελέγχεται.

Για την επίτευξη της καινοτομίας σε μια επιχείρηση σημαντικές είναι οι επενδύσεις στην Έρευνα και Ανάπτυξη (Research and Development). Τα τελευταία χρόνια όλο και πιο πολλές Ευρωπαϊκές κυβερνήσεις έχουν κάνει φιλόδοξες προσπάθειες και έχουν καθιερώσει πολιτικές για την Έρευνα και Ανάπτυξη με στόχο φυσικά την ενίσχυση της καινοτομίας που θα οδηγήσει σε μια μεγαλύτερη οικονομική ανάπτυξη. Πολλοί είναι αυτοί που προσπάθησαν να ρίξουν φως σχετικά με τον ρόλο που παίζει η Έρευνα και Ανάπτυξη που πραγματοποιείται από διάφορους φορείς, στην δημιουργία παραγωγής και τον αντίκτυπο που έχει φυσικά στην οικονομική ανάπτυξη. Οι Romer (1990) και Lichenderg (1992), τόνισαν την σχέση που υπάρχει μεταξύ επένδυσης στην τεχνολογία, στη δαπάνη για Έρευνα και Ανάπτυξη και την αύξηση της παραγωγικότητας. Η επένδυση σε Έρευνα και Ανάπτυξη αυξάνει τη πιθανότητα επίτευξης ενός υψηλού επιπέδου τεχνολογίας τόσο από τις επιχειρήσεις, όσο και από τις περιοχές με αποτέλεσμα ένα υψηλότερο εισόδημα και μια μεγαλύτερη ανάπτυξη.

Όπως χαρακτηριστικά παρατήρησαν οι Grossman και Helpman (1994), “ η τεχνολογία είναι η πραγματική δύναμη πίσω από το διαρκώς αυξανόμενο βιοτικό επίπεδο”. Σύμφωνα με τον Schumpeter, τα κίνητρα των επιχειρήσεων για να επενδύσουν στην έρευνα και ανάπτυξη είναι η αύξηση του κέρδους και το στρατηγικό πλεονέκτημα το οποίο προσδίδεται στον καινοτόμο, προσφέροντας κυρίως βελτίωση της παραγωγικότητας και πλεονεκτήματα ως προς τον ανταγωνισμό.

Στις νέες θεωρίες της οικονομικής ανάπτυξης, έννοιες όπως η ανάπτυξη γνώσης, η συσσώρευση γνώσης και η διάχυση γνώσης κατέχουν εξέχουσα θέση. Ο πυρήνας της θεματολογίας των θεωριών αυτών εστιάζει, μεταξύ των άλλων, στη διαδικασία της τεχνολογικής προόδου, της καινοτομίας και στον τρόπο που επιδρούν στην οικονομική μεγέθυνση. Όμως, ένα από τα πιο σημαντικά ευρήματα είναι ότι η διάχυση γνώσης παρέχει έναν μηχανισμό για την ενίσχυση των καινοτομικών επιδόσεων και την ανάπτυξη των επιχειρήσεων. Οι γνώσεις άλλωστε που αποκτήθηκαν μέσω της διάχυσης είναι λιγότερο δαπανηρές, από αυτές που αποκτήθηκαν εσωτερικά ή προέρχονται από πολύ μεγάλη απόσταση. Το 1986, ο Romer κατασκεύασε ένα μοντέλο στο οποίο η τεχνολογία προσδιορίζεται μέσω της διάχυσης της γνώσης και η βασική υπόθεση του υποδείγματος

γενικής ισορροπίας είναι ότι οι αύξουσες αποδόσεις κλίμακας προκύπτουν από την συσσώρευση γνώσης. Στο υπόδειγμα αυτό συνδυάζονται για πρώτη φορά εσωτερικές και εξωτερικές οικονομίες κλίμακας και αποδεικνύεται έτσι ότι η ανάπτυξη είναι μια συσσωρευτική διαδικασία.

Αργότερα, ο Rogers (1995), αναφέρθηκε στην διαδικασία υιοθέτησης και διάχυσης της καινοτομίας ως μια διαδικασία που περιλαμβάνει τη μετάβαση από τη γνώση της καινοτομίας, στη διαμόρφωση συμπεριφοράς, στην απόφαση επιλογής ή απόρριψη της καινοτομίας και στο τέλος στην εφαρμογή και επιβεβαίωση της ληφθείσας απόφασης. Ο Rogers (1995), εξηγεί τη διάχυση των καινοτομιών θεωρώντας το συγκεκριμένο φαινόμενο ως μια “διαδικασία μέσω της οποίας μια καινοτομία καθίσταται γνωστή διαμέσου συγκεκριμένων διαύλων, σε βάθος χρόνου, μεταξύ των μελών ενός συγκεκριμένου κοινωνικού συστήματος”. Το 1991, ο Krugman υπογράμμισε την δυσκολία μέτρησης διάχυσης γνώσης λέγοντας “η διάχυση γνώσης είναι αόρατη και δεν αφήνει ίχνη τα οποία μπορούν να μετρηθούν και να παρακολουθηθούν”. Όμως το 1993, οι Jaffe, Trajtenberg και Henderson , δήλωσαν ότι “η διάχυση γνώσης αφήνει ίχνη κυρίως με την μορφή διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και νέων προϊόντων”. Μόλις μια εφεύρεση ή μια καινούργια ιδέα κατοχυρώνεται με ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, το τμήμα αυτό είναι πιθανό να είναι απόλυτα διαθέσιμο και ως εκ τούτου είναι ένα πλήρως δημόσιο αγαθό (Bottazzi και Perri, 2003).

Σημαντικό τμήμα της βιβλιογραφίας αποτελεί η διάχυση της γνώσης από μια εταιρεία σε άλλη, από μια βιομηχανία σε άλλη ή ακόμη από μια χώρα σε άλλη. Οι Acs, Audretsch και Feldman (1994), ανακάλυψαν ότι οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη από μεγάλες εταιρείες σε συνδυασμό με τις κρατικές δαπάνες, τείνουν να βοηθούν τις πιο μικρές επιχειρήσεις στην ενσωμάτωση καινούργιας γνώσης. Οι Eaton και Kortum (1996), βρήκαν ότι υπάρχει σημαντική διάχυση τεχνολογίας από μια χώρα σε μια άλλη. Οι ΗΠΑ φαίνεται να είναι η χώρα που κερδίζει περισσότερο από τις εγχώριες επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη, παρά από τη διάχυση τεχνολογίας κάποιας άλλης χώρας. Ένα άλλο μέρος των μελετών (Aiello και Cardamone, 2005) έχουν αποδείξει ότι χώρες με σημαντική δραστηριότητα στην έρευνα και ανάπτυξη διαχύνουν τις γνώσεις τους σε χώρες με μικρότερη δραστηριότητα. Έτσι, κάποιες χώρες όπως είναι η Βουλγαρία, η Κύπρος, η Αυστραλία επωφελούνται περισσότερο από τη διάχυση της τεχνολογίας σε σχέση με χώρες (ΗΠΑ, Σουηδία, Γερμανία) που ξοδεύουν μεγαλύτερο ποσοστό τους ΑΕΠ τους. Σύμφωνα με τους Grossman και Helpman (1991), τα ποσοστά αύξησης της ανάπτυξης είναι ταχύτερα όταν η τεχνολογική αλλαγή εύκολα

διασχίζει τα διεθνή σύνορα. Γενικότερα, η διάχυση γνώσης μπορεί να κινείται από μια ποικιλία καναλιών όπως είναι η κινητικότητα των εργαζομένων, η ανταλλαγή πληροφοριών σε τεχνικά συνέδρια ή η γνώση που είναι διαθέσιμη στην επιστημονική και τεχνολογική βιβλιογραφία.

Τμήμα της συγκεκριμένης βιβλιογραφίας αποτελεί και η έννοια της εγγύτητας. Σε βιβλιογραφία που εξετάζεται η χωρική διάσταση των καινοτόμων δραστηριοτήτων βρήκαν ότι η διάδοση της γνώσης “τείνει να είναι τοπικά συγκεντρωμένη” (Jaffe, 1986). Όπως υποστηρίζουν οι Audretsch και Feldman (1999), “η διάχυση γνώσης όχι μόνο παράγει εξωτερικότητες, αλλά τα στοιχεία δείχνουν ότι τέτοια διάχυση τείνει να είναι γεωγραφικά οριοθετημένη”. Το 2002, ο Keller είναι αυτός που τόνισε ότι με μια μεγαλύτερη εγγύτητα αυξάνεται η πιθανότητα να δημιουργηθεί γνώση μέσω της αλληλεπίδρασης, της υιοθέτησης και ότι η γεωγραφική εγγύτητα είναι αυτή που επιτρέπει στην τεχνολογική γνώση να διαβιβάζεται μέσω άτυπων επαφών όπως είναι τα επιστημονικά συνέδρια, οι ομιλίες και τα σεμινάρια. Απέδειξε, επίσης, ότι η διάχυση γνώσης σχετίζεται θετικά με την γεωγραφική εγγύτητα, αλλά θεωρεί ότι με την πάροδο του χρόνου η γεωγραφική απόσταση δεν αποτελεί πια αποτρεπτικό παράγοντα στην διάδοση γνώσης. Οι Bottazzi και Peri (2003), χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο που συνδέεται στενά με αυτό του Keller (2002), εξέτασαν την τεχνολογική διάχυση μεταξύ Ευρωπαϊκών χωρών και έδειξαν ότι αυτή η διάχυση τείνει να συγκεντρώνεται γεωγραφικά.

Η συσσωρευμένη γνώση θεωρείται ένας κρίσιμος παράγοντας για την δημιουργία μιας βιώσιμης περιφερειακής οικονομικής ανάπτυξης. Αρκετές εμπειρικές έρευνες έχουν τονίζουν ότι η τοποθεσία και η γειτνίαση σαφώς έχουν σημασία στην αξιοποίηση διάχυσης της γνώσης. Ένα συμπέρασμα της θεωρίας και των διάφορων εμπειρικών μελετών είναι ότι η διάχυση γνώσεων γίνεται λιγότερο σημαντική όσο αυξάνεται η απόσταση. Επομένως, σημαντικό θέμα των μελετών είναι η αλληλεπίδραση της έρευνας και ανάπτυξης που πραγματοποιείται σε ένα μέρος, με αυτή σε κάποιο άλλο μέρος. Δεδομένου του ότι οι επιχειρήσεις βασίζονται όλο και περισσότερο στις εξωτερικές πηγές γνώσεις για τη δημιουργία καινοτομίας, η γεωγραφική εγγύτητα δημιουργεί ευκαιρίες για μια καλύτερη και πιο αποτελεσματική ανταλλαγή ιδεών.

Σύμφωνα με τον Griliches (1979), η σχετική μικρή τεχνολογική απόσταση μεταξύ ιδιωτών και επιχειρήσεων συνεπάγεται χαμηλά εμπόδια για διάχυση γνώσης η οποία θεωρείται βασική προϋπόθεση για διαρκή ανάπτυξη. Μελέτες περιπτώσεων, όπως της Silicon Valley,

της Βόρειας Ιταλίας χρησιμοποιούνται συχνά για να τονίσουν την σημαντικότητα της γεωγραφικής εγγύτητας τόσο στην παραγωγικότητα όσο και στην ανάπτυξη των λεγόμενων περιφερειών “γεωγραφικού πυρήνα”. Η δραστηριότητα έρευνας και ανάπτυξης αλλά και οι δεξιότητες του προσωπικού της επιχείρησης αποτελούν τους κυριότερους ενδογενείς παράγοντες δημιουργίας και συσσώρευσης τεχνολογικής γνώσης. Επίσης, η αποτελεσματική εισροή γνώσης από εξωγενείς πηγές προϋποθέτει την ύπαρξη ενός περιβάλλοντος οικονομικών συγκέντρωσης, διάχυσης τεχνογνωσίας και ισχυρής ερευνητικής βάσης (Audretsch και Feldman 1996). Η εγγύτητα έχει σημασία γιατί όπως έχει αναφέρει ο Griliches (1992), διάχυση γνώσης είναι “να εργάζονται σε παρόμοια πράγματα και ως εκ τούτου να επωφελούνται πιο πολύ από κάθε άλλον”.

Βιβλιογραφία η οποία πηγαίνει πίσω στον Jaffe (1988), σχετικά με την περιφερειακή διάδοση της γνώσης, αναφέρει ότι η έρευνα που επιδιώκεται από τη βιομηχανία και τα πανεπιστήμια οδηγεί σε περισσότερες καινοτομίες εάν τα κέντρα έρευνας και τα βιομηχανικά εργαστήρια είναι γεωγραφικά συγκεντρωμένα. Επίσης, σύμφωνα με τον Jaffe (1993), τα πανεπιστήμια και οι εταιρικές αναφορές διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας έχουν την τάση να επικεντρώνονται σε τοπικό επίπεδο και κοντά στην περιοχή του αρχικού διπλώματος ευρεσιτεχνίας.

Τα θεμέλια της σύγχρονης έρευνας για τη σημασία των τοπικά συγκεντρωμένων οικονομικών σχέσεων έθεσε η εργασία του Alfred Marshall, η οποία ακόμα και σήμερα αποτελεί σημαντική πηγή αναφοράς. Ο Marshall εξηγεί την τοπική συγκέντρωση που χαρακτηρίζει τις βιομηχανικές περιοχές ως το αποτέλεσμα της έντονης και συνεχούς ροής επικοινωνίας, η οποία λαμβάνει χώρα σε οικονομικά περιβάλλοντα που παρουσιάζουν πληθυσμιακή και συνεπώς κοινωνική πυκνότητα. Η επικοινωνία αυτή διευκολύνει την ανταλλαγή και την διάχυση γνώσης και νέων ιδεών που στην συνέχεια υποστηρίζουν νέες μορφές παραγωγής. Η τοποθέτηση αυτή του Marshall έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται τα λεγόμενα «πλεονεκτήματα από την τοπική συγκέντρωση». Οι τοπικά συγκεντρωμένες επιχειρήσεις δημιουργούν και μοιράζονται τη γνώση. Τα πλεονεκτήματα ή αλλιώς οι «οικονομίες» τοπικής συγκέντρωσης ή τοπικοποίησης είναι γνωστά στη βιβλιογραφία των Οικονομικών Επιστημών ως εξωτερικότητες Marshall-Arrow- Romer (MAR).

Το 1996, ο Porter υποστήριξε ότι ήρθε ο καιρός να διατυπωθεί η έννοια των ευρύτερων οικονομικών συγκέντρωσης και να εστιάσουμε στις τοπικά συγκεντρωμένες εξωτερικότητες που σχετίζονται με τις συστάδες. Άλλωστε, σύμφωνα με μελέτες, οι συστάδες προωθούν όχι μόνο τον ανταγωνισμό αλλά και τις συνεργασίες που πραγματοποιούνται μεταξύ των

ιδρυμάτων και των επιχειρήσεων που βρίσκονται στην ίδια περιοχή. Η εγγύτητα και η τοποθεσία επομένως έχουν σημασία για την μεταφορά της γνώσης αποδεικνύοντας έτσι τη θετική σχέση που υπάρχει μεταξύ της εγγύτητας, της έρευνας και ανάπτυξης και των καινοτόμων επιδόσεων των επιχειρήσεων. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν οι Audretsch και Feldman (1999), “η νέα οικονομική γνώση μπορεί να διαχέεται αλλά η γεωγραφική έκταση τέτοιων διαχύσεων είναι οριοθετημένη”.

Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι διαχύσεις εντός των χωρών είναι πιο ισχυρές από ότι μεταξύ άλλων χωρών. Οι Jaffe, Trajtenberg and Henderson (1993), συγκρίνοντας τις αναφορές της γεωγραφικής τοποθέτησης όλων των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με αυτές που παρατίθενται στις Ηνωμένες Πολιτείες, βρήκαν ότι τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας των ΗΠΑ παρατίθενται πιο πολύ από τα ξένα (οι ευρεσιτεχνίες έχουν την τάση να εμφανίζονται πιο συχνά στο εσωτερικό του κράτους που έχουν ανακαλυφθεί, από ότι εκτός κράτους).

Οι Maruseth και Verspagen (2002), χρησιμοποιώντας ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα 112 Ευρωπαϊκών χωρών, απέδειξαν ότι οι αναφορές σε διπλώματα ευρεσιτεχνίας έχουν την τάση να γεωγραφικά συγκεντρωμένες. Ο Peri (2005), επίσης έχοντας δεδομένα για αναφορές σε διπλώματα ευρεσιτεχνίας από 113 χώρες της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερική για χρονικό διάστημα 22 ετών, έδειξε ότι η διάχυση γνώσης έχει την τάση γεωγραφικής συγκέντρωσης. Τέλος, ο Cincera (1997), με ένα δείγμα επιχειρήσεων από τις ΗΠΑ, Ευρώπη και Ιαπωνία για την περίοδο 1983-1991, βρήκε θετικές επιδράσεις για την διάχυση γνώσεων σε κλάδους της μεταποίησης.

Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1990, τα εμπειρικά στοιχεία σχετικά με την σημασία της σημαντικότητας της εγγύτητας είναι σπάνια. Όπως χαρακτηριστικά επισημαίνει ο Jaffe *et al.*, (1993), “η υφιστάμενη βιβλιογραφία είναι σχεδόν «αθόρυβη» σε αυτό το σημείο”. Η χάραξη πολιτικής των χωρών να δημιουργήσουν την επόμενη *Silicon Valley* αποκαλύπτει την αυξανόμενη σημασία για γεωγραφική εγγύτητα και περιφερειακή συσπείρωση. Εμπειρικές μελέτες όσον αφορά την ανάλυση της σχέσης μεταξύ των εισροών γνώσης και των καινοτόμων εκροών φαίνεται ότι γίνεται ισχυρότερη όσο η μονάδα έρευνας γίνεται όλο και πιο συγκεντρωμένη.

Σύμφωνα με άρθρο του *The Economist*: “ο θάνατος της απόστασης ως καθοριστικός παράγοντας του κόστους των επικοινωνιών θα είναι πιθανότατα η πιο σημαντική οικονομική δύναμη στην διαμόρφωση της κοινωνίας τον εικοστό πρώτο αιώνα. Θα αλλάξει με τέτοιους

τρόπους τις αποφάσεις των ανθρώπων για τον τόπο διαμονής και εργασίας, τις έννοιες των εθνικών συνόρων που μόνο αμυδρά μπορεί να φανταστεί κανείς ....”.

Η οικονομική και γεωγραφική προσέγγιση τονίζει την επίδραση των δικτύων των επιχειρήσεων και των πλεονεκτημάτων της χωρικής ομαδοποίησης. Ο πυρήνας αυτών των προσεγγίσεων είναι η υπόθεση ότι η ανθρώπινη αλληλεπίδραση και φυσική γειτνίαση είναι ζωτικής σημασίας για τη βέλτιστη μεταφορά της γνώσης. Μελέτες περιπτώσεων όπως της *Silicon Valley*, *Third Italy* χρησιμοποιούνται συχνά για να υπογραμμιστεί η σπουδαιότητα της εγγύτητας. Ίσως η μεγαλύτερη ανάπτυξη στην βιβλιογραφία για την οικονομία της καινοτομίας και της τεχνολογικής αλλαγής τις τελευταίες δεκαετίες είναι ότι η γεωγραφία έχει σημασία. Έτσι, όπως τα όρια μιας επιχείρησης παίζουν ρόλο, τα όρια των χωρικών συγκεντρώσεων παίζουν και αυτά σημαντικό ρόλο. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τις εμπειρικές μελέτες για την γεωγραφική οριοθέτηση της διάχυσης γνώσης, όπως παρουσιάζονται στις έρευνες των Jaffe *et al.*, (1993), Bottazzi και Peri (2003), Audretsch και Feldman (2004). Οι Bottazzi και Peri (2003), ακολουθώντας τον Jaffe (1998), όσον αφορά τις εξωτερικότητες γνώσεων εξέτασαν στοιχεία που επικεντρώνονται στις ευρωπαϊκές περιφέρειες και βρήκαν ότι οι εξωτερικότητες γνώσεων δεν υπάρχουν σε μεγαλύτερη απόσταση των 300 km.

Άλλες έρευνες αποκαλύπτουν ότι η τεχνολογία και η καινοτομία είναι περισσότερο συγκεντρωμένες τόσο σε εθνικό όσο και σε τομεακό επίπεδο. Σύμφωνα με τον Krugman (1991), η τεχνολογία αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για αυτήν την συγκέντρωση. Η χωρική αυτή συγκέντρωση της τεχνολογικής δραστηριότητας έχει απασχολήσει αρκετούς ερευνητές όσον αφορά την σημασία της γεωγραφικής θέσης σχετικά με την καινοτομία (Acs *et al.*, (1993), Audretsch και Feldman (1994)). Σύμφωνα με τους παραπάνω ερευνητές, οι λεγόμενες μητροπολιτικές περιοχές αποτελούν τις πιο σημαντικές τοποθεσίες για καινοτομία ή εναλλακτικά έχουν υψηλές καινοτομικές δυνατότητες τεχνολογική, χωρική αλλά και θεσμική γειτνίαση και συγκεκριμένους πόρους. Οι περιοχές αυτές θεωρούνται κέντρα καινοτομίας γιατί επωφελούνται από τις οικονομίες συγκέντρωσης, χαρακτηρίζονται από υψηλό τεχνολογικό επίπεδο και καθοδηγούνται από ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια.

Τέλος, η ικανότητα μιας συγκεκριμένης περιοχής να καινοτομεί συνδέεται και με τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντός της. Οι Maillat και Lecoq (1992), παρουσίασαν τρεις μορφές περιβάλλοντος καινοτομίας: την τεχνολογική περιοχή ή ενδογενές περιβάλλον

καινοτομίας, το εξωγενές περιβάλλον καινοτομίας, το οποίο διαμορφώνεται από την μετατόπιση ορισμένων τμημάτων της διαδικασίας παραγωγής και το τεχνο - μητροπολιτικό περιβάλλον καινοτομίας, το οποίο διαμορφώνεται στην περίμετρο μητροπολιτικών κέντρων.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 Θεωρητικό Υπόβαθρο

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να προσεγγίσει κάποιες βασικές έννοιες, όπως είναι η γνώση, η τεχνολογία, η έρευνα και η ανάπτυξη και η καινοτομία.

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (Σύνοδος της Λισσαβόνας, 2000), «...στρατηγικός στόχος είναι να καταστεί η Ευρώπη η πιο ανταγωνιστική και δυναμική οικονομία στον κόσμο βασιζόμενη στη γνώση, την ικανότητα να διατηρεί υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας και μεγαλύτερη κοινωνική συνοχή...». Είναι γενικά αποδεκτό ότι η έρευνα, η υψηλή τεχνολογία και η καινοτομία αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες για μια σταδιακή οικονομική ανάπτυξη, με αύξηση της παραγωγικότητας, της ανταγωνιστικότητας και της εξωστρέφειας μιας οικονομίας. Για να πραγματοποιηθούν όλα αυτά, η επένδυση στην έρευνα και ανάπτυξη πρέπει να είναι μια μακροχρόνια στρατηγική. Τον Μάρτιο 2010, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εγκαινίασε την στρατηγική «Ευρώπη 2020» με όραμα μια κοινωνική οικονομία της αγοράς στην Ευρώπη που βασίζεται στους εξής τομείς προτεραιότητας<sup>2</sup>:

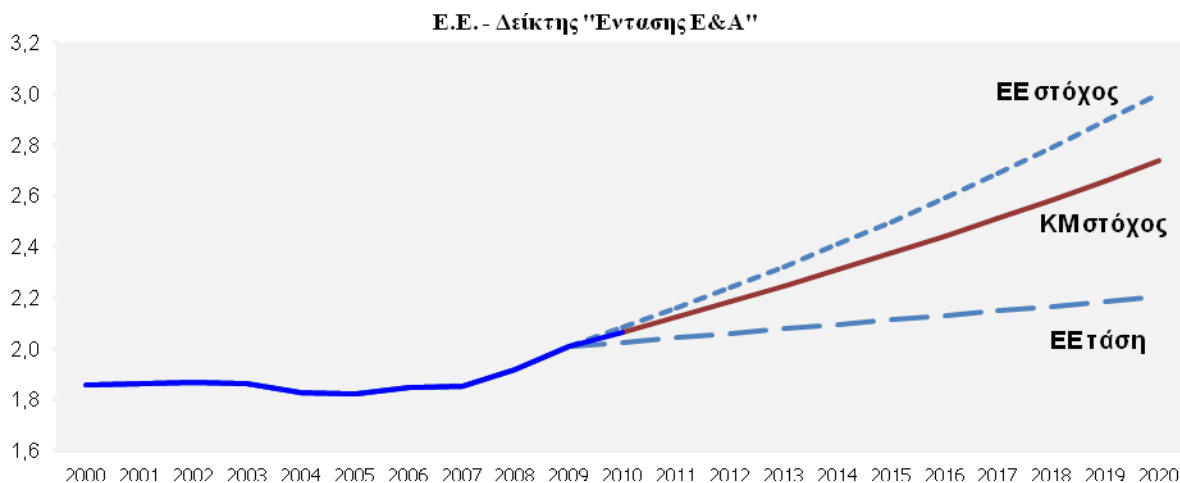
- έξυπνη ανάπτυξη, ανάπτυξη μιας οικονομίας βασιζόμενης στη γνώση και την καινοτομία
- διατηρήσιμη ανάπτυξη, προώθηση μιας πιο αποδοτικής στη χρήση πόρων, πιο πράσινης και πιο ανταγωνιστικής οικονομίας και
- ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς, η οποία θα παράγει μια οικονομία υψηλής απασχόλησης και θα οδηγεί σε κοινωνική και γεωγραφική συνοχή.

Οι παραπάνω ποιοτικοί στόχοι που έθεσε η πολιτική της Λισσαβόνας αποτελούν σίγουρα το όχημα για την ανάπτυξη μιας χώρας. Στο παρακάτω διάγραμμα (3.1.) απεικονίζεται η μελλοντική πορεία της Ευρώπης όσον αφορά την Έρευνα και Ανάπτυξη. Η έρευνα και η

---

<sup>2</sup> Ευρωπαϊκή επιτροπή Ευρώπη 2020: Ευρωπαϊκή στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη», (COM(2010)) 2020.

καινοτομία αποτελούν προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τα κράτη μέλη ενθαρρύνονται να επενδύουν το 3% του ΑΕΠ στην E&A ως το 2020.



**Διάγραμμα 3.1: Δείκτης Έντασης E&A στην Ευρωπαϊκή Ένωση.**

Πηγή: Eurostat

### 3.1.1 Γνώση

Αποτελεί κοινή παραδοχή ότι η γνώση αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης στις σύγχρονες οικονομίες. Σημαντική συμβολή στην κατανόηση της γνώσης έχει η πρωτοπόρος εργασία του Michael Polanyi (1964), στην οποία ο όρος άρρητη γνώση (tacit knowledge) εισάγεται για πρώτη φορά. Ο Polanyi κάνει μια διάκριση μεταξύ δύο διαστάσεων της γνώσης: της άρρητης (tacit knowledge) και της ρητής γνώσης (explicit knowledge).

Η άρρητη γνώση είναι σε μεγάλο βαθμό προσωπική και αδόμητη. Αφορά εκείνο το κομμάτι της γνώσης που δεν μπορεί να κωδικοποιηθεί. Είναι δύσκολο να πάρει συγκεκριμένη μορφή και δεν μπορεί να αρθρωθεί. Σύμφωνα με άποψη του Polanyi “γνωρίζουμε περισσότερα από αυτά που μπορούμε να πούμε”. Ο καλύτερος τρόπος για να μεταφερθεί αυτού του είδους η γνώση από αυτόν που την κατέχει είναι η επίδειξη και η εμπειρία, ενώ ο καλύτερος ο τρόπος για να αποκτήσει την γνώση είναι η παρατήρηση, η μίμηση και η διόρθωση (Polanyi, 1966). Η άρρητη γνώση είναι καθοριστικός παράγοντας, όσον αφορά τη γεωγραφία, της καινοτόμου δραστηριότητας. Αυτό οφείλεται σε δύο λόγους. Πρώτον, η άρρητη γνώση μεταφέρεται δύσκολα σε πολύ μεγάλη απόσταση και δεύτερον η φύση της διαδικασίας της καινοτομίας έχει μεταβληθεί δίνοντας ολοένα και αυξανόμενη σημασία στις αλληλεπιδράσεις και τις ροές

γνώσεων μεταξύ επιχειρήσεων, ερευνητικών ιδρυμάτων και δημοσίων οργανισμών υποστήριξης της έρευνα και ανάπτυξης (Gertler, 2001).

Η ρητή ή κωδικοποιημένη γνώση είναι η γνώση που είναι σαφώς προσδιορισμένη και καταγεγραμμένη. Μπορεί να διατυπωθεί γλωσσικά, να εξωτερικευτεί και να μεταδοθεί επίσημα από άτομο σε άτομο. Στην οικονομία της γνώσης, ο ανταγωνισμός στηρίζεται στη δημιουργία νέων ιδεών, τη διάχυση τεχνολογικής γνώσης, στο εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό και στη δημιουργία και εφαρμογή της καινοτομίας. Επιπλέον, ο συνεχώς επιταχυνόμενος ρυθμός παραγωγής νέας επιστημονικής, αλλά και τεχνολογικής γνώσης οδηγεί σε απαξίωση ενός μέρους του υφιστάμενου αποθέματος γνώσης και καθιστά τη μάθηση ως τη σημαντικότερη διαδικασία για την παραγωγή νέας και χρήσιμης γνώσης. Ως πηγές της νέας γνώσης αλλά και της τεχνολογίας θεωρούνται (Ρέππας, 2003):

- Η βασική επιστημονική έρευνα
- Οι δαπάνες των επιχειρήσεων για έρευνα και ανάπτυξη
- Η γνώση που δημιουργείται μέσα από την εμπειρία
- Η στροφή προικισμένων ατόμων στην έρευνα

Πρόσφατες θεωρίες οικονομικής ανάπτυξης (Eaton και Kortum, 2002), έχουν εντοπίσει την τεχνολογική και επιστημονική γνώση ως έναν από τους σημαντικότερους προσδιοριστικούς παράγοντες της παραγωγικότητας μιας χώρας. Θεωρούν ότι αποτελούν τις κύριες μηχανές για την αύξηση της παραγωγικότητας στις πλούσιες χώρες (Ευρώπη, ΗΠΑ, Ιαπωνία) και η επένδυση σε φυσικό και ανθρώπινο κεφάλαιο είναι πλέον σημαντικός παράγοντας για τη αύξηση του κατά κεφαλήν.

### **3.1.2 Τεχνολογία**

Στις σύγχρονες οικονομίες, έχει υποστηριχτεί, ότι η κωδικοποιημένη γνώση γίνεται πιο εύκολα προσβάσιμη, κυρίως μέσω της τεχνολογίας των πληροφοριών. Αυτό εμφανίζεται κυρίως στις αναπτυγμένες χώρες. Η τεχνολογία θεωρείται ένα σημαντικό εργαλείο για την οικονομική αλλαγή αλλά και για την κοινωνική και πολιτική δυναμική. Αποτελεί παράγοντα κεντρικής σημασίας για κάθε οικονομία, γιατί αφενός καθορίζει τα προϊόντα που θα παραχθούν και αφετέρου την ποσότητα των προϊόντων που μπορούν να παραχθούν. Η τεχνολογική πρόοδος θεωρείται ως ο βασικότερος παράγοντας της αναπτυξιακής διαδικασίας

(Grossman και Helpman, 1991). Η έννοια της τεχνολογικής αλλαγής περιλαμβάνει νέα ή βελτιωμένα προϊόντα, διαδικασίες παραγωγής και νέα υλικά και μεθόδους διοίκησης (Schumpeter, 1939). Στο φαινόμενο της τεχνολογικής αλλαγής, παρά τις μεγάλες προσπάθειες αρκετών οικονομολόγων, δεν έχει δοθεί ικανοποιητική ερμηνεία. Σύμφωνα με τον Tomson (1984), η τεχνολογική αλλαγή είναι σαν τον Θεό: συζητιέται πολύ, λατρεύεται από κάποιους, απορρίπτεται από άλλους, αλλά ελάχιστα κατανοείται. Πολλοί υποστηρίζουν ότι η πιο αναλυτική ερμηνεία για την συνεχή φύση της τεχνολογικής αλλαγής δόθηκε από τον Usher (1954), ο οποίος έδωσε έμφαση στην καινοτομία και στα αίτια που οδηγούν σε αυτή. Μεταξύ κάποιων οικονομολόγων ο Ruttan (1959), ήταν αυτός που διαχώρισε τις έννοιες της εφεύρεσης, της καινοτομίας και της τεχνολογικής αλλαγής.

Ωστόσο, μέχρι κάποιες δεκαετίες πριν και σύμφωνα με την τότε κυρίαρχη νεοκλασική οικονομική θεωρία, η τεχνολογία δεν ήταν παρά ένα υπόλοιπο (residual). Η ανάγκη υπολογισμού της τεχνολογικής αλλαγής υπογραμμίστηκε κυρίως από τον Abramowitz (1956) και τον Solow (1956), οι οποίοι άρχισαν να ποσοτικοποιούν την συμμετοχή της τεχνολογίας στην οικονομική ανάπτυξη της Αμερικάνικης οικονομίας. Με το άρθρο σταθμός του Abramowitz, άρχισε να παρατηρείται ότι ένα πολύ σημαντικό υπόλοιπο δεν μπορεί να δικαιολογηθεί. Το υπόλοιπο αυτό είναι γνωστό και ως υπόλοιπο του Solow. Σήμερα όμως, ο τεχνολογικός παράγοντας θεωρείται σημαντικός και αναδεικνύεται ο πρωταγωνιστικός του ρόλος στην οικονομική αλλαγή.

Η τεχνολογία δεν είναι η απλή εφαρμογή γνώσεων οι οποίες έχουν μεταφερθεί από άλλα πεδία. Αποτελεί μια μορφή γνώσης που επί χιλιάδες χρόνια οδήγησε σε μια οικονομική ανάπτυξη και σε μια γενικότερη πρόοδο. Η πλειοψηφία των μελετητών της τεχνολογικής προόδου θεωρεί ότι πρόκειται για μια εξελικτική διαδικασία. Ένα νέο τεχνολογικό εργαλείο αποτελεί πηγή σημαντικών πλεονεκτημάτων για αυτόν που καινοτομεί. Η τεχνολογική αλλαγή μπορεί να περιέχει πλεονεκτήματα τόσο για τους παραγωγούς όσο και για τους καταναλωτές. Σύμφωνα με τον Schumpeter, η αλλαγή αυτή και η υποκατάσταση των εισροών ονομάζεται «δημιουργική καταστροφή» (creative destruction), όπου νέες εισροές αντικαθιστούν τις παλαιότερες και βοηθούν μια οικονομία να πετύχει υψηλά επίπεδα ανάπτυξης.

Ο Schumpeter υποστηρίζει ότι μια τεχνολογική αλλαγή εκτυλίσσεται σε τρία στάδια (Κατσουλάκος 1998):

- i. Το στάδιο της εφεύρεσης (invention) στο οποίο δημιουργούνται νέες ιδέες

- ii. Το στάδιο της καινοτομίας (innovation) στο οποίο οι νέες ιδέες μετασχηματίζονται σε νέα προϊόντα ή διαδικασίες παραγωγής δηλαδή σε καινοτομίες και
- iii. Το στάδιο της διάχυσης (diffusion) των καινοτομιών στο οικονομικό σύστημα.

Τα στάδια αυτά συνδέονται συστηματικά μεταξύ τους, υπό την έννοια ότι το κάθε στάδιο χαρακτηρίζεται από ορισμένες επιλογές, τα αποτελέσματα των οποίων επηρεάζουν και επηρεάζονται από τα αποτελέσματα των άλλων σταδίων. Πρώτοι, οι Solow και Swan (1956), ήταν αυτοί που υποστήριξαν ότι το ανεξήγητο μέρος του ρυθμού οικονομικής μεγέθυνσης οφείλεται στην τεχνολογική πρόοδο. Αργότερα, την δεκαετία του 1980, διατυπώθηκε η θεωρία της ενδογενούς οικονομικής ανάπτυξης (endogenous theory), των Romer και Lucas, η οποία ενσωματώνει την έρευνα και ανάπτυξη, την τεχνολογική εξέλιξη και την πρόοδο στη γνώση ως ενδογενείς συντελεστές στο μοντέλο προσδιορισμού της οικονομικής ανάπτυξης. Αυτή η τεχνολογική πρόοδο είναι που θα οδηγήσει σε αύξηση της παραγωγής με χαμηλότερο κόστος, είτε με την παραγωγή ποιοτικά ανώτερων ή ακόμα και ολότελα καινούργιων προϊόντων, υπηρεσιών ή διαδικασιών.

### **3.1.3 Έρευνα και Ανάπτυξη (E&A) – Research and Development (R&D)**

Τα παραπάνω στάδια της τεχνολογικής αλλαγής του Schumpeter, συσχετίζονται συχνά με έννοιες όπως η επιστήμη και η τεχνολογία. Έτσι, η επιστήμη συνήθως συνδέεται με το πρώτο στάδιο της διαδικασίας (εφεύρεση), ενώ η τεχνολογία με το δεύτερο στάδιο (καινοτομία), (Κατσουλάκος 1998). Σε όλα αυτά προστίθεται και μια άλλη βασική έννοια που είναι η διαδικασία της Έρευνας και Ανάπτυξης.

Σύμφωνα με τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ)<sup>3</sup>, ο όρος Έρευνα και Ανάπτυξη (Research and Development) αναφέρεται στη “δημιουργική εργασία που εκτελείται σε συστηματική βάση με σκοπό την αύξηση του αποθέματος γνώσης, συμπεριλαμβανομένου της γνώσης που αναφέρεται στον άνθρωπο, τον πολιτισμό και την κοινωνία και την χρήση αυτού του αποθέματος γνώσης για την επινοήση νέων εφαρμογών”.

Στην οικονομική βιβλιογραφία, η έρευνα και ανάπτυξη κατέχει σημαντικότατο ρόλο. Αποτελεί ίσως το πιο σημαντικό είδος επένδυσης και θεωρείται προϋπόθεση υγιούς

---

<sup>3</sup> OECD, Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: Frascati Manual 2002, Paris.

ανάπτυξης. Η σημασία της έρευνας και ανάπτυξης είναι αυτονόητη αφού μέσω αυτής επεκτείνονται τα όρια της γνώσης τόσο σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Ο ρόλος της στις νέες συνθήκες του παγκόσμιου ανταγωνισμού έχει γίνει σημαντικός και σε μεγάλο βαθμό η ευημερία μιας χώρας εξαρτάται από την ικανότητα να αναπτύσσει τεχνολογία και να καινοτομεί. Στην «Νέα Θεωρία της Ανάπτυξης», ή αλλιώς ενδογενής θεωρία ανάπτυξης τονίζεται ο κεντρικός ρόλος της Έρευνας και Ανάπτυξης.

Ο Romer, ως κύριος εκπρόσωπος της θεωρίας αυτής, είναι αυτός που έθεσε στο επίκεντρο του ερευνητικού ενδιαφέροντος την παραγωγή ιδεών και σε αντίθεση με τα κλασικά οικονομικά, υποστηρίζει ότι οι αποδόσεις των συντελεστών παραγωγής όχι μόνο δεν φθίνουν αλλά αυξάνονται λόγω των εξωτερικών οικονομιών. Το φυσικό κεφάλαιο, σύμφωνα με τον Romer (1986), θεωρείται ως φορέας γνώσης που ενσωματώνει την τεχνολογική πρόοδο και αυτή ακριβώς η γνώση οδηγεί στην οικονομική μεγέθυνση.

Η χρήση των νέων γνώσεων που αποκτώνται από τις δαπάνες που πραγματοποιούνται σε έρευνα και ανάπτυξη συμβάλλουν στη δημιουργία νέας τεχνολογίας, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα προϊόντα και υπηρεσίες, ανάλογα φυσικά με το είδος της έρευνας. Σύμφωνα με τον ορισμό του OECD (Frascati, 1992)<sup>4</sup>, η Έρευνα και Ανάπτυξη καλύπτει τρεις δραστηριότητες: την βασική έρευνα, την εφαρμοσμένη έρευνα και την πειραματική ανάπτυξη.

- Η βασική έρευνα είναι πειραματική ή θεωρητική εργασία που γίνεται με κύριο σκοπό την απόκτηση νέων γνώσεων σχετικά με τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά φαινομένων και παρατηρήσιμων γεγονότων, χωρίς να αποβλέπει σε συγκεκριμένη εφαρμογή ή χρήση
- Η εφαρμοσμένη έρευνα είναι μια διαδικασία που οδηγεί σε νέα προϊόντα, νέες τεχνολογίες πατέντες. Έχει έναν συγκεκριμένο πρακτικό σκοπό ή στόχο.
- Η πειραματική έρευνα είναι η συστηματική εκείνη εργασία, η οποία βασίζεται, στην υπάρχουσα γνώση με κατεύθυνση την παραγωγή νέων υλικών και προϊόντων, καθώς και στη βελτίωση των υπάρχοντων παραγωγικών διαδικασιών, συστημάτων και υπηρεσιών.

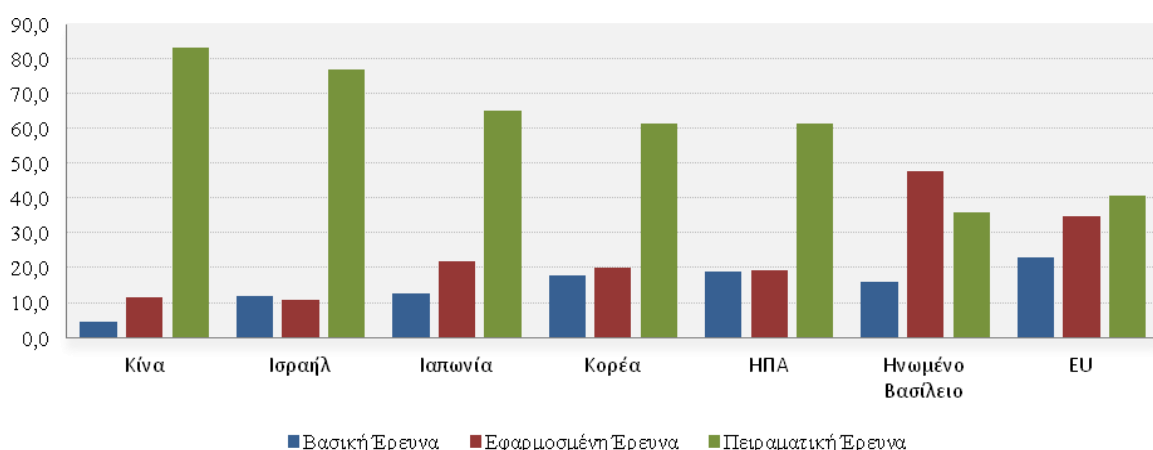
Μια οικονομία είναι ανταγωνιστική όταν παράγει με το ελάχιστο κόστος, επομένως γίνεται αντιληπτό ότι περισσότερες δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη βοηθούν μια οικονομία να

---

<sup>4</sup> Frascati Manual, (OECD 1992)

ενσωματώνει περισσότερη γνώση και τεχνολογία στα προϊόντα και στις υπηρεσίες της και φυσικά να τα παράγει με το χαμηλότερο κόστος (με την ελάχιστη σπατάλη πόρων). Σύμφωνα με τον Artus (2001), έχει διαπιστωθεί ότι οι κλάδοι που δημιουργούν ωθήσεις στο εσωτερικό μιας οικονομίας είναι αυτοί που χαρακτηρίζονται από μεγάλη συγκέντρωση της επιστήμης (βασική έρευνα) και της τεχνολογίας (εφαρμοσμένη έρευνα), όπως φαρμακευτικές εταιρείες, τηλεπικοινωνίες, πληροφορική.

Στο Διάγραμμα 3.2, απεικονίζεται η πειραματική έρευνα, η οποία όπως προαναφέρθηκε, κατευθύνεται στην παραγωγή νέων υλικών, προϊόντων ή την εισαγωγή νέων διαδικασιών, συστημάτων και υπηρεσιών, αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μερίδιο στις δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη, στις τρεις μεγαλύτερες οικονομίες του κόσμου (ΗΠΑ, Ιαπωνία, Ευρώπη). Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση η βασική και η εφαρμοσμένη έρευνα κατέγραψαν τα υψηλότερα ποσοστά στις δαπάνες για σε έρευνα και ανάπτυξη.



**Διάγραμμα: 3.2 Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη ανά είδος έρευνας, 2011**

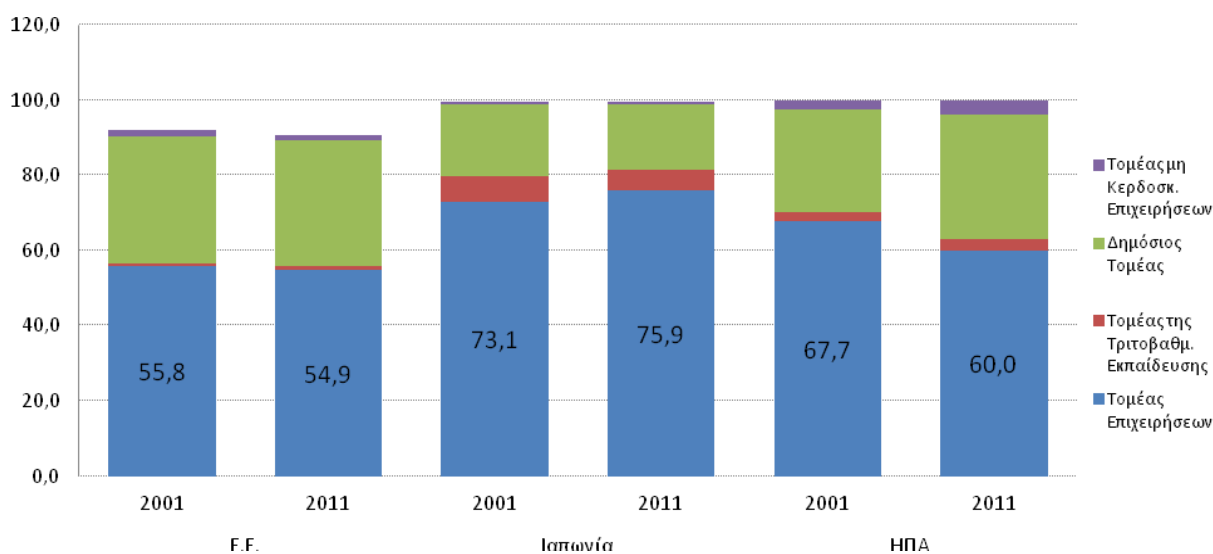
**Πηγή: OESD**

Οι τομείς στους οποίους εμφανίζεται η Έρευνα και Ανάπτυξη είναι οι:

- Ο επιχειρηματικός τομέας
- Ο δημόσιος τομέας
- Ο τομέας της ανώτερης εκπαίδευσης
- Ο ιδιωτικός μη κερδοσκοπικός τομέας



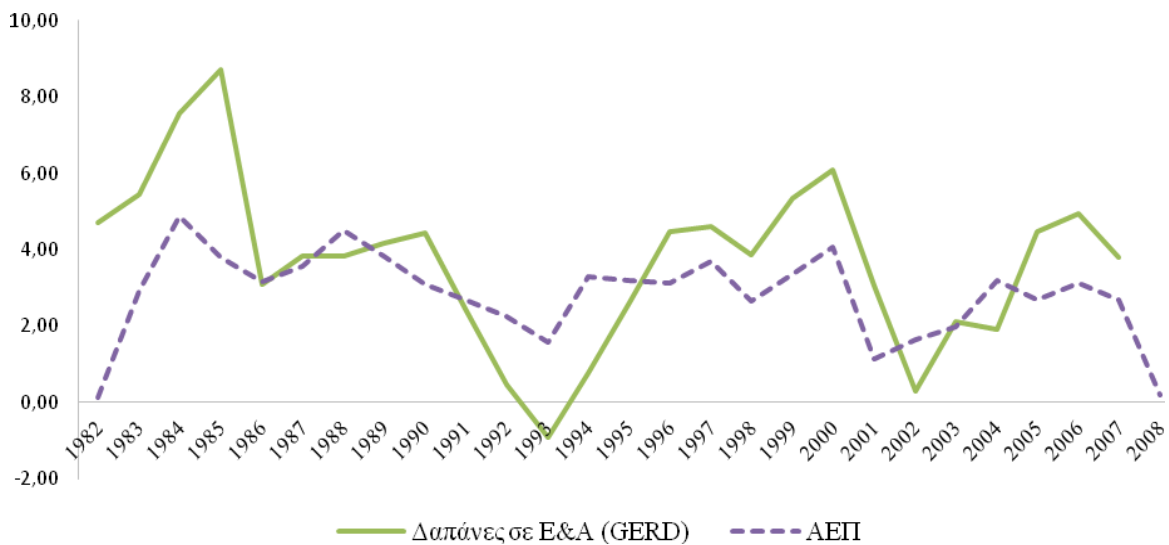
Στο Διάγραμμα 3.3 παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο μέρος των δαπανών σε έρευνα και ανάπτυξη πραγματοποιείται από τον τομέα των επιχειρήσεων. Σε χώρες όπως οι ΗΠΑ και η Ιαπωνία, ο τομέας αυτός καλύπτει το μεγαλύτερο ποσοστό, ενώ το υπόλοιπο προέρχεται από το δημόσιο. Σε αυτές τις ανεπτυγμένες τεχνολογικά οικονομίες, ο ιδιωτικός τομέας αποτελεί τον σημαντικότερο επενδυτή για δαπάνες στην έρευνα και ανάπτυξη. Άλλωστε, στην προσπάθεια μετάβασης προς μια οικονομία της γνώσης η ενεργός συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα κρίνεται απαραίτητη στο επίπεδο παραγωγής νέας γνώσης.



**Διάγραμμα: 3.3 Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη ανά τομέα έρευνας κατά το 2001 και 2011**

**Πηγή: Eurostat**

Η Έρευνα και η Ανάπτυξη και η καινοτομία αποτελούν κινητήριες δυνάμεις για την παραγωγικότητα και την ανάπτυξη. Η θετική αυτή σχέση καθοδηγείται κυρίως από τον επιχειρησιακό τομέα. Στο Διάγραμμα 3.4 φαίνεται ότι το ΑΕΠ και οι δαπάνες για Έρευνα και Ανάπτυξη (GERD) είναι στενά συσχετιζόμενα. Οι δαπάνες για Έρευνα και Ανάπτυξη έχουν την τάση να παρουσιάζουν μεγαλύτερες διακυμάνσεις από ότι το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) κατά την διάρκεια ενός επιχειρηματικού κύκλου. Αυτό σημαίνει ότι μια αναμενόμενη πτώση του ΑΕΠ λόγω οικονομικής κρίσης μπορεί να οδηγήσει σε μια μεγαλύτερη μείωση των δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη.



**Διάγραμμα 3.4: Ανάπτυξη της E&A κατά τη διάρκεια του επιχειρηματικού κύκλου, 1982-2008**

**Πηγή: OECD DG Research and Innovation**

Ένας από τους σημαντικότερους λόγους για τον οποίο η έρευνα αποτελεί σημαντικό είδος επένδυσης, είναι γιατί θεωρείται ένα από τα συστατικά που οδηγούν στην καινοτομία. Η Έρευνα και Ανάπτυξη βρίσκεται στο επίκεντρο της καινοτομίας γιατί οδηγεί στη δημιουργία νέων προϊόντων ή και υπηρεσιών. Εμπειρικές μελέτες, όπως είναι και η σχετική μελέτη της ΓΓΕΤ (2007)<sup>5</sup>, έχουν δείξει ότι οι δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη και κυρίως οι δαπάνες εσωτερικής E&A σχετίζονται με την καινοτομική δραστηριότητα των επιχειρήσεων. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή οι κυριότεροι λόγοι για τους οποίους οι επενδύσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη είναι τόσο σημαντικές είναι<sup>6</sup>:

- Η έρευνα και η ανάπτυξη συνδέεται με τη μεγέθυνση και την αποδοτικότητα, τόσο σε μικροοικονομικό επίπεδο όσο και σε μακροοικονομικό
- Η έρευνα και η ανάπτυξη είναι σημαντική στις επιχειρήσεις όχι μόνο για την ανάπτυξη νέων ή βελτιωμένων προϊόντων και διαδικασιών στο πλαίσιο της επιχείρησης, αλλά και για την απορρόφηση και τη διάχυση της καινοτομίας μεταξύ των επιχειρήσεων και μεταξύ των επιχειρήσεων διαφορετικών γεωγραφικών περιοχών.

<sup>5</sup> ΓΓΕΤ (2007), 4<sup>η</sup> Κοινοτική έρευνα για την καινοτομία (CIS3)

<sup>6</sup> European Commission, "Monitoring Industrial Research: The Annual Digest of Industrial R&D", 2006

- Η έρευνα και η ανάπτυξη εμφανίζει σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό κοινωνικών και οικονομικών ανισοτήτων. Η νέο-σουμπετεριανή οικονομική ανάλυση υποστηρίζει ότι τόσο οι κοινωνίες όσο και οι διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές και χώρες δεν μπορούν να εκμεταλλευτούν την καινοτομία στον ίδιο βαθμό. Ενώ, η καινοτομία λειτουργεί αθροιστικά οδηγώντας σε συσσώρευση γνώσης, λειτουργεί και ως παράγοντας δημιουργίας ανισοτήτων μεταξύ διαφορετικών γεωγραφικών περιοχών (Verspagen, 1997).

### **3.1.4 Καινοτομία**

Ο πρώτος που αναφέρθηκε στην σημαντικότητα της καινοτομίας τόσο για μια κοινωνική αλλά και οικονομικά ανάπτυξη, ήταν ο Joseph Schumpeter. Ο Schumpeter υποστήριξε ότι «μια καπιταλιστική οικονομία είναι ένα σύστημα που βρίσκεται διαρκώς σε κίνηση και που ποτέ δεν ισορροπεί». Η ισορροπία είναι για αυτόν ένα θεωρητικό μέτρο που εισάγεται για να εξηγήσει την ανισορροπία που προκαλείται από την καινοτομία. Με την καινοτομία το οικονομικό σύστημα απομακρύνεται από αυτή και καθώς οι επιπτώσεις της «σβήνουν», το σύστημα επανέρχεται σε μια νέα ισορροπία (J.Schumpeter, 1939).

Στην οικονομία εντάσεως γνώσης, η καινοτομία κατέχει εξέχουσα θέση. Οι καινοτομίες αποτελούν κεντρικής σημασίας παράγοντες για κάθε οικονομία και πολλές φορές στο σύνολο της επιχειρηματικής δραστηριότητας η καινοτομία φαίνεται να είναι μονόδρομος. Οι περισσότερες αναπτυγμένες χώρες κατατάσσουν την καινοτομία σε υψηλή θέση, γιατί αντιλαμβάνονται την σπουδαιότητά της. Θεωρείται, ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που μπορεί να χρησιμοποιήσει μια επιχείρηση για να επωφεληθεί σε σχέση με τις ανταγωνίστριες επιχειρήσεις. Το εγχειρίδιο του OSLO, αναφέρει ότι καινοτομία είναι η χρήση νέας γνώσης προκειμένου να προσφερθεί ένα προϊόν ή υπηρεσία που θέλουν οι πελάτες. Σύμφωνα με τον Kanter (1985), ως καινοτομία ορίζεται “η πηγή, η αποδοχή και η εφαρμογή νέων ιδεών, διαδικασιών, προϊόντων ή υπηρεσιών. Μπορεί να παρουσιαστεί σε οποιαδήποτε τμήμα μιας επιχείρησης και μπορεί να περιλαμβάνει δημιουργική εφαρμογή αλλά και αυθεντική εφεύρεση καθώς επίσης περιλαμβάνει την δυνατότητα για αλλαγή και υιοθέτηση”. Ο Acs (2001), αναφέρει ότι καινοτομία είναι η προσπάθεια για τη δημιουργία σκόπιμης και εστιασμένης αλλαγής στις οικονομικές αλλά και κοινωνικές δυνατότητες μιας επιχείρησης. Ενώ, ο Rogers (1995), υποστήριξε ότι η καινοτομία αποτελείται από τέσσερα

στάδια: εφεύρεση, διάχυση μέσω του κοινωνικού συστήματος, χρόνος και συνέπειες. Τέλος, ο Barbieri (1990), κατηγοριοποιεί την τεχνολογική καινοτομία σε δύο επίπεδα, την κύρια και την δευτερεύουσα. Η κύρια καινοτομία είναι η μετατροπή μιας εφεύρεσης σε προϊόντα ή διαδικασίες, νέα ή βελτιωμένα. Ενώ, η δευτερεύουσα καινοτομία είναι οι αλλαγές που υφίσταται η κύρια καινοτομία και που λαμβάνουν χώρα στα στάδια της παραγωγής ή των πωλήσεων.

Η πρώτη “επίσημη” καταγραφή του ορισμού της καινοτομίας πραγματοποιήθηκε από τον Joseph Schumpeter, ο οποίος ήταν ο πρώτος οικονομολόγος που έδωσε έμφαση στην καινοτομία ως τη βασική πηγή δυναμισμού σε μια καπιταλιστική οικονομία.

Η καινοτομία βρίσκεται στο επίκεντρο της οικονομικής αλλαγής γιατί σύμφωνα με τον Schumpeter, οι “ριζικές” καινοτομίες διαμορφώνουν μεγάλες διεθνείς αλλαγές, ενώ οι “βαθμιαίες” καινοτομίες επηρεάζουν συνεχώς τη διαδικασία αλλαγής. Η πιο γνωστή και σημαντική τοποθέτηση του Schumpeter, όσον αφορά την καινοτομία, είναι ότι θεωρούσε ότι αυτή συναντάται σε μέρος μόνο του οικονομικού χώρου. Ο Schumpeter προτείνει, επίσης, έναν κατάλογο των διαφόρων ειδών καινοτομίας<sup>7</sup>:

- εισαγωγή ενός νέου προϊόντος ή ποιοτική αλλαγή ενός ήδη υπάρχοντος
- διαδικασία καινοτομίας που αποτελεί νεωτερισμό για ένα βιομηχανικό κλάδο
- άνοιγμα μιας νέας αγοράς, δηλαδή μιας αγοράς στην οποία η χώρα που εξετάζεται δεν είχε μέχρι στιγμής δραστηριοποιηθεί, άσχετα με το εάν αυτή η αγορά προϋπήρχε ή όχι
- ανάπτυξη νέων πηγών προμήθειας πρώτων υλών ή άλλων εισροών
- αλλαγές στην οργάνωση της βιομηχανίας

Τις τελευταίες δεκαετίες η παγκόσμια οικονομία φαίνεται να χαρακτηρίζεται από μεγάλη παραγωγή έντασης της γνώσης, η οποία εξαρτάται και από την καινοτομία. Θεωρίες οικονομικής ανάπτυξης υπογραμμίζουν τον κεντρικό ρόλο της καινοτομίας για την ανάπτυξη της οικονομίας (Solow, 1956 και Romer, 1990). Η τεράστια ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας κατά τη διάρκεια και μετά της βιομηχανικής επανάστασης ήταν το αποτέλεσμα ριζικών καινοτομιών και του σωρευτικού αποτελέσματος το οποίο επέτρεψε την μέγιστη εκμετάλλευση του φυσικού και ανθρώπινου κεφαλαίου. Μπορεί επομένως να θεωρείται ως η

---

<sup>7</sup> Schumpeter, J. (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Harvard University Press.

«κινητήρια δύναμη» για την αντιμετώπιση της οικονομικής κρίσης που μπορεί να υφίσταται μία χώρα.

Οι καινοτομίες είναι σημαντικές για την οικονομία μιας χώρας κυρίως για δύο λόγους, (Fagerberg, 1998): Πρώτον, τα καινούργια προϊόντα που προκύπτουν βοηθούν, με δεδομένη την παραγωγικότητα, στη βελτίωση του επιπέδου ζωής και δεύτερον από την άποψη του διεθνούς εμπορίου, έχει αποδειχτεί ότι τα αποτελέσματα που επιτυγχάνει μια χώρα εξαρτώνται από τον ροπή προς την καινοτομικότητα.

Σύμφωνα με τους καθηγητές Porter και Stern τα στοιχεία που συνθέτουν την ικανότητα μιας οικονομίας να καινοτομεί είναι:<sup>8</sup>

- Η εθνική «υποδομή» σε παράγοντες που υποβοηθούν και ενισχύουν την καινοτομική δραστηριότητα, όπως είναι επενδύσεις σε βασική έρευνα.
- Οι ιδιαίτερες συνθήκες που αναπτύσσονται στα δίκτυα των επιχειρήσεων (clusters), για παράδειγμα επιχειρήσεις και κλάδοι που σχετίζονται με την πληροφορική και
- Η ένταση των σχέσεων ανάμεσα στα παραπάνω, όπως είναι η ικανότητα σύνδεσης με την παραγωγή.

Τα βασικά στοιχεία μιας καινοτομικής διαδικασίας αφορούν την εφεύρεση, την καινοτομία, τον σχεδιασμό και τη διάχυση ή διάδοση της τεχνολογίας (Korres 2009).

Διάγραμμα<sup>9</sup>:

Εφεύρεση     $\Rightarrow$     Σχεδιασμός     $\Rightarrow$     Καινοτομία     $\Rightarrow$     Διάχυση

Η καινοτομία δεν είναι μια διαδικασία η οποία εξετάζεται μεμονωμένα. Αντίθετα, είναι η κοινή έκβαση αλληλένδετων διαδικασιών. Η βιβλιογραφία εντοπίζει ορισμένους παράγοντες οι οποίοι φαίνονται να έχουν επίδραση στο αποτέλεσμα μιας καινοτομίας. Η διάρθρωση της αγοράς και το μέγεθος της επιχείρησης, η αβεβαιότητα αλλά και οι ευκαιρίες επηρεάζουν την καινοτομία τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. Τα στοιχεία αυτά υποδηλώνουν ότι η καινοτομία δεν είναι μια τυχαία διαδικασία και δεν παύει να αποτελεί μια ριψοκίνδυνη

---

<sup>8</sup> Porter M. and Stern, S., The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index, 1999.

<sup>9</sup> Korres G. (2009), Technical change and economic growth: Inside to the Knowledge Based Economy, Avebury Press, London

διαδικασία. Εάν όμως ένας οργανισμός δεν επιθυμεί να αναλάβει το ρίσκο, οι πιθανότητες επιβίωσης μειώνονται αρκετά.

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο του Όσλο η καινοτομία μπορεί να κατηγοριοποιηθεί με βάση τις ακόλουθες ιδιότητες ή χαρακτηριστικά<sup>10</sup>:

- Καινοτομία προϊόντος (Product Innovation): ένα νέο ή σημαντικά αναβαθμισμένο προϊόν έρχεται στην αγορά και διαφέρει από τα υπάρχοντα είτε γιατί περιέχει νέα γνώση είτε γιατί αφορά νέα τεχνολογία
- Καινοτομία διαδικασίας (Process Innovation): μια νέα ή σημαντικά αναβαθμισμένη διαδικασία παραγωγής ή μέθοδος διανομής ενός προϊόντος χρησιμοποιείται εμπορικά, ώστε να παρακαμφθούν εμπόδια που σχετίζονται με αυτές τις διαδικασίες.
- Καινοτομία Μάρκετινγκ (Marketing Innovation): εφαρμόζεται μια νέα ή σημαντικά αναβαθμισμένη μέθοδος marketing σε μια επιχείρηση και αφορά σε όλα τα στοιχεία του marketing mix, δηλαδή, στο σχεδιασμό του προϊόντος, στην συσκευασία του, στην αποθήκευση, στη διανομή του στη διαφήμιση και στην τιμολόγησή του.
- Οργανωτική καινοτομία (Organisational Innovation): μια επιχείρηση εφαρμόζει μια νέα ή σημαντικά αναβαθμισμένη οργάνωση της εμπορικής της πρακτικής, της δομής της εταιρείας ή στο πώς χειρίζεται τις εξωτερικές της σχέσεις με άλλους οργανισμούς και επιχειρήσεις.

Βασικό εργαλείο της ανάλυσης του περιεχομένου της καινοτομίας αποτελεί και η έννοια του Εθνικού Συστήματος Καινοτομίας που ενσωματώνει τρία επίπεδα<sup>11</sup>:

- Το επίπεδο εθνικής οικονομίας (μάκρο επίπεδο). Το μάκρο επίπεδο στο οποίο η οικονομία γίνεται αντιληπτή ως ένα σύνολο διασυνδεδεμένων δρώντων μηχανισμών που περιλαμβάνουν τις επιχειρήσεις, τα πανεπιστήμια και τους δημόσιους ερευνητικούς φορείς και ενδιάμεσους υποστηρικτικούς φορείς που σχετίζονται π.χ. με τη χρηματοδότηση της καινοτομίας, την παροχή υπηρεσιών υποστήριξης μεταφοράς τεχνολογίας κλπ.. Ιδιαίτερη σημασία σε αυτό το επίπεδο έχει η ανάλυση των ροών γνώσης στο εσωτερικό του συστήματος.

---

<sup>10</sup> OECD, Oslo Manual, 2005, p. 47-52

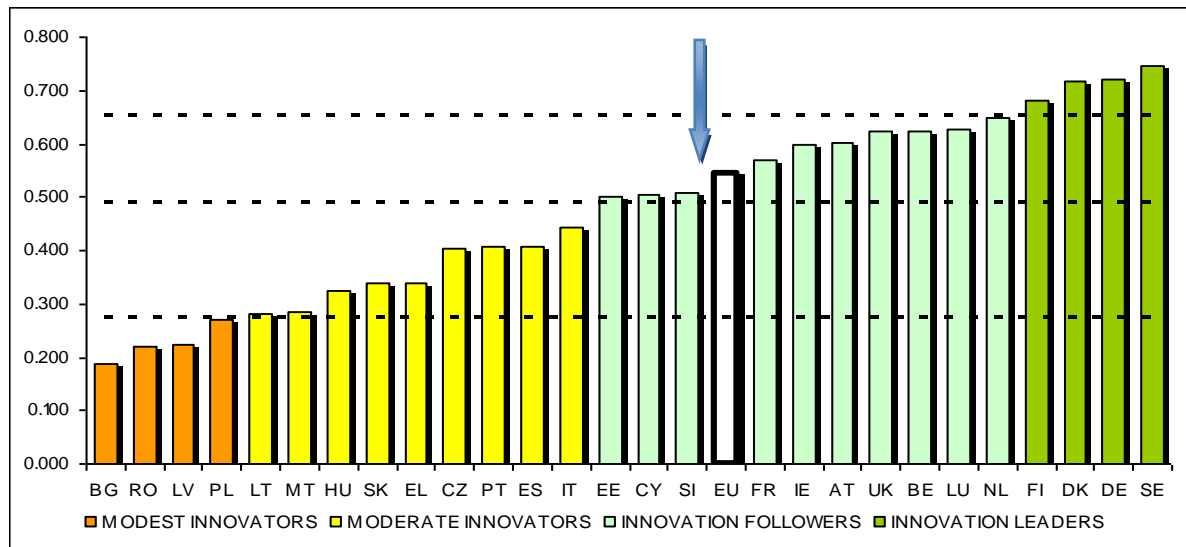
<sup>11</sup> Porter, M. and Stern, S., the New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index, Council on Competitiveness, 1999.

- Το επίπεδο δικτύων επιχειρήσεων (μέσο επίπεδο, clusters). Το μέσο επίπεδο εξετάζει τις αλληλοσυσχετίσεις ανάμεσα σε επιχειρήσεις με κοινά χαρακτηριστικά. Πρόκειται για την γνώστη έννοια των δικτύων επιχειρήσεων (clusters) που αφορούν είτε παρόμοιες ή αλληλοσυμπληρούμενες δραστηριότητες, είτε γεωγραφική εγγύτητα, είτε και τα δύο.
- Το επίπεδο επιχείρησης (μικρο επίπεδο). Το μικρο επίπεδο εστιάζει στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ικανότητες της επιχείρησης που σχετίζονται θετικά με την ικανότητα της να καινοτομεί.

Όσον αφορά την μέτρηση της καινοτομίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση αυτή βασίζεται στην στατιστική του Innovation Scorecard. Τα τελευταία χρόνια η Ευρώπη αρχίζει να κλείνει το άνοιγμα της ψαλίδας σχετικά με την καινοτομία με τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία, παρόλα αυτά οι επιδόσεις μεταξύ των κρατών μελών της Ε.Ε. εξακολουθούν να είναι μεγάλες και δυστυχώς μειώνονται με αργούς ρυθμούς. Η συνολική κατάταξη στην Ε.Ε. παραμένει σχετικά σταθερή με την Σουηδία να βρίσκεται στην κορυφή και να ακολουθεί η Δανία, η Γερμανία και η Φιλανδία. Οι χώρες αυτές πάντα επένδυναν περισσότερο στην έρευνα και την καινοτομία.

Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατατάσσονται σε τέσσερις ομάδες επιδόσεων. Στην μια πλευρά, η Δανία, η Φιλανδία, η Γερμανία και η Σουηδία είναι οι «πρωτοπόροι της καινοτομίας», με επιδόσεις πολύ υψηλότερες από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στην άλλη πλευρά η Βουλγαρία, η Λετονία και η Ρουμανία, είναι οι «χώρες με χαμηλές επιδόσεις στην καινοτομία» και με επιδόσεις πολύ χαμηλότερες από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι οι βόρειες Ευρωπαϊκές χώρες κατατάσσονται σε υψηλότερες θέσεις σε σχέση με τις χώρες του νότου. Όσον αφορά τη θέση της Ε.Ε. σε παγκόσμιο επίπεδο εξακολουθεί να έχει το προβάδισμα σε σχέση με την Αυστραλία, τον Καναδά και το σύνολο των χωρών BRICS (Βραζιλία, Ρωσία, Ινδία, Κίνα, Νότια Αφρική). Από την άλλη πλευρά, η Ιαπωνία, οι ΗΠΑ και η Νότια Κορέα έχουν προβάδισμα στις επιδόσεις καινοτομίας σε σχέση με όλη την Ε.Ε..

**Πίνακας: 3.1 Κατάταξη των Κρατών Μελών της Ε.Ε. με βάση τον συνοπτικό δείκτη καινοτομίας**



**Πηγή: Innovation Union Scoreboard, 2013**

Συμπερασματικά, μπορούμε να υποστηρίξουμε και σύμφωνα με τους Wiig και Isaksen (1998), ότι η καινοτομία είναι μια σύνθετη, διαλογική και συλλογική διαδικασία που αφορά όχι μόνο διμερείς αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χρηστών αλλά περιλαμβάνει και ριζικές αλλαγές, μέσω της δημιουργίας ενός νέου προϊόντος ή μιας διαδικασίας. Τα νέα αυτά προϊόντα και διαδικασίες στοχεύουν στη δημιουργία ή τη διατήρηση ενός ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος (Freeman, 1986), Porter (1990). Οι Georgellis *et al.* (2000), υποστηρίζουν ότι η επιτυχία των επιχειρήσεων στην καινοτομία εξαρτάται από τρεις δεξιότητες: την ικανότητα τους να καινοτομούν, την ικανότητά τους να προγραμματίζουν για το μέλλον και την προθυμία τους να αναλάβουν το ρίσκο.

### 3.1.5 Διάχυση της Γνώσης – Διάχυση Καινοτομίας

Η διάχυση γνώσης μπορεί να οριστεί ως: “κάθε πρωτότυπη και αξιοποιήσιμη γνώση που παράγεται σε κάποια περιοχή και η οποία γίνεται προσιτή σε εξωτερικούς παράγοντες. Είτε πρόκειται για τη γνώση που πλήρως χαρακτηρίζει μια καινοτομία, είτε τη γνώση ενός ενδιάμεσου είδους. Αυτή η γνώση απορροφάται από ένα άτομο ή ομάδα, εκτός από τον αρχικό δημιουργό της” (Foray, 2004). Η διάχυση γνώσης συμβαίνει όταν μια ιδέα η οποία



παράγεται από ένα συγκεκριμένο φορέα μαθαίνεται από κάποιον άλλον φορέα. Η διαδικασία της μάθησης δημιουργεί τη διαθεσιμότητα της νέας ιδέας που γίνεται μέρος αυτού που ονομάζεται “προσβάσιμη γνώση” (Griliches, 1992).

Η σημασία της τεχνολογίας και της διάχυσης γνώσης, ως πηγή της ενδογενούς οικονομικής ανάπτυξης έχει εδραιωθεί τα τελευταία χρόνια. Ο Romer (1990), ήταν ένας από τους πρώτους συγγραφείς που τόνισαν τον ρόλο της τεχνολογικής αλλαγής και του ανθρώπινου κεφαλαίου στην εξήγηση της οικονομικής ανάπτυξης. Αργότερα, οι Grossman και Helpman (1991), εστίασαν την προσοχή τους στην ροή της γνώσης ανάμεσα σε χώρες και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει στην παραγωγικότητα μιας χώρας η ξένη τεχνολογική πρόοδος. Είναι ξεκάθαρο και σαφές ότι η διάχυση γνώσης είναι ουσιώδης για τη δημιουργία ενός κοινού και ολοκληρωμένου συστήματος καινοτομίας. Ως διάχυση ορίζεται ο τρόπος με τον οποίο οι τεχνολογικές καινοτομίες προϊόντων και διαδικασιών διαδίδονται σε διαφορετικές περιοχές και χώρες, αλλά και σε διαφορετικές αγορές και επιχειρήσεις. Σύμφωνα με τον Rogers (2003), “η διάχυση είναι μια διαδικασία μέσω της οποίας μια καινοτομία κοινωνικοποιείται διαχρονικά μέσω ορισμένων διαύλων στα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος”... “αποτελεί στην ουσία μια διαδικασία ανίχνευσης με σκοπό την αποκόμιση πληροφορήσης έτσι ώστε ένα άτομο (ή φορέας) κινητοποιείται για να μειώσει την αβεβαιότητα ως προς τα προτερήματα και μειονεκτήματα μιας καινοτομίας”.

Η έννοια της διάχυσης καινοτομίας αναφέρεται τόσο στην υιοθέτηση της καινοτομίας από άλλους χρήστες, όσο και στην περαιτέρω αξιοποίησή της από την ίδια την καινοτόμο επιχείρηση. Όταν παρουσιάζεται στην αρχή ένα προϊόν ή εφαρμόζεται μια νέα διαδικασία ξεκινάει και η διαδικασία διάδοσης της καινοτομίας. Η διαδικασία διάδοσης ακολουθεί συχνά μια σιγμοειδή καμπύλη (σε σχήμα S). Η διάδοση μιας νέας τεχνικής πολλές φορές είναι μια αργή διαδικασία (Mansfield, 1961). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι οι άνθρωποι επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες στην απόφασή τους σχετικά με το εάν θα υιοθετήσουν μια καινοτομία ή όχι. Καθοριστικοί παράγοντες είναι η χρησιμότητα της καινοτομίας και τυχόν διαταραχές που μπορεί να προκαλέσει στις υπάρχουσες συνήθειες (Rogers 1995).

Η σημασία της διάχυσης για μια οικονομία δεν θα πρέπει να παραβλέπεται. Μια καινοτομία μπορεί να έχει ασήμαντες επιπτώσεις μέχρι να εφαρμοστεί σε ευρεία κλίμακα. Αν δεν υπάρχει διάχυση, οι τεχνολογικές καινοτομίες δεν έχουν καμία οικονομική επίδραση και σίγουρα μια οικονομία θα παρουσιάσει σημαντική υστέρηση σε όρους ανταγωνιστικότητας.

Όσον αφορά τη θεωρία διάχυσης της καινοτομίας αυτή επικεντρώνεται σε πέντε στοιχεία (Rogers (1995)):

1. στα χαρακτηριστικά της καινοτομίας που ενδέχεται να επηρεάσουν την υιοθέτησή της
2. στη διαδικασία λήψης αποφάσεων που ακολουθείται όταν κάποιος εξετάζει την υιοθέτηση μιας καινοτομίας
3. στα χαρακτηριστικά των ατόμων που τους καθιστούν πιθανούς να υιοθετήσουν μια καινοτομία
4. στις συνέπειες για τα άτομα και την κοινωνία από την υιοθέτηση μιας καινοτομίας και
5. στα κανάλια επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία της υιοθέτησης

Στην σημερινή εποχή, λόγω των ισχυρών τάσεων περιφερειοποίησης σε πολλά μέρη του κόσμου, υπάρχει ευρεία συναίνεση κυρίως στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία, του γεγονότος, ότι η μακροχρόνια ανταγωνιστική δύναμη, τόσο των περιφερειών αλλά και των χωρών, στηρίζεται στην ικανότητά τους για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου χώρου καινοτομίας. Είναι πλέον σαφές ότι οι ροές γνώσεις θεωρούνται ουσιώδεις για τη δημιουργία ενός κοινού και ολοκληρωμένου συστήματος καινοτομίας. Στην βιβλιογραφία έχουν διακριθεί τουλάχιστον τέσσερα κανάλια τα οποία μεταφέρουν την γνώση μέσα στο χώρο και από την μια περιοχή στην άλλη. Το εμπόριο αγαθών, η κινητικότητα της εργασίας, οι άμεσες ξένες επενδύσεις, οι πατέντες, είναι κάποια από αυτά τα κανάλια.

Μέρος αυτής της βιβλιογραφίας αποτελεί και η γεωγραφική εγγύτητα στη διευκόλυνση της μεταφοράς γνώσης μεταξύ των φορέων. Κυρίως σε περιπτώσεις που η άρρητη γνώση εμπλέκεται, η απόσταση παίζει σημαντικό ρόλο στο να επιτραπουν οι εξωτερικότητες της γνώσης. Το “σιωπηρό” συστατικό το οποίο χαρακτηρίζει την άρρητη γνώση, έχει ιδιαίτερη σημασία για τους σκοπούς της καινοτομίας. Πηγή της άρρητης γνώσης είναι η επικοινωνία πρόσωπο με πρόσωπο (face-to-face) και η μετάδοσή της μπορεί να πραγματοποιηθεί εύκολα όταν υπάρχει γεωγραφική εγγύτητα. Το οριακό κόστος της διάχυσης είναι χαμηλότερο όταν υφίστανται συχνές κοινωνικές αλληλεπιδράσεις (Audretsch και Feldman, 2003). Η άρρητη γνώση έχει μεγάλη οικονομική αξία για τη βελτίωση της παραγωγικότητας και τη δημιουργία νέων ιδεών. Ως εκ τούτου, οι τοπικές συνθήκες όσον αφορά τις δραστηριότητες σχετικά με την γνώση και την καινοτομία αποτελούν σημαντική πηγή ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων (Crescenzi, 2005).

Από τη γεωγραφική συγκέντρωση επιχειρήσεων προκύπτουν τα δίκτυα επιχειρήσεων, τα οποία μπορούν να πάρουν διάφορες μορφές όπως είναι οι τεχνολογικές, οι βασισμένες σε μακροχρόνια τεχνογνωσία (know-how) και οι συστάδες βάσει συντελεστών παραγωγής που δημιουργούνται λόγω των ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων. Με τον όρο δίκτυα εννοούνται οι ομάδες επιχειρήσεων, κλάδων και ιδρυμάτων που χαρακτηρίζονται συνήθως από γεωγραφική εγγύτητα και συνδέονται μεταξύ τους με συγκεκριμένα κοινά χαρακτηριστικά. Στα δίκτυα αυτά και λόγω του ότι εξειδικεύονται σε ένα συγκεκριμένο πεδίο δραστηριοτήτων, όπως αυτό της πληροφορικής, παρατηρούνται έντονα φαινόμενα διάχυσης γνώσης (spillovers effects) ενισχύοντας την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα.

Είναι χαρακτηριστικό ότι περιοχές με υψηλή συγκέντρωση γνώσης, παρέχουν πιο πολλές ευκαιρίες από ότι περιοχές με χαμηλή συγκέντρωση γνώσης, κάτι το οποίο είναι συμβατό με τη θεωρία διάχυσης γνώσης. Σύμφωνα με έρευνα του Michael Porter, παρατηρήθηκε ότι η δημιουργία συσσωματώσεων (clusters) και ενώσεων επιχειρήσεων βοηθά στην πραγματοποίηση καινοτομιών. Πολλές χώρες που εφάρμοσαν πολιτικές και ενθάρρυναν τη δημιουργία δικτύων κατάφεραν να αποκτήσουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα. Φυσικά, η ανάπτυξη των δικτύων καινοτομίας δεν είναι απαραίτητο να γίνει σε εθνικό επίπεδο, αλλά μπορεί να πραγματοποιηθεί σε περιφερειακό επίπεδο γιατί κάποιες περιφέρειες θεωρούνται ελκυστικές για την σύσταση τέτοιων κέντρων. Ωστόσο, η γεωγραφική εγγύτητα δεν είναι το μόνο είδος που θεωρείται απαραίτητο στη διαδικασία ανταλλαγής της γνώσης. Σύμφωνα με τον Boschma (2005), υπάρχουν πέντε διαστάσεις εγγύτητας: η γνωστική, η οργανωτική, η κοινωνική, η θεσμική και η γεωγραφική.

Όπως προαναφέρθηκε, η γνώση μπορεί να διαχέεται μεταξύ διάφορων καναλιών. Ο Griliches (1979), τονίζει ότι η γνώση ή η τεχνολογία μπορεί να μεταφερθεί από μια περιοχή σε μια άλλη μέσω του εμπορίου των αγαθών, δεδομένου του ότι η γνώση θεωρείται ότι είναι ενσωματωμένη στα αγαθά αυτά. Πράγματι, το εμπόριο επιτρέπει τη διάχυση γνώσης μεταξύ των χωρών και η διάχυση αυτή αυξάνει τη διαδικασία για συσσώρευση γνώσης των εμπορικών εταίρων. Οι Coe και Helpman (1995), ήταν οι πρώτοι συγγραφείς οι οποίοι ανέλυσαν την διάχυση της έρευνας και ανάπτυξης μέσω του εμπορίου. Μελέτησαν την ύπαρξη σχέσης μεταξύ ενός επιπέδου παραγωγικότητας μιας χώρας και του αποθέματος της ξένης έρευνας και ανάπτυξης. Αναφέρουν ότι η παραγωγικότητα μιας χώρας δεν εξαρτάται μόνο από τα εθνικά αποθέματα, αλλά μεγάλη σημασία αποδίδεται στα αποθέματα σε έρευνα και ανάπτυξη των εμπορικών εταίρων. Επιπλέον, η επίδραση που έχει η ξένη έρευνα και

ανάπτυξη σε μια εθνική παραγωγικότητα είναι πολύ μεγαλύτερη εάν μια οικονομία είναι ανοικτή στο διεθνές εμπόριο. Οι Coe et al (1997), διεξήγαγαν παρόμοιες έρευνες για τις αναπτυσσόμενες χώρες, οι οποίες έχουν εμπορικές σχέσεις με τις αναπτυγμένες χώρες. Πράγματι, αναπτυσσόμενες χώρες που επενδύουν λίγα ή σχεδόν καθόλου σε έρευνα και ανάπτυξη μπορούν να επωφεληθούν από την έρευνα που διεξήχθη στις πιο ανεπτυγμένες χώρες με την εισαγωγή κεφαλαιακού εξοπλισμού.

Η μεταφορά γνώσεων, εκτός από τη εισαγωγή αγαθών, μπορεί να γίνει και μέσω των Άμεσων Ξένων Επενδύσεων (FDI). Οι πολυεθνικές εταιρείες αποτελούν ένα σημαντικό μέσο που επιτρέπουν αυτές τις ροές, γιατί η γνώση ανταλλάσσεται όχι μόνο μεταξύ της μητρικής εταιρείας και των θυγατρικών, αλλά και μεταξύ αυτών των θυγατρικών εταιρειών και των τοπικών επιχειρήσεων. Επίσης, οι εξαγωγικές εταιρείες τείνουν να είναι πιο παραγωγικές και αποδοτικές από τις εταιρείες που πωλούν σε τοπικό επίπεδο.

Ένας διαφορετικός τρόπος μέτρησης των ροών της γνώσης παρουσιάστηκε από τον Jaffe *et al.* (1993), ο οποίος πρότεινε για πρώτη φορά τη χρήση πατεντών για την μέτρηση της διάχυσης γνώσης. Η πατέντα ή αλλιώς ευρεσιτεχνία είναι ένα αποκλειστικό δικαίωμα χρήσης που δίνεται για κάποιο διάστημα στον εφευρέτη (φυσικό ή νομικό πρόσωπο) μιας νέας μεθόδου, ουσίας ή μηχανισμού. Μια πατέντα παρέχει ένα νόμιμο μονοπώλιο, αφού μόνο ο κάτοχος της μπορεί να την εκμεταλλεύεται και να επιτρέπει ή απαγορεύει τη χρήση της από άλλους. Ένας φορέας για να είναι σε θέση να αναλάβει τον κίνδυνο στο να επενδύσει σε έρευνα και ανάπτυξη κατοχυρώνει την καινοτομία με ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Εξ ορισμού, τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας σχετίζονται με τη διαδικασία της έρευνας και ανάπτυξης. Οι αναφορές διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας αντιπροσωπεύουν το “ίχνος χαρτιού” που αφήνουν οι ιδέες όταν μεταφέρονται από μια περιοχή στην άλλη και είναι κάτι το οποίο μπορεί εύκολα να μετρηθεί.

Αρκετοί συγγραφείς έχουν εξετάσει την μεταξύ τους σχέση και αρκετές μελέτες έχουν ερμηνεύσει τη θετική σχέση μεταξύ δαπανών για Έρευνα και Ανάπτυξη και πατεντών.

Η σημαντική σχέση μεταξύ πατεντών και έρευνας και ανάπτυξης έχει αναλυθεί εμπειρικά από αρκετούς συγγραφείς, όπως είναι ο Griliches (1984), Hall, Griliches και Hausman (1986), και θεωρητικά από τον Romer (1990). Ο Arrow (1962), συγκέντρωσε την προσοχή του όσον αφορά την αξία μιας πατέντας (ευρεσιτεχνίας) για μια επιχείρηση κάτω από διάφορους τύπους δομής της αγοράς.

Ένα άλλο κανάλι μέσω του οποίου διαχέεται η γνώση είναι και μέσω των εργαζομένων, οι οποίοι μετακινούνται από μια εταιρεία σε μια άλλη, αλλά και από μια χώρα σε μια άλλη. Οι Oettl και Agrawal (2008), προτείνουν ορισμένους τρόπους με τους οποίους η κινητικότητα του εργατικού δυναμικού επηρεάζει τη διάχυση γνώσης. Πρώτον, οι ροές γνώσεων ενεργοποιούνται από τις κοινωνικές σχέσεις μεταξύ των εργαζομένων, οι οποίοι ανταλλάσσουν πληροφορίες. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν εμπλέκεται η άρρητη ή μη κωδικοποιημένη γνώση. Δεύτερον, αρκετοί εργαζόμενοι διατηρούν τις κοινωνικές τους σχέσεις, ακόμα και εάν μετακινηθούν σε μια διαφορετική εταιρεία ή ακόμα και χώρα.

### **3.1.6 Σύνδεση της Έρευνας και Ανάπτυξης, της Καινοτομίας, της Παραγωγικότητας και της Οικονομικής Ανάπτυξης**

Η έρευνα και ανάπτυξη, η καινοτομία, η τεχνολογική αλλαγή και η διάχυση θεωρούνται από τους πιο σημαντικούς παράγοντες της περιφερειακής οικονομικής ανάπτυξης. Η συμβολή της έρευνας και της τεχνολογίας στην ανάπτυξη μιας περιφέρειας αλλά και στη γενικότερη ανάπτυξη μιας χώρας έχει εξετασθεί και επισημανθεί αρκετές φορές. Μελέτες έχουν δείξει ότι η τεχνολογική αλλαγή είναι σημαντικός παράγοντας προσδιορισμού του ρυθμού μεγέθυνσης της οικονομίας. Η αυξανόμενη δημοτικότητα της νέας θεωρίας οικονομικής ανάπτυξης (Romer, 1986, 1990), δίνει έμφαση στον ρόλο της τεχνολογίας, δείχνοντας αυξανόμενη προσοχή στο θέμα αυτό. Είναι ευρέως γνωστό, ότι η οικονομική ανάπτυξη χωρών ή περιοχών μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τα ποσοστά που έχουν στην τεχνολογική καινοτομία. Μια τεχνολογική καινοτομία δεν χρησιμοποιείται πάντοτε μόνο από το φορέα που πραγματοποίησε τις δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη και ως εκ τούτου δημιουργούνται διαχύσεις. Η σημαντική θετική επίδραση της έρευνας και ανάπτυξης και της καινοτομίας στην παραγωγικότητα των συντελεστών παραγωγής και στο ρυθμό ανάπτυξης της οικονομίας έχει αποδεχτεί με πολλές μελέτες (Grilliches, 1995, και Mairesse & Mohnen, 1995).

Ο Schumpeter ήταν ένας από τους πρώτους που επικεντρώθηκε στην σημασία της τεχνολογίας στην ανάπτυξη και στη δημιουργία νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Αργότερα, ο Kuznets (1930) τόνισε την μεγάλη σημασία της τεχνολογίας στην οικονομική ανάπτυξη, υποστηρίζοντας ότι οι υψηλοί ρυθμοί ανάπτυξης κάποιων οικονομιών οφείλονταν στη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων αλλά και στην καινοτομία. Ο Solow (1957), επίσης, υποστήριξε ότι σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα η οικονομική ανάπτυξη είναι αποτέλεσμα της τεχνολογικής προόδου. Επίσης, ήταν ένας από τους πρώτους συγγραφείς που τόνισαν τον ρόλο της τεχνολογικής αλλαγής και του ανθρώπινου κεφαλαίου στην οικονομική ανάπτυξη. Σύμφωνα με τον Romer (1990), η τεχνολογική πρόοδος επέρχεται λόγω του ότι οι επιχειρήσεις ψάχνουν για νέους τρόπους παραγωγής, γιατί βασικός τους στόχος είναι η μεγιστοποίηση του κέρδους, Έτσι, η δυνατότητα αύξησης κέρδους των επιχειρήσεων τις οδηγεί στην εισαγωγή νέων και καινοτόμων μεθόδων παραγωγής,

Η εποχή κατά την οποία η τεχνολογική ανάπτυξη ήταν προνόμιο των πλουσίων αναπτυγμένων χωρών ανήκει στο παρελθόν. Η επίτευξη των στόχων της στρατηγικής

«Ευρώπη 2020»<sup>12</sup> που τυγχάνουν ευρείας στήριξης και αφορούν την έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη, εξαρτάται από τη έρευνα και καινοτομία που αποτελούν τους κύριους μοχλούς της κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας και της περιβαλλοντικής αειφορίας.

Η Έρευνα και Ανάπτυξη θεωρείται κρίσιμη για την οικονομική ανάπτυξη και την ανταγωνιστικότητα. Ο κρίκος που ενώνει τη έρευνα και ανάπτυξη, την καινοτομία, την παραγωγικότητα και την οικονομική ανάπτυξη έχει από καιρό αναγνωριστεί. Ο Griliches, κατά την δεκαετία του 1970, μελετώντας σε επίπεδο επιχείρησης, την σχέση δαπάνης σε έρευνα και ανάπτυξη και της αύξησης της παραγωγικότητας, τόνισε ότι: “έχουν παρουσιαστεί ενδείξεις που ενισχύουν τη θέση του ότι η έρευνα και ανάπτυξη συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγικότητας, ιδιαίτερα η ενασχόληση με βασική έρευνα συμβάλλει ακόμη περισσότερο στην αύξηση της παραγωγικότητας, και ότι οι ιδιωτικά χρηματοδοτούμενες δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη έχουν σημαντικά μεγαλύτερη επίδραση στην ιδιωτική παραγωγικότητα και στο κέρδος από ότι η ομοσπονδιακά χρηματοδοτούμενη έρευνα και ανάπτυξη”.

Οι καινοτομικές δραστηριότητες έχουν άμεση επίδραση στην ανταγωνιστικότητα, την παραγωγικότητα και στην ανάπτυξη της οικονομίας. Η οικονομική μεγέθυνση μιας χώρας εξαρτάται από παράγοντες όπως είναι οι νέες τεχνολογίες και οι καινοτομικές δραστηριότητες. Χώρες που είναι οικονομικά αναπτυγμένες έχουν υψηλά επίπεδα παραγωγικότητας και τεχνολογικής δραστηριότητας.

Η ανάπτυξη και η διάχυση των νέων τεχνολογιών είναι σημαντική για την αύξηση της παραγωγικότητας. Στην περίπτωση των καινοτομιών στις διαδικασίες, που επιφέρουν βελτίωση της παραγωγικότητας, η επιχείρηση αποκτά ένα πλεονέκτημα από πλευράς κόστους σε σχέση με τους ανταγωνιστές της. Αυτό της επιτρέπει να διευρύνει το μερίδιό της στην αγορά και να αναζητήσει νέα οικονομικά οφέλη, είτε αυξάνοντας το περιθώριο κέρδους της, είτε συνδυάζοντας χαμηλότερες τιμές και μεγαλύτερο περιθώριο κέρδους σε σχέση με τους ανταγωνιστές. Στην περίπτωση της καινοτομίας προϊόντων, η επιχείρηση έρχεται σε μονοπωλιακή θέση, είτε κατοχυρώνοντας ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας είτε κερδίζοντας το χρόνο που περνάει μέχρι να την μιμηθούν οι ανταγωνιστές της (Schumpeter, 1937).

Όπως προαναφέρθηκε, η συμβολή της έρευνας και της τεχνολογίας θεωρείται καταλυτική για την οικονομική ανάπτυξη. Μελέτες αποδεικνύουν και τονίζουν ότι η επένδυση στην έρευνα

---

<sup>12</sup> [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index_el.htm)

και ανάπτυξη θα μπορούσε να αυξήσει τις θέσεις εργασίας. Σύμφωνα με έρευνα του IOBE<sup>13</sup> όπου διερευνήθηκε η σχέση των δαπανών σε E&T με τον ρυθμό οικονομικής ανάπτυξης 2001 – 2009, για 19 χώρες της Ε.Ε., «για κάθε 1% στον ρυθμό μεταβολής των δαπανών Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης των επιχειρήσεων, περίπου 4 εκ. ευρώ των δύο προηγούμενων ετών, το ΑΕΠ μεταβάλλεται κατά 0,07%, δηλαδή περίπου 140 εκ. ευρώ».

Η έρευνα και ανάπτυξη, η τεχνολογική αλλαγή και οι καινοτομίες επιδρούν με διάφορους τρόπους στην απόδοση μιας οικονομίας. Σε εμπειρικό επίπεδο έχει πραγματοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός ερευνών τόσο σε επίπεδο κλάδων και επιχειρήσεων όσο και χωρών, που εκτιμά την επίδραση των δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη, στην παραγωγικότητα και την οικονομική ανάπτυξη. Η εργασία των Coe και Helpman (1995), σε επίπεδο χωρών έδειξε ότι το όφελος από τη δαπάνη σε έρευνα και ανάπτυξη δεν αποφέρει χρησιμότητα μόνο στον ιδιώτη, αλλά υπάρχουν θετικές επιπτώσεις στο σύνολο της οικονομικής δραστηριότητας και ότι το ποσοστό απόδοσης των ανεπτυγμένων χωρών είναι αρκετά υψηλό σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες. Σύμφωνα με τον Griliches (1992), το κοινωνικό όφελος από τις επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη είναι υψηλότερο από την ιδιωτική αποδοτικότητα. Η επιπλέον κοινωνική απόδοση (social return) της έρευνας και ανάπτυξης κυμαίνεται μεταξύ 20% και 50%. Ο Griliches (1994), αναφέρει ότι το ποσοστό απόδοσης σε έρευνα και ανάπτυξη είναι μεγαλύτερο από το ποσοστό απόδοσης επένδυσης σε κατασκευές, εξοπλισμό και μηχανήματα. Τέλος, ο Nadiri (1993), αφού συγκρίνει διάφορες μελέτες που έγιναν για τις ΗΠΑ, τονίζει τη θετική επίδραση της έρευνας και ανάπτυξης στο προϊόν των τομέων μιας οικονομίας με το ποσοστό απόδοσης να κυμαίνεται μεταξύ 20% και 40%.

---

<sup>13</sup> IOBE, Εμπόδια στην Καινοτομία των Επιχειρήσεων, Μάιος 2012

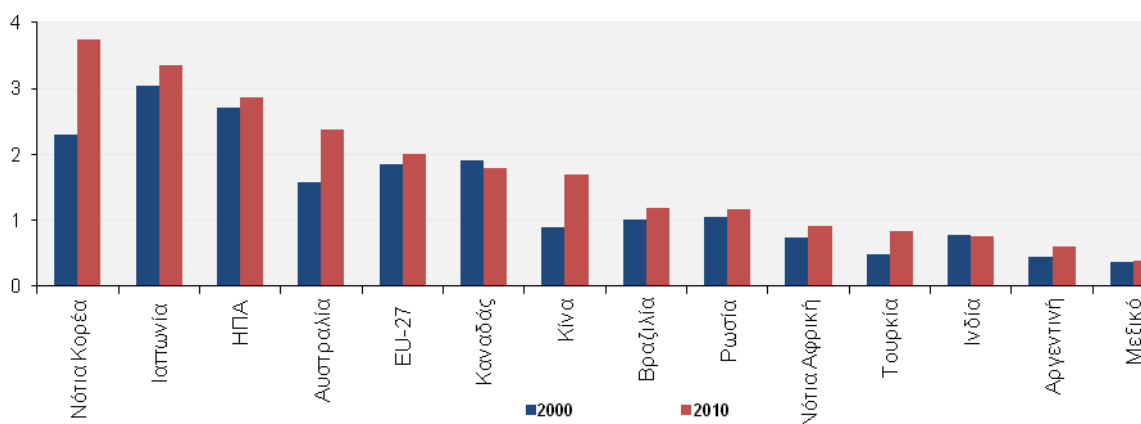


## 3.2 Επενδύοντας σε Έρευνα και Ανάπτυξη

### 3.2.1 Έρευνα και Ανάπτυξη στις χώρες του ΟΟΣΑ

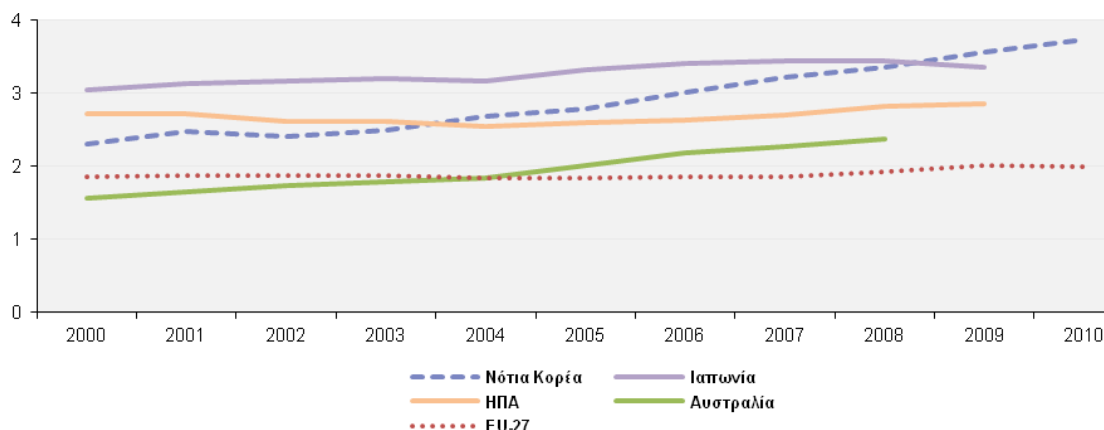
Η σημαντικότητα της Έρευνας και Ανάπτυξης στην καινοτομία και στην οικονομική ανάπτυξη είναι αδιαμφισβήτητη. Οι δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη ως παράγοντας ανάπτυξης μιας οικονομίας εκφράζει την προσπάθεια μιας χώρας να δημιουργήσει γνώση, να τη διαδώσει και φυσικά να την εκμεταλλευτεί οικονομικά.

Σύμφωνα με την UNESCO, η δαπάνη για E&A στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ-27) ήταν 2% και το υψηλότερο ποσοστό το κατείχε η Νότια Κορέα με 3,74% για το έτος 2010. Τα τελευταία στοιχεία που υπάρχουν για χώρες όπως η Ιαπωνία, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και η Αυστραλία δείχνουν υψηλά ποσοστά για E&A. Η αύξηση της δαπάνης για έρευνα και ανάπτυξη (GERD) στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ-27) άρχισε τα τελευταία χρόνια και παρέμεινε σε σχετικά ίδια επίπεδα από το 2000 έως και το 2010 (διάγραμμα 3.5 και 3.6).



Διάγραμμα 3.5: Ακαθάριστη Εγχώρια Δαπάνη για E&A, 2000 έως 2010 (%ΑΕΠ)

Πηγή: Eurostat, OECD



**Διάγραμμα 3.6: Ακαθάριστη Εγχώρια Δαπάνη για Ε&Α, 2000 έως 2010**

Πηγή: Eurostat

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1980, ο επιχειρησιακός τομέας αυξάνει συνεχώς τις δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη. Το 2010 το ποσοστό για Ε&Α επί του ΑΕΠ σε αρκετές χώρες του G20 ήταν πάνω από 60% αλλά και στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ-27) ήταν 61,5%. Αντίθετα, σε χώρες όπως η Ινδία και η Αργεντινή ο δημόσιος τομέας κατείχε υψηλότερα ποσοστά. Ενώ, ο τομέας της εκπαίδευσης παρουσίασε υψηλά ποσοστά στον Καναδά και την Τουρκία (πίνακας 3.2).

**Πίνακας 3.2: Ποσοτικά δεδομένα στην Ε&Α στους 4 τομείς, 2010**

	GERD (% of ΑΕΠ)	Ανάλυση ανά Τομέα (% of GERD)			
		Τομέας των Επιχειρήσεων	Δημόσιος Τομέας	Τομέας Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης	Τομέας των Ιδιωτικών μη Κερδοσκοπικών Επιχειρήσεων
<b>EU-27</b>	2,00	61,5	13,3	24,2	1,0
Αργεντινή	0,60	22,3	44,7	31,3	1,7
Αυστραλία	2,37	61,3	12,2	23,9	2,6
Βραζιλία	1,19	:	:	:	:
Καναδάς	1,80	50,7	10,5	38,2	0,6
Κίνα	1,70	73,2	18,7	8,1	:
Ινδία	0,76	33,9	61,7	4,4	:
Ινδονησία	0,08	:	:	37,9	:
Ιαπωνία	3,36	75,8	9,2	13,4	1,6
Μεξικό	0,40	44,2	24,6	28,4	2,8
Ρωσία	1,16	60,5	31,0	8,4	0,2
Σαουδική Αραβία	0,08	:	:	:	:
Νότια Αφρική	0,93	58,6	20,3	19,9	1,1
Νότια Κορέα	3,74	74,8	12,7	10,8	1,7
Τουρκία	0,84	42,5	11,4	46,0	:
ΗΠΑ	2,86	70,3	11,7	13,5	4,4

Πηγή: Eurostat

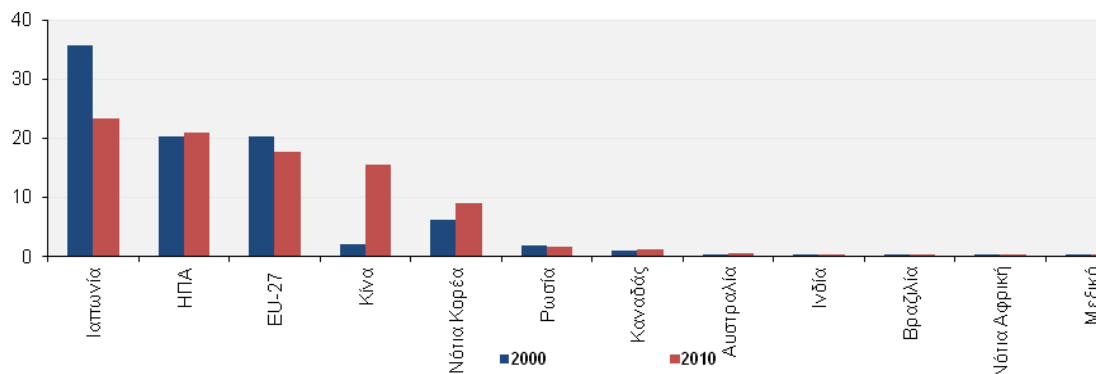
Ο αριθμός του ανθρώπινου δυναμικού που εργάστηκε στον τομέα της Ε&Α στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ-27) ήταν περίπου 3.600.000 εκατομμύρια. Μεταξύ των μελών του G20, η Κίνα είχε το μεγαλύτερο αριθμό περίπου 3.000.000 εκατομμύρια και ακολουθεί η Ιαπωνία και η Ρωσία (πίνακας 3.3).

**Πίνακας 3.3: Προσωπικό στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης, 2010**

	Σύνολο (σε αριθμούς)		Συνολικό Προσωπικό Πλήρους Απασχόλησης (%)			
	Προσωπικό	Ισοδύναμο Πλήρους Απασχόλησης	Τομέας των Επιχειρήσεων	Δημόσιος Τομέας	Τομέας Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης	Τομέας των Ιδιωτικών μη Κερδοσκοπικών Επιχειρήσεων
<b>ΕΥ-27 (1)</b>	<b>3.643.115</b>	<b>2.486.743</b>	<b>51,5</b>	<b>14,1</b>	<b>33,3</b>	<b>1,2</b>
Αργεντινή	83.211	59.683	14,0	48,7	35,0	2,3
Αυστραλία	:	137.138	39,4	12,4	44,7	3,5
Βραζιλία	466.451	265.246	20,9	5,3	73,2	0,6
Καναδάς	:	242.686	65,5	8,0	25,7	0,8
Κίνα	3.183.687	2.291.252	71,9	16,1	12,0	:
Ινδία	:	:	:	:	:	:
Ινδονησία	:	:	:	:	:	:
Ιαπωνία	1.152.787	878.418	70,2	7,2	21,1	1,5
Μεξικό	:	83.642	48,9	20,3	28,3	2,5
Ρωσία	736.540	839.992	52,9	33,4	13,5	0,2
Σαουδική Αραβία	:	:	:	:	:	:
Νότια Αφρική	58.895	30.802	40,6	22,0	36,3	1,2
Νότια Κορέα	500.124	335.228	68,7	8,0	21,9	1,4
Τουρκία	147.417	81.792	45,9	13,9	40,2	:
ΗΠΑ	:	:	:	:	:	:

Πηγή: Eurostat

Όσον αφορά τις αιτήσεις πατεντών παρατηρούμε ότι η Ιαπωνία κατέχει την πρώτη θέση παγκοσμίως, παρόλο που το 2010 είχε μικρότερο ποσοστό από το 2000. Ακολουθούν οι ΗΠΑ, ενώ η Κίνα αύξησε σημαντικά το ποσοστό της κατά την ίδια περίοδο.



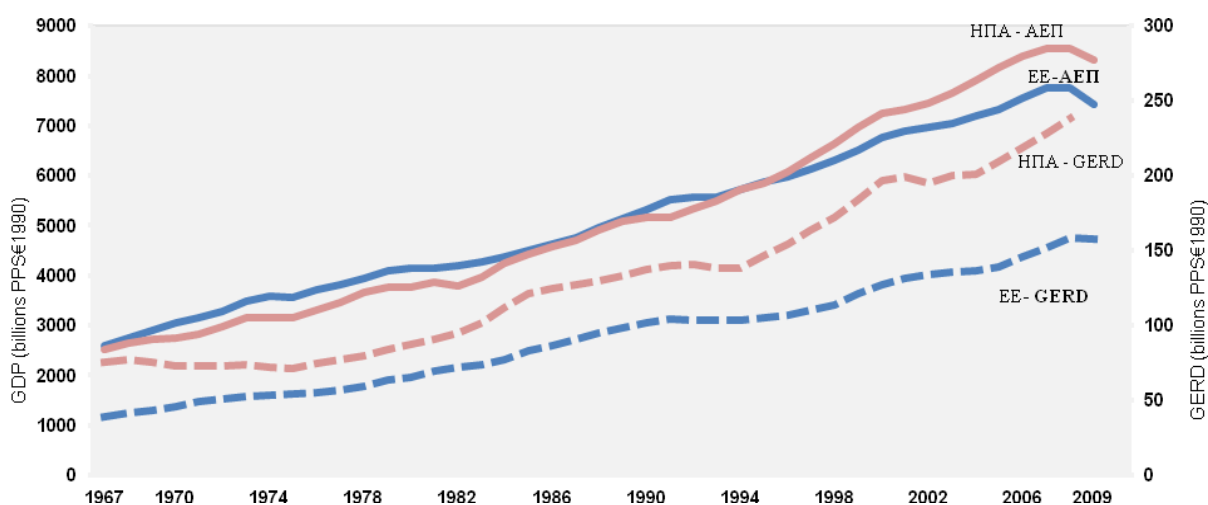
**Διάγραμμα 3.7: Πατέντες, 2000 και 2010**

Πηγή: Eurostat

### 3.2.2 Ποσοτικά δεδομένα για τις επενδύσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το ύψος των δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη αποτελεί προσδιοριστικό παράγοντα για τη δημιουργία καινοτομίας. Οι επιχειρήσεις πρέπει να κατανοήσουν ότι σε ένα σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον η καινοτομία έχει εξαιρετική σημασία και ότι η επένδυση στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης θα ενισχύσει την δυναμική τους. Με την Στρατηγική της Λισαβόνας αποτυπώθηκε η πρόθεση των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης να καταστήσουν την ευρωπαϊκή οικονομία ως την πιο ανταγωνιστική οικονομία παγκοσμίως, ως αποτέλεσμα της έρευνας και της καινοτομίας.

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η δραστηριότητα των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου. Εκτός από τα στοιχεία για τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης περιλαμβάνονται και στοιχεία για τις Η.Π.Α και την Ιαπωνία. Στο διάγραμμα 3.8 παρατηρούμε ότι η διαφορά μεταξύ Ευρωπαϊκής Ένωσης και ΗΠΑ υπήρχε πάντα.

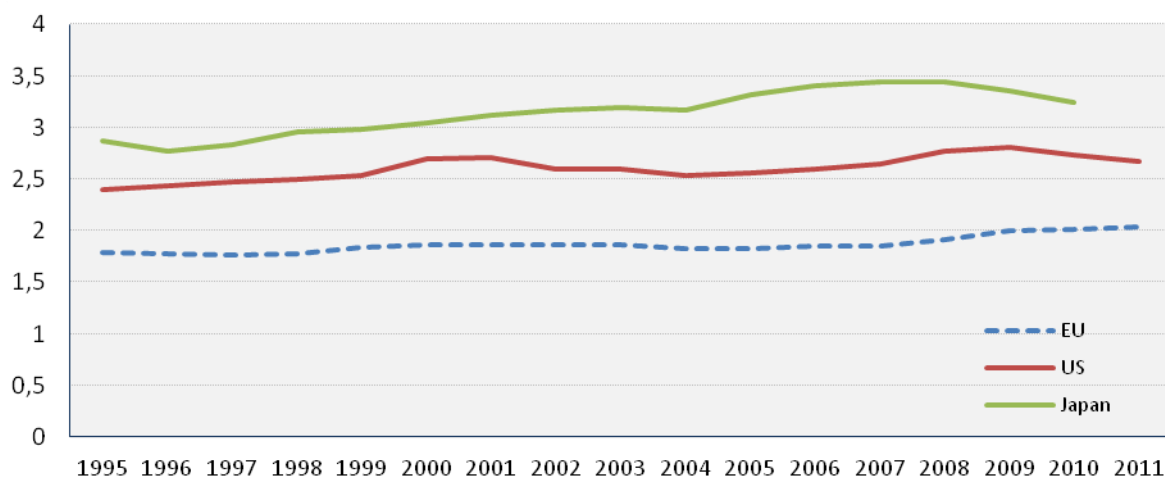


Διάγραμμα 3.8: Ε.Ε. και ΗΠΑ, εξέλιξη σε πραγματικούς όρους του ΑΕΠ και GERD, 1967 - 2009

Πηγή: Eurostat, DG ECFIN, OECD

Εφόσον, ο ρόλος της έρευνας και της τεχνολογίας θεωρείται σημαντικός στην σημερινή παγκόσμια κοινωνία, η Ευρώπη χρειάζεται περισσότερες επενδύσεις στην E&A για την υποστήριξη της ανταγωνιστικότητά της. Τα τελευταία χρόνια, η Ευρωπαϊκή Ένωση άρχισε να θεσπίζει μέτρα για την επίτευξη του στόχου στο να επενδύεται το 3% του ΑΕΠ στην Έρευνα και Ανάπτυξη. Μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όμως παρατηρούνται σημαντικές διαφορές και δυστυχώς το καινοτομικό χάσμα εξακολουθεί να διευρύνεται. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία της Eurostat ελάχιστες χώρες έχουν πετύχει το στόχο του 3% για επένδυση σε E&A επί του ΑΕΠ. Αυτό μπορεί να οφείλεται και στην συνεχιζόμενη οικονομική κρίση που αποθαρρύνει πολλές χώρες να επενδύουν στο χώρο της Έρευνας και Ανάπτυξης.

Το 2011, το ποσοστό για δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη ως ποσοστό του ΑΕΠ στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανήλθε στο 2,06% και το οποίο είναι χαμηλότερο από το 3%. Το ποσοστό αυτό ήταν χαμηλότερο από τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία και υψηλότερο από την Κίνα. Στο παρακάτω διάγραμμα πραγματοποιείται σύγκριση των στοιχείων για τις επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση με τα αντίστοιχα στοιχεία για τις Η.Π.Α και Ιαπωνία. Είναι προφανές ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση υστερεί διαχρονικά έναντι των ανταγωνιστών της στον τομέα αυτό.

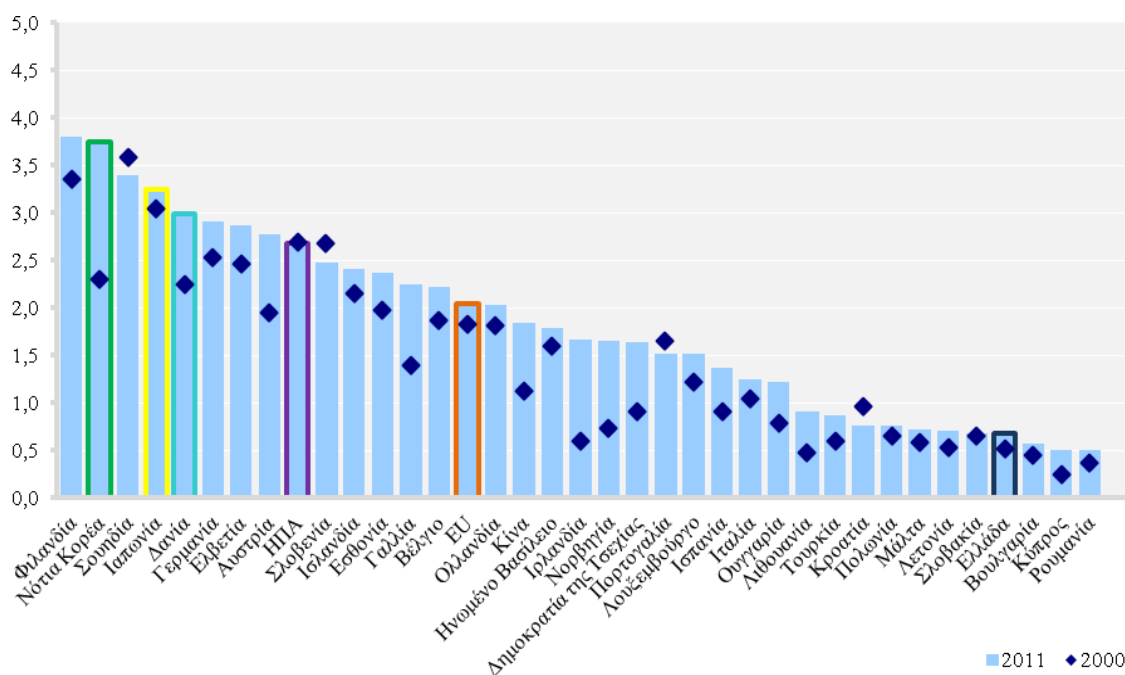


**Διάγραμμα 3.9: Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη, 1995-2011**

**Πηγή: Eurostat**

Στο Διάγραμμα 3.10 (Π.Α.22 Παράρτημα) φαίνεται η μεγάλη ανομοιογένεια στις δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη, στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι χώρες της βόρειας

Ευρώπης εμφανίζουν υψηλά ποσοστά επένδυσης σε E&A, ενώ πολλές χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης έχουν τα μικρότερα ποσοστά. Από την μια πλευρά η Σουηδία και η Φιλανδία ξεπερνούν τον στόχο του 3% ως ποσοστό σε έρευνα και ανάπτυξη και από την άλλη πλευρά χώρες τις Μεσογείου, όπως είναι η Ελλάδα και η Κύπρος δεν ξεπερνούν το 1%. Υψηλά ποσοστά στις επενδύσεις για E&A είχαν και χώρες όπως είναι η Δανία, η Γερμανία και η Γαλλία. Σημαντική πρόοδο παρουσίασε και η Εσθονία όπου το 2000 κατείχε ένα ποσοστό 0,60%, ενώ το 2011 έφτασε στο 2,18%. Όσον αφορά την Ελλάδα, παρόλο ότι δεν υπάρχουν στοιχεία για όλα τα έτη, οι επιδόσεις της χώρας μας είναι αρκετά χαμηλές. Το 2001 το ποσοστό για E&A ήταν στο 0.58%, ενώ το 2011 ήταν 0,67%, το οποίο είναι υψηλότερο μόνο από τη Βουλγαρία με 0.57% την Ρουμανία 0.5% και την Κύπρο 0,5%.



Διάγραμμα 3.10: Δαπάνες σε E&A, 2000 και 2011

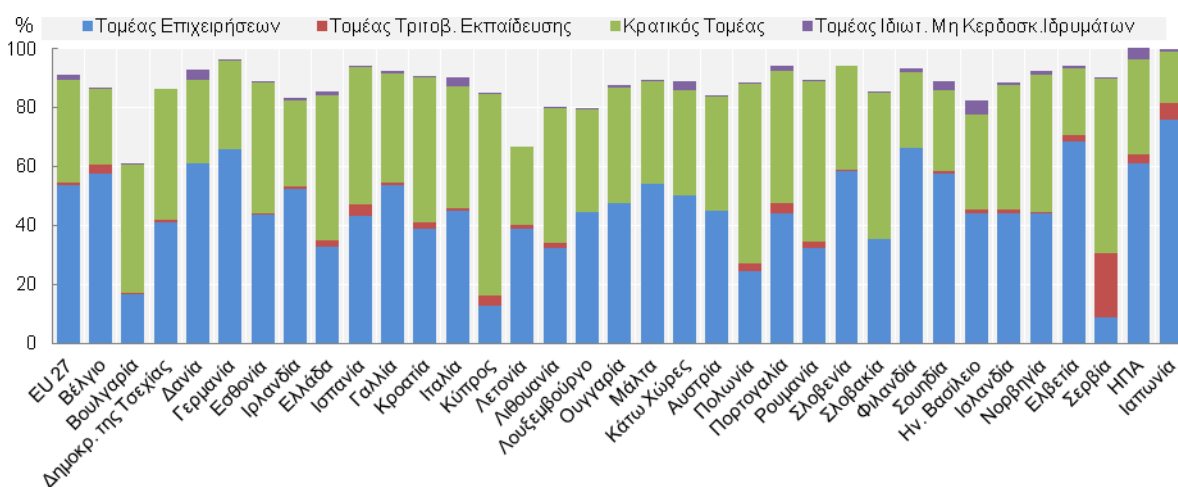
Πηγή: Eurostat

Μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι εφόσον ο ρυθμός επένδυσης σε έρευνα και ανάπτυξη σχετίζεται με την οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας, διαπιστώνουμε ότι οι οικονομικά δυνατές χώρες παρουσίασαν υψηλά ποσοστά, ενώ οι αδύνατες οικονομίες εμφάνισαν χαμηλά ποσοστά.

### 3.2.3 Δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη από τον Επιχειρηματικό Τομέα, το Δημόσιο Τομέα, τον Τομέα Ανώτερης Εκπαίδευσης και τον Τομέα των Ιδιωτικών μη Κερδοσκοπικών Επιχειρήσεων στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι τέσσερις τομείς που βοηθούν στην καινοτομική δραστηριότητα μιας χώρας, μέσω της χρηματοδότησης των δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη είναι: ο τομέας των επιχειρήσεων (Business Enterprise Sector), ο δημόσιος τομέας (Government Sector), ο τομέας της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Higher Education Sector) και ο τομέας των ιδιωτικών μη κερδοσκοπικών επιχειρήσεων (Private Non Profit Sector).

Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε ότι στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ο τομέας των επιχειρήσεων ήταν ο μεγαλύτερος, αναφορικά με τις δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη το 2011. Ακολουθεί ο κρατικός τομέας, ο τομέας ιδιωτικών μη κερδοσκοπικών ιδρυμάτων και ο τομέας της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.



Διάγραμμα 3.11: Επενδύσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη στην Ε.Ε., 2011

Πηγή: Eurostat

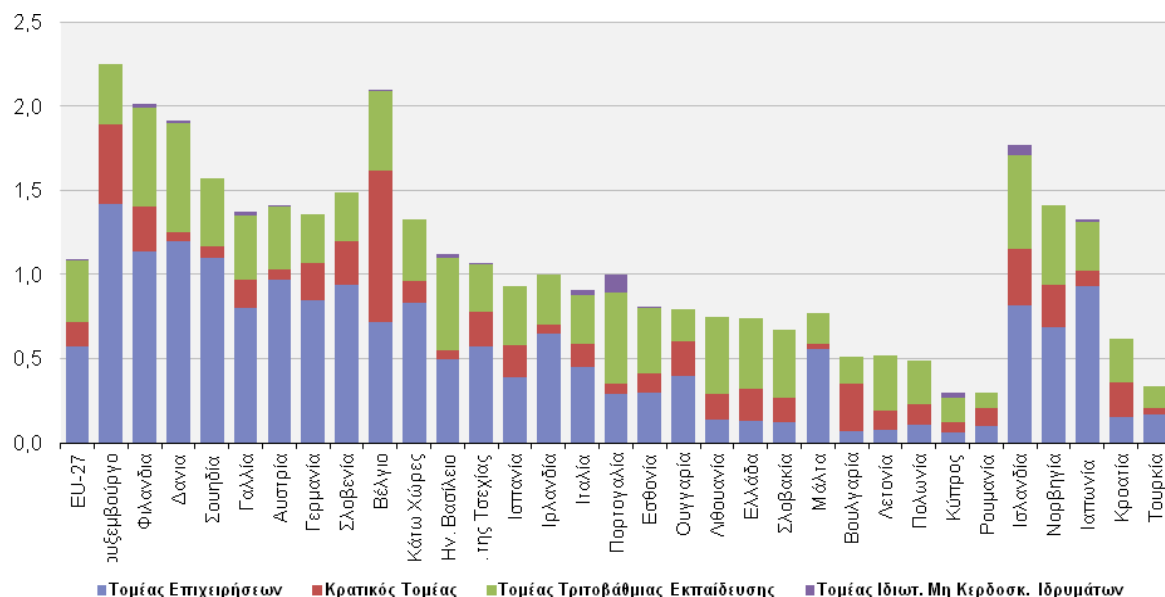
Βάση της στρατηγικής της Λισσαβόνας τα δύο τρίτα των δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη πρέπει να χρηματοδοτούνται από τον ιδιωτικό τομέα. Οι χώρες που ήταν κοντά στην επίτευξη αυτού του στόχου ήταν η Φινλανδία, η Γερμανία και η Δανία.

### 3.2.4 Ποσοτικά δεδομένα για το Ανθρώπινο Κεφάλαιο που ασχολείται στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας, η οποία βασίζεται στη γνώση (knowledge – based economy) μπορεί να επιτευχθεί και από την επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο.

Το προσωπικό που απασχολείται στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης είναι οι αρμόδιοι τόσο για την παραγωγή της γνώσης όσο και την εκμετάλλευσή της. Οι ερευνητές θεωρούνται βασική πηγή νέων ιδεών και στην “νέα οικονομία” η υψηλής ποιότητας ανθρωπίνου δυναμικού θεωρείται πως είναι κρίσιμος παράγοντας για την παραγωγή και τη διάχυση γνώσης.

Το προσωπικό που απασχολείται στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης, εκφρασμένο ως ποσοστό της συνολικής απασχόλησης, παρουσίασε μια αύξηση τα τελευταία χρόνια.



Διάγραμμα 3.12: Προσωπικό στην E&A ανά τομέα, 2011

Πηγή: Eurostat

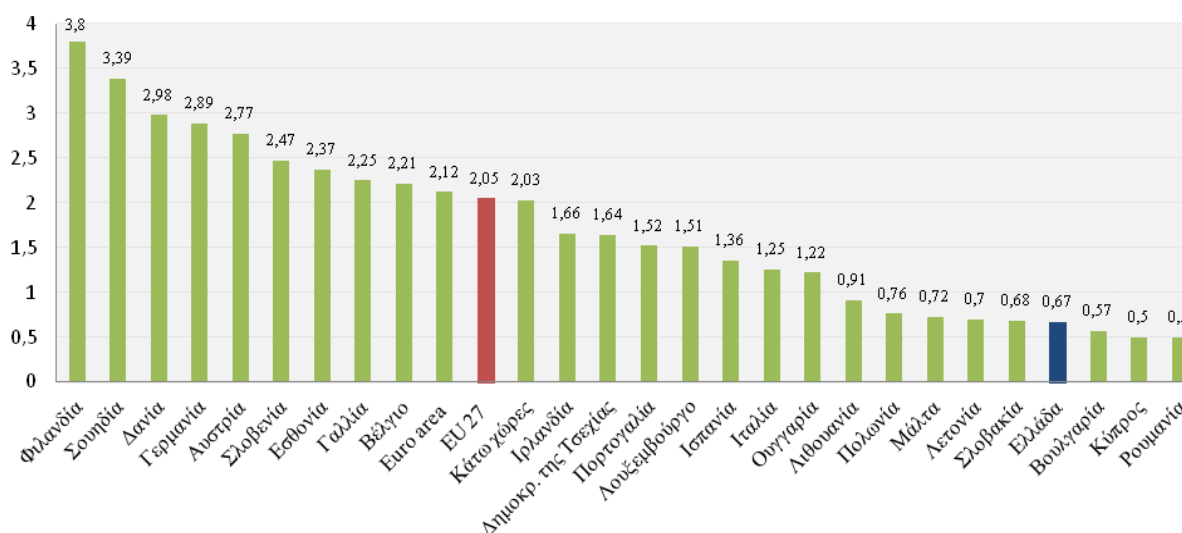
Σύμφωνα, με την ανάλυση του προσωπικού στην Έρευνα και Ανάπτυξη ανά τομέα φαίνεται ότι το υψηλότερο ποσοστό βρίσκεται στον επιχειρηματικό τομέα, ακολουθεί ο τομέας της ανώτερης εκπαίδευσης και έπειτα οι ερευνητές που εργάζονται στο δημόσιο τομέα.



### 3.2.5 Ανάλυση για την Έρευνα και Ανάπτυξη στην Ελλάδα

Τα τελευταία χρόνια, οι αναπτυγμένες χώρες επένδυσαν συστηματικά στην βελτίωση της οικονομίας τους με οδηγό κυρίως την γνώση, την έρευνα και την καινοτομία, κάτι το οποίο η Ελλάδα παρέλειψε να κάνει. Στην Ελλάδα το πλαίσιο λειτουργίας όσον αφορά την έρευνα και ανάπτυξη έχει πολλές αδυναμίες. Η Ελλάδα σε αυτόν τον τομέα έχει στηριχτεί σε εισαγόμενη τεχνολογία και στην πλειονότητά τους οι ελληνικές επιχειρήσεις δεν έδωσαν βαρύτητα στην δημιουργία καινοτομίας σε αντίθεση με αρκετές ευρωπαϊκές χώρες. Το Ελληνικό σύστημα καινοτομίας παρουσιάζει σημαντικές ελλείψεις και οι δαπάνες της χώρας μας σε έρευνα και ανάπτυξη είναι ιδιαίτερα χαμηλές. Η χώρα μας δεν εκμεταλλεύτηκε την οικονομική ανάπτυξη που είχε πριν την οικονομική κρίση, προκειμένου να δώσει μεγαλύτερη βαρύτητα στην καινοτομία. Δυστυχώς, δεν στήριξε κλάδους της οικονομίας που ήταν εντάσεως τεχνολογίας. Η κατάσταση “τέλματος” που επικρατεί στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης εναρμονίζεται με την έλλειψη παράδοσης στον τομέα αυτό.

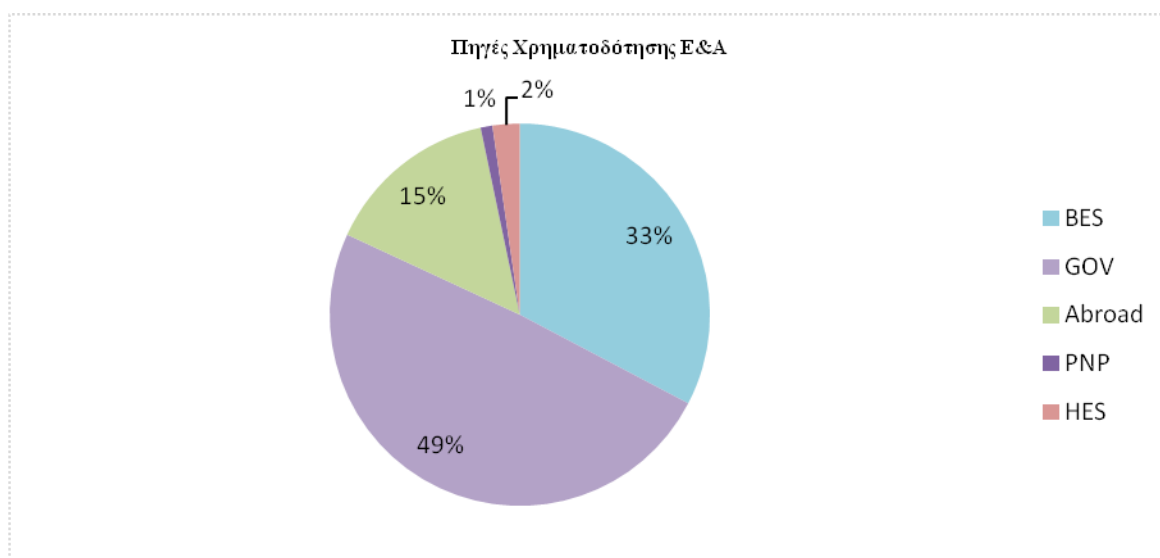
Σύμφωνα με την Eurostat (2011), η Ελλάδα βρίσκεται σε πολύ χαμηλή θέση σε σχέση με τις άλλες χώρες της Ευρώπης. Για το 2011, οι δαπάνες σε E&A επί ποσοστού του ΑΕΠ για την Ελλάδα ήταν 0,67% (διάγραμμα 3.13). Η χώρα μας δαπανά πολύ λιγότερα χρήματα από τους περισσότερους εταίρους της και κατατάσσεται στις τελευταίες χώρες της Ε.Ε. και συγκεκριμένα στην 24<sup>η</sup> θέση μεταξύ των χωρών μελών.



Διάγραμμα 3.13: Δαπάνες σε E&A επί % του ΑΕΠ, 2011

Πηγή: Eurostat

Αξιοσημείωτη, επίσης, είναι η μικρή συνεισφορά του ιδιωτικού τομέα στη χρηματοδότηση της έρευνας και ανάπτυξης. Το σύστημα έρευνας στην χώρας μας είναι εξαρτημένο σε μεγάλο βαθμό από τις κοινοτικές επιδοτήσεις και αποσυνδεδεμένο από τον επιχειρηματικό τομέα. Σε ότι αφορά τη δαπάνη των επιχειρήσεων για έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη είναι μεταξύ των χαμηλότερων στα κράτη μέλη της Ε.Ε.. Κύρια πηγή χρηματοδότησης των δραστηριοτήτων σε E&A, είναι το κράτος με ποσοστό 49,2% (2011). Ακολουθεί ο τομέας των επιχειρήσεων και ένα ποσοστό περίπου 15% προέρχεται από το εξωτερικό (Διάγραμμα 3.14). Η χαμηλή αυτή συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα είναι ένα χαρακτηριστικό του ελληνικού συστήματος και αντανακλά τις ιδιαιτερότητες που υπάρχουν στην παραγωγική δομή της χώρας μας και φυσικά στις αδυναμίες διασύνδεσης των στόχων των ερευνητικών φορέων με τις επιχειρήσεις στην Ελλάδα.

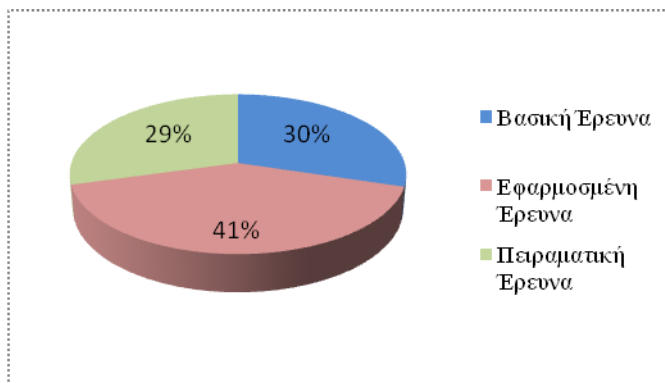


**Διάγραμμα 3.14: Πηγές Χρηματοδότησης E&A, 2011**

**Πηγή: Eurostat**

Όσον αφορά το είδος δραστηριοτήτων για E&A περίπου ένα 40% δαπανάται για την υλοποίηση δραστηριοτήτων εφαρμοσμένης έρευνας, ενώ για τη βασική και πειραματική έρευνα δαπανάται περίπου 29,7% και 29,3% αντίστοιχα (διάγραμμα 3.15).

<i>Πηγές Χρηματοδότησης, 2011</i>	<i>Δαπάνες E&amp;A (σε εκατ.€)</i>
Βασική Έρευνα	412,5
Εφαρμοσμένη Έρευνα	570,5
Πειραματική Έρευνα	408,1
<b>Σύνολο</b>	<b>1.391,1</b>



**Διάγραμμα 3.15: Δαπάνες για E&A ανά είδος δραστηριότητας, 2011**

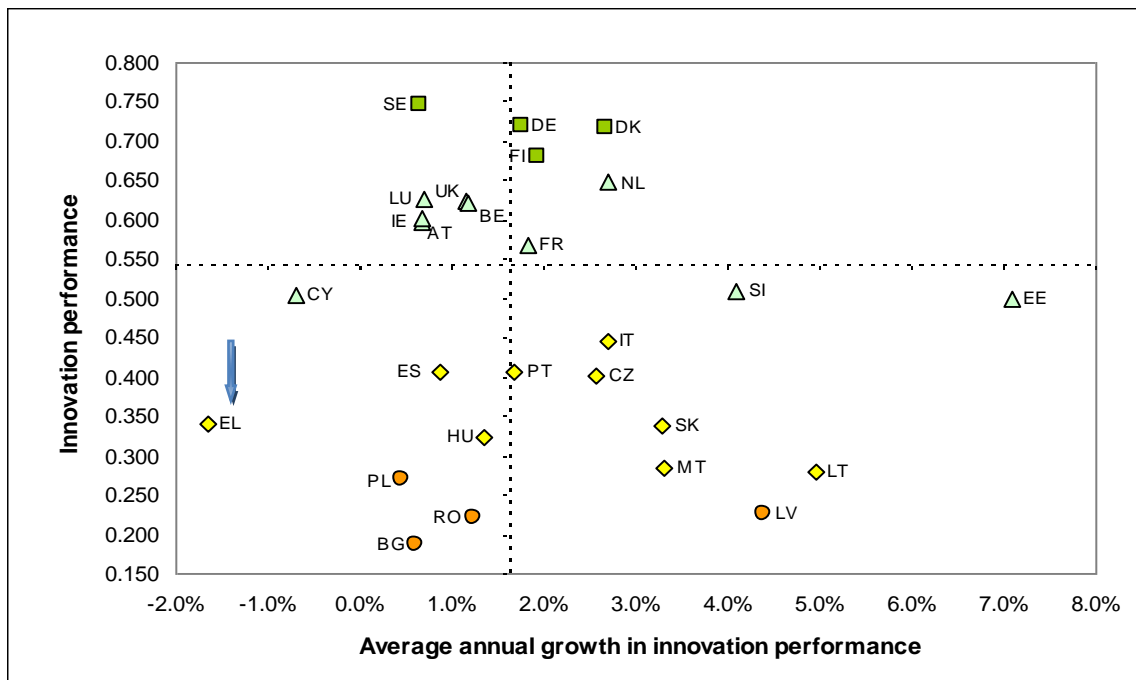
Πηγή: ΕΚΤ

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της Ελλάδας, μπορεί να είναι το υψηλό επίπεδο ανθρώπινου επιστημονικού δυναμικού. Η Ελλάδα διαθέτει ερευνητικό δυναμικό υψηλής ποιότητας, τόσο εντός της χώρας όσο και στο εξωτερικό. Το προσωπικό που απασχολήθηκε στον τομέα της Έρευνας και Ανάπτυξης, το 2011, ήταν 24.674, και η χώρα μας βρίσκεται στην 16<sup>η</sup> θέση μεταξύ των χωρών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όπως και στον τομέα της έρευνας, το γενικότερο επίπεδο καινοτομίας στην Ελλάδα παρουσιάζεται χαμηλό, συγκρινόμενο με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά επίπεδα. Η Ελλάδα δεν χαρακτηρίζεται από επιστημονική και τεχνολογική καινοτομία. Η Ελλάδα εξαρτάται κυρίως από την εισαγόμενη τεχνολογία και τεχνογνωσία. Σε ότι αφορά το δείκτη καινοτομίας ο οποίος αποτελεί σημαντική ένδειξη της ανταγωνιστικότητας μιας χώρας, η καινοτομική της επίδοση της χώρας μας βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα και σύμφωνα με την έκθεση του Innovation Scoreboard της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2013, η Ελλάδα κατατάσσεται στην 19<sup>η</sup> θέση. Υπολείπεται κατά οκτώ θέσεις από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εντάσσεται στην κατηγορία “moderate innovators”.

Στον πίνακα 3.4 παρουσιάζεται η κατάταξη των χωρών ως προς το δείκτη καινοτομικής δραστηριότητας (άξονας Y) και ως προς τον ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης (άξονας X). Παρατηρούμε ότι η Ελλάδα παρουσιάζει ήπια καινοτομική αποδοτικότητα.

**Πίνακας 3.4: Επιδόσεις στην Καινοτομία 2008-2012**



Πηγή: European Innovation Scoreboard, 2013

Η επένδυση στο “τρίγωνο της γνώσης”, το οποίο εκφράζει την στενή σχέση που υπάρχει μεταξύ των τριών βασικών στοιχείων της αναπτυξιακής στρατηγικής πρέπει να αποτελέσει πρόκληση για την Ελλάδα, για να αυξηθεί η παραγωγικότητα και φυσικά να ανατραπεί το αρνητικό οικονομικό κλίμα. Είναι σημαντικό άλλωστε ότι ως κεντρικός στόχος του Συμφώνου Εταιρικής Σχέσης (ΣΕΣ) για την Ελλάδα του 2020 είναι: “Η συμβολή στην αναγέννηση της ελληνικής οικονομίας με ανάταξη και αναβάθμιση του παραγωγικού και κοινωνικού ιστού της χώρας και τη δημιουργία και διατήρηση βιώσιμων θέσεων απασχόλησης, έχοντας ως αιχμή την εξωστρεφή, καινοτόμο, και ανταγωνιστική επιχειρηματικότητα και γνώμονα την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και της αρχές της αειφόρου ανάπτυξης”.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Panel Δεδομένα

#### 4.1 Ανάλυση Panel Δεδομένων

Η επιτυχία κάθε οικονομετρικής ανάλυσης εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των δεδομένων. Υπάρχουν τρεις τύποι δεδομένων που χρησιμοποιούνται για εμπειρική ανάλυση:

- i. τα δεδομένα χρονοσειρών (time series), τα οποία παίρνουν τιμές κατά τη διάρκεια μιας ορισμένης χρονικής περιόδου (έτη, εξάμηνα, τρίμηνα, μήνες, ημέρες). Για παράδειγμα, οι τιμές των μετοχών, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες είναι χρονολογικές σειρές που δημοσιεύονται σε ημερήσια βάση.
- ii. τα διαστρωματικά δεδομένα (cross sectional data) είναι αυτά που αναφέρονται σε μία ή περισσότερες μεταβλητές για μία ορισμένη χρονική περίοδο. Όπως για παράδειγμα, η έρευνα για την καταναλωτική δαπάνη 10 νοικοκυριών για ένα συγκεκριμένο έτος.
- iii. τα πάνελ δεδομένα (panel or longitudinal data) τα οποία αποτελούν μια ειδική περίπτωση των ομαδοποιημένων δεδομένων και αποτελούν ένα σύνολο στοιχείων όπου ένα διαστρωματικό δείγμα απεικονίζεται διαχρονικά. Θεωρούνται ως ένας συνδυασμός διαστρωματικών δεδομένων και χρονολογικών σειρών.

Η ανάλυση των πάνελ δεδομένων αποτελεί μια μέθοδο που συνδυάζει διαστρωματικά στοιχεία με χρονολογικές σειρές και με την οποία εξετάζονται τόσο η χρονική όσο και η διαστρωματική παράμετρος. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην συλλογή δεδομένων κατόπιν παρακολούθησης (παρατήρησης) διαχρονικά συγκεκριμένων μονάδων, όπως για παράδειγμα, άτομα, επιχειρήσεις, περιφέρειες, κράτη κ.τ.λ.. Τα δεδομένα πάνελ έχουν μια ορισμένη δομή, ώστε η παρατήρηση διαστρωμάτωσης να συνδέεται με την χρονική παρατήρηση στη οποία αναφέρεται. Επίσης, ο συγκεκριμένος τύπος δεδομένων έχει διαστάσεις χώρου και χρόνου.

Τα τελευταία χρόνια, έχει παρατηρηθεί ότι έχει αυξηθεί σημαντικά η χρησιμοποίηση των πάνελ δεδομένων. Τα συγκεκριμένα δεδομένα παρουσιάζουν ορισμένα πλεονεκτήματα για αυτό και τα χρησιμοποιούν όλο και περισσότεροι ερευνητές. Τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα είναι (Baltagi, 2008):

- Καταγραφή της ατομικής ανομοιογένειας (individual heterogeneity). Η ύπαρξη πάνελ δεδομένων υποδηλώνει από μόνη της ότι οι οικονομικές μονάδες, οι περιφέρειες ή χώρες έχουν εγγενή χαρακτηριστικά. Η χρήση απλών χρονολογικών σειρών ή διαστρωματικών στοιχείων αγνοεί αυτή τη διαφορετικότητα μεταξύ τους γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε μεροληπτικές εκτιμήσεις.
- Η χρήση πάνελ δεδομένων παρέχει περισσότερες πληροφορίες για τις οικονομικές μονάδες, διακύμανση στις μεταβλητές, περισσότερους βαθμούς ελευθερίας, γεγονός που συντελεί στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των συντελεστών που εκτιμήθηκαν. Επίσης, τα δεδομένα πάνελ περιορίζουν το πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές.
- Η χρήση πάνελ δεδομένων δίνει τη δυνατότητα να αναλύσουμε τη διαδικασία και τη δυναμική προσαρμογής των οικονομικών δεδομένων διαχρονικά διατηρώντας παράλληλα την ατομική ετερογένεια στα χαρακτηριστικά των μονάδων.
- Η ύπαρξη πάνελ δεδομένων επιτρέπει την εμπειρική εξειδίκευση περισσότερο πολύπλοκων θεωρητικών υποδειγμάτων για την ανάλυση της συμπεριφοράς των μονάδων, κάτι το οποίο είναι αδύνατο με τη χρήση αποκλειστικά χρονολογικών σειρών ή διαστρωματικών δεδομένων.
- Επειδή το κάθε στρώμα (η κάθε διαστρωματική μονάδα) διερευνάται με διαχρονικά δεδομένα παρακάμπτεται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας που είναι το κυριότερο πρόβλημα στα διαστρωματικά δεδομένα.

Από την άλλη πλευρά υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα όσον αφορά τη χρήση των πάνελ δεδομένων:

- Δυσκολίες στον σχεδιασμό της έρευνας και της συλλογής στατιστικών δεδομένων.
- Ύπαρξη σφαλμάτων μέτρησης των μεταβλητών (measurement errors) και

- Ύπαρξη σφαλμάτων επιλεκτικότητας (selectivity problems).

#### 4.1.1 Πηγές και Κατηγορίες Δεδομένων Panel<sup>14</sup>

Ένα από τα σύνολα δεδομένων πάνελ που χρησιμοποιούνται συχνότερα είναι το Panel Study of Income Dynamics (PSID), μια συλλογή του Ιδρύματος Κοινωνικών Ερευνών του Πανεπιστημίου του Michigan. Από το 1968, ερευνητές συγκέντρωσαν πληροφορίες για περισσότερες από 5000 οικογένειες. Μια φορά το χρόνο μέλη των οικογενειών ερωτώνται ως προς την οικονομική τους κατάσταση. Συγκεντρώνονται πληροφορίες σχετικά με τις μεταβολές ως προς την εργασία, το εισόδημα και πολλά άλλα κοινωνικοοικονομικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά.

Η έρευνα Survey of Income and Program Participation (SIPR) είναι παρόμοια με την PSID, εάν και καλύπτει μικρότερη χρονική περίοδο και οι ερωτώμενοι απαντούν σε ερωτήσεις σχετικά με την οικονομική τους κατάσταση τέσσερις φορές το χρόνο. Παρόμοια σύνολα δεδομένων διατίθενται για όλο και περισσότερες χώρες.

Μια άλλη κατηγορία δεδομένων πάνελ απαρτίζεται από επαναλαμβανόμενες παρατηρήσεις για μεγαλύτερες οντότητες, όπως πολιτείες των Ηνωμένων Πολιτειών. Ένα παράδειγμα προέρχεται από τη μελέτη του David Card για τις επιπτώσεις των νόμων περί κατώτατου ωρομισθίου στην απασχόληση. Ο David Card <sup>15</sup>συγκέντρωσε πληροφορίες κατά πολιτεία ως προς την απασχόληση και το ποσοστό ανεργίας των νέων, το ρυθμό εγγραφών σε σχολεία, τους μέσους μισθούς και άλλους παράγοντες για την περίοδο 1967 – 1990. Η μονάδα απόφασης στην περίπτωση αυτή είναι η συγκεκριμένη πολιτεία.

Επίσης, μια άλλη κατηγορία δεδομένων πάνελ περιλαμβάνει την ομαδοποίηση διαστρωματικών δεδομένων σε σχετικά ομογενοποιημένες τάξεις. Μια συνηθισμένη προσέγγιση είναι η ομαδοποίηση κατά ηλικία, φύλο και μορφωτικό επίπεδο. Αν επαναληφθεί η διαδικασία για διαστρωματικά δεδομένα από διαφορετικές χρονικές περιόδους, οι ομάδες αυτές μπορούν να αντιμετωπισθούν ως συνεχείς αν και «τεχνητή» ομάδα (A.Deaton).

---

<sup>14</sup> Jack Johnston, John Dinardo: “Οικονομετρικές Μέθοδοι” Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης: Ιωάννης Βενέτης, Τέταρτη Έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος

<sup>15</sup> David Card “Using Regional Variation in Wages to Estimate the Employment Impacts of the Minimum Wage”, *Industrial and Labor Relations Review*, 46(1), 1992, 22-37



#### 4.1.2 Το βασικό υπόδειγμα

Η εκτίμηση μιας συνάρτησης παλινδρόμησης εξαρτάται από τις υποθέσεις που πραγματοποιούνται αναφορικά με την σταθερά (intercept), τις κλίσεις της ευθείας αλλά και τον όρο του σφάλματος (error term). Φυσικά υπάρχουν πολλές περιπτώσεις υποθέσεων που μπορεί να συναντήσει κάποιος σε μια εμπειρική ανάλυση (Judge et al., 1985 και Hsiao, 1986):

- Η σταθερά και οι κλίσεις της ευθείας είναι σταθερές στο χρόνο και το χώρο, ενώ ο όρος σφάλματος διαφέρει με την πάροδο του χρόνου και μεταξύ των μονάδων, οντοτήτων.
- Οι συντελεστές παλινδρόμησης είναι αμετάβλητοι, ενώ η σταθερά ποικίλει με τις μονάδες, οντότητες
- Οι συντελεστές παλινδρόμησης είναι αμετάβλητοι, ενώ η σταθερά ποικίλει με τις μονάδες, οντότητες και με την πάροδο του χρόνου
- Όλοι οι συντελεστές ποικίλουν μεταξύ των μονάδων, οντοτήτων
- Η σταθερά και οι συντελεστές παλινδρόμησης ποικίλουν με την πάροδο του χρόνου και μεταξύ των μονάδων, οντοτήτων

Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό των μελετών που χρησιμοποιούν πάνελ δεδομένα είναι ότι οι μεταβολές συνήθως συμπεριλαμβάνονται αυτομάτως στο σχεδιασμό τους. Επομένως, οι αλλαγές μιας μεταβλητής σε ένα σύνολο μεταβλητών μετρούνται άμεσα.

Στην ανάλυση των πάνελ δεδομένων το βασικό υπόδειγμα διατυπώνεται ως εξής:

$$Y_{it} = a + X'_{it} \beta + u_{it} \quad (4.1)$$

Όπου,

$i = 1, 2, \dots, N$ , η διάσταση των διαστρωματικών στοιχείων (cross-section)

και  $t = 1, 2, \dots, T$ , η διάσταση των χρονολογικών σειρών (time series)

$u_{it} = \mu_i + v_{it}$  και

$\alpha$  μια σταθερά,  $\beta$  ένα διάνυσμα  $K \times 1$  και  $X_{it}$  η  $i$  – οστή παρατήρηση από τις  $K$  ερμηνευτικές μεταβλητές. Το υπόδειγμα πάνελ δεδομένων διαφέρει από αυτό των χρονολογικών σειρών, στην διπλή διάσταση των μεταβλητών. Για την εκτίμηση του παραπάνω υποδείγματος είναι απαραίτητο να καθοριστεί η φύση της παρατηρούμενης μεταβλητής  $\alpha$ . Στην παραδοσιακή ανάλυση πάνελ δεδομένων γίνεται διάκριση ανάμεσα στην σταθερή επίδραση (Fixed Effect) και στην τυχαία επίδραση (Random Effect). Στην πρώτη περίπτωση, η  $\alpha$  θεωρείται ως μια παράμετρος για κάθε μονάδα, ενώ στη δεύτερη θεωρείται ως μια τυχαία μεταβλητή.

Ουσιαστικά, οι δύο κύριες μορφές υποδειγμάτων για δεδομένα πάνελ είναι δύο:

- i. Το υπόδειγμα απαρατήρητων ή σταθερών επιδράσεων (Fixed Effects Model -FEM)
- ii. Το υπόδειγμα τυχαίων επιδράσεων (Random Effects Model - REM)

#### **4.1.3 Το υπόδειγμα απαρατήρητων ή σταθερών επιδράσεων (Fixed Effects Model - FEM)**

Ένας από τους τρόπους για να ληφθεί υπόψη η μοναδικότητα και η ιδιαιτερότητα κάθε διαστρωματικής μονάδας είναι να υποθεθεί ότι η σταθερά ποικίλει για κάθε οντότητα καθώς οι συντελεστές παλινδρόμησης είναι σταθεροί.

Το βασικό Fixed Effects Model (FEM) δίνεται από την εξίσωση:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + u_{it} ,$$

(4.2)

όπου:

$u_{it}$  = ο διαταρακτικός όρος

$$u_{it} = \mu_i + v_{it} ,$$

$i = 1, 2, \dots, N$ , η διάσταση των διαστρωματικών στοιχείων (cross-section)

και  $t = 1, 2, \dots, T$ , η διάσταση των χρονολογικών σειρών (time series)

$\mu_i$  = το χρονικά αμετάβλητο Fixed Effect του στρώματος  $i$ ,

$\beta_0$  μια σταθερά,  $\beta$  ένα διάνυσμα  $K \times 1$ , δηλαδή δεν περιλαμβάνει σταθερό όρο και  $X_{it}$  η  $i$  – οστή παρατήρηση από τις  $K$  ερμηνευτικές μεταβλητές.

Ο όρος «Σταθερές επιδράσεις» υφίσταται εξαιτίας του γεγονότος ότι εάν και η σταθερά ίσως διαφέρει μεταξύ των οντοτήτων, δεν ποικίλει με την πάροδο του χρόνου. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η δημιουργία ενός pool με κάποια διαστρωματικά στοιχεία συνεπάγεται και κάποια πλεονεκτήματα. Πρώτα από όλα δεν υφίσταται το πρόβλημα της μη στασιμότητας των χρονολογικών σειρών. Η παρουσία ενός μεγάλου αριθμού διαστρωματικών στοιχείων επιτρέπει στους συντελεστές υστέρησης να μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του χρόνου. Επίσης, σύμφωνα με την ασυμπτωτική θεωρία ένας μεγάλος αριθμός διαστρωματικών στοιχείων δεν απαιτείται το αυτοπαλίνδρομο διάνυσμα να ικανοποιεί την υπόθεση ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας.

Στην περίπτωση του  $\mu_i$  υποτίθεται ότι είναι μια σταθερή παράμετρος που μπορεί να εκτιμηθεί, ενώ το  $\epsilon_{it}$  είναι μια διαδικασία iid~(0,  $\sigma_v^2$ ). Ο διαταρακτικός όρος ικανοποιεί όλες τις κλασικές υποθέσεις και το  $\mu_i$  αντικατοπτρίζει τις επιδράσεις ενός συγκεκριμένου στρώματος  $i$  (π.χ. χώρας) και περιλαμβάνει τα μη παρατηρήσιμα χαρακτηριστικά του, ενώ υποτίθεται ότι είναι χρονικά αμετάβλητο. Για να εκτιμηθεί το υπόδειγμα σταθερών επιδράσεων και εφόσον θεωρούμε το  $\mu_i$  ως δεδομένο, μπορούμε να εφαρμόσουμε την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων με ψευδομεταβλητές (LSDV – Least Squares Dummy Variable Methodology). Η εκτίμηση μιας παλινδρόμησης με την μέθοδο LSDV μπορεί να προσδώσει αποτελέσματα σχετικά την στατιστική σημαντικότητα των συντελεστών, το πρόσημο της κλίσης, τους βαθμούς ελευθερίας, την τιμή του R – squared κ.λ.π. και το συγκεκριμένο μοντέλο μπορεί να συγκριθεί με αυτό της συνάρτησης παλινδρόμησης.

Όσον αφορά το μοντέλο σταθερών επιδράσεων (Fixed Effects Model) μπορεί να παρουσιάσει κάποια μειονεκτήματα όπως είναι η μεγάλη απώλεια βαθμών ελευθερίας. Εκτιμώντας  $N-1$  παραμέτρους και ένα μεγάλο αριθμό ψευδομεταβλητών, το πρόβλημα της πολυσυγραμμικότητας μπορεί να χειροτερεύσει κάτι το οποίο μπορεί να καταστήσει την ακριβή εκτίμηση μιας παραμέτρου αρκετά δύσκολη. Επιπλέον, οι fixed effects εκτιμητές δε μπορούν να εκτιμήσουν την επίδραση κάθε μεταβλητής που είναι χρονικά αμετάβλητη.

#### 4.1.4 Το υπόδειγμα τυχαίων επιδράσεων (Random Effects Model - REM)

Στο υπόδειγμα των σταθερών επιδράσεων ο αριθμός των προς εκτίμηση παραμέτρων είναι μεγάλος, με συνέπεια την απώλεια πολλών βαθμών ελευθερίας. Το πρόβλημα αυτό παρακάμπτεται με το υπόδειγμα των τυχαίων επιδράσεων (υποθέτουμε ότι ο όρος  $\mu_i$  είναι τυχαίος (random)).

Το βασικό Random Effects Model (REM) δίνεται από την εξίσωση:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + u_{it}, \quad (4.3)$$

όπου:

$u_{it}$  = ο διαταρακτικός όρος

$$u_{it} = \mu_i + v_{it},$$

$i = 1, 2, \dots, N$ , η διάσταση των διαστρωματικών στοιχείων (cross-section)

και  $t = 1, 2, \dots, T$ , η διάσταση των χρονολογικών σειρών (time series)

$\beta_0$  μια σταθερά,  $\beta$  ένα διάνυσμα  $K \times 1$  και  $X_{it}$  η  $i$ -οστή παρατήρηση από τις  $K$  ερμηνευτικές μεταβλητές.

Στην περίπτωση του  $\mu_i$  ισχύει  $\mu_{it} \sim \text{iid} (0, \sigma_\mu^2)$  και  $v_{it} \sim \text{iid} (0, \sigma_v^2)$  και τα  $\mu_{it}$  και είναι ανεξάρτητα. Επίσης, τα  $X_{it}$  είναι ανεξάρτητα τόσο από τα  $\mu_{it}$  όσο και από τα  $v_{it}$  για όλα τα  $i$  και  $t$ . Το Random Effects Model είναι κατάλληλο στην περίπτωση που επιλέγονται τυχαία  $N$  στρώματα από έναν μεγάλο πληθυσμό. Κάτω από την υπόθεση του Random Effects Model οι OLS εκτιμητές παραμένουν να είναι αμερόληπτοι και συνεπείς, αλλά όχι αποτελεσματικοί. Στο υπόδειγμα των σταθερών επιδράσεων μπορεί να εφαρμοστεί και η μέθοδος GLS (Generalized Least Squares) μέθοδος.

#### 4.1.5 Επιλογή μεταξύ του υποδείγματος σταθερών επιδράσεων και του υποδείγματος τυχαίων επιδράσεων.

Πλέον τίθεται το ερώτημα ποιο υπόδειγμα είναι κατάλληλο και ποιο πρέπει να επιλεγεί. Η απόφαση δεν είναι τόσο εύκολη όσο φαίνεται και για αυτό υπάρχει μια διαμάχη μεταξύ των υποστηρικτών τους. Οι Mundlak (1961) και οι Wallace και Hussain (1969) τάσσονται υπέρ ενός Fixed Effect Model σε αντίθεση με τους Balestra και Nerlove (1966) που προτείνουν τη χρήση ενός Random Effect Model.

Αναλυτικότερα, οι Judge *et al.*, (1985) αναφέρουν στις παρακάτω χρήσιμες παρατηρήσεις για την επιλογή του καταλληλότερου μοντέλου. Οι επισημάνσεις αυτές είναι:

- Εφόσον το  $T$  (συνολικός αριθμός χρονικών παρατηρήσεων) είναι μεγάλο και το  $N$  (αριθμός διαστρωματικών μονάδων) είναι μικρό, είναι πιθανόν να υπάρχει ελάχιστη διαφορά στις τιμές των παραμέτρων που εκτιμώνται με βάση τα δύο μοντέλα.
- Όταν το  $N$  είναι μεγάλο και το  $T$  μικρό τότε οι εκτιμήσεις που έχουμε από τις δύο μεθόδους μπορεί να διαφέρουν σημαντικά. Εάν υποθεθεί ότι οι διαστρωματικές μονάδες στο δείγμα δεν είναι τυχαία σχεδιασμένες τότε το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων είναι το πιο κατάλληλο. Ενώ, εάν οι οντότητες στο δείγμα έχουν παρθεί τυχαία τότε το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων είναι το καλύτερο.
- Όταν το διαστρωματικό τυχαίο συστατικό και μια ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές συσχετίζονται τότε οι εκτιμητές του μοντέλου των τυχαίων επιδράσεων είναι μεροληπτικοί, ενώ εκείνοι που λαμβάνονται από το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων είναι αμερόληπτοι.

Ο Chamberlain (1984) έδειξε ότι το υπόδειγμα σταθερών επιδράσεων (Fixed Effects Model) επιβάλλει ελεγχόμενους περιορισμούς στις παραμέτρους και κάποιος μπορεί να διαπιστώσει την εγκυρότητα αυτών των περιορισμών πριν καταλήξει στην επιλογή του συγκεκριμένου υποδείγματος. Αυτοί οι απροσδιόριστοι περιορισμοί ελέγχονται με τη χρήση tests τύπου Hausman. Για να εξετασθεί αν το  $\mu_i$  είναι μια τυχαία ή όχι μεταβλητή, δηλαδή για να ελεγχτεί η υπόθεση της ύπαρξης fixed effect, χρησιμοποιείται ο έλεγχος των Breusch και

Pagan. Οι Breusch και Pagan ανέπτυξαν ένα Lagrangian Multiplier (LM) Test για τον έλεγχο της υπόθεσης  $\sigma_{\mu}^2 = 0$ .

Υπό την μηδενική υπόθεση η LM κατανέμεται κανονικά ασυμπτωτικά ως  $\chi^2(1)$ . Αυτό το LM Test είναι πολύ εύκολο στον υπολογισμό του, γιατί το μόνο που απαιτείται είναι το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων ( $RSS_u$ ) από την εξίσωση των ελαχίστων τετραγώνων (OLS). Εάν η μηδενική υπόθεση απορριφτεί, τότε η χρήση ενός Random Effect Model είναι προτιμότερη και έτσι υπονοείται ότι ο εφικτός εκτιμητής γενικευμένων ελαχίστων τετραγώνων feasible generalized least squares estimator (FGLS) είναι ίσως καταλληλότερος.

Για να καταλήξουμε πιο υπόδειγμα είναι καταλληλότερο χρησιμοποιείται ο έλεγχος Hausman (1978). Ο έλεγχος αυτός, είναι ένας γενικός έλεγχος ότι δεν υπάρχει πρόβλημα λανθασμένης εξειδίκευσης ή διαφορετικά ότι η εξειδίκευση του υποδείγματος είναι σωστή. Η εναλλακτική υπόθεση είναι ότι υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο πρόβλημα που οφείλεται σε λανθασμένη εξειδίκευση. Η μηδενική υπόθεση στην οποία βασίζεται ο συγκεκριμένος έλεγχος είναι ότι οι εκτιμητές του μοντέλου των τυχαίων επιδράσεων και του μοντέλου των σταθερών επιδράσεων δε διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Επίσης, ο έλεγχος αυτός έχει ασυμπτωτική κατανομή  $\chi^2$  και εάν η  $H_0$  (μηδενική υπόθεση) απορριφθεί τότε το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων είναι πιο κατάλληλο σε σχέση με το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων.

## 4.2 Σκοπός της παρούσας εργασίας και Παρουσίαση Δεδομένων

Η παρούσα εργασία εκπονείται με σκοπό να εξετάσει το κατά πόσο: το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), το ΑΕΠ των ΗΠΑ (Gdpusa), η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Popden), η απασχόληση στη βιομηχανία (Empind), η απασχόληση στον τομέα των υπηρεσιών (Empser), η εξαγωγική δραστηριότητα (Exports), η εισαγωγική δραστηριότητα (Imports), το κόστος συναλλαγών (Tradecost), η απόσταση (Distance), οι πατέντες στις ΗΠΑ (Patus), οι πατέντες στην Ε.Ε. (Pateu), η τάση (Trend) και ο δείκτης: BERI (Business Environment Risk Index), επηρεάζουν την Αμερικάνικη επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη (Valueusa), στη χώρα που πηγαίνει.

Στον πίνακα 4.1 γίνεται μια αναλυτική περιγραφή της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών.

**Πίνακας 4.1: Αναλυτική Περιγραφή των Μεταβλητών**

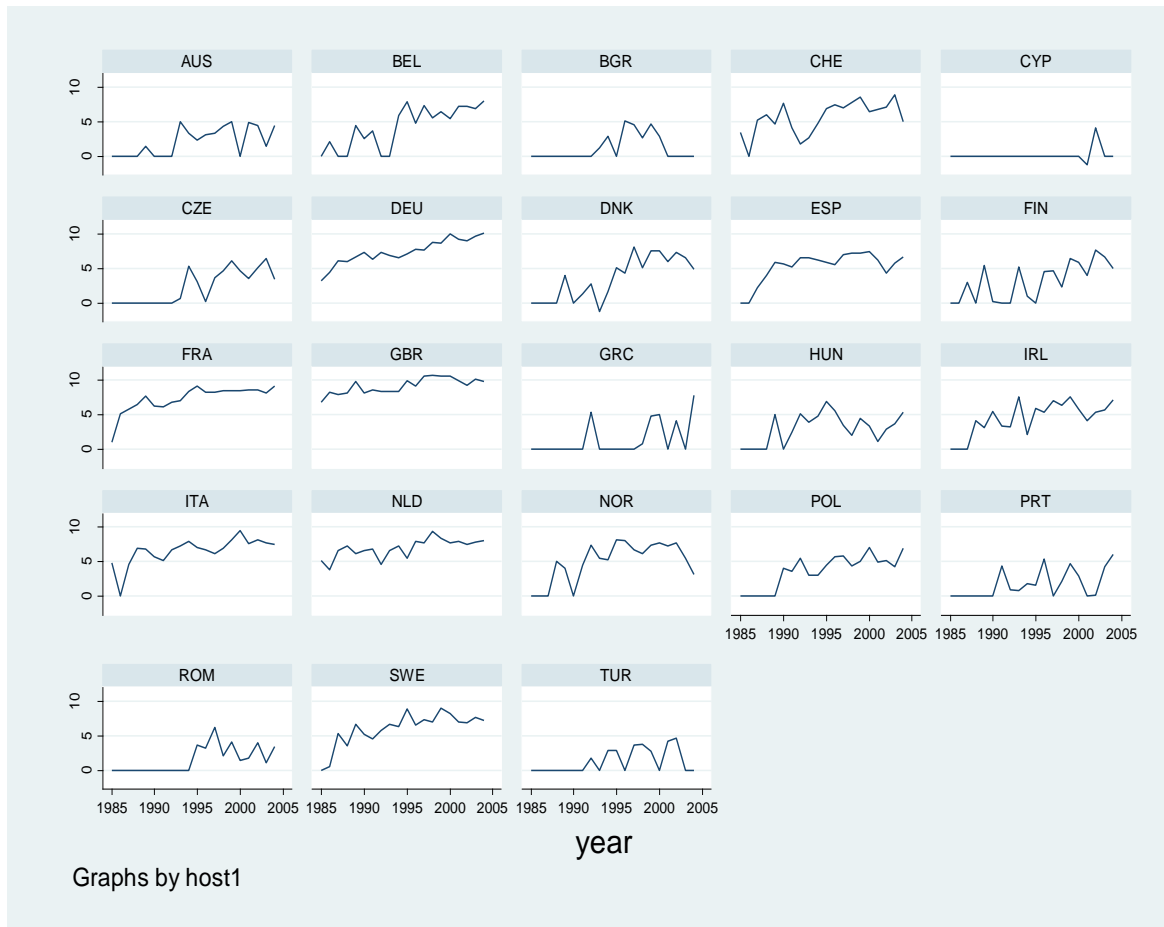
<b>Valueusa</b>	Αμερικάνικη επένδυση σε Έρευνα και Ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή χώρα που πηγαίνει
<b>Gdphost</b>	Το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (ΑΕΠ) στην χώρα υποδοχής (π.χ. Αυστρία)
<b>Gdpusa</b>	Το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (ΑΕΠ) των ΗΠΑ
<b>Popden</b>	Η πυκνότητα πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο
<b>Empind</b>	Απασχόληση στον Τομέα της Βιομηχανίας της χώρας υποδοχής
<b>Empser</b>	Απασχόληση στον Τομέα των Υπηρεσιών της χώρας υποδοχής
<b>Exports</b>	Εξαγωγική Δραστηριότητα της χώρας υποδοχής
<b>Imports</b>	Εισαγωγική Δραστηριότητα της χώρας υποδοχής
<b>Tradecost</b>	Κόστος Συναλλαγών (Πολλαπλασιαστής Κόστους)
<b>Distance</b>	Η απόσταση της πρωτεύουσα των Ηνωμένων Πολιτειών με την αντίστοιχη πρωτεύουσα μιας χώρας της Ευρώπης
<b>Patus</b>	Πατέντες στις ΗΠΑ
<b>Pateu</b>	Πατέντες στην Ευρώπη
<b>Trend</b>	Τάση (Μεταβλητή χρόνου)
<b>BERI (Business Environment Risk Index)</b>	Δείκτης ο οποίος μετρά τον κίνδυνο για τις επιχειρήσεις σε μια συγκεκριμένη χώρα.

Αναφέρουμε ότι το χρονικό διάστημα για το οποίο χρησιμοποιούμε δεδομένα (panel data) είναι από το 1985 έως και το 2004. Πηγή των δεδομένων αποτελεί η Eurostat και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν περιλαμβάνουν 14 μεταβλητές. Επίσης, όσον αφορά τις χώρες υποδοχής έχουμε 23 χώρες και είναι: η Αυστρία (AUS), το Βέλγιο (BEL), η Βουλγαρία (BGR), η Κύπρος (CYP), η Δανία (DNK), η Φιλανδία (FIN), η Γαλλία (FRA), η Γερμανία (DEU), η Ελλάδα (GRC), η Ιρλανδία (IRL), η Ιταλία (ITA), η Κάτω Χώρες (NLD), η Νορβηγία (NOR), η Πορτογαλία (PRT), η Ισπανία (ESP), η Σουηδία (SWE), το Ηνωμένο Βασίλειο (GBR), η Δημοκρατία της Τσεχίας (CZE), η Ουγγαρία (HUN), η Πολωνία (POL), η Τουρκία (TUR), η Ελβετία (CHE) και η Ρουμανία (ROM).

Πρώτα από όλα, εκτιμώνται τα αποτελέσματα, με την Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων (OLS), αγνοώντας τις διαστάσεις του χρόνου και του χώρου. Εν συνεχεία, εκτιμάται η αντίστοιχη παλινδρόμηση σύμφωνα με το Μοντέλο των Σταθερών Επιδράσεων και με το Μοντέλο των Τυχαίων Επιδράσεων. Πραγματοποιούνται έλεγχοι, όπως είναι ο έλεγχος Hausman και εξάγεται το συμπέρασμα για την εφαρμογή του καταλληλότερου μοντέλου. Σε κάθε στάδιο οι Αμερικάνικες επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη (Valueusa), στη χώρα που πηγαίνουν, αντιπροσωπεύουν την εξαρτημένη μεταβλητή, ενώ οι υπόλοιπες μεταβλητές χρησιμοποιούνται ως ανεξάρτητες μεταβλητές της παλινδρόμησης. Το υπόδειγμα είναι σύμφωνα με το υπόδειγμα που ακολουθείται από τους Bottazzi και Peri (2003).

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι Αμερικάνικες επενδύσεις στις 23 Ευρωπαϊκές χώρες, για τα έτη 1985 έως και 2004. Παρατηρούμε ότι υπάρχει μεγάλη διακύμανση όσον αφορά τις Αμερικάνικες επενδύσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη, στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες που πηγαίνουν, για τα έτη αυτά.





**Διάγραμμα 4.1: Αμερικάνικες Επενδύσεις σε Ευρωπαϊκές Χώρες, 1985 – 2004**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1 Εμπειρικοί Έλεγχοι και Αποτελέσματα

Στην παρούσα εργασία, θα χρησιμοποιηθούν, θα αναλυθούν και θα παρουσιασθούν πάνελ δεδομένα, με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος STATA 11. Η εκτίμηση των πάνελ δεδομένων μπορεί να γίνει με την Μέθοδο Ελαχίστων τετραγώνων (pooled OLS) και με την Μέθοδο των Σταθερών Επιδράσεων ή με την Μέθοδο των Τυχαίων Επιδράσεων.

Προτού πραγματοποιηθεί η εκτίμηση της ομαδοποιημένης συνάρτησης παλινδρόμησης με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (pooled OLS), παρουσιάζονται και περιγράφονται τα πάνελ δεδομένα. Στον πίνακα Π.Α.1 του παραρτήματος, ορίζονται τα πάνελ δεδομένα. Η λέξη “ *id* ” αναπαριστά την μεταβλητή (i), ενώ η λέξη “ *year* ” αναπαριστά την μεταβλητή του χρόνου (t). Η φράση “ *strongly balanced* ” αναφέρεται στο ότι οι μεταβλητές έχουν δεδομένα για όλα τα χρόνια. Στα πάνελ δεδομένα, που έχουμε, εάν μια χώρα δεν είχε δεδομένα για ένα χρόνο, τότε τα δεδομένα δεν θα ήταν ισορροπημένα.

Στον πίνακα 5.1, διαφαίνεται ο αριθμός των παρατηρήσεων, ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή.

Πίνακας 5.1: Περιγραφή Δεδομένων

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
valueusa	460	4.045307	3.214966	-1.332	10.676
gdphost	460	4.948265	1.358177	1.472	7.579
Gdpusa	460	8.98965	0.1773913	8.701	9.284
Popden	460	4.578241	0.8373811	2.607	6.175
Empind	460	0.3033478	0.0592943	0.193	0.477
Empser	460	0.5785674	0.1207486	0.266	0.757
Exports	460	0.3646717	0.1780133	0.005	0.984
Imports	460	0.3625565	0.163202	-0.049	0.845
tradedcost	460	0.4275063	0.5407651	-0.6001775	3.720625
distance	460	1.963355	0.2159606	1.694698	2.767765
Patus	460	1.776149	2.629544	-4.422849	5.348402
Pateu	460	2.670626	2.312286	-4.074542	6.076566
Trend	460	10.5	5.772559	1	20
Beri	460	4.224211	0.0743565	3.878121	4.465116

### 5.1.1 Μέθοδος εκτίμησης Pooled OLS

Τα αποτελέσματα από την εκτίμηση της παλινδρόμησης με την μέθοδο OLS εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 5.2). Το πιο σημαντικό ζήτημα, στην ανάλυση της παλινδρόμησης, είναι να ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες που είναι δυνατόν να επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή.

**Πίνακας 5.2: Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS**

	<b>(OLS1)</b>
<b>VARIABLES</b>	valueusa
gdphost	0.681*** (0.106)
Gdpusa	6.671 (5.486)
popden	0.580*** (0.147)
empind	0.626 (1.915)
empser	-1.023 (1.536)
exports	6.168*** (2.059)
imports	-8.128*** (2.348)
tradecost	0.354 (0.328)
distance	-3.331*** (0.440)
patus	0.269*** (0.0748)
pateu	0.165** (0.0753)
trend	0.0640 (0.169)
beri	-0.936 (1.346)
Constant	-52.09 (47.24)
<b>Observations</b>	<b>460</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.693</b>

Standard errors in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 460 και η τιμή του ελέγχου  $F(13, 446) = 77.56$  (Πίνακας Π.Α.5). Ο συντελεστής προσδιορισμού ( $R - \text{squared}$ ) είναι 0.6933 και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Επιπλέον, φανερώνει ότι το εκτιμηθέν υπόδειγμα ερμηνεύει σε καλό βαθμό τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Με άλλα λόγια και όσον αφορά την συγκεκριμένη περίπτωση, η εξαρτημένη μεταβλητή, δηλαδή οι Αμερικάνικες Επενδύσεις στη χώρα που πηγαίνουν (Valueusa), ερμηνεύονται κατά 69,33% από το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), το ΑΕΠ των ΗΠΑ (Gdpusa), την πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Popden), την απασχόληση στη βιομηχανία (Empind), την απασχόληση στον τομέα των υπηρεσιών (Empser), την εξαγωγική δραστηριότητα (Exports), την εισαγωγική δραστηριότητα (Imports), το κόστος συναλλαγών (Tradecost), την απόσταση (Distance), τις πατέντες στις ΗΠΑ (Patus), τις πατέντες στην Ε.Ε. (Pateu), την τάση (Trend) και τον δείκτη BERI (Business Environment Risk Index), ενώ το υπόλοιπο 30.67% οφείλεται σε άλλους παράγοντες που δεν περιλαμβάνονται στο εκτιμηθέν υπόδειγμα. Επίσης, ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού,  $\text{Adj } R - \text{squared}$  είναι 68.44%. Όταν ο αριθμός των μεταβλητών είναι μικρός και ο αριθμός των περιπτώσεων είναι μεγάλος, τότε προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού πλησιάζει τον συντελεστή προσδιορισμού ( $R - \text{squared}$ ). Σε μια τέτοια περίπτωση παρέχεται μια πιο έντιμη σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και των ανεξάρτητων μεταβλητών. Η ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος  $\text{Root MSE}$  είναι 1.8062 είναι η τυπική απόκλιση της παλινδρόμησης.

Η τιμή ( $p - \text{value} = 0.0000$ ) υποδεικνύει την αξιοπιστία των ανεξάρτητων μεταβλητών (13 παράγοντες) να προβλέψουν την εξαρτημένη μεταβλητή, η οποία είναι η Valueusa. Η  $p - \text{value}$  μας δείχνει ότι υπάρχει 5% πιθανότητα η σχέση μεταξύ μεταβλητών που βρίσκονται στο δείγμα μας να είναι “τυχαία επιτυχία” και φυσικά όταν είναι μικρότερη από 0.05, το μοντέλο καθίσταται ακριβές και αξιόπιστο. Προκειμένου να απορριφθεί η υπόθεση  $H_0$  θα πρέπει η  $p - \text{value}$  να είναι μικρότερη από 0.05 (σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%).

Στον πίνακα 5.3, δίνονται τα p -value των δεκατριών ανεξάρτητων μεταβλητών.

**Πίνακας 5.3: Η p –value των ανεξάρτητων μεταβλητών**

a/a	Μεταβλητές	P-value
1	Gdphost	0.000
2	Gdpusa	0.225
3	Popden	0.000
4	Empind	0.744
5	Empser	0.506
6	Exports	0.003
7	Imports	0.001
8	Tradecost	0.282
9	Distance	0.000
10	Patus	0.000
11	Pateu	0.029
12	Trend	0.705
13	BERI	0.487

Επομένως, σχετικά με την τιμή της p – value, το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Popden), η εξαγωγική δραστηριότητα (Exports), η εισαγωγική δραστηριότητα (Imports), η απόσταση (Distance), οι πατέντες στις ΗΠΑ (Patus) και οι πατέντες στην Ε.Ε. (Pateu) έχουν σημαντική επίδραση όσον αφορά τις Αμερικάνικες Επενδύσεις στη χώρα που πηγαίνουν (Valueusa). Οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν πληρούν την υπόθεση  $p - value < 0.05$ . Ταυτόχρονα, οι παράγοντες: ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Popden), η εξαγωγική δραστηριότητα (Exports), οι πατέντες στις ΗΠΑ (Patus) και οι πατέντες στην Ε.Ε. (Pateu) έχουν θετικό πρόσημο.

Όσον αφορά τον έλεγχο t ελέγχει εάν οι συντελεστές της παλινδρόμησης είναι ίσοι με την τιμή μηδέν (Μηδενική Υπόθεση). Η t - value δείχνει και την σημαντικότητα μιας μεταβλητής στο μοντέλο. Για να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση  $H_0$  θα πρέπει η t - value να είναι μεγαλύτερη από την τιμή 1.96 (επίπεδο σημαντικότητας 5%). Στην συγκεκριμένη περίπτωση, το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό

χιλιόμετρο (Popden), η εξαγωγική δραστηριότητα (Exports), η εισαγωγική δραστηριότητα (Imports), η απόσταση (Distance), οι πατέντες στις ΗΠΑ (Patus) και οι πατέντες στην Ε.Ε. (Pateu) είναι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές.

Η συνάρτηση παλινδρόμησης του μοντέλου είναι η εξής:

$$\text{Valueusa} = - 52.09267 + 0.68144 \text{ gdpghost} + 6.670561 \text{ gdpusa} + 0.579584 \text{ popden} + 0.6262091 \text{ empind} - 1.023438 \text{ empser} + 6.168391 \text{ exports} - 8.127907 \text{ imports} + 0.3537015 \text{ tradecost} - 3.3101 \text{ distance} + 0.2687816 \text{ patus} + 0.1647865 \text{ pateu} + 0.0640296 \text{ trend} - 0.9362613 \text{ beri}$$

Σε κάθε εκτίμηση παλινδρόμησης η οποία πραγματοποιείται με την Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων (OLS) κρίνεται απαραίτητη η ικανοποίηση ορισμένων βασικών υποθέσεων. Η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που προέρχονται από την εκτίμηση ενός υποδείγματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πόσο καλά τηρούνται οι αρχικές υποθέσεις του υποδείγματος. Τα κύρια προβλήματα που μπορεί να εμφανιστούν είναι το πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας, της ετεροσκεδαστικότητας και της αυτοσυσχέτισης. Τα προβλήματα αυτά αναφέρονται κυρίως στην εγκυρότητα των στατιστικών ελέγχων. Στην πράξη, σοβαρά προβλήματα δημιουργούνται όταν οι τιμές του διαταρακτικού όρου χαρακτηρίζονται από ετεροσκεδαστικότητα και αυτοσυσχέτιση.

Μια σημαντική υπόθεση για το ομαδοποιημένο μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης OLS, είναι η μη ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας. Μια από τις βασικές υποθέσεις του κλασικού γραμμικού υποδείγματος είναι ότι δεν υπάρχουν ακριβείς γραμμικές σχέσεις ανάμεσα στις ερμηνευτικές μεταβλητές. Η πολυσυγγραμμικότητα είναι ένα σοβαρό πρόβλημα γιατί επηρεάζει την ερμηνεία και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της εκτιμήσεως. Οι πιο σοβαρές από τις συνέπειές της αναφέρονται στα εξής: στην ακρίβεια των συντελεστών, επειδή οι διακυμάνσεις μπορεί να είναι σχετικά μεγάλες, στην σταθερότητα των συντελεστών και στη δυνατότητα σφάλματος εξειδικεύσεως. Μια σημαντική ένδειξη για να αντιληφθούμε εάν υπάρχει πολυσυγγραμμικότητα, είναι ο πίνακας των συντελεστών συσχετίσεων (correlation matrix) των ανεξάρτητων μεταβλητών. Αν στον πίνακα αυτόν υπάρχουν μεγάλες θετικές ή αρνητικές τιμές έχουμε ένδειξη ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στο μοντέλο έχουν ισχυρό βαθμό συσχέτισης. Το στατιστικό συμπέρασμα που προκύπτει σε αυτές τις περιπτώσεις είναι ότι κάποιες από τις μεταβλητές συνησφύρουν

ελάχιστα ή καθόλου στην πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής και για αυτό θα πρέπει να απομακρυνθούν από το μοντέλο.

Στον πίνακα 5.4 παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης των μεταβλητών που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα είναι προφανές ότι οι τιμές των συντελεστών συσχέτισης του ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), των πατεντών στην Ε.Ε. (Pateu), της απασχόλησης στον τομέα των υπηρεσιών (Empser), των πατεντών στις ΗΠΑ (Patus), της εισαγωγικής δραστηριότητας (Imports), του κόστους συναλλαγών (Tradecost) και της τάσης (Trend) είναι σχετικά μεγάλες. Παρουσιάζεται ισχυρή θετική συσχέτιση, ανάμεσα σε ορισμένες ανεξάρτητες μεταβλητές και για αυτό θεωρούμε ότι θα έχουμε προβλήματα πολυσυγγραμμικότητας.

**Πίνακας 5.4: Υπολογισμός απλών συσχετίσεων**

	valueusa	gdphost	gdpusa	popden	empind	empser	exports	imports	tradec-t	distance	patus	pateu	trend	beri
valueusa	1													
gdphost	0.6372	1												
gdpusa	0.4369	0.0953	1											
popden	0.22	0.2941	0.0264	1										
empind	-0.2124	-0.0555	-0.3578	0.1747	1									
empser	0.5525	0.3582	0.323	0.0001	-0.474	1								
exports	0.0045	-0.3239	0.235	0.249	-0.053	0.225	1							
imports	-0.1108	-0.418	0.2295	0.3067	0.0074	0.0929	0.9541	1						
tradecost	0.0732	0.343	-0.2295	-0.3071	-0.0152	-0.0929	-0.8558	-0.8609	1					
distance	-0.3845	-0.268	0	-0.0568	0.0836	-0.2954	-0.1116	-0.0374	0.0137	1				
patus	0.3885	0.3433	-0.2126	0.0162	-0.0205	0.6644	0.101	-0.0456	0.018	-0.2137	1			
pateu	0.5247	0.4259	0.099	0.1553	-0.2564	0.7336	0.1266	-0.0027	0.0034	-0.1326	0.7695	1		
trend	0.4368	0.0945	0.996	0.0266	-0.3629	0.3265	0.2303	0.2227	-0.2258	0	-0.2138	0.0984	1	
beri	-0.1899	-0.2438	-0.1176	0.2492	0.1598	-0.2188	0.1262	0.1558	-0.1927	0.1268	-0.1208	-0.0053	-0.1259	1

Ο έλεγχος για την ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί, επίσης, με την εντολή VIF. Ο συντελεστής διογκώσεως της διακύμανσεως VIF (Variance Inflation Factor) δείχνει στην ουσία την ταχύτητα με την οποία αυξάνεται η διακύμανση ενός εκτιμητή όταν υπάρχει πολυσυγγραμμικότητα. Είναι φανερό, ότι όσο μεγαλύτερη η τιμή του VIF τόσο μεγαλύτερο είναι το πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας. Για να μην υπάρχει πολυσυγγραμμικότητα πρέπει οι τιμές του VIF να είναι μικρότερες του 10 και το  $1/VIF$  να είναι μεγαλύτερο του 0.10. Παράγοντες VIFs μεγαλύτεροι του 10 είναι ενδεικτικοί ότι υπάρχει πρόβλημα.

Σύμφωνα με τον Πίνακα Π.Α.7 του Παραρτήματος, είναι φανερό ότι τέσσερις μεταβλητές παρουσιάζουν τιμές VIF μεγαλύτερες του 10. Οι μεταβλητές αυτές είναι η Τάση (Trend), το ΑΕΠ των ΗΠΑ (Gdpusa), η εισαγωγική δραστηριότητα (Imports) και η εξαγωγική δραστηριότητα (Exports).

Για να λυθεί το πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας, πρέπει ή να αλλάξουμε τα δεδομένα, να πάρουμε καινούργιο δείγμα, αν αυτό είναι εφικτό, ή να χρησιμοποιήσουμε πρόσθετες πληροφορίες. Μια από τις λύσεις είναι να “μικρύνουμε” το υπόδειγμα, δηλαδή να προσαρμόσουμε το υπόδειγμα στα διαθέσιμα στοιχεία. Αυτό ισοδυναμεί με μείωση της ποσότητας των πληροφοριών (δεδομένων) που είναι απαραίτητη για την εκτίμηση του υποδείματος. Η προσαρμογή στα διαθέσιμα στοιχεία μπορεί να γίνει με την απαλοιφή μίας ή περισσότερων ερμηνευτικών μεταβλητών. Αφαιρώντας τις μεταβλητές: Τάση (Trend), εισαγωγική δραστηριότητα (Imports) και εξαγωγική δραστηριότητα (Exports) έχουμε το μοντέλο παλινδρόμησης (OLS2) και σύμφωνα με τον πίνακα Π.Α.9 του παραρτήματος όπου γίνεται έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα, το πρόβλημα δεν υφίσταται πλέον.

**Πίνακας 5.5: OLS1 και OLS2**

VARIABLES	(OLS1) valueusa	(OLS2) valueusa
gdphost	0.681*** (0.106)	0.826*** (0.0932)
gdpusa	6.671 (5.486)	8.648*** (0.685)
popden	0.580*** (0.147)	0.375*** (0.134)
empind	0.626 (1.915)	-0.308 (1.917)
empser	-1.023 (1.536)	-1.306 (1.537)
exports	6.168*** (2.059)	
imports	-8.128*** (2.348)	
tradecost	0.354 (0.328)	0.507** (0.211)
distance	-3.331*** (0.440)	-3.407*** (0.435)
patus	0.269*** (0.0748)	0.317*** (0.0737)



pateu	0.165** (0.0753)	0.164** (0.0756)
trend	0.0640 (0.169)	
beri	-0.936 (1.346)	-0.238 (1.326)
Constant	-52.09 (47.24)	-72.18*** (8.539)
<b>Observations</b>	<b>460</b>	<b>460</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.693</b>	<b>0.684</b>

Standard errors in parentheses  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Παρατηρούμε ότι το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), το ΑΕΠ των ΗΠΑ (Gdpusa), η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Popden), το κόστος συναλλαγών (tradecost), η απόσταση (Distance), οι πατέντες στις ΗΠΑ (Patus) και οι πατέντες στην Ε.Ε. (Pateu) έχουν σημαντική επίδραση όσον αφορά τις Αμερικάνικες Επενδύσεις στη χώρα που πηγαίνουν (Valueusa). Συγκεκριμένα, εάν το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost) αυξηθεί κατά μια μονάδα, τότε οι Αμερικάνικες Επενδύσεις θα αυξηθούν κατά 0.826.

Το επόμενο βήμα είναι να εξετάσουμε εάν το μοντέλο διακατέχεται από ετεροσκεδαστικότητα (heteroskedasticity). Το συγκεκριμένο πρόβλημα υφίσταται όταν παραβιάζεται η υπόθεση της σταθερής διακύμανσης του όρου σφάλματος (παραβίαση της υποθέσεως ότι ο διαταρακτικός όρος είναι ομοσκεδαστικός). Οι εκτιμητές OLS θα παραμείνουν αμερόληπτοι και συνεπείς, αλλά δε θα έχουν την ελάχιστη διακύμανση ανάμεσα στους γραμμικούς αμερόληπτους εκτιμητές, δηλαδή θα είναι μη αποτελεσματικοί. Με άλλα λόγια, οι εκτιμητές αυτοί δεν έχουν την μικρότερη διακύμανση από όλους τους αμερόληπτους εκτιμητές, οπότε παύουν να είναι άριστοι. Επίσης, τα τυπικά σφάλματα των εκτιμητών των ελαχίστων τετραγώνων των συντελεστών της παλινδρόμησης δεν συνεχίζουν να είναι αμερόληπτα και είναι ασυνεπή, επομένως οι προβλέψεις του υποδείγματος είναι μη αποτελεσματικές. Γενικά, το φαινόμενο της ετεροσκεδαστικότητας είναι πιο συνηθισμένο σε υποδείγματα που για την εκτίμησή τους χρησιμοποιούνται διαστρωματικά στοιχεία. Ο έλεγχος για την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία. Υπάρχουν κάποιοι έλεγχοι για να εντοπιστεί εάν παραβιάζεται η συγκεκριμένη υπόθεση. Ο έλεγχος Breusch – Pagan (1979) και ο έλεγχος

White (1980) θεωρούνται κατάλληλοι. Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου Breusch – Pagan υποθέτει ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και φυσικά τα κατάλοιπα είναι ομοσκεδαστικά ( $H_0=0$ ), έναντι της εναλλακτικής ( $H_1 \neq 0$ ) ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα. Ο έλεγχος White εάν και βασίζεται στην ίδια ακριβώς φιλοσοφία εφαρμογής, όπως αυτή του ελέγχου Breusch – Pagan, εντούτοις υπερτερεί, διότι για την εφαρμογή του δεν απαιτείται να καθοριστούν εκείνες οι μεταβλητές, οι τιμές των οποίων προκαλούν την εμφάνιση του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Με βάση τον έλεγχο White, ο οποίος ανήκει στην κατηγορία των ελέγχων των πολλαπλασιαστών Lagrange έχουμε ετεροσκεδαστικότητα (πίνακας 5.6). Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου White, υποθέτει ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και φυσικά τα κατάλοιπα είναι ομοσκεδαστικά ( $H_0 = 0$ ), έναντι της εναλλακτικής ( $H_1 \neq 0$ ) ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα.

#### Πίνακας 5.6: Έλεγχος White για ετεροσκεδαστικότητα

```
white's test for H0: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(104)    =    138.77
Prob > chi2  =    0.0129
```

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας θεωρείται ότι υπάρχουν δύο τρόποι. Ο πρώτος τρόπος έχει σχέση με την εφαρμογή της εντολής «Robust» όπου το μοντέλο μετατρέπεται σε ομοσκεδαστικό. Ο δεύτερος τρόπος έχει σχέση με τη χρήση της Μεθόδου Σταθμισμένων Ελαχίστων Τετραγώνων (Weighted Least Squares – WLS).

Στον πίνακα Π.Α.11 του παραρτήματος, χρησιμοποιώντας την εντολή «Robust», παρουσιάζεται το μοντέλο της παλινδρόμησης “**OLS3 Robust**”, χωρίς την παρουσία ετεροσκεδαστικότητας. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν αναφορικά με την σχέση της εξαρτημένης μεταβλητής και των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι ακριβώς ίδια με αυτά του πίνακα Π.Α.8 του παραρτήματος, με ελάχιστες μόνο διαφοροποιήσεις στις τιμές των τυπικών σφαλμάτων, του ελέγχου t και της p-value.

Επίσης στον πίνακα 5.7, παρατηρούμε ότι οι μεταβλητές που επηρεάζουν την Αμερικάνικη επένδυση στην χώρα που πηγαίνει (Valueusa) είναι: το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), το ΑΕΠ των ΗΠΑ (Gdpusa), η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Popden), το κόστος συναλλαγών (Tradecost), η απόσταση (Distance), οι πατέντες ΗΠΑ

(Patus) και οι πατέντες ΕΕ (Pateu), λόγω του ότι η p-value είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 95%).

**Πίνακας 5.7: OLS1, OLS2 και OLS Robust**

<b>VARIABLES</b>	<b>(OLS1)</b> valueusa	<b>(OLS2)</b> valueusa	<b>(OLS3 Robust)</b> valueusa
gdphost	0.681*** (0.106)	0.826*** (0.0932)	0.826*** (0.0926)
gdpusa	6.671 (5.486)	8.648*** (0.685)	8.648*** (0.676)
popden	0.580*** (0.147)	0.375*** (0.134)	0.375*** (0.136)
empind	0.626 (1.915)	-0.308 (1.917)	-0.308 (1.670)
empser	-1.023 (1.536)	-1.306 (1.537)	-1.306 (1.596)
exports	6.168*** (2.059)		
imports	-8.128*** (2.348)		
tradecost	0.354 (0.328)	0.507** (0.211)	0.507*** (0.193)
distance	-3.331*** (0.440)	-3.407*** (0.435)	-3.407*** (0.401)
patus	0.269*** (0.0748)	0.317*** (0.0737)	0.317*** (0.0651)
pateu	0.165** (0.0753)	0.164** (0.0756)	0.164** (0.0800)
trend	0.0640 (0.169)		
beri	-0.936 (1.346)	-0.238 (1.326)	-0.238 (1.298)
Constant	-52.09 (47.24)	-72.18*** (8.539)	-72.18*** (8.206)
<b>Observations</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.693</b>	<b>0.684</b>	<b>0.684</b>

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Μια ακόμα βασική υπόθεση ενός υποδείγματος η οποία πρέπει να ικανοποιείται είναι αυτή της ανεξαρτησίας των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος. Όταν αυτή δεν ικανοποιείται τότε στην ανάλυση της παλινδρόμησης εμφανίζεται το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης. Όπως στην ετεροσκεδαστικότητα έτσι και στην αυτοσυσχέτιση, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εκτίμηση ενός υποδείγματος με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων κρίνονται αναξιόπιστα.

Για να ελεγχθεί εάν υπάρχει αυτοσυσχέτιση γίνεται ο έλεγχος Lagrangian – Multiplier ενεργοποιώντας την εντολή: *xtserial Valueusa Gdphost Gdpusa Popden Empind Empser Tradecost Distance Patus Pateu Beri*.

Στο συγκεκριμένο υπόδειγμα διαπιστώνουμε ότι έχουμε αυτοσυσχέτιση (πίνακας 5.8).

#### Πίνακας 5.8: Έλεγχος για αυτοσυσχέτιση

```
wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
      F( 1,      22) =      5.211
      Prob > F =      0.0325
```

Στον πίνακα Π.Α.13 του παραρτήματος, χρησιμοποιώντας την εντολή: *xtgls Valueusa Gdphost Gdpusa Popden Empind Empser Tradecost Distance Patus Pateu Beri, panels(heterosk) corr(ar1)*, παρουσιάζεται το μοντέλο της παλινδρόμησης **OLS4** του πίνακα 5.9, χωρίς την παρουσία αυτοσυσχέτισης, αλλά και χωρίς ετεροσκεδαστικότητα .

Παρατηρούμε ότι οι μεταβλητές που επηρεάζουν την Αμερικάνικη επένδυση στην χώρα που πηγαίνει (Valueusa) είναι: το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), το ΑΕΠ των ΗΠΑ (Gdpusa), η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Popden), το κόστος συναλλαγών (Tradecost), η απόσταση (Distance) και οι πατέντες ΗΠΑ (Patus), λόγω του ότι η p-value είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 95%).

Η εξίσωση της παλινδρόμησης είναι:  $Valueusa = - 63.95 + 0.862 \text{ gdphost} + 8.130 \text{ gdpusa} + 0.556 \text{ popden} - 1.789 \text{ empind} + 1.321 \text{ empser} + 0.396 \text{ tradecost} - 3.198 \text{ distance} + 0.312 \text{ patus} - 0.0218 \text{ pateu} - 1.506 \text{ beri}$

Πίνακας 5.9: OLS1, OLS2, OLS Robust και OLS4

	(OLS1)	(OLS2)	(OLS3 Robust)	(OLS4)
VARIABLES	valueusa	valueusa	valueusa	valueusa
gdphost	0.681*** (0.106)	0.826*** (0.0932)	0.826*** (0.0926)	0.862*** (0.103)
gdpusa	6.671 (5.486)	8.648*** (0.685)	8.648*** (0.676)	8.130*** (0.765)
popden	0.580*** (0.147)	0.375*** (0.134)	0.375*** (0.136)	0.556*** (0.167)
empind	0.626 (1.915)	-0.308 (1.917)	-0.308 (1.670)	-1.789 (2.243)
empser	-1.023 (1.536)	-1.306 (1.537)	-1.306 (1.596)	1.321 (1.610)
exports	6.168*** (2.059)			
imports	-8.128*** (2.348)			
tradecost	0.354 (0.328)	0.507** (0.211)	0.507*** (0.193)	0.396* (0.222)
distance	-3.331*** (0.440)	-3.407*** (0.435)	-3.407*** (0.401)	-3.198*** (0.567)
patus	0.269*** (0.0748)	0.317*** (0.0737)	0.317*** (0.0651)	0.312*** (0.0788)
pateu	0.165** (0.0753)	0.164** (0.0756)	0.164** (0.0800)	-0.0218 (0.0701)
trend	0.0640 (0.169)			
beri	-0.936 (1.346)	-0.238 (1.326)	-0.238 (1.298)	-1.506 (1.414)
Constant	-52.09 (47.24)	-72.18*** (8.539)	-72.18*** (8.206)	-63.95*** (9.149)
<b>Observations</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.693</b>	<b>0.684</b>	<b>0.684</b>	
<b>Number of id</b>				<b>23</b>

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 5.1.2 Μέθοδος Σταθερών Επιδράσεων

Έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση της παλινδρόμησης με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων θα διερευνηθεί, στην συνέχεια, η σχέση της εξαρτημένης μεταβλητής και των ανεξάρτητων μεταβλητών με το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων. Η συγκεκριμένη μέθοδος εφαρμόζεται όταν οι εκτιμήσεις των παραμέτρων είναι ασυνεπείς και μεροληπτικές, χρησιμοποιώντας τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών εξαλείφεται το πρόβλημα της ετερογένειας και εισάγει μια σταθερά, την ίδια για κάθε χρονοσειρά αλλά με διαφορετική τιμή για κάθε διαστρωματικό δεδομένο.

Στον πίνακα 5.11, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση σύμφωνα με το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων (Fixed Effects Model).

**Πίνακας 5.11: OLS1, OLS2, OLS Robust, OLS4 και Fixed Effects**

	(OLS1)	(OLS2)	(OLS3)	(OLS4)	(FE)
VARIABLES	valueusa	valueusa	valueusa	valueusa	valueusa
gdphost	0.681*** (0.106)	0.826*** (0.0932)	0.826*** (0.0926)	0.862*** (0.103)	-0.862 (1.086)
gdpusa	6.671 (5.486)	8.648*** (0.685)	8.648*** (0.676)	8.130*** (0.765)	11.78*** (1.352)
popden	0.580*** (0.147)	0.375*** (0.134)	0.375*** (0.136)	0.556*** (0.167)	-2.453 (3.068)
empind	0.626 (1.915)	-0.308 (1.917)	-0.308 (1.670)	-1.789 (2.243)	2.348 (4.782)
empser	-1.023 (1.536)	-1.306 (1.537)	-1.306 (1.596)	1.321 (1.610)	-7.090* (4.080)
exports	6.168*** (2.059)				
imports	-8.128*** (2.348)				
tradecost	0.354 (0.328)	0.507** (0.211)	0.507*** (0.193)	0.396* (0.222)	0.502 (0.339)
distance	-3.331*** (0.440)	-3.407*** (0.435)	-3.407*** (0.401)	-3.198*** (0.567)	
patus	0.269*** (0.0748)	0.317*** (0.0737)	0.317*** (0.0651)	0.312*** (0.0788)	0.282*** (0.0861)
pateu	0.165** (0.0753)	0.164** (0.0756)	0.164** (0.0800)	-0.0218 (0.0701)	0.0282 (0.0873)
trend	0.0640 (0.169)				
beri	-0.936	-0.238	-0.238	-1.506	-2.438

	(1.346)	(1.326)	(1.298)	(1.414)	(1.724)
o.distance					-
<b>Constant</b>	<b>-52.09</b>	<b>-72.18***</b>	<b>-72.18***</b>	<b>-63.95***</b>	<b>-73.42***</b>
	<b>(47.24)</b>	<b>(8.539)</b>	<b>(8.206)</b>	<b>(9.149)</b>	<b>(15.41)</b>
<b>Observations</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.693</b>	<b>0.684</b>	<b>0.684</b>		<b>0.460</b>
<b>Number of id</b>				<b>23</b>	<b>23</b>

Standard errors in parentheses

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

Το ΑΕΠ των ΗΠΑ (Gdpusa) και οι πατέντες στις ΗΠΑ (Patus) εμφανίζονται ως στατιστικά σημαντικές μεταβλητές και επηρεάζουν θετικά την Αμερικάνικη επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη (Valueusa) στη χώρα που πηγαίνει. Οι υπόλοιπες μεταβλητές είναι μη στατιστικά σημαντικές. Οι συντελεστές των εκτιμητών δείχνουν πόσο αλλάζει η εξαρτημένη μεταβλητή μας όταν αυξάνεται μια από τις ανεξάρτητες μεταβλητές κατά μια μονάδα. Επομένως, όταν αυξάνονται οι πατέντες στις ΗΠΑ κατά μια μονάδα, η Αμερικάνικη επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη (Valueusa) στη χώρα που πηγαίνει αυξάνεται κατά 0.282.

Ελέγχοντας το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων (*F-test*), η F-statistics είναι 20.45 και η p-value 0.0000 (Πίνακας Π.Α.16).

### 5.1.3 Μέθοδος Τυχαίων Επιδράσεων

Στην συνέχεια πραγματοποιούμε εκτίμηση του μοντέλου με την μέθοδο των Τυχαίων Επιδράσεων. Η συγκεκριμένη μέθοδος υποθέτει ότι οι μη παρατηρηθείσες μεταβλητές, που επιδρούν στην εξαρτημένη μεταβλητή και προκαλούν την ετερογένεια επιλέγονται τυχαία από ένα τυχαίο δείγμα και δεν συσχετίζονται με τις υπόλοιπες επεξηγηματικές μεταβλητές του μοντέλου.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προήλθαν από την εκτίμηση του μοντέλου των τυχαίων επιδράσεων (Random Effects Model). Ως στατιστικά σημαντικές μεταβλητές εμφανίζονται: το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής (Gdphost), το ΑΕΠ των ΗΠΑ (Gdpusa), η απόσταση (Distance) και οι πατέντες στις ΗΠΑ (Patus). Η απόσταση (Distance) επηρεάζει αρνητικά την Αμερικάνικη επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη (Valueusa) στη χώρα που

πηγαίνει. Σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=5\%$ , μη στατιστικά μεταβλητές αποτελούν η πυκνότητα του πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (Popden), η απασχόληση στη βιομηχανία (Empind), η απασχόληση στον τομέα των υπηρεσιών (Empser), το κόστος συναλλαγών (πολλαπλασιαστής κόστους) (Tradecost), οι πατέντες στην Ε.Ε. (Pateu) και ο δείκτης BERI (Business Environment Risk Index).

Στον πίνακα 5.12 έχουμε την εκτίμηση του υποδείγματος με την Μέθοδο OLS, την Μέθοδο των σταθερών επιδράσεων και την Μέθοδο των τυχαίων επιδράσεων.

**Πίνακας 5.12: OLS1, OLS2, OLS3 Robust, OLS4, Fixed Effects και Random Effects**

	(OLS1)	(OLS2)	(OLS3 Robust)	(OLS4)	(FE)	(RE)
VARIABLES	valueusa	valueusa	valueusa	valueusa	valueusa	valueusa
gdphost	0.681*** (0.106)	0.826*** (0.0932)	0.826*** (0.0926)	0.862*** (0.103)	-0.862 (1.086)	0.841*** (0.198)
gdpusa	6.671 (5.486)	8.648*** (0.685)	8.648*** (0.676)	8.130*** (0.765)	11.78*** (1.352)	8.593*** (0.797)
popden	0.580*** (0.147)	0.375*** (0.134)	0.375*** (0.136)	0.556*** (0.167)	-2.453 (3.068)	0.396 (0.296)
empind	0.626 (1.915)	-0.308 (1.917)	-0.308 (1.670)	-1.789 (2.243)	2.348 (4.782)	-1.951 (3.056)
empser	-1.023 (1.536)	-1.306 (1.537)	-1.306 (1.596)	1.321 (1.610)	-7.090* (4.080)	-2.078 (2.287)
exports	6.168*** (2.059)					
imports	-8.128*** (2.348)					
tradecost	0.354 (0.328)	0.507** (0.211)	0.507*** (0.193)	0.396* (0.222)	0.502 (0.339)	0.415 (0.299)
distance	-3.331*** (0.440)	-3.407*** (0.435)	-3.407*** (0.401)	-3.198*** (0.567)		-3.540*** (1.090)
patus	0.269*** (0.0748)	0.317*** (0.0737)	0.317*** (0.0651)	0.312*** (0.0788)	0.282*** (0.0861)	0.316*** (0.0810)
pateu	0.165** (0.0753)	0.164** (0.0756)	0.164** (0.0800)	-0.0218 (0.0701)	0.0282 (0.0873)	0.0690 (0.0834)
trend	0.0640 (0.169)					
beri	-0.936 (1.346)	-0.238 (1.326)	-0.238 (1.298)	-1.506 (1.414)	-2.438 (1.724)	-1.665 (1.608)
o.distance					-	
Constant	-52.09	-72.18***	-72.18***	-63.95***	-73.42***	-64.32***



	(47.24)	(8.539)	(8.206)	(9.149)	(15.41)	(10.08)
<b>Observations</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>460</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.693</b>	<b>0.684</b>	<b>0.684</b>		<b>0.460</b>	
<b>Number of id</b>				<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

#### 5.1.4 Επιλογή του πιο κατάλληλου μοντέλου

Ένα ερώτημα που τίθεται είναι, με ποιο κριτήριο, με ποιο στατιστικό έλεγχο, θα επιλεγεί το καλύτερο υπόδειγμα εκτίμησης των δεδομένων πάνελ. Για να αποφασιστεί ποιο μοντέλο θα χρησιμοποιηθεί, αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω του ελέγχου Hausman. Ο Hausman (1978), πρότεινε την εφαρμογή ενός τεστ κατά το οποίο ιδιαίτερη σχέση έχει η ύπαρξη ή όχι συσχέτισης μεταξύ του όρου του σφάλματος των διαστρωματικών μονάδων και των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει συσχέτιση τότε το καταλληλότερο μοντέλο είναι το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων. Αντίθετα, εάν διαπιστωθεί η ύπαρξη συσχέτισης τότε το καταλληλότερο μοντέλο είναι το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων.

Οι υποθέσεις που γίνονται είναι οι εξής: η μηδενική υπόθεση ( $H_{10}$ ) θεωρεί ότι το προτιμητέο μοντέλο είναι αυτό των τυχαίων επιδράσεων, ενώ η εναλλακτική υπόθεση ( $H_{11}$ ) υποστηρίζει τις σταθερές επιδράσεις. Στον Πίνακα 5.13, παρατηρούμε ότι η τιμή του chi2 είναι 13.69 και η p - value είναι 0.1339, η οποία είναι μεγαλύτερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 95%). Επομένως, μπορεί εξαχθεί το συμπέρασμα ότι το Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων είναι πιο αντιπροσωπευτικό και θεωρείται καταλληλότερο από το Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων (Πίνακας 5.13, Πίνακας Π.Α.20).

#### Πίνακας 5.13: Έλεγχος Hausman

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(9) &= (\mathbf{b}-\mathbf{B})' [(\mathbf{V}_b-\mathbf{V}_B)^{-1}] (\mathbf{b}-\mathbf{B}) \\ &= 13.69 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.1339 \\ (\mathbf{V}_b-\mathbf{V}_B \text{ is not positive definite}) \end{aligned}$$

Στην συνέχεια πραγματοποιείται ο έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test). Ο έλεγχος αυτός βοηθάει στο να αποφασιστεί ποια μέθοδος εξηγεί καλύτερα τα δεδομένα, η Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων (OLS) ή η Μέθοδος Τυχαίων Επιδράσεων. Σύμφωνα με αυτόν τον έλεγχο, η μηδενική υπόθεση ( $H_0$ ) θεωρεί ότι οι διακυμάνσεις μεταξύ των οντοτήτων – μονάδων είναι ίσες με μηδέν (Πίνακας Π.Α.21).

**Πίνακας 5.14: Έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier**

Estimated results:		
	Var	sd = sqrt(Var)
valueusa	10.33601	3.214966
e	2.692451	1.640869
u	.9628224	.9812351

Test:  $\text{Var}(u) = 0$

chi2(1) =	108.54
Prob > chi2 =	0.0000

Τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στον πίνακα 5.14, δείχνουν ότι η τιμή της p- value είναι 0.0000, επομένως προκύπτει το συμπέρασμα ότι το μοντέλο των τυχαίων επιδράσεων είναι κατάλληλο για εμπειρική ανάλυση.

Σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση προέκυψε ότι η Μέθοδος των Τυχαίων Επιδράσεων είναι η καταλληλότερη μέθοδος για την εκτίμηση του μοντέλου. Ενεργοποιήθηκε η εντολή “Robust”, για να αποφευχθεί το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας (πίνακα Π.Α.19 του Παραρτήματος).

**Πίνακας 5.15: Εκτίμηση με την Μέθοδο Τυχαίων Επιδράσεων**

	(RE Robust)
<b>VARIABLES</b>	valueusa
gdphost	0.841*** (0.148)
gdpusa	8.593*** (1.184)
popden	0.396 (0.256)

empind	-1.951
	(2.709)
empser	-2.078
	(2.830)
tradecost	0.415
	(0.297)
distance	-3.540***
	(0.766)
patus	0.316***
	(0.0877)
pateu	0.0690
	(0.0955)
beri	-1.665
	(1.736)
Constant	-64.32***
	(10.18)
<b>Observations</b>	<b>460</b>
<b>Number of id</b>	<b>23</b>

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Η συνάρτηση παλινδρόμησης του μοντέλου που προκύπτει από την εκτίμηση με την Μέθοδο των Τυχαίων Επιδράσεων (Random Effects) είναι η:

$$\text{Valueusa} = -64.32 + 0.841 \text{ gdphost} + 8.593 \text{ gdpusa} + 0.396 \text{ popden} - 1.951 \text{ empind} - 2.078 \text{ empser} + 0.415 \text{ tradecost} - 3.540 \text{ distance} + 0.316 \text{ patus} + 0.0690 \text{ pateu} - 1.665 \text{ beri}$$

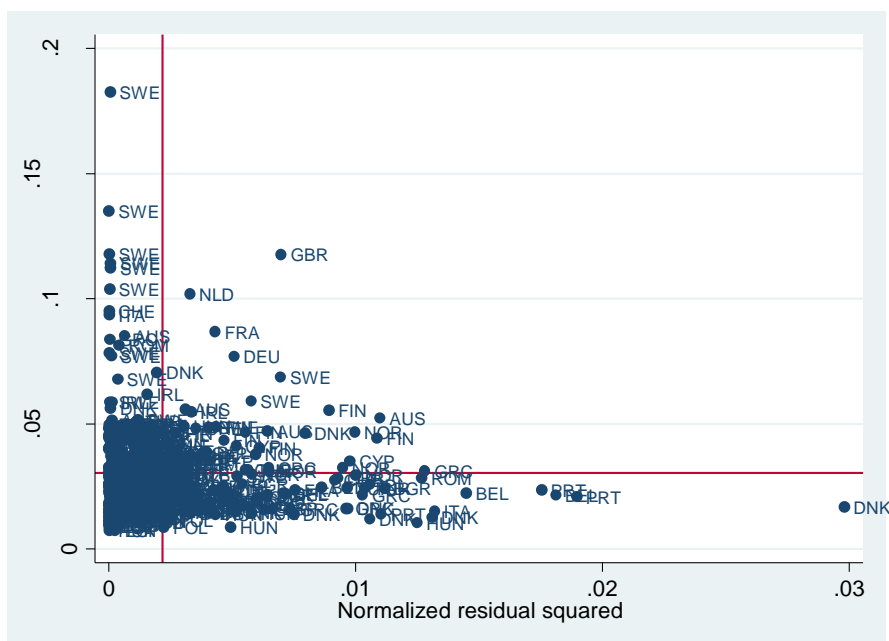
Σύμφωνα με την εκτιμηθείσα παλινδρόμηση, παρατηρούμε ότι το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής, το ΑΕΠ των ΗΠΑ, οι πατέντες στις ΗΠΑ και η απόσταση είναι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα, οι τρεις πρώτες μεταβλητές επηρεάζουν θετικά την εξαρτημένη μας μεταβλητή, ενώ η απόσταση την επηρεάζει αρνητικά. Συγκεκριμένα, για κάθε μια αύξηση της απόστασης (Distance) οι Αμερικάνικες επενδύσεις (Valueusa) μειώνονται κατά 3.540, κάτι το οποίο σημαίνει ότι όταν αυξάνεται το κόστος μεταφοράς είναι λογικό να επιλέγονται περιοχές που βρίσκονται πιο κοντά στην “πηγή” από όπου προέρχονται οι επενδύσεις για έρευνα και ανάπτυξη.

### 5.1.5 Έλεγχος για Ακραίες Μεταβλητές

Στην ενότητα αυτή γίνεται ανάλυση των ακραίων μεταβλητών (outliers). Αν διαπιστωθεί ακραία παρατήρηση θα πρέπει να διερευνηθεί εάν οφείλεται σε λανθασμένη παρατήρηση ή πιθανόν σε μια απότομη στιγμιαία διαταραχή του συστήματος. Εάν μια ακραία μεταβλητή θεωρηθεί ότι έχει μια μη «σωστή» τιμή πρέπει να διαγραφεί έτσι ώστε να βελτιωθεί η προσαρμογή της εξίσωσης.

Η γενική αρχή είναι ότι δεν απορρίπτεται μια ακραία παρατήρηση εάν δεν είμαστε βέβαιοι ότι οφείλεται σε λάθος, είτε σε ένα γεγονός που πρέπει να απλώς να αγνοηθεί. Έγκυρες ακραίες παρατηρήσεις μπορούν να αποδειχθούν αρκετά ουσιαστικές γιατί μπορεί να περιέχουν σημαντικές πληροφορίες. Ως γενικός κανόνας έχει επικρατήσει να αγνοείται μια ακραία παρατήρηση όταν αυτή αποδεδειγμένα αντιπροσωπεύει λάθος υπολογισμό. Ένα διαγνωστικό μέτρο για τον εντοπισμό ακραίων μεταβλητών είναι η απόσταση του Cook (Cook's Distance). Η απόσταση του Cook μετράει το μέγεθος της αλλαγής που πραγματοποιείται στους συντελεστές παλινδρόμησης όταν αφαιρεθεί μια παρατήρηση από το συνολικό δείγμα.

Στο Διάγραμμα 5.1 απεικονίζονται οι ακραίες μεταβλητές που έχουν σχέση με τα δεδομένα μας. Ακραίες τιμές φαίνεται να έχουν το Ηνωμένο Βασίλειο, η Δανία και η Σουηδία, αλλά παρόλα αυτά δεν αφαιρούμε αυτές τις τιμές.



Διάγραμμα 5.1: Ακραίες Μεταβλητές



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Συμπεράσματα

Οι δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη, ως παράγοντας ανάπτυξης μιας οικονομίας, εκφράζουν την προσπάθεια μιας χώρας να δημιουργήσει γνώση και φυσικά να την εκμεταλλευτεί οικονομικά. Η συμβολή της έρευνας και τεχνολογίας στην οικονομική ανάπτυξη είναι καταλυτική. Ιδιαίτερα σήμερα, στη δυσχερή συγκυρία που βιώνουν πολλές χώρες, η έρευνα, η τεχνολογία και η καινοτομία μπορούν να βελτιώσουν και να ανατρέψουν το αρνητικό κλίμα που μπορεί να επικρατεί σε μια οικονομία. Τα τμήματα έρευνας και ανάπτυξης αποτελούν σημαντικά κομμάτια της στρατηγικής μιας επιχείρησης και συνήθως τα ποσά που επενδύονται σε αυτά είναι πολύ σημαντικά.

Λαμβάνοντας υπόψη τις ωφέλειες που μπορεί να αποκομίσει μια χώρα από τις επενδύσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη, η Ευρωπαϊκή Ένωση με την Στρατηγική της Λισσαβόνας έθεσε ως στόχο την αύξηση των δαπανών σε έρευνα και ανάπτυξη σε επίπεδο της τάξεως του 3% του ΑΕΠ για κάθε χώρα μέλους. Η αύξηση αυτή των δαπανών αφορά τόσο από το δημόσιο όσο και από τον ιδιωτικό τομέα.

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε με στόχο να εξετάσει κατά πόσο συγκεκριμένοι παράγοντες όπως είναι το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής, το ΑΕΠ των ΗΠΑ, η πυκνότητα του πληθυσμού η απασχόληση στη βιομηχανία, η απασχόληση στον τομέα των υπηρεσιών, η εξαγωγική δραστηριότητα, η εισαγωγική δραστηριότητα, το κόστος συναλλαγών, η απόσταση, οι πατέντες στις ΗΠΑ, οι πατέντες στην Ε.Ε, η τάση και δείκτης (Berl), ο οποίος μετρά τον κίνδυνο για τις επιχειρήσεις σε μια χώρα, προσδιορίζουν τις Αμερικάνικες επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη στις Ευρωπαϊκές χώρες που πηγαίνουν.

Η επένδυση σε έρευνα και καινοτομία που μπορεί να προσέλθει από την προσέλκυση ξένων επενδύσεων είναι σημαντική για χώρες όπως η Ελλάδα, οι οποίες δεν έχουν τους απαραίτητους πόρους για να επενδύσουν στην τεχνολογία και την καινοτομία.

Η εμπειρική ανάλυση έδειξε ότι το Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων είναι το πλέον κατάλληλο και αξιόπιστο και σε σύγκριση με το Μοντέλο Ελαχίστων Τετραγώνων και το Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων. Ειδικότερα, οι μεταβλητές που είναι το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής, το

ΑΕΠ των ΗΠΑ, οι πατέντες στις ΗΠΑ και η απόσταση επηρεάζουν τις Αμερικάνικες Επενδύσεις για Έρευνα και Ανάπτυξη στις Ευρωπαϊκές χώρες που πηγαίνουν.

Συγκεκριμένα το ΑΕΠ της χώρας υποδοχής επηρεάζει θετικά τις ξένες επενδύσεις γιατί χώρες με αυξημένο ΑΕΠ ενδέχεται να έχουν καλύτερες υποδομές, εκπαιδευμένο προσωπικό, προσελκύοντας έτσι ευκολότερα επενδύσεις για έρευνα και ανάπτυξη. Επίσης, οι πατέντες των ΗΠΑ επηρεάζουν θετικά τις ξένες επενδύσεις γιατί οδηγούν σε μεγαλύτερη τεχνογνωσία και φυσικά οι νέες έρευνες οδηγούν στην αξιοποίηση αυτών των πατεντών. Από την άλλη πλευρά, η απόσταση επηρεάζει αρνητικά τις ξένες επενδύσεις, γιατί αυξάνει το κόστος μεταφοράς και επικοινωνίας, όπου είναι σημαντικό και για αυτό είναι λογικό να επιλέγονται περιοχές που βρίσκονται πιο κοντά από την “πηγή” που προέρχονται οι ξένες επενδύσεις.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### Πίνακας Π.Α.1 Προσδιορισμός Panel Data

```

panel variable: id (strongly balanced)
time variable: year, 1985 to 2004
delta: 1 unit
    
```

### Πίνακας Π.Α.2 Προσδιορισμός Panel Data

variable name	storage type	display format	value label	variable label
valueusa	float	%8.0g		
gdphost	float	%8.0g		
gdpusa	float	%8.0g		
popden	float	%8.0g		
empind	float	%8.0g		
empser	float	%8.0g		
exports	float	%8.0g		
imports	float	%8.0g		
tradecost	float	%8.0g		
distance	float	%8.0g		
patus	float	%8.0g		patUS
pateu	float	%8.0g		patEU
trend	byte	%8.0g		trend
beri	float	%8.0g		

### Πίνακας Π.Α.3 Περιγραφή Δεδομένων

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
valueusa	460	4.045307	3.214966	-1.332	10.676
gdphost	460	4.948265	1.358177	1.472	7.579
gdpusa	460	8.98965	.1773913	8.701	9.284
popden	460	4.578241	.8373811	2.607	6.175
empind	460	.3033478	.0592943	.193	.477
empser	460	.5785674	.1207486	.266	.757
exports	460	.3646717	.1780133	.005	.984
imports	460	.3625565	.163202	-.049	.845
tradecost	460	.4275063	.5407651	-.6001775	3.720625
distance	460	1.963355	.2159606	1.694698	2.767765
patus	460	1.776149	2.629544	-4.422849	5.348402
pateu	460	2.670626	2.312286	-4.074542	6.076566
trend	460	10.5	5.772559	1	20
beri	460	4.224211	.0743565	3.878121	4.465116



Πίνακας Π.Α.4: Περιγραφή Δεδομένων

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
valueusa	overall	4.045307	3.214966	-1.332	10.676	N = 460
	between		2.435102	.1422	9.197	n = 23
	within		2.15679	-2.494193	10.43791	T = 20
gdphost	overall	4.948265	1.358177	1.472	7.579	N = 460
	between		1.377026	1.9579	7.4159	n = 23
	within		.1641241	4.441215	5.571215	T = 20
gdpusa	overall	8.98965	.1773913	8.701	9.284	N = 460
	between		0	8.98965	8.98965	n = 23
	within		.1773913	8.701	9.284	T = 20
popden	overall	4.578241	.8373811	2.607	6.175	N = 460
	between		.8543946	2.6545	6.1184	n = 23
	within		.0378743	4.388891	4.743891	T = 20
empind	overall	.3033478	.0592943	.193	.477	N = 460
	between		.0519209	.22335	.433	n = 23
	within		.0305226	.1891978	.4051978	T = 20
empser	overall	.5785674	.1207486	.266	.757	N = 460
	between		.1147529	.29655	.7063	n = 23
	within		.0442389	.4685674	.7357674	T = 20
exports	overall	.3646717	.1780133	.005	.984	N = 460
	between		.1691953	.05845	.73395	n = 23
	within		.0651666	.1475217	.6269218	T = 20
imports	overall	.3625565	.163202	-.049	.845	N = 460
	between		.1540375	.0482	.70205	n = 23
	within		.0623659	.1580565	.6510565	T = 20
tradec~t	overall	.4275063	.5407651	-.6001775	3.720625	N = 460
	between		.4843622	-.3575546	1.903869	n = 23
	within		.2598683	-1.476362	2.244263	T = 20
distance	overall	1.963355	.2159606	1.694698	2.767765	N = 460
	between		.2205741	1.694698	2.767765	n = 23
	within		0	1.963355	1.963355	T = 20
patus	overall	1.776149	2.629544	-4.422849	5.348402	N = 460
	between		2.355617	-4.268698	4.449501	n = 23
	within		1.263038	-6.28527	3.336971	T = 20
pateu	overall	2.670626	2.312286	-4.074542	6.076566	N = 460
	between		2.046269	-1.313052	5.462917	n = 23
	within		1.154459	-5.44698	4.680669	T = 20
trend	overall	10.5	5.772559	1	20	N = 460
	between		0	10.5	10.5	n = 23
	within		5.772559	1	20	T = 20
beri	overall	4.224211	.0743565	3.878121	4.465116	N = 460
	between		.0597703	4.097395	4.390589	n = 23
	within		.0458725	3.860765	4.398842	T = 20

Πίνακας Π.Α.5: Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS

Source	SS	df	MS			
Model	3289.23579	13	253.018138	Number of obs =	460	
Residual	1454.99251	446	3.26231505	F( 13, 446) =	77.56	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6933	
				Adj R-squared =	0.6844	
Total	4744.22831	459	10.3360094	Root MSE =	1.8062	

variable	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdphost	.6814435	.1059641	6.43	0.000	.4731926	.8896944
gdpusa	6.670561	5.485917	1.22	0.225	-4.110896	17.45202
popden	.579584	.1470258	3.94	0.000	.2906346	.8685333
empind	.6262091	1.914749	0.33	0.744	-3.136842	4.38926
empser	-1.023438	1.535974	-0.67	0.506	-4.042084	1.995208
exports	6.168391	2.059324	3.00	0.003	2.121207	10.21557
imports	-8.127907	2.348474	-3.46	0.001	-12.74336	-3.512457
tradecost	.3537015	.3283895	1.08	0.282	-.2916814	.9990844
distance	-3.33101	.4400358	-7.57	0.000	-4.195812	-2.466209
patus	.2687816	.0747709	3.59	0.000	.1218346	.4157286
pateu	.1647865	.0753026	2.19	0.029	.0167944	.3127786
trend	.0640296	.1692893	0.38	0.705	-.2686741	.3967333
beri	-.9362613	1.345974	-0.70	0.487	-3.581499	1.708977
_cons	-52.09267	47.24061	-1.10	0.271	-144.9345	40.74916

Πίνακας Π.Α.6: Υπολογισμός απλών συσχετίσεων

	gdphost	gdpusa	popden	empind	empser	exports	imports	tradecost	distance	patus	pateu
gdphost	1.0000										
gdpusa	0.0953	1.0000									
popden	0.2941	0.0264	1.0000								
empind	-0.0555	-0.3578	0.1747	1.0000							
empser	0.3582	0.3230	0.0001	-0.4740	1.0000						
exports	-0.3239	0.2350	0.2490	-0.0530	0.2250	1.0000					
imports	-0.4180	0.2295	0.3067	0.0074	0.0929	0.9541	1.0000				
tradecost	0.3430	-0.2295	-0.3071	-0.0152	-0.0929	-0.8558	-0.8609	1.0000			
distance	-0.2680	0.0000	-0.0568	0.0836	-0.2954	-0.1116	-0.0374	0.0137	1.0000		
patus	0.3433	-0.2126	0.0162	-0.0205	0.6644	0.1010	-0.0456	0.0180	-0.2137	1.0000	
pateu	0.4259	0.0990	0.1553	-0.2564	0.7336	0.1266	-0.0027	0.0034	-0.1326	0.7695	1.0000
trend	0.0945	0.9960	0.0266	-0.3629	0.3265	0.2303	0.2227	-0.2258	0.0000	-0.2138	0.0984
beri	-0.2438	-0.1176	0.2492	0.1598	-0.2188	0.1262	0.1558	-0.1927	0.1268	-0.1208	-0.0053

	trend	beri
trend	1.0000	
beri	-0.1259	1.0000

Πίνακας Π.Α.7: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα

. vif

Variable	VIF	1/VIF
trend	134.36	0.007442
gdpusa	133.24	0.007505
imports	20.67	0.048383
exports	18.91	0.052888
patus	5.44	0.183860
empser	4.84	0.206624
tradedcost	4.44	0.225381
pateu	4.27	0.234428
gdphost	2.91	0.343149
popden	2.13	0.468900
empind	1.81	0.551396
beri	1.41	0.709581
distance	1.27	0.787024
Mean VIF	25.82	

Πίνακας Π.Α.8: Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS2

Source	SS	df	MS	Number of obs = 460		
Model	3247.11376	10	324.711376	F( 10, 449) =	97.38	
Residual	1497.11455	449	3.33433084	Prob > F =	0.0000	
Total	4744.22831	459	10.3360094	R-squared =	0.6844	
				Adj R-squared =	0.6774	
				Root MSE =	1.826	

valueusa	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdphost	.8263714	.0931631	8.87	0.000	.6432816	1.009461
gdpusa	8.647873	.6845282	12.63	0.000	7.302597	9.99315
popden	.37515	.1340226	2.80	0.005	.1117604	.6385395
empind	-.308205	1.916898	-0.16	0.872	-4.07541	3.459
empser	-1.306246	1.537069	-0.85	0.396	-4.326988	1.714496
tradedcost	.5073995	.2110936	2.40	0.017	.0925453	.9222537
distance	-3.406708	.434882	-7.83	0.000	-4.261365	-2.552051
patus	.3166444	.0737284	4.29	0.000	.1717489	.46154
pateu	.1643219	.0755599	2.17	0.030	.0158269	.3128169
beri	-.2377183	1.325894	-0.18	0.858	-2.843447	2.368011
_cons	-72.17885	8.539282	-8.45	0.000	-88.96078	-55.39693

Πίνακας Π.Α.9: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα

Variable	VIF	1/VIF
patus	5.17	0.193271
empser	4.74	0.210885
pateu	4.20	0.237974
gdphost	2.20	0.453728
gdpusa	2.03	0.492662
tradedcost	1.79	0.557479
empind	1.78	0.562305
popden	1.73	0.576758
beri	1.34	0.747377
distance	1.21	0.823577
Mean VIF	2.62	

### Πίνακας Π.Α.10: Έλεγχος για Ετεροσκεδαστικότητα

white's test for H<sub>0</sub>: homoskedasticity  
against H<sub>a</sub>: unrestricted heteroskedasticity

chi2(65) = 116.79  
Prob > chi2 = 0.0001

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	116.79	65	0.0001
Skewness	19.31	10	0.0365
Kurtosis	1.84	1	0.1755
Total	137.93	76	0.0000

### Πίνακας Π.Α.11: Εκτίμηση Ομαδοποιημένης Παλινδρόμησης με OLS με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας

Linear regression

Number of obs = 460  
F( 10, 449) = 179.94  
Prob > F = 0.0000  
R-squared = 0.6844  
Root MSE = 1.826

valueusa	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdphost	.8263714	.0925928	8.92	0.000	.6444024	1.00834
gdpusa	8.647873	.6760605	12.79	0.000	7.319238	9.976509
popden	.37515	.1356768	2.77	0.006	.1085095	.6417904
empind	-.308205	1.669755	-0.18	0.854	-3.589709	2.973299
empser	-1.306246	1.595842	-0.82	0.413	-4.442493	1.830001
tradecost	.5073995	.1926715	2.63	0.009	.1287497	.8860493
distance	-3.406708	.4007457	-8.50	0.000	-4.194278	-2.619138
patus	.3166444	.0651213	4.86	0.000	.1886641	.4446248
pateu	.1643219	.0800214	2.05	0.041	.0070589	.3215849
beri	-.2377183	1.297831	-0.18	0.855	-2.788296	2.312859
_cons	-72.17885	8.205815	-8.80	0.000	-88.30543	-56.05228

### Πίνακας Π.Α.12: Ελέγχοντας το μοντέλο για αυτοσυσχέτιση

wooldridge test for autocorrelation in panel data

H<sub>0</sub>: no first-order autocorrelation

F( 1, 22) = 5.211  
Prob > F = 0.0325



**Πίνακας Π.Α.15: Εκτίμηση για ετεροσκεδαστικότητα στο Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων**

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model

H0:  $\sigma(i)^2 = \sigma^2$  for all i

chi2 (23) = 249.16  
Prob>chi2 = 0.0000

**Πίνακας Π.Α.16: Ελέγχοντας το μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων, (F- test)**

( 1) gdp<sub>host</sub> = 0  
( 2) gdp<sub>usa</sub> = 0  
( 3) pop<sub>den</sub> = 0  
( 4) emp<sub>ind</sub> = 0  
( 5) emp<sub>ser</sub> = 0  
( 6) trad<sub>cost</sub> = 0  
( 7) o.<sub>distance</sub> = 0  
( 8) p<sub>atus</sub> = 0  
( 9) p<sub>ateu</sub> = 0  
(10) ber<sub>i</sub> = 0  
Constraint 7 dropped

F( 9, 428) = 40.56  
Prob > F = 0.0000

**Πίνακας Π.Α.17: Εκτίμηση παλινδρόμησης Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας (Robust)**

Fixed-effects (within) regression  
Group variable: id  
Number of obs = 460  
Number of groups = 23  
R-sq: within = 0.4603  
between = 0.2951  
overall = 0.0182  
Obs per group: min = 20  
avg = 20.0  
max = 20  
corr(u<sub>i</sub>, X<sub>b</sub>) = -0.7833  
F(9,22) = 20.45  
Prob > F = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 23 clusters in id)

valueusa	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdp <sub>host</sub>	-.8618312	1.30289	-0.66	0.515	-3.563859	1.840196
gdp <sub>usa</sub>	11.77571	1.939126	6.07	0.000	7.754205	15.79721
pop <sub>den</sub>	-2.453282	5.858473	-0.42	0.679	-14.60301	9.696447
emp <sub>ind</sub>	2.347913	5.622329	0.42	0.680	-9.312083	14.00791
emp <sub>ser</sub>	-7.090082	7.110576	-1.00	0.330	-21.83651	7.65635
trad <sub>cost</sub>	.5022247	.3925598	1.28	0.214	-.3118944	1.316344
distance (omitted)						
p <sub>atus</sub>	.2818886	.0952138	2.96	0.007	.0844273	.4793499
p <sub>ateu</sub>	.0281642	.090802	0.31	0.759	-.1601476	.2164761
ber <sub>i</sub>	-2.437963	1.844288	-1.32	0.200	-6.262781	1.386856
_cons	-73.42016	22.10103	-3.32	0.003	-119.2549	-27.58543
sigma <sub>u</sub>	4.5402941					
sigma <sub>e</sub>	1.640869					
rho	.88447748	(fraction of variance due to u <sub>i</sub> )				



**Πίνακας Π.Α.20: Έλεγχος Hausman**

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
gdphost	-.8618312	.8410088	-1.70284	1.067594
gdpusa	11.77571	8.5928	3.182906	1.091579
popden	-2.453282	.3959802	-2.849262	3.05357
empind	2.347913	-1.950627	4.298541	3.677961
empser	-7.090082	-2.078239	-5.011843	3.37946
tradecost	.5022247	.415234	.0869907	.1603356
patus	.2818886	.315611	-.0337224	.029195
pateu	.0281642	.0690414	-.0408772	.0258961
beri	-2.437963	-1.664617	-.7733456	.6225046

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 13.69  
 Prob>chi2 = 0.1339  
 (V\_b-V\_B is not positive definite)

**Πίνακας Π.Α.21: Έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier**

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

valueusa[id,t] = xb + u[id] + e[id,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
valueusa	10.33601	3.214966
e	2.692451	1.640869
u	.9628224	.9812351

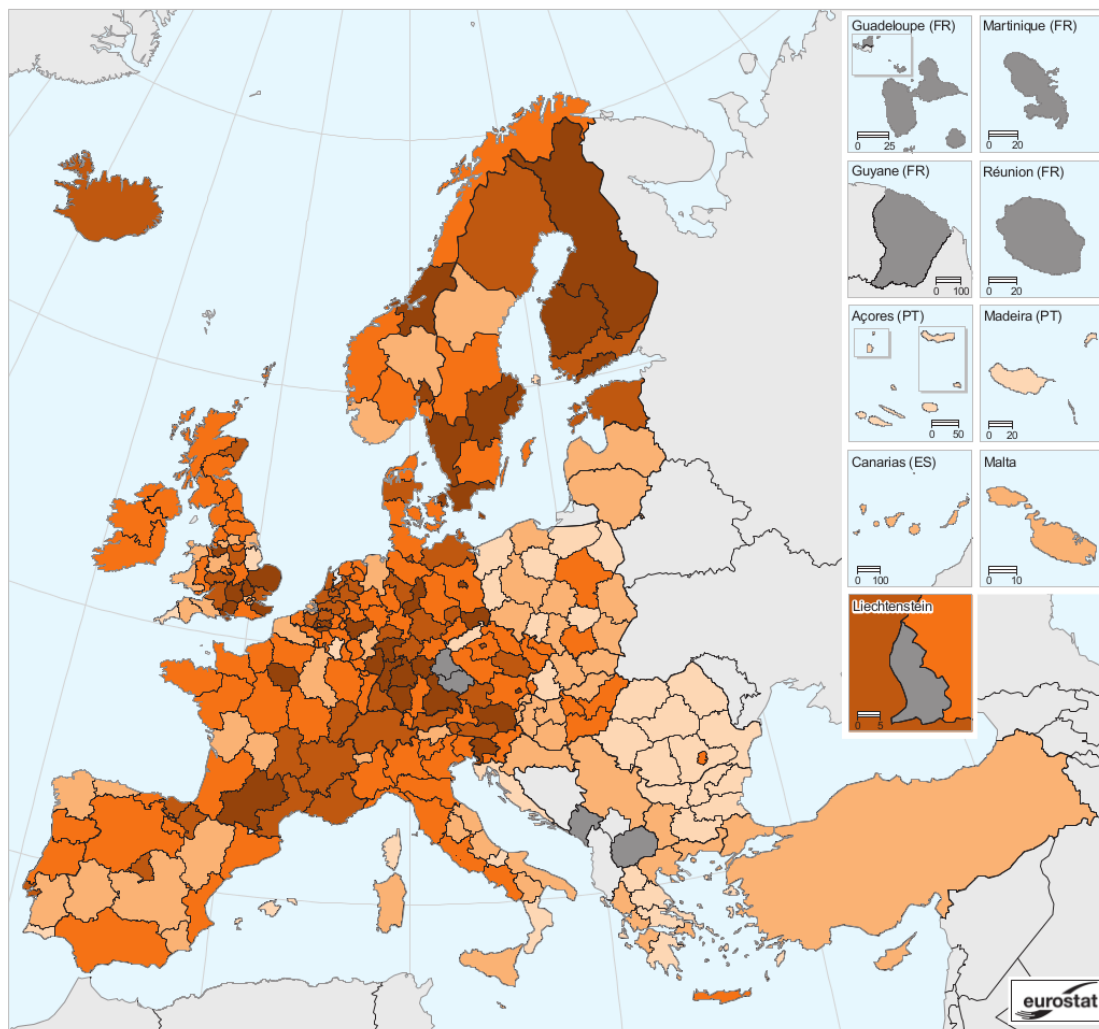
Test: Var(u) = 0

chi2(1) = 108.54  
 Prob > chi2 = 0.0000



## Πίνακας Π.Α.22: Δαπάνες για Ε&Α στην Ευρώπη

R & D intensity, by NUTS 2 regions, 2011 <sup>(1)</sup>  
 (total R & D expenditure as a % of GDP)

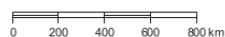


(total R & D expenditure as a % of GDP)

EU-28 = 2.04



Administrative boundaries: © EuroGeographics © UN-FAO © Turkstat  
 Cartography: Eurostat — GISCO, 06/2014

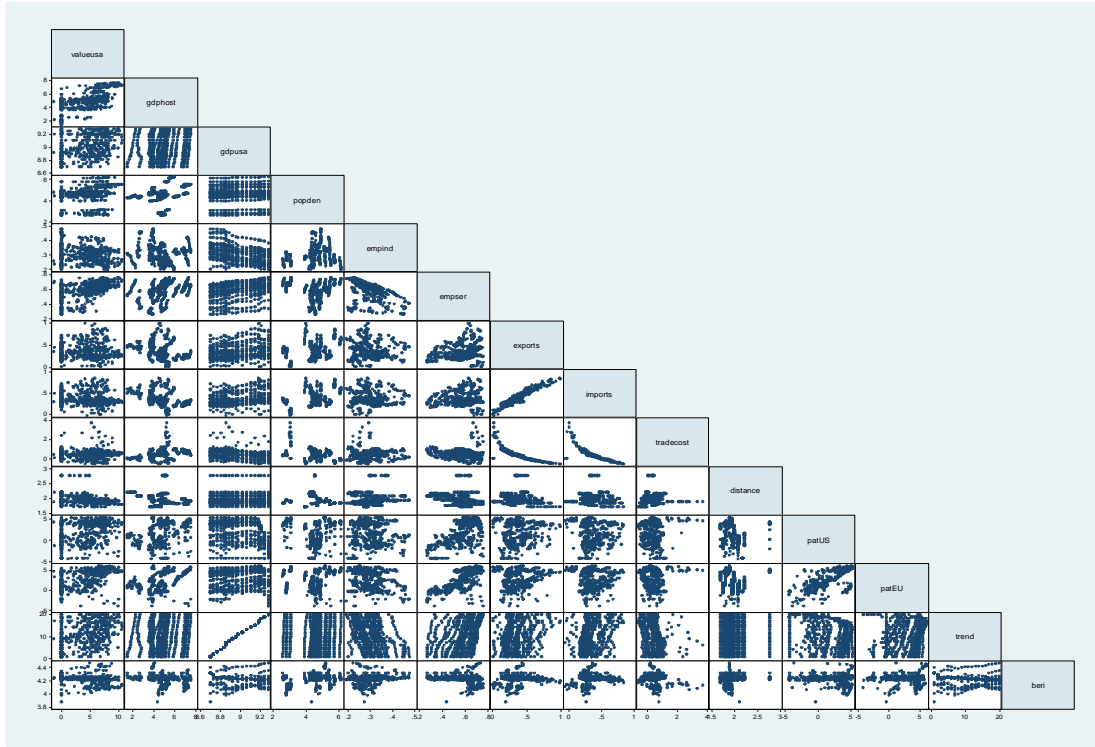


<sup>(1)</sup> Luxembourg: 2010. Switzerland: 2008. Switzerland and Turkey: national level. EU-28, Ireland and the Netherlands: estimates.

Source: Eurostat (online data code: rd\_e\_gerdreg)

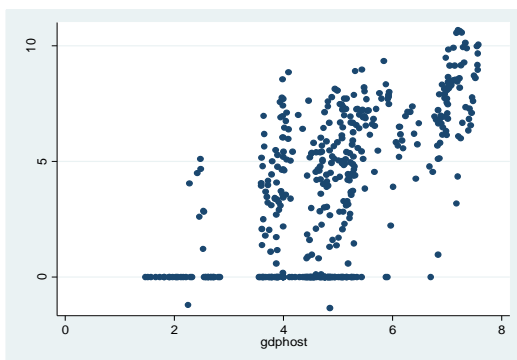
# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Π.Β.1: Graph Matrix

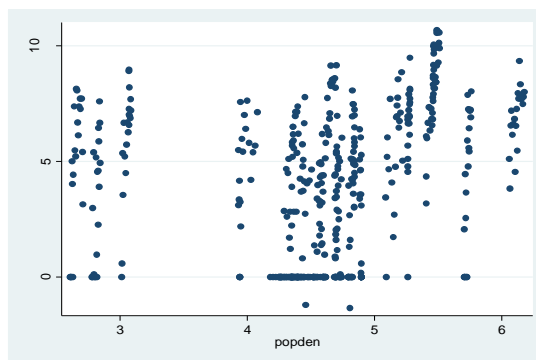


## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Π.Β.2: Scatter

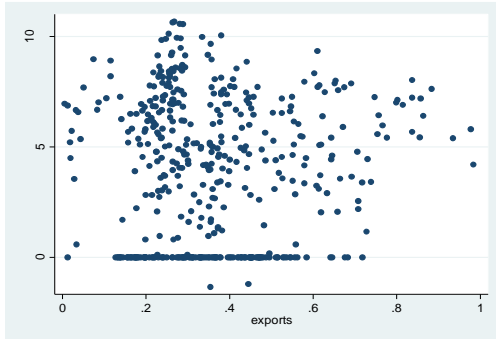
### Scatter valueusa gdpghost



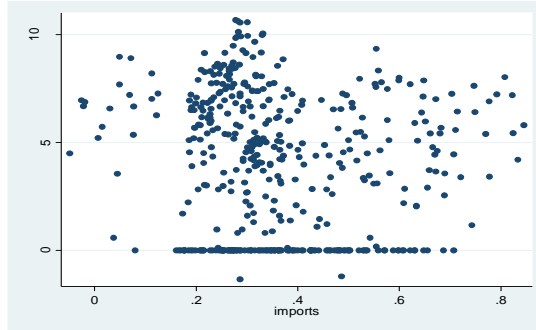
### Scatter valueusa popden



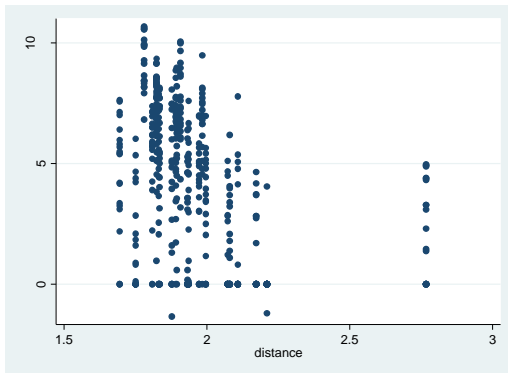
**Scatter valueusa exports**



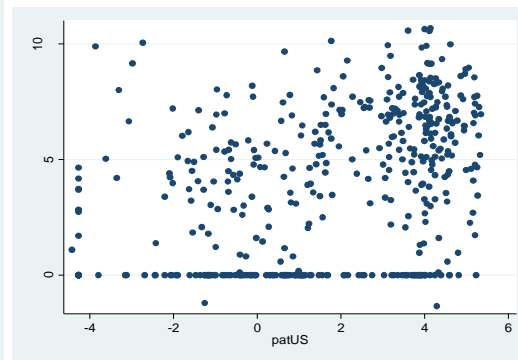
**Scatter valueusa imports**



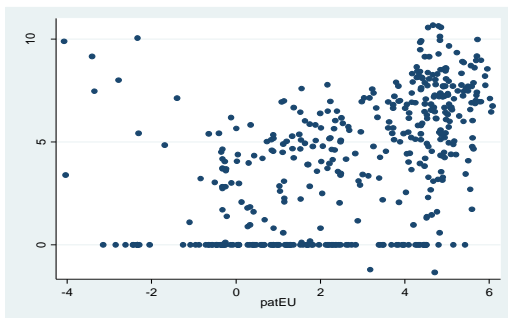
**Scatter valueusa distance**



**Scatter valueusa patentUS**



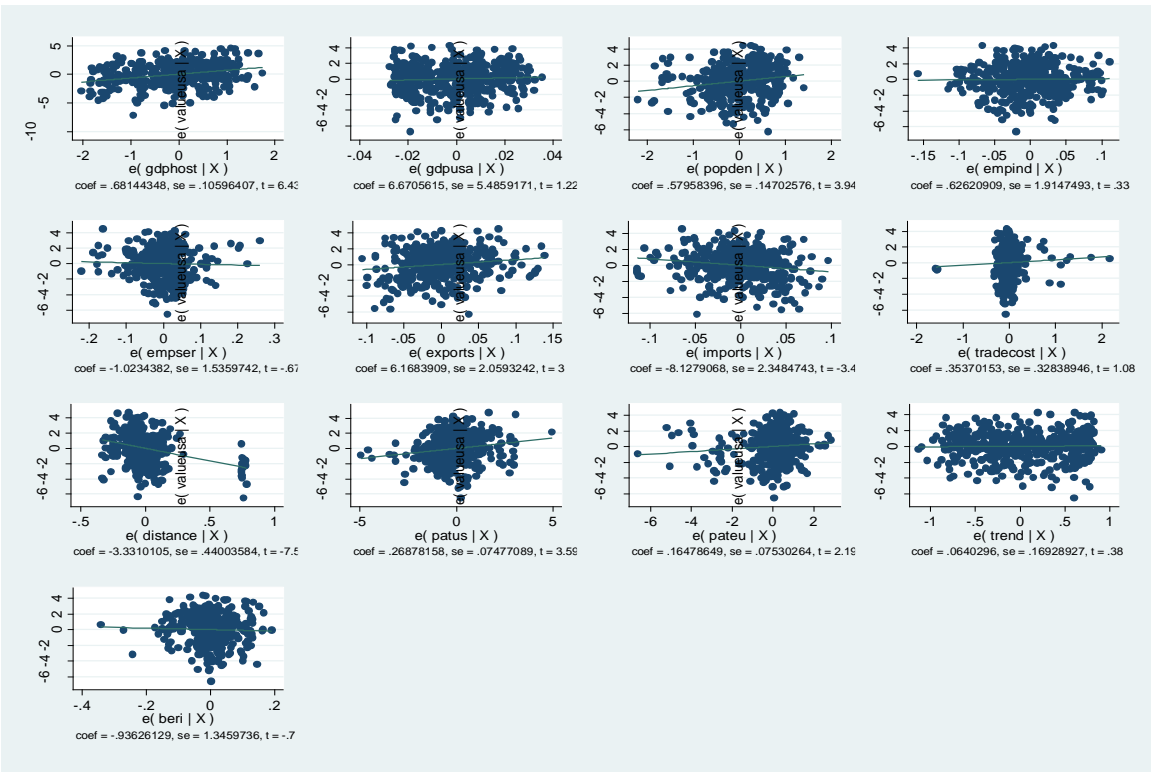
**Scatter valueusa patenteu**



**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Π.Β.3: Homoskedasticity**



**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Π.Β.4: Outliers**



# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Ελληνική

Νίκος Βερναρδάκης: “Οικονομική της Τεχνολογίας”, *Εκδόσεις Τυπωθήτω - Γιώργος Δαρδάνος*, 2006.

Ζωή Γεωργαντά: “Επιχειρηματικότητα & Καινοτομίες”, *Εκδόσεις ANIKOYΛA*, 2005.

ΓΓΕΤ (2007), 4<sup>η</sup> Κοινοτική έρευνα για την καινοτομία (CIS3)

Ευρωπαϊκή επιτροπή Ευρώπη 2020: ευρωπαϊκή στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη», (COM(2010)) 2020

Jack Johnston, John Dinardo: “Οικονομετρικές Μέθοδοι” Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης: Ιωάννης Βενέτης, Τέταρτη Έκδοση, *Εκδόσεις Κλειδάριθμος*.

IOBE, Εμπόδια στην Καινοτομία των Επιχειρήσεων, Μάιος 2012

Ιωάννης Κατσουλάκος: “Θεωρία Βιομηχανικής Οργάνωσης” *Εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα*, 1998.

Παναγιώτης Γ. Μιχαηλίδης: “Οικονομική της τεχνολογίας, Joseph Schumpeter και Ελληνική Οικονομία”, *Εκδόσεις University Studio Press*, 2010.

Π. Ρέππας, Οικονομική Ανάπτυξη, *Εκδόσεις Παπαζήσης, Αθήνα*, 2002

Γιώργος Σ. Σπαής: “Εισαγωγή στη διαχείριση τεχνολογικών καινοτομιών”, *Εκδόσεις Κριτική*, 2007.

Γεώργιος Κ. Χρήστου: “Εισαγωγή στην Οικονομετρία”, Γ΄ Έκδοση, *Εκδόσεις Gutenberg*, 2008.

## Ξένη

- Abramowitz, M. (1956), Resource and Output Trends in the United States since 1980, *American Economic Review*, 46(2), May, 5-23
- Acs, Z.J. and Audretsh, (1988), Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis”, *The American Economic Review*, 78, 678-690
- Acs, Z.J., Audretsh, D.B. and Feldman, M.P. (1994), R&D Spillovers and Recipient Firm Size, *The Review of Economic and Statistics* 76, 336-340.
- Acs, Zoltan J., Audretsh, D.B. and Feldman, M.P. (1994), R&D Spillovers and Innovative Activity, *Managerial and Decision Economics* 15
- Aiello and Cardamone (2005), “R&D Spillovers and Productivity growth: Evidence from Italian manufacturing microdata”, *Applied Economics Letters*, 12, 625-631
- Artus, P. (2001), *La Nouvelle Economie*, Paris: La Decouverte
- Audretsh, D.B. and Feldman, M.P. (1996), R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production, *The American Economic Review* 86, 630-640
- Audretsh, D.B. and Feldman, M.P. (1999), Innovation in Cities: Implications for Innovation, *European Economic Review*, 43, 409-429
- Audretsh, D.B. and Feldman, M.P. (2004), Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation, *Urban and Regional Economics*, vol.4
- Baltagi, Badi H. (2008), *Econometric Analysis of Panel Data*, *John Wiley & Sons*, 4<sup>th</sup> edition
- Boschma R. (2005), Proximity and Innovation: A Critical Assessment, *Regional Studies*, 39:1, 61-74
- Bottazzi, L. and Peri, G. (2003), Innovation and Spillovers in Regions: Evidence from European Patent Data, *European Economic Review* 47, 687-710
- Chamberlain, G., (1984), “Panel Data”, *Handbook of Econometrics (North – Holland Amsterdam)*, 1247- 1318
- Cincera, M., (1997), Patents, R&D and Technological regimes and Schumpeterian patents of Innovation, *Economic Journal*, 388-410

Coe, David T. and Elhanan Helpman (1995): International R&D Spillovers, *European Economic Review* 39(5) 859-887

Coe, D.T., Helpman E. and Hoffmaister, A.W. (1997), North-South R&D Spillovers, *The Economic Journal*, vol. 107(440), pp. 134-49

Cohen, W.M. and Levintal, D.A. (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly* 35, 182-152

Crescenzi, R. (2005), Innovation and regional growth in the enlarged Europe: the role of local innovative capabilities, peripherality, and education, *Growth and Change*, 36(4). 471-507

Card David “Using Regional Variation in Wages to Estimate the Employment Impacts of the Minimum Wage”, *Industrial and Labor Relations Review*, 46(1), 1992, 22-37

Deaton A.

De Groot, H.L.F., Nijkamp, P., Acs, Z (2001), Knowledge spill-overs, innovation and regional development, *Regional Science*, 80, 249-253

Eaton, J., and Kortum, S (1996), Trade in Ideas: Patenting and Productivity in the OECD”, *Journal of International Economics*, 40, pp. 251-278

Eaton, J., and Kortum, S (2002), Technology, Geography and Trade. *Econometrica*, 50(5), 1741-79

European Commission, “Monitoring Industrial Research: The Annual Digest of Industrial R&D”, 2006

Fagerberg. J & Verspagen, Bart (1998), Productivity R&D Spillovers and Trade, Eindhoven Center for Innovation Studies (ECIS) working paper series 98.2

Feldman, Maryann P. and Audretsch, David B. (1996): Location, Location, Location: The geography of innovation and knowledge spillovers.

Feldman, Maryann P., (1994): Knowledge Complementarity and Innovation, *Small Business Economics*, 6, 363-372

Foray (2004)

Frascati Manual, 2002



Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London: Pinter

Griliches Zvi, (1984), "Introduction to R&D, Patents, and Productivity", NBER Chapters, in *R&D, Patents and Productivity*, pages 1-20 National Bureau of Economic Research, Inc.

Grossman, G.M., Helpman, E. (1991), *Innovation and growth in the global economy*, Cambridge, MA: MIT Press

Grossman, G.M., Helpman, E. (1994), "Endogenous Innovation in the theory of growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8, 23-44

Griliches, Z. (1992), "The search of R&D spillovers", *Scandinavian Journal of Economics* 94, 29-47

Hausman, J.A. (1978), "Specification Tests in Econometrics", *Econometrica: Journal of Econometric Society*, 46 (6): 1251 - 1271

Hsiao, C. (1986), *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press, United Kingdom.

Jaffe, A. (1986), "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Value", *American Economic Review* 76, 984-1001

Jaffe, A.B. (1988), "Demand and Supply Influences in R&D Intensity and Productivity Growth", *The Review of Economic and Statistics* 70, 431-437

Jaffe, A.B., Trajtenberg, M. and Henderson, R. (1993), "Geographic Location of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations", *The Quarterly Journal of Economics* 108, 577-598

Jones, C., Williams, J., (1998), "Measuring the social return to R&D", *Quarterly Journal of Economics* 113, 1119-1135

Judge, G. G., Hill, R.C., Griffiths, W.E., Lutkepohl, H. and Lee, T.C. (1985), *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics (Second Edition)*, John Wiley & Sons, New York.

Kanter (1985)

Keller, W., (2002), "Geographic localization of international technology diffusion", *American Economic Review* 85, 615-623

Korres G. (2009), *Technical change and economic growth: Inside to the Knowledge Based Economy*, Avebury Press, London

Krugman (1991)

Kuznets, S. (1930), *Secular Movements in Production and Prices*, Boston: Houghton Mifflin.

Maillat and Lecoq (1992),

Mairesse and Mohnen (1995)

Mansfield, E. (1961), *Technical Change and the Rate of Imitation*, *Econometrica*, Vol. 29, No.4. pp. 741-766

Maruseth, P.B., Verspagen, B., (2002), *Knowledge Spillovers in Europe: A Patent Citations Analysis*, *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 104(4). 531-545

Mundlak, Y., (1961), "Empirical production function free management bias", *Journal of Farm Economics*, vol. 43, pp. 44-56

OECD, *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: Frascati Manual 2002*, Paris.

ΟΟΣΑ (1996), *The OECD Jobs Strategy - Technology, Productivity and Job Creation*, Volume 1, Paris.

OECD, *Oslo Manual*, 2005, p. 47-52

OECD, *Oslo Manual*, 1992

Oettl, A. and Agrawal, A.K (2008), *International Labor Mobility and Knowledge Flow Externalities*, *Journal of International Business Studies*, vol. 39(8), pp. 1242-60

Pakes, A. and Z.Griliches, (1980), *Patents and R&D at the Firm Level: A First Report*, *Economic Letters*, 377- 381

Peri, G., (2005), *Determinants of Knowledge Flows and their effect on Innovation*, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 82(2), 308-322

Phelps, N.A.(1997), *Multinationals and European integration: trade, investment and regional development*, London: Jessica Kingsley

Polanyi M. (1964), *Science, Faith and Society* Chicago: University of Chicago Press

Polanyi M. (1966), *The Tacit Dimension*

Rogers, E.M., *Diffusion of Innovation*, 4<sup>th</sup> ed. New York, *The Free Press*, 1995.

Porter (1990)

Porter, M. and Stern, S., *the New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*, Council on Competitiveness, 1999

Romer, Paul M, (1986), *Increasing Returns and Long – run Growth*, *Journal of Political Economy*, University Of Chicago Press, vol. 95(5), pages 1002-37, October

Romer P. (1990), *Endogenous Technological Change*, *Journal of Political Economy*, 98(5), October, 1002-37

Ruttan, V. (1959), *Usher and Schumpeter on Invention, Innovation and Technological Change*, *Quarterly Journal of Economics*, 73,4, November, 596-606

Schumpeter, J. (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Harvard University Press.

Schumpeter, J. (1939), *Business Cycles: A theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York: McGraw-Hill

Solow, R. (1956), *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, *Quarterly Journal of Economics*, LXX, 65-94

Tomson, R. (1984), *The Eco-technic Process and the Development of the Sewing Machine in Technique, Spirit and Form in the Making of the Modern Economics: Essays in Honor of William N. Parker*, Greenwich, CT: JAI Press

Usher, A. (1954), *A History of Mechanical Inventions*, Cambridge Massachusetts: Harvard University Press.

Wallace, T.D. and Hussain, A., (1969), "The use of error components models in combining cross-section and time – series data", *Econometrica*, vol. 37, pp. 52-72

## Διαδικτυακοί Τόποι

1. [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index_el.htm)