

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ

Διαστάσεις Καινοτομίας και Οικονομική Ανάπτυξη
στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Γκολές Κωνσταντίνος

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

Πειραιάς, Μάιος 2022

UNIVERSITY OF PIRAEUS
DEPARTMENT OF ECONOMICS



MASTER OF SCIENCE (M.Sc.) IN
ECONOMIC AND BUSINESS
STRATEGY

Innovation Dimensions and Economic Growth
in the European Union

Goles Konstantinos

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

Piraeus, May 2022

*Στην μνήμη του πατέρα μου που έφυγε
πρόωρα...*

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Σωτήριο Καρκαλάκο για την επίβλεψή του και τις συμβουλές του, οι οποίες συνέβαλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ευχαριστώ θερμά όλους τους καθηγητές μου για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν στη διάρκεια της φοίτησής μου στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Ευχαριστώ πάρα πολύ τον καλό μου φίλο Jérôme Berault, ο οποίος πάντα μου συμπαραστέκεται στην πραγματοποίηση των στόχων μου.

Οφείλω, επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου που είναι πάντα δίπλα μου και προσφέρουν κάθε είδους υποστήριξη, καθώς και σε όλους τους φίλους που με ενθάρρυναν και κατανόησαν τις προσπάθειές μου.

Διαστάσεις Καινοτομίας και Οικονομική Ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Σημαντικοί όροι: Πλαίσιο Καινοτομίας, Επενδύσεις Καινοτομίας, Δραστηριότητες Καινοτομίας, Επιπτώσεις Καινοτομίας, Έρευνα και Ανάπτυξη, Διάχυση Γνώσης, Οικονομική Ανάπτυξη, Ανάλυση Δεδομένων Panel,

Περίληψη

Η **Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ)** αναγνωρίζει ότι μια οικονομία πρέπει να λειτουργεί προς όφελος των πολιτών και του πλανήτη, με ανησυχίες για το κλίμα, το περιβάλλον και την τεχνολογική πρόοδο. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία είναι η νέα αναπτυξιακή στρατηγική της ΕΕ. Θέτει τη βιωσιμότητα και την ευημερία των πολιτών στο επίκεντρο της δράσης της, συνδυάζοντάς την με τέσσερις (4) συμπληρωματικές παραμέτρους: *Περιβάλλον, Παραγωγικότητα, Σταθερότητα, Δικαιοσύνη*.

Στο επίκεντρο αυτής της προσέγγισης υπάρχει μια βιομηχανική στρατηγική με ισχυρά θεμέλια στην ενιαία αγορά που θα δίνει τη δυνατότητα στις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις να καινοτομούν και να αναπτύσσουν νέες τεχνολογίες. Η πορεία προς ένα βιώσιμο οικονομικό μοντέλο, χάρη στις ψηφιακές και καθαρές τεχνολογίες, μπορεί να καταστήσει την Ευρώπη πρωτοπόρο του μετασχηματισμού. Η ΕΕ εκτιμά ότι η μελλοντική αύξηση των εσόδων και της απασχόλησης στην Ευρώπη θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από την αύξηση της παραγωγικότητας και της καινοτομίας. Η επίτευξη υψηλότερης παραγωγικότητας απαιτεί συστηματική και μακρόπνοη στρατηγική για την έρευνα και την καινοτομία. Επιπλέον, ο χρηματοπιστωτικός τομέας στην Ευρώπη πρέπει να στηρίζει περισσότερο την καινοτομία και τις επενδύσεις στην οικονομία, καθώς η αύξηση της παραγωγικότητας και της καινοτομίας δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς εκτεταμένες επενδύσεις στην εκπαίδευση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων.

Στο πλαίσιο όλων αυτών των στρατηγικών στόχων και προτεραιοτήτων οικονομικής πολιτικής που εκτέθηκαν ανωτέρω, η Ευρωπαϊκή Ένωση χρησιμοποιεί τον ετήσιο **Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων για την Καινοτομία (European Innovation Scoreboard, EIS)** προκειμένου να αξιολογήσει συγκριτικά τις επιδόσεις Έρευνας και

Καινοτομίας των κρατών μελών της Ένωσης, καθώς και τα σχετικά πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες των συστημάτων έρευνας και καινοτομίας τους. Η έκθεση EIS 2021 είναι η πρώτη έκδοση που δημοσιεύεται χρησιμοποιώντας το αναθεωρημένο πλαίσιο μέτρησης, συμπεριλαμβανομένων νέων δεικτών που αποτυπώνουν την ψηφιοποίηση και τη βιώσιμη καινοτομία. Το νέο πλαίσιο μέτρησης του EIS διακρίνει μεταξύ τεσσάρων (4) κύριων τύπων δραστηριοτήτων, αποτυπώνοντας δώδεκα (12) διαστάσεις καινοτομίας και συνολικά τριάντα δύο (32) διαφορετικούς δείκτες.

Και το σχετικό ερευνητικό ζήτημα διατυπώνεται ως ποιες από τις διαστάσεις του αναθεωρημένου Πίνακα Επιδόσεων Καινοτομίας επηρεάζουν, θετικά ή αρνητικά, την οικονομική ευημερία των πολιτών των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης, τα οποία βασίζονται σε 28 Ευρωπαϊκές χώρες για την περίοδο της τελευταίας δεκαετίας μας παρέχουν ενδείξεις για τη θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στο Κατά Κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν που ασκούν οι διαστάσεις σχετικές με την διάχυση της γνώσης & τα ελκυστικά ερευνητικά συστήματα, την διάθεση επιχειρηματικών κεφαλαίων, τις δεξιότητες σε Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών, τις καινοτομίες προϊόντων, τις υπηρεσίες έντασης γνώσης και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Innovation Dimensions and Economic Growth in the European Union

Keywords: Innovation Framework, Innovation Investment, Innovation Activities, Innovation Impacts, R&D, Knowledge Spillovers, Economic Growth, Panel Data Analysis

Abstract

The **European Union (EU)** recognises that an economy must work for the benefit of citizens and the planet, with concerns about the climate, the environment and the technological progress. The European Green Deal is EU's new growth strategy. It puts sustainability and the well-being of citizens at the center of its action, bringing together four (4) complementary parameters: *Environmental sustainability, Productivity gains, macro-economic Stability and Fairness.*

At the core of this approach is an industrial strategy with a strong foundation in the Single Market that enables European businesses to innovate and to develop new technologies. Moving towards a sustainable economic model, thanks to digital and clean technologies, can make Europe a pioneer of transformation. The EU believes that future revenue and employment growth in Europe will depend to a large extent on productivity and innovation growth. Achieving higher productivity requires a systematic and forward-looking strategy for research and innovation. In addition, the financial sector in Europe needs to better support innovation and investments in the economy, as higher productivity and innovation cannot be achieved without a far reaching investment in education and skills development.

Within the context of all these strategic economic policy objectives and priorities set out above, the European Union uses the annual **European Innovation Scoreboard (EIS)** to assess comparatively the research and innovation performance of the Member States of the Union, as well as the relative strengths and weaknesses of their research and innovation systems. The EIS 2021 report is the first edition published using the revised measurement framework, including new indicators capturing digitalisation and sustainable innovation. The

new EIS measurement framework distinguishes between four (4) main types of activities, capturing twelve (12) innovation dimensions and a total of thirty-two (32) different indicators.

And the relevant research question is formulated as which of the dimensions of the revised Innovation Scoreboard affect, positively or negatively, the economic well-being of the citizens of the States of the European Union. The results of the analysis, which are based on 28 European countries for the period of the last decade, provide us with indications of the positive and statistically significant impact on gross domestic product per capita of the dimensions related to the knowledge spillover & attractive research systems, the availability of venture capital, the skills in Information and Communication Technologies, the product innovations, the knowledge-intensive services and the environmental sustainability.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	9
2.1 Καινοτομία, Επιχειρηματικότητα και Οικονομική Ανάπτυξη.....	10
2.2 Εθνικές Δυνατότητες Καινοτομίας.....	16
2.3 Ειδικότερα περί Έρευνας και Ανάπτυξης.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	31
3.1 Εισαγωγή.....	31
3.2 Η Καινοτομία είναι σημαντική	34
3.3 Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα	36
3.4 Η Καινοτομία δεν είναι εύκολη υπόθεση	38
3.5 Διαχείριση της Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητα.....	40
3.6 Διαστάσεις της Καινοτομίας: Τι μπορούμε να αλλάξουμε;.....	41
3.6.1 Από τη Βελτιωτική στη Ριζική Καινοτομία	44
3.6.2 Από τα Συστατικά μέρη στα Συστήματα	44
3.7 Μοντέλο Διαδικασιών για την Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα.....	46
3.7.1 Αναγνώριση της Ευκαιρίας.....	47
3.7.2 Εύρεση πόρων	47
3.7.3 Ανάπτυξη της Ιδέας.....	48
3.7.4 Δέσμευση Αξίας	49
3.7.5 Το πλαίσιο της Επιτυχίας	50
3.8 Διαμόρφωση της Διαδικασίας Καινοτομίας & Ανάπτυξη Ικανοτήτων.....	52
3.9 Η Πρόκληση της Στρατηγικής της Καινοτομίας	55
3.9.1 Στρατηγική Ανάλυση	58
3.9.2 Στρατηγική επιλογή.....	60
3.9.3 Στρατηγική εφαρμογή	64

3.10	Η Πρόκληση της Ασυνεχούς Αλλαγής & η Ανάγκη Δυναμικής Ικανότητας	65
3.11	Παγκοσμιοποίηση της Καινοτομίας.....	66
3.11.1	«Πενιχρή Καινοτομία» στις Αναδύομενες Οικονομίες	70
3.11.2	Μαθαίνοντας από Ξένα Συστήματα Καινοτομίας	71
3.12	Εθνικά Συστήματα Καινοτομίας	73
3.12.1	Κίνητρα και Πιέσεις: Εθνική Ζήτηση & Ανταγωνισμός.....	76
3.12.2	Θεσμοί: Χρηματοοικονομικά, Διοίκηση και Εταιρική Διακυβέρνηση	79
3.13	Ο Ρόλος της Θέσης στις Διεθνείς Αλυσίδες Αξίας	82
3.14	Ανάπτυξη Ικανοτήτων και Δημιουργία Αξίας	84
3.15	Καινοτομία για την Ανάπτυξη	86
3.16	Ανακεφαλαίωση	89
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Η Καινοτομία στην Ευρωπαϊκή Ένωση		95
4.1	Εισαγωγή.....	95
4.2	Η Ανάλυση Ευρωπαϊκής Δράσης για την Αειφορία	97
4.2.1	Η Δέσμευση της ΕΕ για Αειφόρο Ανάπτυξη	97
4.2.2	Το Θεματολόγιο 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη	99
4.2.3	Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) και Καινοτομία	100
4.3	«NextGenerationEU»: Σχέδιο ανάκαμψης για την Ευρώπη.....	104
4.4	Τα προγράμματα «Horizon 2020» & «Horizon Europe»	105
4.5	Ευρωπαϊκός Χώρος Έρευνας (European Research Area, ERA)	108
4.6	Έρευνα & Ανάπτυξη και Καινοτομία: Αποτίμηση περιόδου 2000 – 2020.....	110
4.6.1	Ένταση Έρευνας & Ανάπτυξης	112
4.6.2	Αιτήσεις Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας	115
4.6.3	Προσωπικό E&A – Ανθρώπινο Κεφάλαιο	116
4.6.4	Ολοκλήρωση Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης.....	118
4.7	Μέτρηση της Καινοτομίας - Δείκτες	119

4.7.1 Γενικά περί Δεικτών Καινοτομίας	119
4.7.2 Επιθυμητές ιδιότητες των δεικτών καινοτομίας	121
4.7.3 Ανάπτυξη δεικτών και παρουσίαση για διεθνείς συγκρίσεις.....	123
4.7.4 Ένα Προσχέδιο για Δείκτες Επιχειρηματικής Καινοτομίας	125
4.8 Ευρωπαϊκός Πίνακας Αποτελεσμάτων Καινοτομίας του 2021	139
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	151
5.1 Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	151
5.1.1 Ανάλυση Παλινδρόμησης	151
5.1.2 Το Απλό Γραμμικό Υπόδειγμα	153
5.1.3 Υποθέσεις του Υποδείγματος.....	157
5.1.4 Ερμηνεία του Υποδείγματος	158
5.1.5 Το Εκτιμηθέν Υπόδειγμα – Η Δειγματική Γραμμή Παλινδρόμησης.....	160
5.1.6 Εκτίμηση των Παραμέτρων: η Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων	161
5.1.7 Έλεγχοι Υποθέσεων για τους Συντελεστές του Υποδείγματος.....	164
5.1.8 Η Ερμηνευτική Ικανότητα του Υποδείγματος	166
5.1.9 Πολλαπλή Παλινδρόμηση.....	169
5.1.10 Αυτοσυσχέτιση	174
5.2 Τα Βήματα της Ανάλυσης	180
5.2.1 Panel Δεδομένα	180
5.2.2 Ανάλυση Παλινδρόμησης (OLS) υπό την υπόθεση Ομοσκεδαστικότητας.....	181
5.2.3 Έλεγχος για Πολυσυγγραμμικότητα	182
5.2.4 Έλεγχος για Ετεροσκεδαστικότητα.....	185
5.2.5 Ανάλυση Παλινδρόμησης με Διόρθωση της Ετεροσκεδαστικότητας	190
5.2.6 Μέθοδος Σταθερών Επιδράσεων (Fixed Effects, FE).....	191
5.2.7 Μέθοδος Τυχαίων Επιδράσεων (Random Effects, RE).....	193
5.2.8 Hausman Test: Μοντέλο Σταθερών ή Τυχαίων Επιδράσεων;	194

5.2.9 Δοκιμή Τυχαίων Επιδράσεων: Breusch-Pagan Lagrange Multiplier (LM)	195
5.2.10 Μέθοδος Σταθερών Επιδράσεων με τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης	195
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	197
6.1 Εξαρτημένη Μεταβλητή: Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ	198
6.2 Ανεξάρτητες Μεταβλητές Μοντέλου «Α»: Συνθήκες Πλαισίου Καινοτομίας ...	206
6.3 Ανεξάρτητες Μεταβλητές Μοντέλου «Β»: Επενδύσεις Καινοτομίας.....	236
6.4 Ανεξάρτητες Μεταβλητές Μοντέλου «Γ»: Δραστηριότητες Καινοτομίας	265
6.5 Ανεξάρτητες Μεταβλητές Μοντέλου «Δ»: Επιπτώσεις Καινοτομίας.....	305
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	341
7.1 Εισαγωγή.....	341
7.2 Μοντέλο «Α»: Συνθήκες Πλαισίου Καινοτομίας.....	342
7.3 Μοντέλο «Β»: Επενδύσεις Καινοτομίας	353
7.4 Μοντέλο «Γ»: Δραστηριότητες Καινοτομίας	364
7.5 Μοντέλο «Δ»: Επιπτώσεις Καινοτομίας.....	375
7.6 Συμπεράσματα – Επίλογος	386
ΠΑΡΑΤΗΜΑ Α	389
A.1 Μοντέλο «Α»: Αποτελέσματα STATA (Screenshots).....	390
A.2 Μοντέλο «Β»: Αποτελέσματα STATA (Screenshots)	396
A.3 Μοντέλο «Γ»: Αποτελέσματα STATA (Screenshots).....	402
A.4 Μοντέλο «Δ»: Αποτελέσματα STATA (Screenshots)	408
Βιβλιογραφία - Πηγές	414
Αναφορές Βιβλιογραφίας (2 ^ο Κεφάλαιο)	414
Ελληνικές Αναφορές	421
Διαδικτυακές πηγές	422

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1 Πεδία στα οποία η Καινοτομία κάνει τη διαφορά	35
Πίνακας 3.2 Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία	37
Πίνακας 3.3 Διαστάσεις της καινοτομίας.....	42
Πίνακας 3.4 Το πρόβλημα με τα μερικά μοντέλα	53
Πίνακας 3.5 Στρατηγικά Πλεονεκτήματα μέσω της Καινοτομίας	56
Πίνακας 3.6 Παραδείγματα Καινοτομιών που σχεδιάστηκαν με το μοντέλο των 4P.....	61
Πίνακας 3.7 Τοπικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό και την κατεύθυνση της καινοτομίας.	77
Πίνακας 3.8 Δομές Εθνικής Διακυβέρνησης και Καινοτομία.....	80
Πίνακας 3.9 Αμφισβήτηση παραδοχών για τη βάση της πυραμίδας	88
Πίνακας 3.10 Ορισμοί Βασικών Όρων	94
Πίνακας 4.1 Θεματολόγιο 2030: Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης	101
Πίνακας 4.2 Δράσεις του Θεματολογίου Πολιτικής για τον ERA	109
Πίνακας 4.3 Δείκτες μέτρησης της προόδου προς την επίτευξη του ΣΒΑ 9 (ΕΕ-27)	112
Πίνακας 4.4 Επιθυμητές ιδιότητες των δεικτών καινοτομίας των επιχειρήσεων	122
Πίνακας 4.5 Θεματικοί τομείς για δείκτες επιχειρηματικής καινοτομίας.....	126
Πίνακας 4.6 Δείκτες επίπτωσης και χαρακτηριστικών καινοτομίας.....	127
Πίνακας 4.7 Καινοτόμες εταιρείες & εταιρείες ενεργές στην καινοτομία.....	129
Πίνακας 4.8 Προτεινόμενοι δείκτες μέτρηση δραστηριοτήτων καινοτομίας	131
Πίνακας 4.9 Προτεινόμενοι δείκτες πιθανών ή πραγματικών δυνατοτήτων καινοτομίας	133
Πίνακας 4.10 Τύποι προστασίας της πνευματικής ιδιοκτησίας	134
Πίνακας 4.11 Δείκτες ροών γνώσεων και καινοτομίας.....	136
Πίνακας 4.12 Δείκτες εξωτερικών παραγόντων που επηρεάζουν την καινοτομία	137
Πίνακας 4.13 Δείκτες στόχων και αποτελεσμάτων καινοτομίας	138
Πίνακας 4.14 Πλαίσιο μέτρησης του ευρωπαϊκού πίνακα αποτελεσμάτων καινοτομίας 2021	141
Πίνακας 6.1 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “GDPcap”	202
Πίνακας 6.2 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “NEW_DOC_RATE”	210
Πίνακας 6.3 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “TERT_EDU_RATE”	213
Πίνακας 6.4 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “LIFE_LEARN_RATE”	218
Πίνακας 6.5 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SCI_COPUB_perPOP”	221

Πίνακας 6.6 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SCIPUB_TOP10_RATE”	225
Πίνακας 6.7 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “DOC_ABROAD_RATE”	229
Πίνακας 6.8 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “BROAD_PENETR_RATE”	233
Πίνακας 6.9 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “GOVERD_HERD_RATE”	240
Πίνακας 6.10 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “VENT_CAP_RATE”	244
Πίνακας 6.11 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “GTARD_FINBERD_RATE”	249
Πίνακας 6.12 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS”	252
Πίνακας 6.13 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “PERS_TRAIN_RATE”	256
Πίνακας 6.14 Ειδικό Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών σύμφωνα με Eurostat & OECD	261
Πίνακας 6.15 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “EMP_ICT_RATE”	263
Πίνακας 6.16 Στοχευόμενοι επιχειρηματικοί κλάδοι των στατιστικών καινοτομίας (CIS)	269
Πίνακας 6.17 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SME_PRODUCT_INN_RATE”	272
Πίνακας 6.18 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SME_PROCESS_INN_RATE”	275
Πίνακας 6.19 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SME_COOP_INN_RATE”	278
Πίνακας 6.20 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “JOB2JOB_MOB_RATE”	283
Πίνακας 6.21 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “PATENTS_per_GDP”	290
Πίνακας 6.22 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “TRADEMARKS_per_GDP”	297
Πίνακας 6.23 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “DESIGNS_per_GDP”	302
Πίνακας 6.24 Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης (KIA), σύμφωνα με το NACE Rev.2	309
Πίνακας 6.25 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “EMP_KIA_RATE”	310
Πίνακας 6.26 Τεχνικά προϊόντα παραγόμενα με υψηλή ένταση E&A (SITC – Rev.4)	315
Πίνακας 6.27 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “HTEC_EXP_RATE”	317
Πίνακας 6.28 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “KISERV_EXP_RATE”	323

Πίνακας 6.29 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “RESOURCE_PROD”	328
Πίνακας 6.30 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE”	334
Πίνακας 6.31 Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “ENV_TECH_RATE”	338
Πίνακας 7.1 Μοντελο «Α»: Περιγραφή Δεδομένων	343
Πίνακας 7.2 Μοντελο «Α»: Μήτρα Συσχετίσεων	343
Πίνακας 7.3 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS»	344
Πίνακας 7.4 Μοντέλο «Α»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμικότητα	345
Πίνακας 7.5 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS, robust»	346
Πίνακας 7.6 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects»	347
Πίνακας 7.7 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Random Effects» ...	348
Πίνακας 7.8 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects, vce (cluster country)»	351
Πίνακας 7.9 Μοντελο «Β»: Περιγραφή Δεδομένων	354
Πίνακας 7.10 Μοντελο «Β»: Μήτρα Συσχετίσεων	354
Πίνακας 7.11 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Β» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS»	355
Πίνακας 7.12 Μοντέλο «Β»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμικότητα	356
Πίνακας 7.13 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Β» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS, robust»	357
Πίνακας 7.14 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Β» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects»	358
Πίνακας 7.15 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Β» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Random Effects» .	359
Πίνακας 7.16 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Β» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects, vce (cluster country)»	362
Πίνακας 7.17 Μοντελο «Γ»: Περιγραφή Δεδομένων	365
Πίνακας 7.18 Μοντελο «Γ»: Μήτρα Συσχετίσεων	365
Πίνακας 7.19 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS»	366
Πίνακας 7.20 Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμικότητα	367
Πίνακας 7.21 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS, robust»	368
Πίνακας 7.22 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects»	369
Πίνακας 7.23 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Random Effects» ..	371

Πίνακας 7.24 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο « <i>Fixed Effects, vce (cluster country)</i> »	373
Πίνακας 7.25 Μοντελο «Δ»: Περιγραφή Δεδομένων	376
Πίνακας 7.26 Μοντελο «Δ»: Μήτρα Συσχετίσεων	376
Πίνακας 7.27 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS»	377
Πίνακας 7.28 Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα	378
Πίνακας 7.29 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS, robust»	379
Πίνακας 7.30 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects»	380
Πίνακας 7.31 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Random Effects» ..	381
Πίνακας 7.32 Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο « <i>Fixed Effects, vce (cluster country)</i> »	384
Πίνακας A.1 Μοντέλο «Α»: Περιγραφή Δεδομένων (λεπτομερής).....	390
Πίνακας A.2 Μοντέλο «Α»: Ορισμός Πάνελ Δεδομένων.....	391
Πίνακας A.3 Μοντέλο «Α»: Περιγραφή Δεδομένων (συνοπτική).....	391
Πίνακας A.4 Μοντέλο «Α»: Μήτρα Συσχετίσεων	391
Πίνακας A.5 Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με “pooled OLS”	392
Πίνακας A.6 Μοντέλο «Α»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα & Έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg” για ετεροσκεδαστικότητα	392
Πίνακας A.7 Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας “pooled OLS, robust”	392
Πίνακας A.8 Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Fixed Effects”	393
Πίνακας A.9 Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Random Effects”	393
Πίνακας A.10 Μοντέλο «Α»: Έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier” (OLS vs. RE).....	394
Πίνακας A.11 Μοντέλο «Α»: Έλεγχος “Hausman” (RE vs. FE).....	394
Πίνακας A.12 Μοντέλο «Α»: Έλεγχος “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα στα panel δεδομένα	394
Πίνακας A.13 Μοντέλο «Α»: Έλεγχος “Wooldridge” για αυτοσυσχέτιση στα panel δεδομένα.....	394

Πίνακας A.14 Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο Σταθερών Επιδράσεων & τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης	395
Πίνακας A.15 Μοντέλο «B»: Περιγραφή Δεδομένων (λεπτομερής)	396
Πίνακας A.16 Μοντέλο «B»: Ορισμός Πάνελ Δεδομένων	397
Πίνακας A.17 Μοντέλο «B»: Περιγραφή Δεδομένων (συνοπτική)	397
Πίνακας A.18 Μοντέλο «B»: Μήτρα Συσχετίσεων	397
Πίνακας A.19 Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με “pooled OLS”... ..	398
Πίνακας A.20 Μοντέλο «B»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα & Έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg” για ετεροσκεδαστικότητα	398
Πίνακας A.21 Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας “pooled OLS, robust”	398
Πίνακας A.22 Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Fixed Effects”	399
Πίνακας A.23 Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Random Effects”	399
Πίνακας A.24 Μοντέλο «B»: Έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier” (OLS vs. RE)	400
Πίνακας A.25 Μοντέλο «B»: Έλεγχος “Hausman” (RE vs. FE)	400
Πίνακας A.26 Μοντέλο «B»: Έλεγχος “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα στα panel δεδομένα	400
Πίνακας A.27 Μοντέλο «B»: Έλεγχος “Wooldridge” για αυτοσυσχέτιση στα panel δεδομένα	400
Πίνακας A.28 Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο Σταθερών Επιδράσεων & τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης	401
Πίνακας A.29 Μοντέλο «Γ»: Περιγραφή Δεδομένων (λεπτομερής)	402
Πίνακας A.30 Μοντέλο «Γ»: Ορισμός Πάνελ Δεδομένων	403
Πίνακας A.31 Μοντέλο «Γ»: Περιγραφή Δεδομένων (συνοπτική)	403
Πίνακας A.32 Μοντέλο «Γ»: Μήτρα Συσχετίσεων	403
Πίνακας A.33 Μοντέλο «Γ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με “pooled OLS”... ..	404

Πίνακας A.34 Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα & Έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg” για ετεροσκεδαστικότητα	404
Πίνακας A.35 Μοντέλο «Γ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας “pooled OLS, robust”	404
Πίνακας A.36 Μοντέλο «Γ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Fixed Effects”	405
Πίνακας A.37 Μοντέλο «Γ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Random Effects”	405
Πίνακας A.38 Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier” (OLS vs. RE).....	406
Πίνακας A.39 Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος “Hausman” (RE vs. FE).....	406
Πίνακας A.40 Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα στα panel δεδομένα	406
Πίνακας A.41 Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος “Wooldridge” για αυτοσυσχέτιση στα panel δεδομένα.....	406
Πίνακας A.42 Μοντέλο «Γ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο Σταθερών Επιδράσεων & τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης	407
Πίνακας A.43 Μοντέλο «Δ»: Περιγραφή Δεδομένων (λεπτομερής).....	408
Πίνακας A.44 Μοντέλο «Δ»: Ορισμός Πάνελ Δεδομένων	409
Πίνακας A.45 Μοντέλο «Δ»: Περιγραφή Δεδομένων (συνοπτική).....	409
Πίνακας A.46 Μοντέλο «Δ»: Μήτρα Συσχετίσεων	409
Πίνακας A.47 Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με “pooled OLS”...	410
Πίνακας A.48 Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα & Έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg” για ετεροσκεδαστικότητα	410
Πίνακας A.49 Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας “pooled OLS, robust”	410
Πίνακας A.50 Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Fixed Effects”	411
Πίνακας A.51 Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Random Effects”	411

Πίνακας A.52 Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier” (OLS vs. RE).....	412
Πίνακας A.53 Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος “Hausman” (RE vs. FE)	412
Πίνακας A.54 Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα στα panel δεδομένα	412
Πίνακας A.55 Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος “Wooldridge” για αυτοσυσχέτιση στα panel δεδομένα.....	412
Πίνακας A.56 Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο Σταθερών Επιδράσεων & τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης	413

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 4-1 Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ).....	100
Εικόνα 4-2 Χάρτης με τις επιδόσεις των συστημάτων καινοτομίας των κρατών μελών της ΕΕ, 2021	150

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 3.1 Τύποι Καινοτομίας: Βαθμός νεωτερισμού και Φάσμα αλλαγών.....	45
Σχήμα 3.2 Μοντέλο επιχειρηματικής διαδικασίας	46
Σχήμα 3.3 Εξερευνώντας το πεδίο καινοτομίας.....	60
Σχήμα 3.4 Η εξέλιξη από τον φυσικό πλούτο στην εθνική εξειδίκευση της καινοτομίας ..	78

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 4-1 Ακαθάριστες εγχώριες δαπάνες για E&A, 2000-2019 (% του ΑΕΠ).....	113
Διάγραμμα 4-2 Ακαθάριστες εγχώριες δαπάνες για E&A (% του ΑΕΠ), ανά χώρα, 2014 και 2019.....	114
Διάγραμμα 4-3 Αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας, 2004-2020 (αριθμός).....	115
Διάγραμμα 4-4 Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας, ανά χώρα, 2015 και 2020 (ανά εκατομμύριο κατοίκους)	115
Διάγραμμα 4-5 R&D προσωπικό, 2002-2019 (% του ενεργού πληθυσμού)	116
Διάγραμμα 4-6 Προσωπικό E&A, ανά χώρα, 2014 και 2019 (% του ενεργού πληθυσμού)	117
Διάγραμμα 4-7 Ολοκλήρωση τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, 2002 - 2020 (% πληθυσμού 25-34 ετών).....	118
Διάγραμμα 4-8 Ολοκλήρωση τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (%πληθυσμού 25-34 ετών), ανά χώρα, 2015 και 2020	119
Διάγραμμα 4-9 Επιδόσεις (SII) των συστημάτων καινοτομίας των κρατών μελών της ΕΕ το 2021	149
Διάγραμμα 6-1 Ιστόγραμμα μεταβλητής “GDPcap”.....	203
Διάγραμμα 6-2 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	203
Διάγραμμα 6-3 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” (τιμές χωρών και μ.ο.) ανά έτος	204
Διάγραμμα 6-4 Γραφικές παραστάσεις “GDPcap” ανά έτος ανά χώρα.....	205
Διάγραμμα 6-5 Ιστόγραμμα μεταβλητής “NEW_DOC_RATE”	210
Διάγραμμα 6-6 Διάγραμμα διασποράς “NEW_DOC_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	211
Διάγραμμα 6-7 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “NEW_DOC_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	211
Διάγραμμα 6-8 Ιστόγραμμα μεταβλητής “TERT_EDU_RATE”	213
Διάγραμμα 6-9 Διάγραμμα διασποράς “TERT_EDU_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	214
Διάγραμμα 6-10 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “TERT_EDU_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	214
Διάγραμμα 6-11 Ιστόγραμμα μεταβλητής “LIFE_LEARN_RATE”	218

Διάγραμμα 6-12 Διάγραμμα διασποράς “LIFE_LEARN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	219
Διάγραμμα 6-13 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “LIFE_LEARN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	219
Διάγραμμα 6-14 Ιστόγραμμα μεταβλητής “SCI_COPUB_perPOP”	222
Διάγραμμα 6-15 Διάγραμμα διασποράς “SCI_COPUB_perPOP” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	222
Διάγραμμα 6-16 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SCI_COPUB_perPOP” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	223
Διάγραμμα 6-17 Ιστόγραμμα μεταβλητής “SCIPUB_TOP10_RATE”	226
Διάγραμμα 6-18 Διάγραμμα διασποράς “SCIPUB_TOP10_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	226
Διάγραμμα 6-19 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SCIPUB_TOP10_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	227
Διάγραμμα 6-20 Ιστόγραμμα μεταβλητής “DOC_ABROAD_RATE”	229
Διάγραμμα 6-21 Διάγραμμα διασποράς “DOC_ABROAD_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	230
Διάγραμμα 6-22 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “DOC_ABROAD_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	230
Διάγραμμα 6-23 Ιστόγραμμα μεταβλητής “BROAD_PENETR_RATE”	234
Διάγραμμα 6-24 Διάγραμμα διασποράς “BROAD_PENETR_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	234
Διάγραμμα 6-25 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “BROAD_PENETR_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	235
Διάγραμμα 6-26 Ιστόγραμμα μεταβλητής “GOVERD_HERD_RATE”	241
Διάγραμμα 6-27 Διάγραμμα διασποράς “GOVERD_HERD_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	241
Διάγραμμα 6-28 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “GOVERD_HERD_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	242
Διάγραμμα 6-29 Ιστόγραμμα μεταβλητής “VENT_CAP_RATE”	245
Διάγραμμα 6-30 Διάγραμμα διασποράς “VENT_CAP_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	246

Διάγραμμα 6-31 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “VENT_CAP_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	246
Διάγραμμα 6-32 Ιστόγραμμα μεταβλητής “GTARD_FINBERD_RATE”.....	250
Διάγραμμα 6-33 Διάγραμμα διασποράς “GTARD_FINBERD_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα.....	250
Διάγραμμα 6-34 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “GTARD_FINBERD_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	251
Διάγραμμα 6-35 Ιστόγραμμα μεταβλητής “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS”.....	253
Διάγραμμα 6-36 Διάγραμμα διασποράς “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα.....	253
Διάγραμμα 6-37 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	254
Διάγραμμα 6-38 Ιστόγραμμα μεταβλητής “PERS_TRAIN_RATE”.....	256
Διάγραμμα 6-39 Διάγραμμα διασποράς “PERS_TRAIN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα.....	257
Διάγραμμα 6-40 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “PERS_TRAIN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	257
Διάγραμμα 6-41 Ιστόγραμμα μεταβλητής “EMP_ICT_RATE”.....	263
Διάγραμμα 6-42 Διάγραμμα διασποράς “EMP_ICT_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα.....	264
Διάγραμμα 6-43 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “EMP_ICT_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	264
Διάγραμμα 6-44 Ιστόγραμμα μεταβλητής “SME_PRODUCT_INN_RATE”.....	272
Διάγραμμα 6-45 Διάγραμμα διασποράς “SME_PRODUCT_INN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα.....	273
Διάγραμμα 6-46 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SME_PRODUCT_INN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	273
Διάγραμμα 6-47 Ιστόγραμμα μεταβλητής “SME_PROCESS_INN_RATE”.....	275
Διάγραμμα 6-48 Διάγραμμα διασποράς “SME_PROCESS_INN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα.....	276
Διάγραμμα 6-49 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SME_PROCESS_INN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	276

Διάγραμμα 6-50 Ιστόγραμμα μεταβλητής “SME_COOP_INN_RATE”.....	278
Διάγραμμα 6-51 Διάγραμμα διασποράς “SME_COOP_INN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα.....	279
Διάγραμμα 6-52 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SME_COOP_INN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	279
Διάγραμμα 6-53 Ιστόγραμμα μεταβλητής “JOB2JOB_MOB_RATE”	284
Διάγραμμα 6-54 Διάγραμμα διασποράς “JOB2JOB_MOB_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	284
Διάγραμμα 6-55 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “JOB2JOB_MOB_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	285
Διάγραμμα 6-56 Ιστόγραμμα μεταβλητής “PATENTS_per_GDP”	290
Διάγραμμα 6-57 Διάγραμμα διασποράς “PATENTS_per_GDP” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	291
Διάγραμμα 6-58 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “PATENTS_per_GDP” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	291
Διάγραμμα 6-59 Ιστόγραμμα μεταβλητής “TRADEMARKS_per_GDP”	297
Διάγραμμα 6-60 Διάγραμμα διασποράς “TRADEMARKS_per_GDP” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα.....	298
Διάγραμμα 6-61 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “TRADEMARKS_per_GDP” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	298
Διάγραμμα 6-62 Ιστόγραμμα μεταβλητής “DESIGNS_per_GDP”	303
Διάγραμμα 6-63 Διάγραμμα διασποράς “DESIGNS_per_GDP” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	303
Διάγραμμα 6-64 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “DESIGNS_per_GDP” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	304
Διάγραμμα 6-65 Ιστόγραμμα μεταβλητής “EMP_KIA_RATE”	311
Διάγραμμα 6-66 Διάγραμμα διασποράς “EMP_KIA_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	311
Διάγραμμα 6-67 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “EMP_KIA_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα.....	312
Διάγραμμα 6-68 Ιστόγραμμα μεταβλητής “HTEC_EXP_RATE”.....	317

Διάγραμμα 6-69 Διάγραμμα διασποράς “HTEC_EXP_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	318
Διάγραμμα 6-70 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “HTEC_EXP_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	318
Διάγραμμα 6-71 Ιστόγραμμα μεταβλητής “KISERV_EXP_RATE”	323
Διάγραμμα 6-72 Διάγραμμα διασποράς “KISERV_EXP_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	324
Διάγραμμα 6-73 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “KISERV_EXP_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	324
Διάγραμμα 6-74 Ιστόγραμμα μεταβλητής “RESOURCE_PROD”	329
Διάγραμμα 6-75 Διάγραμμα διασποράς “RESOURCE_PROD” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	329
Διάγραμμα 6-76 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “RESOURCE_PROD” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	330
Διάγραμμα 6-77 Ιστόγραμμα μεταβλητής “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE”	334
Διάγραμμα 6-78 Διάγραμμα διασποράς “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	335
Διάγραμμα 6-79 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	335
Διάγραμμα 6-80 Ιστόγραμμα μεταβλητής “ENV_TECH_RATE”	339
Διάγραμμα 6-81 Διάγραμμα διασποράς “ENV_TECH_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα	339
Διάγραμμα 6-82 Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “ENV_TECH_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα	340

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Δεν χρειάζεται να κοιτάξει κανείς πολύ μακριά για να διαπιστώσει την επιτακτική ανάγκη για **καινοτομία**, καθώς εμφανίζεται σε χιλιάδες δηλώσεις αποστολής και έγγραφα στρατηγικής, τα οποία υπογραμμίζουν πόσο σημαντική είναι η καινοτομία για τους πελάτες, τους μετόχους, την επιβίωση και ανάπτυξη της επιχείρησης. Η βάση αυτής της λογικής είναι απλή: *αν δεν αλλάζει κανείς αυτά που προσφέρει στον κόσμο, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο τα δημιουργεί και τα παρέχει, τότε διατρέχει τον κίνδυνο να τον προσπεράσουν οι ανταγωνιστές του που θα προβούν σε αλλαγές.*

Η καινοτομία έχει σημαντικά αποτελέσματα, αλλά αυτά δεν συμβαίνουν αυτόματα. Η καινοτομία οδηγείται από την **επιχειρηματικότητα** που αποτελεί ένα δυνατό μείγμα οράματος, πάθους, ενέργειας, ενθουσιασμού, διορατικότητας, σωστής κρίσης και απλά σκληρής δουλειάς που μετατρέπει τις καλές ιδέες σε πραγματικότητα. Η κινητήρια δύναμη πίσω από την αλλαγή σε προϊόντα, διαδικασίες και υπηρεσίες είναι οι άνθρωποι: είτε αυτοί δρουν ως μονάδες είτε ως μέρος ενός οργανισμού, αυτοί πραγματώνουν την καινοτομία. Όπως το έθεσε ο διάσημος συγγραφέας βιβλίων “*Management*” Peter Drucker (1985) «*η καινοτομία αποτελεί το εξειδικευμένο εργαλείο των επιχειρηματιών, το μέσο με το οποίο εκμεταλλεύονται την αλλαγή ως ευκαιρία για μια διαφορετική επιχείρηση ή υπηρεσία*».

Επιπλέον, ένα από τα θετικά σημεία της καινοτομίας είναι ότι συνδέεται στενά με την **ανάπτυξη**. Μια νέα επιχείρηση δημιουργείται από νέες ιδέες, από τη διαδικασία της δημιουργίας ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος όσον αφορά το τι μπορεί να προσφέρει μια επιχείρηση. Οι οικονομολόγοι διαφωνούν για δεκαετίες για το ποια ακριβώς είναι η φύση της σχέσης, αλλά γενικά συμφωνούν στο ότι η καινοτομία ευθύνεται για ένα μεγάλο ποσοστό της οικονομικής ανάπτυξης. Ο William Baumont (2002) υπογραμμίζει ότι «*σχεδόν όλη η οικονομική ανάπτυξη που έχει λάβει χώρα από τον δέκατο όγδοο αιώνα στην ουσία αποδίδεται στην καινοτομία*».

Η **Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ)** αναγνωρίζει ότι η οικονομική ανάπτυξη δεν αποτελεί αυτοσκοπό.¹ Μια οικονομία πρέπει να λειτουργεί προς όφελος των πολιτών και του πλανήτη. Οι ανησυχίες για το κλίμα και το περιβάλλον, η τεχνολογική πρόοδος και οι δημογραφικές αλλαγές έχουν ως αποτέλεσμα τον ριζικό μετασχηματισμό των κοινωνιών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη της οφείλουν να ανταποκριθούν σε αυτές τις διαρθρωτικές αλλαγές με ένα νέο μοντέλο ανάπτυξης που θα σέβεται τους περιορισμούς όσον αφορά τη χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων και θα διασφαλίζει τη δημιουργία θέσεων εργασίας και διαρκή ευημερία για το μέλλον.

Για να παραμείνει ανταγωνιστική στον αυριανό κόσμο και να επιτύχει τον στόχο της για κλιματική ουδετερότητα, η Ευρώπη πρέπει σήμερα να ασχοληθεί με τις πιο μακροπρόθεσμες προκλήσεις της οικονομίας. Το βιώσιμο, νέο μοντέλο ανάπτυξης καθορίζει τις προτεραιότητες για μια Ευρώπη στην υπηρεσία των ανθρώπων και μια Ευρώπη προσαρμοσμένη στην ψηφιακή εποχή. Αυτή η οικονομική ατζέντα πρέπει να μετασχηματίσει την Ένωση σε μια βιώσιμη οικονομία, βοηθώντας την ΕΕ και τα κράτη μέλη της να υλοποιήσουν τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, για τους οποίους έχουν δεσμευτεί. Πρέπει να καθοδηγεί και να συνοδεύει **τη δίδυμη ψηφιακή και κλιματική μετάβαση**, μετασχηματίζοντας την κοινωνική οικονομία της αγοράς, ώστε να διασφαλιστεί ότι η Ευρώπη εξακολουθεί να διαθέτει τα πιο προηγμένα συστήματα κοινωνικής πρόνοιας στον κόσμο και παραμένει **ένας δυναμικός κόμβος καινοτομίας και ανταγωνιστικής επιχειρηματικότητας**.

Η **Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία** είναι η νέα στρατηγική της ΕΕ για την ανάπτυξη. Θέτει τη βιωσιμότητα – με κάθε έννοια του όρου – και την ευημερία των πολιτών στο επίκεντρο της δράσης της. Στο επίκεντρο της νέας αναπτυξιακής στρατηγικής υπάρχουν τέσσερις συμπληρωματικές παράμετροι:

- 1) **Περιβάλλον:** Οι προσπάθειές θα πρέπει να επικεντρωθούν στην καθοδήγηση της μετάβασης σε μια φιλική προς το περιβάλλον και κλιματικά ουδέτερη ήπειρο έως το 2050, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι όλοι θα μπορούν να επωφελούνται από τις ευκαιρίες που θα προκύψουν.

¹ Το σχέδιο δράσης για το μέλλον που έχει καταρτίσει Ευρωπαϊκή Ένωση αναφορικά με τους τεθέντες Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) σκιαγραφούνται στην «Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, την Επιτροπή των Περιφερειών και την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα – Ετήσια στρατηγική για τη βιώσιμη ανάπτυξη (Δεκέμβριος 2019)». Στην εν λόγω έκθεση, η Επιτροπή καθορίζει τις προτεραιότητες της οικονομικής πολιτικής και της πολιτικής απασχόλησης για την ΕΕ.

- 2) **Παραγωγικότητα:** Με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και βιώσιμων λύσεων, η Ευρώπη μπορεί να βρεθεί στην πρώτη γραμμή της μελλοντικής οικονομικής ανάπτυξης και να καταστεί παγκόσμιος ηγέτης σε έναν ολοένα και περισσότερο ψηφιοποιημένο κόσμο, μεταξύ άλλων σε βασικούς τομείς για την τεχνολογική της κυριαρχία (όπως π.χ. η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, η τεχνητή νοημοσύνη και η τεχνολογία 5G). Οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν καταλυτικό παράγοντα για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.
- 3) **Σταθερότητα:** Η Ένωση πρέπει να ολοκληρώσει την Οικονομική και Νομισματική της Ένωση για να διασφαλίσει ότι όλα τα οικονομικά μέσα είναι έτοιμα και άμεσα διαθέσιμα στην περίπτωση που προκύψουν σημαντικοί δυσμενείς οικονομικοί κραδασμοί. Ο διεθνής ρόλος του ευρώ πρέπει να ενισχυθεί ώστε να αυξηθεί η ευρωπαϊκή επιρροή στον κόσμο και στις παγκόσμιες αγορές και να προστατευθούν οι ευρωπαϊκές επιχειρήσεις, οι καταναλωτές και οι κυβερνήσεις από δυσμενείς εξωτερικές εξελίξεις.
- 4) **Δικαιοσύνη:** Η νέα οικονομική ατζέντα πρέπει να διασφαλίζει ότι η μετάβαση θα είναι δίκαιη και χωρίς αποκλεισμούς και θα δίνει προτεραιότητα στον άνθρωπο. Πρέπει να δίνει ιδιαίτερη προσοχή στις περιφέρειες, στις βιομηχανίες και στους εργαζομένους, οι οποίοι θα πρέπει να υποστούν τις μεγαλύτερες επιπτώσεις της μετάβασης.

Στο επίκεντρο αυτής της προσέγγισης υπάρχει μια βιομηχανική στρατηγική με ισχυρά θεμέλια στην ενιαία αγορά που θα δίνει τη δυνατότητα στις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις **να καινοτομούν και να αναπτύσσουν νέες τεχνολογίες**, προωθώντας παράλληλα την κυκλικότητα της οικονομίας και τη δημιουργία νέων αγορών. Η βιωσιμότητα του ανταγωνισμού βρισκόταν ανέκαθεν στο επίκεντρο της ευρωπαϊκής κοινωνικής οικονομίας της αγοράς και θα πρέπει να παραμείνει κατευθυντήρια αρχή για το μέλλον. Η πορεία προς ένα βιώσιμο οικονομικό μοντέλο, χάρη στις **ψηφιακές και καθαρές τεχνολογίες**, μπορεί να καταστήσει την Ευρώπη πρωτοπόρο του μετασχηματισμού. Ο ηγετικός ρόλος στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος και η ύπαρξη μιας ισχυρής, καινοτόμου βιομηχανικής βάσης πρέπει να θεωρούνται οι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος, που παρέχουν στην ΕΕ το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα του πρωτοπόρου.

Όλα αυτά σημαίνουν ότι η οικονομική πολιτική της Ευρώπης αναπροσανατολίζεται προς έναν μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, με στόχο να προσφέρει στις νεότερες γενιές σε κάθε γωνιά της Ευρώπης ένα βιώσιμο μέλλον που θα τους εξασφαλίζει ευημερία.

Στο πλαίσιο της γήρανσης του πληθυσμού² και των ολοένα και περισσότερο δεσμευτικών περιορισμών όσον αφορά τους πόρους, **η μελλοντική αύξηση των εσόδων και της απασχόλησης στην Ευρώπη θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από την αύξηση της παραγωγικότητας και της καινοτομίας.** Η αύξηση της παραγωγικότητας στην ΕΕ εξακολουθεί να είναι σημαντικά χαμηλότερη από το επίπεδο άλλων παγκόσμιων παραγόντων. Τη δεκαετία του 1980, τα κράτη μέλη σταμάτησαν να συγκλίνουν με τις Ηνωμένες Πολιτείες. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζει επίσης την κατάσταση των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων σε παγκόσμια κλίμακα. Μεταξύ των 100 μεγαλύτερων εισηγμένων στο χρηματιστήριο εταιρειών σήμερα, μόνο οι 23 είναι ευρωπαϊκές. Δέκα χρόνια πριν, ο αριθμός των ευρωπαϊκών εταιρειών ήταν 40. Παράλληλα, οι ανισότητες στο εσωτερικό της ΕΕ αυξήθηκαν, καθώς το 10% των περιφερειών που βρίσκονται στην κορυφή της κλίμακας είναι πάνω από έξι φορές πιο παραγωγικές από το 10 % των περιφερειών που βρίσκονται στη βάση της κλίμακας.

Η επίτευξη υψηλότερης παραγωγικότητας απαιτεί συστηματική και μακρόπνοη στρατηγική για την έρευνα και την καινοτομία. Το χάσμα παραγωγικότητας μεταξύ των επιχειρήσεων με τις καλύτερες επιδόσεις και των επιχειρήσεων που υστερούν έχει αυξηθεί στα περισσότερα κράτη μέλη. Οι διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις που αποσκοπούν στην προώθηση της διάδοσης της καινοτομίας και τη βελτίωση της πρόσβασης στη χρηματοδότηση θα μπορούσαν να επιτρέψουν σε πολύ ευρύτερο φάσμα επιχειρήσεων να επωφεληθούν από τις καινοτομίες, ενισχύοντας έτσι την αύξηση της παραγωγικότητας. Οι δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις σε καινοτόμους τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένων των προηγμένων ψηφιακών τεχνολογιών, θα πρέπει να υποστηριχθούν για την προώθηση της δημιουργίας νέων αγαθών, υπηρεσιών και επιχειρηματικών μοντέλων. Απαιτούνται περισσότεροι νέοι και επινοητικοί φορείς καινοτομίας με πρωτοποριακές τεχνολογίες.

Οι ψηφιακές τεχνολογίες (όπως η τεχνητή νοημοσύνη ή το διαδίκτυο των πραγμάτων) **και η πρόσβαση σε δεδομένα είναι καίριας σημασίας για μια πιο παραγωγική και πράσινη οικονομία.** Οι τεχνολογίες αυτές αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούμε, ζούμε και εργαζόμαστε. Η μεταβαλλόμενη δυναμική που επιφέρει ο ψηφιακός

² The 2018 Ageing Report, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/economy-finance/ip079_en.pdf

μετασχηματισμός απαιτεί πρόσθετες φιλοδοξίες σε επίπεδο ΕΕ και σε εθνικό επίπεδο, όσον αφορά την αύξηση των επενδύσεων, τη θέσπιση κανονιστικών ρυθμίσεων που ενθαρρύνουν την καινοτομία, τις αποτελεσματικές μεταρρυθμίσεις και την ανθρωποκεντρική προσέγγιση με βάση τις ευρωπαϊκές αξίες. Η Ευρώπη χρειάζεται μια ισχυρή βιομηχανική βάση, η οποία να στηρίζεται σε μια κοινή στρατηγική και σε κοινούς πόρους σε βασικούς τομείς, ώστε να είναι ικανή να παράγει εσωτερικά τις τεχνολογίες που απαιτούνται για να παραμείνει στην πρώτη γραμμή του παγκόσμιου ανταγωνισμού. Η Ευρώπη πρέπει επίσης να παραμείνει κυρίαρχη από τεχνολογικής απόψεως, επενδύοντας σε καινοτόμους τεχνολογίες, όπως η υψηλών επιδόσεων και κβαντική υπολογιστική, οι αλγόριθμοι και τα εργαλεία που επιτρέπουν την ανταλλαγή και τη χρήση δεδομένων.

Σε καιρούς αυξανόμενων παγκόσμιων εντάσεων, η ενιαία αγορά της ΕΕ προσφέρει στα κράτη μέλη πολλαπλές ευκαιρίες για την επέκταση των εμπορικών σχέσεων, τη δημιουργία θέσεων εργασίας και την τόνωση της ανάπτυξης. Η ενιαία αγορά αποτελεί σημαντική πηγή ανθεκτικότητας για την οικονομία της ΕΕ. Επειδή οι ανταγωνιστές της Ευρώπης είναι οικονομίες μεγέθους ηπείρων, η ΕΕ χρειάζεται μια γνήσια ενιαία αγορά μεγέθους ηπείρου. Τα οφέλη είναι σαφή: **οι τεχνολογικές εξελίξεις εξαπλώνονται ταχύτερα σε μια ενοποιημένη αγορά.** Η εύρυθμη λειτουργία των αγορών προϊόντων και υπηρεσιών αποτελεί βασικό κινητήριο μοχλό για την αύξηση της παραγωγικότητας, διότι καθιστά δυνατή την αποτελεσματικότερη κατανομή των πόρων.

Ο χρηματοπιστωτικός τομέας στην Ευρώπη πρέπει να στηρίξει περισσότερο την καινοτομία και τις επενδύσεις στην οικονομία. Η Ευρώπη πρέπει να συνεχίσει να αναπτύσσει τις χρηματοπιστωτικές αγορές της, ούτως ώστε όλες οι βιώσιμες επιχειρήσεις να μπορούν να λαμβάνουν χρηματοδότηση για να επενδύουν στη δημιουργία θέσεων εργασίας και στην ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένων των μελλοντικών καινοτόμων εταιρειών. Περαιτέρω μέτρα για την ολοκλήρωση της Ένωσης Κεφαλαιαγορών θα διασφαλίσουν την πρόσβαση των επιχειρήσεων στη χρηματοδότηση που χρειάζονται για να αναπτυχθούν, να καινοτομήσουν και να επεκταθούν. Οι επιχειρήσεις, και ιδίως οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, πρέπει να επωφεληθούν πλήρως από την ενσωμάτωση στις διασυνοριακές αλυσίδες αξίας και την αδιάλειπτη συγχώνευση της βιομηχανίας και των υπηρεσιών που χαρακτηρίζει την ψηφιακή εποχή.

Η αύξηση της παραγωγικότητας και της καινοτομίας δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς εκτεταμένες επενδύσεις στην εκπαίδευση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Η υποστήριξη

των ενήλικων εργαζομένων είναι ζωτικής σημασίας, ιδίως για τους 60 εκατομμύρια ενήλικες χαμηλών προσόντων, ώστε να αναπτύξουν ευρύτερες δεξιότητες υψηλότερου επιπέδου. Ομοίως, απαιτούνται μεταρρυθμίσεις στην αρχική εκπαίδευση και κατάρτιση για να αντιστραφεί η τάση του αυξανόμενου ποσοστού μαθητών με χαμηλές επιδόσεις (που σήμερα υπερβαίνει το 20 % στην ανάγνωση, τα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες). Πρέπει να αντιμετωπιστεί το χάσμα των ψηφιακών δεξιοτήτων. Οι ολοκληρωμένες στρατηγικές δεξιοτήτων θα πρέπει να επικεντρώνονται στις ατομικές ανάγκες για αναβάθμιση και επανεκπαίδευση, που συνιστούν κοινή ευθύνη μεταξύ ατόμων, επιχειρήσεων και κυβερνήσεων, λαμβανομένων υπόψη των αναγκών των πιο ευάλωτων ατόμων.

Η ανάπτυξη και η παραγωγικότητα πρέπει να υποστηρίζονται από ανταγωνιστικές και αποδοτικές αγορές και από διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις για την άρση των εμποδίων στο επιχειρηματικό περιβάλλον. Η χρηστή διακυβέρνηση, οι αποτελεσματικοί θεσμοί, τα ανεξάρτητα και αποτελεσματικά συστήματα απονομής δικαιοσύνης, οι ποιοτικές δημόσιες διοικήσεις, τα αυστηρά πλαίσια για την καταπολέμηση της διαφθοράς, η αποτελεσματική παροχή δημόσιων συμβάσεων, τα αποτελεσματικά πλαίσια αφερεγγυότητας και τα αποτελεσματικά φορολογικά συστήματα αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν το επιχειρηματικό περιβάλλον ενός κράτους μέλους. Όλες αυτές οι πτυχές, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που σχετίζονται με το κράτος δικαίου, μπορούν να έχουν αντίκτυπο στις επενδυτικές αποφάσεις και, ως εκ τούτου, είναι σημαντικές για την αύξηση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας.

Στο πλαίσιο όλων αυτών των στρατηγικών στόχων και προτεραιοτήτων οικονομικής πολιτικής που εκτέθηκαν ανωτέρω, η Ευρωπαϊκή Ένωση χρησιμοποιεί τον ετήσιο **Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων για την Καινοτομία (European Innovation Scoreboard, EIS)** προκειμένου να αξιολογήσει συγκριτικά τις επιδόσεις Έρευνας και Καινοτομίας των κρατών μελών της Ένωσης (και επιλεγμένων τρίτων χωρών), καθώς και τα σχετικά πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες των συστημάτων έρευνας και καινοτομίας τους. Πρόκειται για ένα εργαλείο που βοηθά τις χώρες να εντοπίσουν τομείς στους οποίους πρέπει να επικεντρώσουν τις προσπάθειές τους προκειμένου να ενισχύσουν τις επιδόσεις τους στον τομέα της καινοτομίας.

Ο Πίνακας Αποτελεσμάτων Καινοτομίας του έτους 2021 δημοσιεύεται μετά την έγκριση της επικαιροποίησης της βιομηχανικής στρατηγικής της ΕΕ από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή,

την 5η Μαΐου 2021. Η επικαιροποίηση λαμβάνει πλήρως υπόψη τις νέες συνθήκες που διαμορφώθηκαν μετά την κρίση covid-19 για να καθοδηγήσει τον βιομηχανικό μετασχηματισμό της Ευρώπης σε μια οικονομία πιο βιώσιμη, ψηφιακή, ανθεκτική και παγκοσμίως ανταγωνιστική. Προτείνει νέα μέτρα για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας της ενιαίας αγοράς και τονίζει την ανάγκη καλύτερης αντίληψης και αντίδρασης στις εξαρτήσεις της Ευρώπης σε βασικούς στρατηγικούς τομείς. Με τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) στο επίκεντρο, η επικαιροποίηση προσφέρει επίσης νέα μέτρα για τη στήριξη της μετάβασης της Ευρώπης σε όλα τα βιομηχανικά οικοσυστήματα.

Έτσι, η έκθεση *EIS 2021* είναι η πρώτη έκδοση που δημοσιεύεται χρησιμοποιώντας το **αναθεωρημένο πλαίσιο μέτρησης**, συμπεριλαμβανομένων νέων δεικτών που αποτυπώνουν την ψηφιοποίηση και τη βιώσιμη καινοτομία. Όλα τα αποτελέσματα για την ΕΕ είναι για τα σημερινά 27 κράτη μέλη.

Το νέο πλαίσιο μέτρησης του EIS διακρίνει μεταξύ **τεσσάρων (4) κύριων τύπων δραστηριοτήτων**, αποτυπώνοντας **δώδεκα (12) διαστάσεις καινοτομίας** και συνολικά **τριάντα δύο (32) διαφορετικούς δείκτες**:

Οι **Συνθήκες Πλαισίου** αποτυπώνουν τους κύριους παράγοντες των επιδόσεων καινοτομίας εκτός της επιχείρησης και καλύπτουν τρεις διαστάσεις καινοτομίας: ανθρώπινο δυναμικό, ελκυστικά ερευνητικά συστήματα και ψηφιοποίηση.

Οι **Επενδύσεις** αποτυπώνουν τις δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις στην έρευνα και την καινοτομία και καλύπτουν τρεις διαστάσεις: χρηματοδότηση και στήριξη, επενδύσεις σε επιχειρήσεις και χρήση τεχνολογιών της πληροφορίας.

Οι **Δραστηριότητες Καινοτομίας** αποτυπώνουν τις προσπάθειες καινοτομίας στο επίπεδο της επιχείρησης και ομαδοποιήθηκαν σε τρεις διαστάσεις καινοτομίας: καινοτόμοι, συνδέσεις και πνευματική ιδιοκτησία.

Οι **Επιπτώσεις** καλύπτουν τις συνέπειες των δραστηριοτήτων καινοτομίας των επιχειρήσεων σε τρεις διαστάσεις καινοτομίας: επιπτώσεις στην απασχόληση, επιπτώσεις στις πωλήσεις και περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Και το σχετικό ερευνητικό ζήτημα διατυπώνεται ως ποιοι από τους προαναφερθέντες παράγοντες του αναθεωρημένου Πίνακα Επιδόσεων Καινοτομίας επηρεάζουν, θετικά ή αρνητικά, την οικονομική ευημερία των πολιτών των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αυτής μετρουμένης μέσω του Κατά Κεφαλήν Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος. Η μελέτη

οριοθετείται εντός καθενός εκ των τεσσάρων (4) βασικών τύπων δραστηριοτήτων ξεχωριστά, με σκοπό να αποφευχθούν προβλήματα συγγραμικότητας, καθώς οι διαστάσεις (και δείκτες) ενός τύπου δραστηριοτήτων αποτελούν εισροές ή εκροές για κάποιον άλλον τύπο. Κάθε διάσταση αντιπροσωπεύεται από 1-3 επιλεγμένους δείκτες, για τους οποίους αφενός διατίθενται στοιχεία, αφετέρου αυτά είναι επαρκή για την δημιουργία ενός σετ διαστρωματικών χρονολογικών δεδομένων.

Η παρούσα μελέτη αξιοποιεί τα συγκεντρωτικά ετήσια δεδομένα των 28 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (συμπεριλαμβανομένου του Ηνωμένου Βασιλείου) τα οποία αντλούνται από επίσημες βάσεις δεδομένων (Eurostat, OECD, EUIPO, κ.α.) για να διερευνήσει τον αντίκτυπο της καινοτομίας (σε συνδυασμό με την επιχειρηματικότητα) στην οικονομική ανάπτυξη μακροοικονομικού επιπέδου. Συγκεκριμένα, σκοπός της μελέτης είναι να προσδιορίσει ποσοτικά και ποιοτικά την επίδραση των *διαστάσεων της καινοτομίας*, όπως αυτές ορίζονται από ένα πλήθος δεικτών και μετρήσεων (που η ΕΕ συμπεριλαμβάνει και παρακολουθεί ως σημαντικούς στο αναθεωρημένο *European Innovation Scoreboard*) επί του *ρυθμού ανάπτυξης του ΑΕΠ*. Τα χρησιμοποιούμενα μεγέθη ομαλοποιούνται ως προς το μέγεθος (πληθυσμός, παραγόμενη προστιθέμενη αξία, πλήθος επιχειρήσεων, κλπ) της εκάστοτε χώρας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τον ρόλο της καινοτομίας (και επιχειρηματικότητας) στην οικονομική ανάπτυξη.

Η ελκυστικότητα της καινοτομίας ως καθοριστικός παράγοντας της ανάπτυξης στην εμπειρική έρευνα είναι η απλή και σαφής μέτρησή της. Οι ερευνητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν είτε εισροές, όπως δαπάνες για Έρευνα και Ανάπτυξη (E&A) (Mansfield, 1972) είτε τα αποτελέσματα καινοτομίας, όπως διπλώματα ευρεσιτεχνίας (Griliches, 1990). Ένας μεγάλος αριθμός εμπειρικών εργασιών έχει αναπτυχθεί από αυτήν την εστίαση στην τεχνολογική πρόοδο και την καινοτομία. Αυτές οι μελέτες έχουν αποδείξει ότι το επίπεδο της τεχνολογικής καινοτομίας συμβάλλει σημαντικά στην οικονομική απόδοση, ιδίως σε επίπεδο επιχειρήσεων και βιομηχανίας.

Οι μελέτες σχετικά με τον αντίκτυπο της τεχνολογικής καινοτομίας στην ανάπτυξη βασίστηκαν κυρίως στη νεο-κλασική θεωρία που καθιέρωσε ο Solow (1956), σύμφωνα με την οποία η ανάπτυξη καθοδηγείται από βελτιώσεις στις εισροές κεφαλαίου και εργασίας, από άποψη είτε ποσότητας είτε ποιότητας και παραγωγικότητας. Ο Nadiri (1993) παρείχε μια σύνοψη μελετών σε αυτήν την κατεύθυνση, όπου μια συνάρτηση παραγωγής «Cobb-Douglas» χρησιμοποιείται για τη σύνδεση της καινοτομίας με την παραγωγή και την αύξηση της παραγωγικότητας. Η μόνιμη μακροχρόνια ανάπτυξη εξαρτάται από τον ρυθμό ανάπτυξης των εφευρέσεων, ο οποίος καθορίζεται εξωγενώς.

Πιο πρόσφατα, οι ερευνητές άρχισαν να εξετάζουν την ανάπτυξη που καθορίζεται ενδογενώς από τεχνολογικές αλλαγές που προκύπτουν από αποφάσεις οικονομούντων ατόμων που αποσκοπούν στην μεγιστοποίηση του κέρδους. Οι Verspagen (1992) και Ruttan (1997), παρέχουν έρευνες για τέτοια ενδογενή μοντέλα ανάπτυξης που βασίζονται στην καινοτομία και στην Έρευνα & Ανάπτυξη. Η πιο πρόσφατη κατηγορία μοντέλων που αναπτύχθηκε σε αυτήν την κατεύθυνση προέκυψε από τα έργα των Romer (1986, 1990), Grossman & Helpman (1991) και Aghion & Howitt (1992). Σε αντίθεση με τα μοντέλα τύπου Solow, η αύξηση της παραγωγικότητας προκύπτει από τη σκόπιμη καινοτομία προερχόμενη

από οικονομούνται άτομα που δρουν ορθολογικά - μεγιστοποιούν το κέρδος - και επομένως καθορίζεται ενδογενώς. Τα μοντέλα ενδογενούς ανάπτυξης υπογραμμίζουν τη σημασία της γνώσης, της διάχυσης της γνώσης και της τεχνολογικής υποκατάστασης στη διαδικασία της οικονομικής ανάπτυξης, εννοιολογικά παράλληλα με την πρώιμη θεωρία της ανάπτυξης του Schumpeter.

Μια τέτοια έρευνα, ειδικά τα νεοκλασικά μοντέλα Solow (1956) της οικονομικής ανάπτυξης, δεν εξετάζει ρητά το ζήτημα της επιχειρηματικότητας, το οποίο είναι η βασική αιτία της τεχνολογικής καινοτομίας στο πλαίσιο θεώρησης του Schumpeter. Η νέα κατηγορία ενδογενούς μοντέλου ανάπτυξης που εγκαινιάστηκε από τον Romer (1990) αναγνωρίζει κάποια πτυχή της επιχειρηματικότητας, με μοντελοποίηση της διαδικασίας της εφεύρεσης και αντλώντας τα κίνητρα για εφεύρεση από το μικροοικονομικό επίπεδο. Μπορούμε να συνοψίσουμε ότι η θεωρία του Schumpeter δημιούργησε μοντέλα που εστιάζονται στην καινοτομία ως πηγή οικονομικής ανάπτυξης.

2.1 Καινοτομία, Επιχειρηματικότητα και Οικονομική Ανάπτυξη

Η καινοτομία απέχει πολύ από το να είναι ένα πρόσφατο φαινόμενο και είναι εγγενής στην ανθρώπινη ανάπτυξη. Η εμφάνιση καινοτομιών με την ικανότητα να αλλάζουν τη συμπεριφορά, τις μεθόδους εργασίας και την δουλειά των ανθρώπων χαρακτηρίζει την ιστορία της ανθρωπότητας. Παρά τον καίριο ρόλο της σε όλη την ανθρώπινη ιστορία, οι οικονομολόγοι σε ορισμένες περιπτώσεις παραβλέπουν την καινοτομία, συχνά εξετάζοντας τις ευρείες έννοιες του θέματος με μόνο έμμεσες αναφορές στη διαδικασία. Για παράδειγμα, η συσσώρευση κεφαλαίου είναι ένα συχνό και μακροχρόνιο θέμα ακαδημαϊκής συζήτησης, στο οποίο οι κλασικοί οικονομολόγοι επικεντρώνονται στις επιδόσεις της αγοράς και την πρόοδο αντί της μηχανικής καινοτομίας. Αν και ορισμένες ιστορικές βιβλιογραφικές αναφορές τονίζουν τον ρόλο της καινοτομίας, όπως συμβαίνει με τον Schumpeter, αυτή η γενική παραμέληση της καινοτομίας εξαφανίζεται πλέον πραγματικά.

Ως σημαντικό μέρος της διαδικασίας καινοτομίας, οι οικονομολόγοι θεωρούν παραδοσιακά τη διάδοση της γνώσης βασικό παράγοντα για την ενθάρρυνση της οικονομικής ανάπτυξης. Αρκετές συμπεριφορές υποστηρίζουν αυτήν τη δήλωση. Πρώτον, η καινοτομία καθιστά τα προϊόντα πιο ανταγωνιστικά και επιτρέπει στις επιχειρήσεις να εισάγουν προϊόντα σε περισσότερες αγορές. Με αυτή την έννοια, ο Adam Smith (1776) δηλώνει ότι ο καταμερισμός της εργασίας, ένα ουσιαστικό στοιχείο του πλούτου των εθνών, εξαρτάται από

την επέκταση των αγορών, η οποία με τη σειρά της εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις διαδικασίες καινοτομίας. Δεύτερον, οι σύγχρονες θεωρητικές προσεγγίσεις τονίζουν τη σημασία των διαδικασιών καινοτομίας εισάγοντας ρητά παράγοντες που ενθαρρύνουν την καινοτομία στις επιχειρήσεις. Στην περίπτωση αυτή, τα γεγονότα στην πραγματική οικονομία επισημαίνουν ποιες ποιοτικές μεταβλητές πρέπει να ληφθούν υπόψη, εκτός από τις ποσοτικές, επειδή η κοινωνική συμπεριφορά έχει την ικανότητα να διευκολύνει ή να αποθαρρύνει τη διαδικασία καινοτομίας. Εάν οι οικονομικοί παράγοντες απορρίψουν ή δεν είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν τις καινοτομίες, οι διαδικασίες καινοτομίας θα σταματήσουν. Όπως δηλώνει ο Schumpeter, η κοινωνία πρέπει να δημιουργήσει ένα κοινωνικό κλίμα που ευνοεί τη διαδικασία καινοτομίας.

Το σημείο αυτό έχει σημασία, διότι η διάδοση της γνώσης έχει σημαντικές επιπτώσεις στους οικονομικούς παράγοντες, ιδίως στους εργαζομένους. Ορισμένες παραδοσιακές δημοσιεύσεις δείχνουν ότι μια τέτοια διάχυση θα μπορούσε να έχει αρνητικές επιπτώσεις στο ποσοστό απασχόλησης λόγω της προκύπτουσας ανεργίας δεδομένου ότι η τεχνολογία παίρνει τη θέση του ανθρώπου (Easterly, 2001; Mortensen & Pissarides, 1998; Vivarelli & Pianta, 2000, μεταξύ άλλων). Ένα επαρκές κοινωνικό κλίμα επιτρέπει τη μείωση ή τον μετριασμό των αρνητικών συνεπειών αυτής της ανεργίας, επιτρέποντας στους εργαζομένους να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους και να έχουν πρόσβαση σε νέες ευκαιρίες απασχόλησης

Ο Fagerberg (2006) οριοθετεί μια σημαντική διάκριση μεταξύ καινοτομίας και εφεύρεσης, δηλώνοντας ότι: *«Η εφεύρεση είναι η πρώτη εμφάνιση μιας ιδέας για ένα νέο προϊόν ή διαδικασία, ενώ η καινοτομία είναι η πρώτη προσπάθεια να πραγματοποιηθεί στην πράξη»*. Όπως δείχνει ο Fagerberg, οι δυο τους έχουν στενούς δεσμούς, κάνοντας πολύ δύσκολη τη διάκριση μεταξύ τους. Αλλά σε πολλές περιπτώσεις, υπάρχει σημαντική καθυστέρηση μεταξύ των δύο. Μια σημαντική διαφορά ζωτικής σημασίας μεταξύ εφεύρεσης και καινοτομίας είναι ότι η πρώτη μπορεί να συμβεί οπουδήποτε, ενώ η καινοτομία συμβαίνει κυρίως σε επιχειρήσεις που πρέπει να συνδυάσουν διάφορα είδη δυνατοτήτων, γνώσεων, πόρων και δεξιοτήτων (Fagerberg, 2006, σ. 5). Με αυτή την έννοια, ένας καινοτόμος, ή ένας επιχειρηματίας (με Schumpeterian όρους) πρέπει να εκτελέσει όλα αυτά τα καθήκοντα.

Ο Schumpeter, μαζί με άλλους οικονομολόγους, τονίζει τον εξέχοντα ρόλο της επιχειρηματικότητας και της καινοτομίας στη διαδικασία οικονομικής ανάπτυξης. Στο έργο του *«Θεωρητικά προβλήματα της οικονομικής ανάπτυξης»*, Schumpeter (1947) δείχνει ότι οι μελετητές εξετάζουν τους διαφορετικούς παράγοντες που ενισχύουν την οικονομική

ανάπτυξη: φυσικό περιβάλλον, κοινωνική οργάνωση, θεσμοί, τεχνολογία, και ούτω καθεξής (Schumpeter, 1947, σελ. 2-3). Στη συνέχεια εξηγεί, ωστόσο, ότι όλοι αυτοί οι παράγοντες δεν επαρκούν για να εξηγήσουν τη διαδικασία οικονομικής ανάπτυξης, διότι *«η οικονομική ανάπτυξη δεν είναι αυτόνομη, εξαρτάται από παράγοντες εκτός του εαυτού της, και δεδομένου ότι αυτοί οι παράγοντες είναι πολλοί, καμία θεωρία ενός παράγοντα δεν μπορεί ποτέ να είναι ικανοποιητική»* (σ. 4). Στο τέλος της εφημερίδας, ο Schumpeter (1947, σ. 8) καταλήγει: *«... Δεδομένου ότι δημιουργική ανταπόκριση σημαίνει, στον οικονομικό τομέα, απλώς ο συνδυασμός των υφιστάμενων παραγωγικών πόρων με νέους τρόπους ή για νέους σκοπούς, και δεδομένου ότι αυτή η λειτουργία καθορίζει τον οικονομικό παράγοντα που ονομάζουμε επιχειρηματία, μπορούμε να αναδιαμορφώσουμε τις παραπάνω προτάσεις λέγοντας ότι πρέπει να αναγνωρίσουμε τη σημασία και να διερευνούμε συστηματικά την επιχειρηματικότητα ως παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης.»*

Στην πρώτη από τις παραπάνω αναφορές, ο Schumpeter δηλώνει ότι ένας επιχειρηματίας είναι ηγέτης, ο οποίος οδηγεί τα μέσα παραγωγής σε νέα κανάλια (Schumpeter, 1911, σ. 89) και ο επιχειρηματίας δεν είναι απαραίτητα, *«ιδιοφυΐα ή ευεργέτης της ανθρωπότητας»* (σ. 90ff). Οι επιχειρηματίες θέτουν τις προβλέψεις κερδών ως προϋπόθεση για τις αποφάσεις καινοτομίας. Από την άποψη του Schumpeter, το επιχειρηματικό κέρδος *«είναι το πλεόνασμα σε σχέση με το κόστος [δηλαδή] η διαφορά μεταξύ των εσόδων και της δαπάνης σε μια επιχείρηση»* (σ. 128). Στο πλαίσιο αυτό, ένας επιχειρηματίας σε καλύτερη κατάσταση θα επιτύχαινε υψηλότερα κέρδη. Δηλαδή, η βελτίωση του προϊόντος χάρη στη διαδικασία καινοτομίας δημιουργεί μια καλύτερη θέση για τον επιχειρηματία, ο οποίος στη συνέχεια έχει την ευκαιρία να επιτύχει υψηλότερα κέρδη. Η καινοτομία εκτελεί αυτή τη λειτουργία. Ως εκ τούτου, η διαδικασία καινοτομίας είναι η ανάπτυξη και η ενίσχυση των κερδών.

Η πρώιμη δουλειά του Schumpeter (1911) καθιέρωσε εννοιολογικά τον *«επιχειρηματία ως καινοτόμο»* σαν βασικό στοιχείο για την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης. Η καινοτομία δραστηριότητα των επιχειρηματιών τροφοδοτεί μια δημιουργική *«διαδικασία καταστροφής»* (Schumpeter, 1942) προκαλώντας συνεχείς διαταραχές σε ένα οικονομικό σύστημα σε ισορροπία, δημιουργώντας ευκαιρίες οικονομικού οφέλους. Κατά την προσαρμογή στην ισορροπία, άλλες πρόσθετες καινοτομίες επινοούνται και περισσότεροι επιχειρηματίες μπαίνουν στο οικονομικό σύστημα. Με αυτόν τον τρόπο, η θεωρία του Schumpeter προβλέπει ότι η αύξηση του αριθμού των επιχειρηματιών οδηγεί σε αύξηση της οικονομικής ανάπτυξης. Αυτή η θεωρία, αν και ασκεί επιρροή, είναι σε μεγάλο βαθμό

περιγραφική και δύσκολο να τυποποιηθεί οικονομικά. Κατά συνέπεια, η επιχειρηματικότητα λείπει από τα περισσότερα εμπειρικά μοντέλα που εξηγούν την οικονομική ανάπτυξη. Εγειρόμενη από την αρχική θεωρία του Schumpeter, η επακόλουθη εμπειρική οικονομική βιβλιογραφία πραγματεύτηκε την ιδέα της καινοτομίας ως πηγή οικονομικής ανάπτυξης. Σημαντικό σύνολο εμπειρικών αποδεικτικών στοιχείων υπάρχει σήμερα σε διάφορες χώρες [Lichtenberg (1993), Coe and Helpman (1995), Engelbrecht (1997), Guellec και van Pottelsberghe de la Potterie (2001)]. Ενώ η εννοιολογική και περιγραφική βιβλιογραφία για το ρόλο των επιχειρηματιών έχει ευδοκιμήσει, αντίθετα, η εμπειρική βιβλιογραφία παρέμεινε για πολύ καιρό σιωπηλή σε αυτό το θέμα. Αυτό οφείλεται εν μέρει στη δυσκολία μέτρησης και λειτουργικής ερμηνείας των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.

Ο ρόλος των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων έχει επίσης σημασία σε αυτή τη διαδικασία. Οι επιχειρηματίες χρειάζονται οικονομικούς πόρους για να εκτελέσουν τη δραστηριότητά τους και να χρηματοδοτήσουν καινοτομίες. Για τον λόγο αυτόν, είναι απαραίτητη μια επαρκής πολιτική της οποίας ο σχεδιασμός αποσκοπεί στην αύξηση της εξοικονόμησης χρημάτων για τη διευκόλυνση της πιστωτικής διαδικασίας. Επιπλέον, το κοινωνικό κλίμα είναι σημαντικό για την ενθάρρυνση της επιχειρηματικής δραστηριότητας και τη διευκόλυνση της εισαγωγής καινοτομιών. Η μείωση του κοινωνικού στρες θα ενθάρρυνε τους επιχειρηματίες να ασκούν τις δραστηριότητές τους. Η μέτρηση αυτού του παράγοντα είναι πρωταρχικής σημασίας και η κατανομή του εισοδήματος είναι η πιο αντιπροσωπευτική μεταβλητή αυτής της έννοιας.

Το αποτέλεσμα ανατροφοδότησης παρουσιάζει επίσης ενδιαφέρον. Με αυτή την έννοια, η καλύτερη οικονομική δραστηριότητα θα δημιουργούσε νέες ευκαιρίες για επιχειρηματικότητα και θα τονώσει την καινοτομία. Συνεπώς, η οικονομική ανάπτυξη θα είχε θετικές επιπτώσεις στη διαδικασία αυτή. Αντίθετα, όπως επισημαίνει ο Drucker (1998), η καινοτομία είναι μια βασική διαδικασία στη δραστηριότητα της επιχειρηματικότητας, προωθώντας αυτές τις επιχειρήσεις, φέρνοντας έτσι στο προσκήνιο ένα άλλο αποτέλεσμα ανατροφοδότησης: οι επιχειρηματίες καινοτομούν και οι καινοτομίες τους ενθαρρύνουν άλλους επιχειρηματίες να ασκήσουν τη δραστηριότητά τους και να δημιουργήσουν περισσότερες καινοτομίες.

Ο Davidsson (2003) συζητά διάφορες τρέχουσες απόψεις περί επιχειρηματικότητας από διαφορετικές οπτικές γωνίες και υποστηρίζει την οπτική του Kirzner (1973) ότι «η

επιχειρηματικότητα αποτελείται από τις ανταγωνιστικές συμπεριφορές που καθοδηγούν τη διαδικασία της αγοράς». Αυτή η άποψη περιλαμβάνει οποιαδήποτε εισαγωγή νέας οικονομικής δραστηριότητας στην αγορά ως μορφή επιχειρηματικότητας. Ως εκ τούτου, η επιχειρηματικότητα εκδηλώνεται όχι μόνο με την είσοδο νέων επιχειρήσεων στην αγορά, αλλά και με καινοτόμες και μιμητικές εισόδους σε νέες αγορές από καθιερωμένες εταιρείες. Από αυτή την άποψη, η τεχνολογική καινοτομία είναι μια μορφή επιχειρηματικότητας. Αυτό συνεπάγεται ότι τα υπάρχοντα μοντέλα που συνδέουν την καινοτομία με την ανάπτυξη έχουν πράγματι αντιμετωπίσει μια συγκεκριμένη πτυχή της επιχειρηματικότητας, αυτή της καινοτόμου εισόδου.

Υπάρχει κάποια αλληλοεπικάλυψη μεταξύ της θεωρητικής βιβλιογραφίας και των μελετών σχετικά με τον αντίκτυπο του μεγέθους των επιχειρήσεων και των βιομηχανικών δομών, με την έννοια των μικρών επιχειρήσεων να σχετίζεται - αλλά να μην είναι συνώνυμη - με την επιχειρηματικότητα. Οι Thurik και Wennekers (2004) περιγράφουν το ιστορικό πλαίσιο για την ανάπτυξη των μικρών επιχειρήσεων και τη σημασία του ως φορέα για την επιχειρηματικότητα. Με βάση τις ιστορικές απόψεις περί επιχειρηματικότητας, προέκυψαν θεωρητικά και περιγραφικά επιχειρήματα που συνδέουν την επιχειρηματικότητα και την οικονομική ανάπτυξη, προερχόμενα από διάφορους τομείς της οικονομικής επιστήμης και της διοίκησης επιχειρήσεων, συμπεριλαμβανομένης της οικονομικής ιστορίας, της βιομηχανικής οικονομίας και της θεωρίας διαχείρισης.

Οι Wennekers και Thurik (1999) και πιο πρόσφατα οι Carree και Thurik (2003) παρέχουν εκτενείς έρευνες για τη διαφορετική βιβλιογραφία σχετικά με τη σχέση μεταξύ επιχειρηματικότητας και οικονομικής ανάπτυξης. Στην ουσία, η βιβλιογραφία υποδηλώνει ότι η επιχειρηματικότητα συμβάλλει στην οικονομική απόδοση εισάγοντας καινοτομίες, προκαλώντας αλλαγές και δημιουργώντας ή ενισχύοντας τον ανταγωνισμό.

Οι γραπτές αναφορές για την οικονομική ιστορία πριν από τον 20^ο αιώνα προσφέρουν την ισχυρότερη περιγραφική επιβεβαίωση ότι η επιχειρηματικότητα είναι ζωτικής σημασίας για τη μακροπρόθεσμη οικονομική ανάπτυξη (Cipolla, 1981; Lazoniak, 1991), αναδεικνύοντας ότι οι επιχειρηματίες υιοθέτησαν νέες τεχνικές παραγωγής, ανακατένειμαν τους πόρους σε νέες ευκαιρίες, διαφοροποίησαν την παραγωγή και εισήγαγαν τον ανταγωνισμό διεισδύοντας σε νέες αγορές. Στα μέσα του 20ού αιώνα, η επιχειρηματικότητα έχασε τη λάμψη της ενόψει των αυξανόμενων ενδείξεων ότι η παραγωγή μεγάλης κλίμακας αύξανε την αποδοτικότητα (Weiss, 1976). Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, η επανάσταση της γνώσης και της

πληροφορίας έχει αναζωογονήσει τη θεωρητική σκέψη που συνδέει την επιχειρηματικότητα με την ανάπτυξη, με νέες θεωρίες να αναδύονται από το πεδίο της βιομηχανικής εξέλιξης ή της εξελικτικής οικονομίας (Jovanovic, 1982; Audretsch, 1995). Από την άποψη της εξελικτικής οικονομίας, οι επιχειρηματίες χρησιμεύουν ως παράγοντες αλλαγής, φέρνουν νέες ιδέες στις αγορές και διεγείρουν την ανάπτυξη μέσω μιας διαδικασίας επιλογής ανταγωνιστικών εταιρειών.

Οι Wennekers και Thurik (1999) συνέβαλαν σημαντικά στη μελέτη της επιχειρηματικότητας συνθέτοντας αυτά τα ετερόκλητα σκέλη της βιβλιογραφίας για να δημιουργήσουν ένα λειτουργικό πλαίσιο που συνδέει την επιχειρηματικότητα και την οικονομική ανάπτυξη. Τονίζουν τους πολλαπλούς ρόλους του επιχειρηματία πέρα από αυτόν του καινοτόμου. Δείχνουν επίσης τον γενικό εφευρετικό ρόλο των επιχειρηματιών που περιλαμβάνει όχι μόνο την καινοτομία (υλοποίηση εφευρέσεων), αλλά και τη νέα είσοδο (νεοφυείς επιχειρήσεις και είσοδος σε νέες αγορές). Στο τελικό τους πλαίσιο για τη σύνδεση της επιχειρηματικότητας με την οικονομική ανάπτυξη, οι Wennekers και Thurik δείχνουν ξεκάθαρα τις αναρίθμητες επιπτώσεις και τις συνθήκες που διαμορφώνονται σε διαφορετικά επίπεδα, ώστε οι επιχειρηματικές δραστηριότητες να έχουν τελικό αντίκτυπο στην οικονομική ανάπτυξη. Η κατεύθυνση του αντίκτυπου δεν είναι ένα προδικασμένο αποτέλεσμα σε αυτό το πλαίσιο. Ωστόσο, μια υπόθεση εργασίας είναι ότι όταν οι υπόλοιποι παράγοντες παραμένουν αμετάβλητοι («ceteris paribus»), η αύξηση του αριθμού των επιχειρηματιών θα πρέπει να οδηγήσει σε αυξημένη οικονομική ανάπτυξη σε εθνικό επίπεδο.

Θέτοντας επί τάπητος την έλλειψη τυπικών μοντέλων ανάπτυξης που εστιάζουν ρητά στον επιχειρηματία, ο Schmitz (1989) επινόησε ένα μοντέλο εμπνεόμενο από τα ενδογενή μοντέλα ανάπτυξης που συντάχθηκαν από τον Romer (1986). Στο πνεύμα αυτών των μοντέλων, ο σχηματισμός νέων επιχειρήσεων είναι ένας ενδογενενοποιημένος καθοριστικός παράγοντας της οικονομικής ανάπτυξης και προκύπτει από την ορθολογική λήψη αποφάσεων εκ μέρους των ατόμων που επιλέγουν μεταξύ των ρόλων του εργαζομένου ή του επιχειρηματία. Αυτό το θεωρητικό μοντέλο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι τα αυξανόμενα επίπεδα επιχειρηματικότητας σε μια οικονομία παράγουν πρόσθετη εισροή στην οικονομία.

Τόσο η καινοτομία όσο και η επιχειρηματικότητα έχουν θετικές επιπτώσεις στην οικονομική ανάπτυξη. Αυτός ο ισχυρισμός συμφωνεί με ένα ουσιαστικό τμήμα της βιβλιογραφίας (Acs, Audretsch, Braunerhjelm, & Carlson, 2004, 2005; Acs & Szerb, 2007; Audretsch, Bonte, & Keilbach, 2008; Audretsch & Keilbach, 2004a, 2004b, 2008; Audretsch,

Keilbach, & Lehmann, 2006; Hamilton, 2007; Martinez, 2005; Mueller, 2007; Noseleit, 2013; Roper, 2007; Spencer, Kirchoff, & White, 2008; Stel, Carree, & Thurik, 2005; Thurik, 1999, 2009; Wennekers & Thurik, 1999; West, Bamford, & Marsden, 2008, μεταξύ άλλων). Έτσι, όλες οι δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τη διαδικασία καινοτομίας ενθαρρύνουν επίσης την οικονομική ανάπτυξη.

2.2 Εθνικές Δυνατότητες Καινοτομίας

Μετά από μια μακρά περίοδο οικονομικής κρίσης, παγκοσμιοποίησης των αγορών, εμπορικών ελλειμμάτων και πολιτικών οικονομικών συζητήσεων και μέτρων που ελήφθησαν μεταξύ των κυβερνήσεων (Kennedy, 1987), ο Porter (1990) εφιστά την προσοχή στις σύγχρονες και ιστορικές διαφορές στις μακροοικονομικές, μικροοικονομικές και επιχειρηματικές συνθήκες και πολιτικές μεταξύ των εθνών ως πολύ σημαντικές αιτίες των διαφορετικών ρυθμών οικονομικής ανάπτυξής τους σήμερα. Κατά την άποψή του, οι εθνικές οικονομίες που κυριαρχούνται από επιχειρηματικούς τομείς που περιλαμβάνουν επιχειρήσεις που είναι ελάχιστα καινοτόμες αναπτύσσονται βραδύτερα (από την άποψη της απασχόλησης και της προστιθέμενης αξίας) από τις εθνικές οικονομίες στις οποίες κυριαρχούν επιχειρηματικοί τομείς που καθοδηγούνται από μάλλον καινοτόμες επιχειρήσεις. Κατά τη διάρκεια της δεκαετία του 1990, οι επιχειρήσεις στους τελευταίους τομείς βασίζονταν έντονα σε καινοτομίες που προκλήθηκαν από την Τεχνολογία Πληροφορικής στις επιχειρηματικές διαδικασίες και τα προϊόντα, με αποτέλεσμα μια μεγάλη ποικιλία νέων και βελτιωμένων προϊόντων και υπηρεσιών προσανατολισμένων στον πελάτη. Τόσο οι οικονομίες των ΗΠΑ όσο και της ΕΕ επωφελήθηκαν σε μεγάλο βαθμό από αυτές τις εξελίξεις όσον αφορά τη συρρίκνωση της ανεργίας και την αύξηση του ΑΕΠ (ΟΟΣΑ, 2000α). Ωστόσο, οι οικονομίες της ΕΕ απέδωσαν λιγότερο καλά από την αμερικανική οικονομία.

Προκειμένου να διερευνηθούν αυτές οι διαφορές στις εθνικές επιδόσεις καινοτομίας, οι Porter και Stern (1999) ανέλυσαν τις σχετικές δυνατότητες καινοτομίας 17 χωρών του ΟΟΣΑ από στοιχεία για την περίοδο 1973-1993, προκειμένου να προβλέψουν τον ετήσιο αριθμό διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χορήγησε το γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας των ΗΠΑ “USPTO” σε επιχειρήσεις και πολίτες που διαμένουν σε καθεμία από αυτές τις χώρες ($R^2 = 0,99$).

Επιπλέον, ο Stern et al. (2000) αντικατέστησε τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας (ως μεταβλητή που πρέπει να ερμηνευτεί) από ανακοινώσεις ανανεωμένων και νέων προϊόντων σε εμπορικά

και τεχνικά περιοδικά και από εθνικά μερίδια της διεθνούς αγοράς της βιομηχανίας υψηλής τεχνολογίας. Τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας και οι ανακοινώσεις ανανεωμένων και νέων προϊόντων ως δείκτες των εθνικών δυνατοτήτων καινοτομίας προβλέπονται περίπου εξίσου καλά από το μοντέλο τους ($R^2 = 0,99$), αλλά οι προβλέψεις των εθνικών μεριδίων αγοράς της διεθνούς αγοράς της βιομηχανίας υψηλής τεχνολογίας είναι λιγότερο ακριβείς ($R^2 = 0,78$) (Furman et al., 2002). Ωστόσο, αυτό που έχουν κοινό και οι τρεις δείκτες καινοτομίας είναι ότι έχουν χαμηλή φαινομενική εγκυρότητα («face validity») όσον αφορά την έκβαση των καινοτομιών που επιδιώκουν, δηλαδή την επιτυχή εισαγωγή νέων και ανανεωμένων προϊόντων στην αγορά (Griliches, 1990; Acs & Audretsch, 1993; Kleinknecht, 1996). Η φαινομενική εγκυρότητα αναφέρεται στον βαθμό αντιστοιχίας μεταξύ του περιεχομένου μιας θεωρητικής έννοιας (δηλαδή της έννοιας όπως σημαίνει) και της επιμέτρησης της βάσει των εμπειρικών δεικτών που χρησιμοποιούνται (δηλαδή της έννοιας όπως μετρήθηκε) (Riley, 1963). Για την αντιμετώπιση αυτών των επικρίσεων, ένας εθνικός συνολικός δείκτης πωλήσεων νέων και ανανεωμένων προϊόντων προέκυψε από τις Κοινοτικές Έρευνες Καινοτομίας (Eurostat, 1997, 2000) για 14 έθνη της ΕΕ το 1992 και το 1996.

Εθνικό Σύστημα Καινοτομίας

Η χρήση της προκαταρκτικής έννοιας του Porter για ένα Εθνικό Σύστημα Καινοτομίας (National Innovation System, NIS) για την εκπόνηση μοντέλων εθνικών δυνατοτήτων καινοτομίας ενισχύεται για δύο λόγους (Lundvall, 1992). Πρώτον, αρκετές περιπτώσιολογικές μελέτες του Nelson (1993) δείχνουν εμφανείς διαφορές μεταξύ των NIS των χωρών, για παράδειγμα της Δανίας και της Σουηδίας. Δεύτερον, οι πολιτικές που αποσκοπούν στη στήριξη των καινοτομιών ή ακόμη και της εθνικής οικονομίας διαμορφώνονται και εφαρμόζονται κυρίως σε εθνικό επίπεδο (Edquist, 1997). Με τον τρόπο αυτό, η συμπεριφορά των καινοτόμων επιχειρήσεων θα εξαρτηθεί από τη δική τους λήψη αποφάσεων, αλλά το σύνολο των εξεταζόμενων επιλογών διαμορφώνεται από θεσμούς που συνιστούν περιορισμούς ή/και κίνητρα για καινοτομίες, όπως νόμοι, υγειονομικοί κανονισμοί, επιδοτήσεις, φόροι, δημόσιες δαπάνες κλπ. Επιπλέον, οι μικροοικονομικές συνθήκες (π.χ. συνθήκες αγοράς, ανταγωνισμός, καθορισμός τιμών) και οι μακροοικονομικές συνθήκες (π.χ. πλούτος, πληθωρισμός, διαφάνεια) θα επηρεάσουν τις αποφάσεις σχετικά με την καινοτομία που λαμβάνονται από τις επιχειρήσεις.

Συνολικά, η έννοια των NIS περιλαμβάνει δύο ευρείες κατηγορίες μεταβλητών: (1) μεταβλητές που σχετίζονται με τις διαδικασίες καινοτομίας εντός και μεταξύ των

επιχειρήσεων και (2) μεταβλητές που σχετίζονται με τις υποδομές καινοτομίας που περιβάλλουν και επιτρέπουν καινοτομίες από τις επιχειρήσεις. Οι κατηγορίες αυτές αντιπροσωπεύουν τις διαρθρωτικές διαστάσεις της έννοιας των NIS. Από λειτουργική άποψη, οι καινοτομίες που αναλαμβάνουν οι επιχειρήσεις μπορούν να σχεδιαστούν ως διαδικασίες μετασχηματισμού που υποκινούνται από διάφορες μεταβλητές εισόδου και οδηγούν σε ένα αποτέλεσμα που αντιπροσωπεύεται από μεταβλητές που υποδεικνύουν καινοτομίες προϊόντων ή/και διαδικασιών. Ο συνδυασμός αυτών των απόψεων σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία σχετικά με την καινοτομία συνεπάγεται ότι οι μεταβλητές και στις δύο NIS κατηγορίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως μπορούν να ταξινομηθούν ως μεταβλητές εισόδου, μεταβλητές μετασχηματισμού/διεργασίας ή μεταβλητές εξόδου. Ωστόσο, οι μεταβλητές εκροών σε (εθνικό) επίπεδο υποδομής στη δεύτερη κατηγορία δεν είναι παρά συγκεντρωτικά στοιχεία εκείνων της πρώτης κατηγορίας NIS (Faber και Scheper, 1997).

Μεταβλητές εισόδου, διεργασίας και εξόδου στο επίπεδο της επιχείρησης

Ως σημείο εκκίνησης, οι διαδρομές καινοτομίας έχουν σχεδιαστεί για να αποτελούνται από γενικά τρία διαδοχικά στάδια, δηλαδή δραστηριότητες καινοτομίας που οδηγούν άμεσα ή έμμεσα - μέσω της κατοχύρωσης με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας - στις πωλήσεις σημαντικά βελτιωμένων και νέων προϊόντων. Αυτή η ιδέα βασίζεται στα ακόλουθα επιχειρήματα. Λόγω διαφόρων δυσκολιών που συναντώνται κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων καινοτομίας που διεξάγονται, οι δραστηριότητες αυτές δεν οδηγούν όλες σε επιτυχημένες καινοτομίες προϊόντων ή/και διαδικασιών. Επιπλέον, δεν κατοχυρώνονται με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας όλες οι καινοτομίες. Πολλές καινοτομίες προϊόντων διατίθενται στην αγορά χωρίς δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, επειδή οι επιχειρήσεις βασίζονται στο απόρρητο, τις σιωπηρές ικανότητες κλπ. (Arundel & Kabla, 1998). Επιπλέον, οι κατοχυρωμένες με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας καινοτομίες προϊόντων δεν οδηγούν απαραίτητα σε επιτυχείς εισαγωγές προϊόντων στην αγορά λόγω έλλειψης υιοθέτησης από τους πελάτες. Από την άλλη, τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας μπορούν επίσης να αποκτηθούν από τις επιχειρήσεις για λόγους, μεταξύ άλλων, της προστασίας προηγούμενων επιτυχημένων καινοτομιών προϊόντων έναντι υποκατάστατων καινοτομιών προϊόντων από ανταγωνιστές.

Εκτός από τις μεμονωμένες επιχειρήσεις που αναπτύσσουν καινοτομίες, διάφορες διαδρομές καινοτομίας πραγματοποιούνται από αλληλένδετες επιχειρήσεις και άλλους οργανισμούς. Αρχικά, το επιστημονικό ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στα συστήματα αξίας (Porter & Millar, 1985). Αργότερα, η προσοχή μετατοπίστηκε σε ομάδες, προκειμένου να

περιλάβει μια μεγαλύτερη ποικιλία οργανισμών, όπου ορισμένοι έχουν μόνο έμμεσους ή πλευρικούς δεσμούς με την διαδρομή καινοτομίας που μελετήθηκε (Porter, 1990). Στην μελέτη των Roelandt & den Hertog (1999) έχουν τονιστεί πολλές αρετές των καινοτομιών που διεξάγονται σε ομάδες και των σχετικών δυνατοτήτων της υποκίνησης τους από κυβερνητικές πολιτικές συνεργατικών σχηματισμών. Η εμπειρική έρευνα καταδεικνύει, ωστόσο, ότι η συντριπτική πλειονότητα των διαδρομών καινοτομίας πραγματοποιείται εντός των αλυσίδων προμηθευτών–παραγωγών–πελατών και, εάν εμπλέκονται τρίτοι, προορίζονται κυρίως για πληροφορίες και συμβουλές λόγω γνώσεων (Oerlemans & Meeus, 1995). Η συνεργασία μεταξύ των επιχειρήσεων στον τομέα των καινοτομιών εντός αυτών των αλυσίδων είναι κυρίως άτυπη και τελικά υποστηρίζεται από συμβάσεις που αφορούν τον εφοδιασμό. Ωστόσο, η συνεργασία μεταξύ των ανταγωνιζόμενων επιχειρήσεων στον τομέα της E&A με βάση το αμοιβαία συμφωνημένο κόστος, το βάρος και τον επιμερισμό των γνώσεων δεν έχει συμβεί σχεδόν καθόλου. Το αποτέλεσμα αυτό υποστηρίζει το επιχειρήμα του Teece (1988) ότι οι καινοτομίες παρέχουν στις επιχειρήσεις ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα και κρίσιμα περιουσιακά στοιχεία στο μέλλον, έτσι ώστε να είναι απρόθυμες να συνεργαστούν για την E&A.

Οικονομικοί όροι που επιβάλλονται από την εθνική υποδομή καινοτομίας

Ο αριθμός των διαδρομών καινοτομίας που αναπτύσσονται σε ένα έθνος εξαρτάται από διάφορα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της εθνικής οικονομίας. Αυτά τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά παρέχουν ενδείξεις σχετικά με τις μικροοικονομικές συνθήκες που επικρατούν στο εν λόγω έθνος. Η Arundel και Kabla (1998) διαπίστωσαν ότι το ποσοστό τάσης κατοχύρωσης με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας των επιχειρήσεων ποικίλλει ανάλογα με τις τεχνολογικές εισροές, το μέγεθος και τη στάση τους απέναντι στην κατοχύρωση με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Οι μεταβλητές αυτές φαίνεται να διαφοροποιούν ορισμένους τομείς επιχειρηματικών δραστηριοτήτων μεταξύ τους στο πλαίσιο της εθνικής οικονομίας.

Δεδομένου ότι οι εταιρείες υψηλής τεχνολογίας και μέσης τεχνολογίας είναι περισσότερο γνώστες των νέων τεχνολογιών, αναγνωρίζονται από αυτές περισσότερες ευκαιρίες καινοτομίας (Pavitt, 1984). Οι Brouwer και Kleinknecht (1996) παρουσίασαν εμπειρικά αποτελέσματα που υποστηρίζουν αυτήν την υπόθεση. Στις Κάτω Χώρες, οι εταιρείες υψηλής τεχνολογίας ασχολούνται περισσότερο με δραστηριότητες καινοτομίας με αποτέλεσμα σχετικά περισσότερες πωλήσεις καινοτομιών προϊόντων από ό,τι οι εταιρείες χαμηλής τεχνολογίας.

Οι μεγάλες επιχειρήσεις (όσον αφορά τον αριθμό των εργαζομένων) διαθέτουν σχετικά περισσότερα περιουσιακά στοιχεία και πόρους, τα οποία τους επιτρέπουν να παράγουν και να προσελκύουν ευκολότερα κεφάλαια για καινοτομίες. Αντίθετα, πολλές μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) δεν διαθέτουν τους πόρους (χρηματοδότηση, γνώση, ικανότητες) για την ανάπτυξη καινοτομιών και θα βασίζονται σε μεγάλο βαθμό, με διάφορους τρόπους, στη μίμηση καινοτομιών που αναπτύχθηκαν από άλλες επιχειρήσεις (Acs και Audretsch, 1990). Αφενός, αυτό σημαίνει ότι οι ΜΜΕ βιώνουν σχετικά χαμηλά επίπεδα δραστηριοτήτων καινοτομίας και χορηγήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (Tidd et al., 1997). Από την άλλη, καθώς οι ΜΜΕ θα αντιμετωπίσουν εντονότερο ανταγωνισμό στις αγορές τους λόγω του σχετικά μεγάλου αριθμού τους, ενθαρρύνονται επίσης να εισαγάγουν καινοτομίες προϊόντων στην αγορά, προκειμένου να διαφυλάξουν την ανταγωνιστική τους θέση. Οι επιπτώσεις αυτές μπορεί επίσης να αναμένονται στο επίπεδο της εθνικής οικονομίας εάν κυριαρχείται από ΜΜΕ, δηλαδή θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στην απόκτηση διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και θετική επίδραση στις επιτυχείς εισαγωγές καινοτομιών προϊόντων στην αγορά.

Η στάση των επιχειρήσεων απέναντι στην κατοχύρωση με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας αντικατοπτρίζει τον προσανατολισμό τους στην καινοτομία. Ο σχετικός αριθμός καινοτόμων επιχειρήσεων που είναι παρούσες σε ένα έθνος, εν μέρει λόγω διάχυσης και απομίμησης, μπορεί να θεωρηθεί ως δείκτης αυτού του προσανατολισμού των επιχειρήσεων σε εθνικό επίπεδο. Ο προσανατολισμός αυτός δεν έχει μόνο θετική επίδραση στον αριθμό των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χορηγήθηκαν όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αλλά και στον αριθμό των καινοτομιών προϊόντων που εισήχθησαν με επιτυχία (Porter, 1990).

Συνολικά, η σύνθεση της οικονομικής βάσης ενός έθνους επηρεάζει το μέγεθος των επιτυχημένων δραστηριοτήτων καινοτομίας που ασκούν οι επιχειρήσεις. Αυτή η σύνθεση αντικατοπτρίζεται στις τεχνολογικές εισροές και την κατανομή μεγέθους των επιχειρήσεων και στο βαθμό του προσανατολισμού καινοτομίας μεταξύ των επιχειρήσεων σε ένα έθνος.

Η επιτυχής εισαγωγή καινοτομιών προϊόντων εξαρτάται επίσης από διάφορες μακροοικονομικές συνθήκες που διαμορφώνουν τις επικρατούσες συνθήκες της αγοράς, για παράδειγμα, το ποσό της πραγματικής ζήτησης εντός της εθνικής οικονομίας (Geroski και Walters, 1995) και την προσβασιμότητα των ξένων αγορών (Hughes, 1986). Κάθε μία από αυτές τις συνθήκες της αγοράς ενισχύει, «ceteris paribus», τη ζήτηση για καινοτομίες προϊόντων και, ως εκ τούτου, επίσης τις οικονομίες κλίμακας που πραγματοποιούνται στην προσφορά, την παραγωγή και την διαχείριση αποθεμάτων που τονώνουν τις πρόσθετες

πωλήσεις καινοτομιών προϊόντων μέσω της μείωσης του κόστους και των τιμών. Οι εν λόγω συνθήκες της αγοράς μπορούν επίσης να ληφθούν υπόψη κατά τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις δραστηριότητες καινοτομίας που πρόκειται να εκτελεστούν και τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας που πρόκειται να αποκτηθούν, ασκώντας έτσι τονωτικό αντίκτυπο και στα δύο στάδια της πορείας καινοτομίας (Stern et al., 2000).

Ωστόσο, μπορούν επίσης να παρουσιαστούν εύλογα επιχειρήματα για αντίθετα αποτελέσματα και των δύο τελευταίων όρων που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Αυτή η γραμμή επιχειρηματολογίας έχει ως εξής. Το ποσό της πραγματικής ζήτησης εντός της εθνικής οικονομίας, το οποίο υποδεικνύεται από το μέγεθος της εθνικής οικονομίας και το επικρατέστερο επίπεδο οικονομικής ευημερίας, και η πρόσβαση στις ξένες αγορές μειώνουν την ώθηση για καινοτομία, επειδή ο ανταγωνισμός γίνεται λιγότερο σοβαρός λόγω των (ολοένα και περισσότερο) υψηλών επιπέδων ζήτησης. Τέλος, μπορεί να υποστηριχθεί ότι εάν δεν παρεμποδίζεται η πρόσβαση των ξένων καινοτομιών προϊόντων στην εγχώρια αγορά, ο εγχώριος ανταγωνισμός θα αυξηθεί, μειώνοντας έτσι τις πωλήσεις καινοτομιών προϊόντων από εγχώριες επιχειρήσεις και ενθαρρύνοντας τις να αναζητήσουν προστασία στην αγορά για τις καινοτομίες των προϊόντων τους μέσω διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Όποια επιχειρήματα σχετικά με τις επιπτώσεις του επιπέδου της εγχώριας ζήτησης και του ανοίγματος της εθνικής οικονομίας πάνω στο μέγεθος των δραστηριοτήτων καινοτομίας που διεξάγονται, τον αριθμό των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χορηγούνται και τις πωλήσεις καινοτομιών προϊόντων που πραγματοποιούνται δεν μπορούν να προσδιοριστούν εκ των προτέρων πριν από τη διεξαγωγή εμπειρικού ελέγχου.

Συνολικά, οι συνθήκες της εγχώριας και της ξένης αγοράς θα επηρεάσουν τις εξαγορές διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και τις πωλήσεις καινοτομιών προϊόντων από επιχειρήσεις που εδρεύουν σε μια χώρα. Οι συνθήκες αυτές αντικατοπτρίζονται στο μέγεθος της εθνικής οικονομίας, στο επίπεδο της οικονομικής ευημερίας και στο άνοιγμα της εθνικής οικονομίας.

Θεσμικοί όροι που επιβάλλονται από την εθνική υποδομή καινοτομίας

Εκτός από τις οικονομικές συνθήκες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, έχουν εντοπιστεί ορισμένες εθνικές συνθήκες υποδομής καινοτομίας, οι οποίες ρυθμίζουν τις εισροές που είναι αναγκαίες για την επίτευξη του επιπέδου των δραστηριοτήτων καινοτομίας που διεξάγονται εντός ενός έθνους κατά τη διάρκεια ενός συγκεκριμένου έτους (ή άλλης χρονικής περιόδου), δηλαδή η προσβασιμότητα των οικονομικών και ανθρώπινων πόρων. Φυσικά, οι επιχειρήσεις αποφασίζουν οι ίδιες πόσο θα επενδύσουν σε έργα καινοτομίας και στους ανθρώπους για την

υλοποίησή τους. Ωστόσο, αυτά τα ποσά επενδύσεων καινοτομίας καθορίζονται εν μέρει από κυβερνητικούς κανονισμούς, οι οποίοι επηρεάζουν τις δυνατότητες απόκτησης επιχειρηματικών κεφαλαίων και το κόστος που επιφέρει το επίπεδο της φορολογίας των εταιρειών. Ορισμένα κράτη έχουν κανονισμούς που επιτρέπουν μειώσεις φόρου εταιρειών για καινοτόμες επιχειρήσεις. Επίσης, η διαθεσιμότητα υψηλά εκπαιδευμένου και καταρτισμένου προσωπικού στην αγορά εργασίας επηρεάζει την τάση των επιχειρήσεων να καινοτομούν και να κατοχυρώνουν καινοτομίες με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (Arundel και Kabla, 1998). Η (αναμενόμενη) διαθεσιμότητα του εν λόγω προσωπικού προκύπτει, μεταξύ άλλων, από (προηγούμενες) δημόσιες πολιτικές και δαπάνες για την εκπαίδευση.

Μια άλλη εθνική συνθήκη υποδομής καινοτομίας συνίσταται στις δημόσιες δαπάνες E&A, οι οποίες ενθαρρύνουν επίσης τις εθνικές δραστηριότητες καινοτομίας. Οι δαπάνες αυτές εισπράττονται εν μέρει από τις επιχειρήσεις ως επιδοτήσεις E&A, χρηματοδότηση E&A ή ως έσοδα από δημόσιες συμβάσεις E&A (δηλαδή δημόσιους οργανισμούς ως πελάτες). Ένα άλλο μέρος αυτών των δημόσιων δαπανών E&A θα δαπανηθεί για την επιστημονική έρευνα που διεξάγεται στα πανεπιστήμια ως ειδική έρευνα επί συμβάσει μέσω προϋπολογισμών κατόπιν διαπραγματεύσεων ή ως τακτική έρευνα μέσω κανονικών αναθέσεων προϋπολογισμού σε πανεπιστήμια για την εκπαίδευση και την έρευνα. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι καινοτομίες που προκύπτουν από αυτές τις δραστηριότητες καινοτομίας που υποστηρίζονται από το δημόσιο θα κατοχυρώνονται εν μέρει με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και θα εφαρμόζονται εν μέρει σε καινοτομίες προϊόντων που εισάγονται με επιτυχία στην αγορά (Porter και Stern, 1999).

Συνοψίζοντας, εξετάζονται τέσσερις θεσμικές προϋποθέσεις που εξαρτώνται από τις κυβερνητικές πολιτικές όσον αφορά την απόκτηση και πώληση καινοτόμων προϊόντων με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας από επιχειρήσεις που κατοικούν σε μια χώρα, δηλαδή η διαθεσιμότητα επιχειρηματικών κεφαλαίων, το επίπεδο φορολογίας των εταιρειών, τη διαθεσιμότητα υψηλά εκπαιδευμένου και καταρτισμένου προσωπικού στην αγορά εργασίας και οι δημόσιες δαπάνες για E&A.

Συνθήκες πλαισίου και απροσδιόριστες συνθήκες

Εκτός από τις εξωτερικές συνθήκες για τις διαδρομές καινοτομίας που συζητήθηκαν προηγουμένως, οι οποίες θεωρούνται συνιστώσες σχετικές με την εθνική υποδομή καινοτομίας, λαμβάνεται επίσης υπόψη το πλαίσιο του επιχειρηματικού κλίματος που επικρατεί σε ένα έθνος.

Το ίδιο το επιχειρηματικό κλίμα μπορεί να θεωρηθεί ως μια σύνθετη έννοια με χρηματοπιστωτικές, οικονομικές, νομικές και διάφορες άλλες διαστάσεις, οι οποίες καθιστούν δύσκολο τον καθορισμό, τον προσδιορισμό και τη μέτρηση του. Ωστόσο, αυτό το κλίμα μπορεί να θεωρηθεί ότι αντικατοπτρίζεται στην στάση των επιχειρηματιών απέναντι στο ρίσκο. Σε γενικές γραμμές, αυτή η στάση ανάληψης κινδύνων θα είναι ισχυρότερη όταν περισσότεροι επιχειρηματίες είναι παρόντες προσπαθώντας να διατηρήσουν την επιχείρησή τους βιώσιμη εν μέσω μεγαλύτερου αριθμού ανταγωνιστών. Και με μια γενικά ισχυρότερη στάση ανάληψης κινδύνων, σχετικά περισσότεροι επιχειρηματίες θα προσπαθήσουν να βελτιώσουν την ανταγωνιστική θέση της επιχείρησής τους διεξάγοντας περισσότερες δραστηριότητες καινοτομίας, αναζητώντας προστασία της αγοράς με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας περισσότερες καινοτομίες και προσπαθώντας να εισαγάγουν με επιτυχία περισσότερες καινοτομίες προϊόντων στην αγορά.

Ένας άλλος παράγοντας είναι είναι το διεθνές οικονομικό κλίμα που υποδεικνύουν οι φάσεις του κύκλου Kondratieff (Clark et al., 1984; Goldstein, 1987). Το διεθνές οικονομικό κλίμα μπορεί να υποστηριχθεί ότι έχει βαθιές επιπτώσεις στη διαμόρφωση των προσδοκιών των οικονομικών παραγόντων όσον αφορά τις επενδύσεις, την κατανάλωση, την αποταμίευση και τις πιστωτικές προβλέψεις, οι οποίες επηρεάζουν επίσης την τάση μεμονωμένων επιχειρήσεων να καινοτομούν.

2.3 Ειδικότερα περί Έρευνας και Ανάπτυξης

Οι αυξανόμενες ενδείξεις για τη διατήρηση των περιφερειακών ανισοτήτων στην ΕΕ αποτέλεσαν την βάση για έναν αυξανόμενο αριθμό μελετών που προσπαθούν να εκθέσουν τους παράγοντες πίσω από την έλλειψη σύγκλισης μεταξύ των περιφερειών της. Η τεχνολογία και η καινοτομία κατατάσσονται ψηλά μεταξύ αυτών. Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η τεχνολογία και η τεχνολογική πρόοδος αποτελούν βασική συνιστώσα της καινοτομίας και της οικονομικής ανάπτυξης. Οι Grossman & Helpman (1994), για παράδειγμα, παρατηρούν ότι η τεχνολογία υπήρξε *«η πραγματική δύναμη πίσω από το διαρκώς αυξανόμενο βιοτικό επίπεδο»* (σ. 24).

Ωστόσο, υπάρχει λιγότερη συναίνεση όσον αφορά την ικανότητα των διαφόρων χώρων να επωφελούνται από την τεχνολογία και να αποκομίζουν τα οφέλη των επενδύσεων στην έρευνα και την ανάπτυξη (E&A). Παραδοσιακά, οι επενδύσεις στην E&A θεωρούνταν μία από τις βασικές στρατηγικές για τη διασφάλιση του τεχνολογικού δυναμικού και, ως εκ

τούτου, της καινοτομίας και της οικονομικής ανάπτυξης (Trajtenberg, 1990). Οι επενδύσεις E&A αυξάνουν τη δυνατότητα επίτευξης υψηλότερου επιπέδου τεχνολογίας σε επιχειρήσεις και περιφέρειες, γεγονός που θα τους επιτρέψει να εισαγάγουν νέα και ανώτερα προϊόντα ή/και διαδικασίες, με αποτέλεσμα υψηλότερα επίπεδα εισοδήματος και ανάπτυξης. Ομοίως, ο Romer (1990) και ο Lichtenberg (1992) έχουν δείξει τη σχέση μεταξύ των επενδύσεων στην τεχνολογία και των δαπανών E&A και της αύξησης της παραγωγικότητας και της ανάπτυξης. Ως εκ τούτου, η σχέση μεταξύ αυτών των μεταβλητών (από τις επενδύσεις E&A έως το τεχνολογικό δυναμικό και από το τεχνολογικό δυναμικό έως την καινοτομία και την ανάπτυξη) φαίνεται να δείχνει την πορεία που πρέπει να ακολουθήσουν οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής προκειμένου να διασφαλιστεί η οικονομική ανάπτυξη σε οποιαδήποτε δεδομένη περιοχή.

Στο πλαίσιο αυτό, τα τελευταία χρόνια οι δημόσιες διοικήσεις έχουν συχνά εμπλακεί σε πολιτικές που αποσκοπούν στην αύξηση του ρόλου και της σημασίας της τεχνολογίας στις αντίστοιχες περιοχές τους, προωθώντας την ερευνητική δραστηριότητα μέσω της αύξησης των δημόσιων επενδύσεων στην E&A. Το γεγονός αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις χώρες που βρίσκονται στην περιφέρεια της ΕΕ.³

Η νεοκλασική θεωρία ανάπτυξης, όπως αναπτύχθηκε από τους Solow (1956) και Swan (1956), παρουσιάζει ένα μοντέλο όπου μια σειρά από τυποποιημένες νεοκλασικές υποθέσεις σχετικά με τη λειτουργία της οικονομίας καθορίζουν την αναπτυξιακή πορεία οποιασδήποτε δεδομένης χώρας ή περιοχής. Ειδικότερα, τα μοντέλα αυτά προϋποθέτουν την ύπαρξη τέλει ανταγωνισμού (και πληροφοριών), συμπεριφορά με στόχο τη μεγιστοποίηση του κέρδους, χωρίς εξωτερικές επιρροές, σταθερές οικονομίες κλίμακας, μειούμενες αποδόσεις για κάθε εισροή και κάποια θετική και ομαλή ελαστικότητα υποκατάστασης μεταξύ των εισροών (δηλαδή, η εργασία και το κεφάλαιο μπορούν να αντικατασταθούν αμοιβαία προκειμένου να παραχθεί οποιαδήποτε δεδομένη παραγωγή). Σύμφωνα με αυτές τις παραδοχές, το μοντέλο προβλέπει αύξηση της παραγωγικότητας ως αποτέλεσμα των αυξήσεων του ποσού του κεφαλαίου που πρόκειται να λειτουργήσει κάθε εργαζόμενος. Ωστόσο, καθώς αυξάνεται το κεφάλαιο ανά εργαζόμενο, η οριακή παραγωγικότητα μειώνεται

³ Για τον προσδιορισμό των περιφερειακών περιοχών της ΕΕ, χρησιμοποιείται την ταξινόμηση των περιοχών πυρήνα-περιφερειακής βάσης που καθιέρωσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2000) στην έκθεσή της «Προς έναν ευρωπαϊκό δείκτη περιφερειακότητας», που εκπονήθηκε από τους Schurmann και Talaat στο Πανεπιστήμιο του Dortmund. Σύμφωνα με αυτή την ταξινόμηση, οι περιφέρειες της περιφέρειας της ΕΕ περιλαμβάνουν όλη την Ελλάδα, την Πορτογαλία, την Ιρλανδία, τη Φινλανδία, την Ισπανία, τη Σουηδία (με εξαίρεση τη Στοκχόλμη), την Κορσική στη Γαλλία και τις νότιες περιοχές της Ιταλίας.

(λόγω της μείωσης των αποδόσεων του κεφαλαίου) και μαζί με αυτήν οι δυνατότητες για περαιτέρω αυξήσεις του δείκτη κεφαλαίου-εργασίας. Ως αποτέλεσμα, προβλέπεται η υπό όρους σύγκλιση μεταξύ περιφερειών και χωρών. Υπό αυτές τις συνθήκες, οι πρόσθετες επενδύσεις στις βασικές περιφέρειες καθίστανται ολοένα και πιο αναποτελεσματικές, καθιστώντας τις επενδύσεις στην περιφέρεια μια πιο ελκυστική επιλογή.

Αυτή η θεωρία έχει αμφισβητηθεί από άλλα ερευνητικά σκέλη (Romer, 1986 & Lucas, 1988) που υπογραμμίζουν την ανάγκη εισαγωγής της τεχνολογίας ως ενδογενούς παράγοντα που επηρεάζει την οικονομική ανάπτυξη. Από αυτή την άποψη, οι θεωρητικοί της ενδογενούς ανάπτυξης υποστηρίζουν ότι μπορεί να υπάρχουν αυξανόμενες αποδόσεις στις επενδύσεις χάρη στις βελτιώσεις στην τεχνολογία, οδηγώντας σε ορισμένες περιπτώσεις σε απόκλιση μεταξύ των περιφερειών. Συνεπώς, οι επενδύσεις σε βασικές περιφέρειες και όχι στην περιφέρεια μπορούν να αποφέρουν καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την παραγωγή καινοτομίας.

Επιπλέον, υπάρχουν και άλλα ερωτήματα που εγείρουν περαιτέρω αμφιβολίες σχετικά με την καταλληλότητα των επενδύσεων στην E&A σε κάθε είδους περιοχή γενικά, και ιδίως στις περιφερειακές περιοχές. Μία από τις κύριες ανησυχίες συνδέεται στενά με το γεγονός ότι οι δραστηριότητες E&A είναι δαπανηρές και απαιτούν μία «κρίσιμη μάζα» προτού είναι σε θέση να παράγουν τεχνολογική πρόοδο και να αποφέρουν οικονομικά αποτελέσματα. Το ερώτημα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο για τις περιφερειακές περιοχές, οι οποίες παραδοσιακά στερούνταν μιας ξεκάθαρης επιστημονικής και τεχνολογικής στρατηγικής και για τις επιχειρήσεις που είναι σε θέση να παράγουν τεχνολογικούς δεσμούς με άλλες τοποθεσίες (Cantwell & Iammarino 2003). Αυτό το κοινό χαρακτηριστικό πολλών βραδυπορημένων περιφερειών που σχετίζονται με όλο και αυστηρότερους προϋπολογισμούς μπορεί να οδηγήσει σε ανεπαρκή κατανομή των πόρων που διατίθενται για την E&A στους τομείς αυτούς. Έτσι, μετά από αυτό το σκεπτικό, θα μπορούσε κανείς να συμπεράνει ότι οι δαπάνες E&A ενδέχεται να έχουν μικρό πραγματικό αντίκτυπο στην οικονομική πρόοδο αυτών των περιφερειών.

Επιπλέον, ορισμένοι μελετητές (Scherer 1982) έχουν επισημάνει την ύπαρξη αυξανόμενων αποδόσεων των επενδύσεων σε δραστηριότητες E&A. Αυτές οι αυξανόμενες αποδόσεις προκύπτουν χάρη στις θετικές οικονομίες κλίμακας και φάσματος που προκύπτουν από την περαιτέρω συγκέντρωση αυτών των δραστηριοτήτων. Υπό την έννοια αυτή, ο Dosi (1988) υποστήριξε ότι «*οι αποδόσεις των επενδύσεων στην E&A τείνουν να συνδέονται θετικά με τον*

όγκο των επενδύσεων και να επωφελούνται από ισχυρά σωρευτικά αποτελέσματα». Είναι αυτή η ιδέα των «σωρευτικών επιπτώσεων», μεγιστοποιώντας τις θετικές εξωτερικές επιπτώσεις που σχετίζονται με την συγκέντρωση των δραστηριοτήτων E&A που οι Audretsch και Feldman (1996) εξέτασαν στο έργο τους, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι *«η συσσώρευση δραστηριοτήτων E&A θα οδηγούσε στη μεγιστοποίηση των επιπτώσεων διάχυσης της γνώσης και στην υψηλότερη ανάπτυξη».* Άλλοι συγγραφείς όπως οι Smulders και Van de Klundert (1995) ή ο Verspagen (1997) τόνισαν επίσης την ιδέα της ύπαρξης ενός ενάρετου κύκλου που προκαλείται από τη συσσώρευση θετικών εξωτερικών παραγόντων, οδηγώντας σε υψηλότερη ανάπτυξη.

Ένας δεύτερος παράγοντας που μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην παρεμπόδιση των περιφερειακών περιοχών από το να επενδύσουν στην E&A είναι το γεγονός ότι οι καινοτομίες που συνδέονται με την τεχνολογία είναι μη ανταγωνιστικά ⁴ και μη εξαιρεσιμα αγαθά ⁵ —οι νέες ιδέες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μηδενικό οριακό κόστος— και είναι δύσκολο να τις ιδιοποιηθούν (Storper, 1995). Οι τεχνολογικές εξελίξεις τείνουν να είναι κινητές και παρόλο που οι επιχειρήσεις προσπαθούν να εισπράξουν τις αποδόσεις των ερευνητικών τους πρωτοβουλιών, οι συνηθέστερες μορφές ιδιοποίησης (διπλώματα ευρεσιτεχνίας, χρόνος παράδοσης) θεωρούνται εξαιρετικά ατελείς (Harabi, 1995) και οι τεχνολογικές εξελίξεις μπορούν τελικά να διαχυθούν στην κοινότητα.

Εκτός από αυτά τα δύο επιχειρήματα, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι επενδύσεις E&A πραγματοποιούνται σε περιφέρειες που είναι διαρθρωτικά διαφορετικές (Gil Canaleta, Arzoz & Gárate, 2002). Οι περιφέρειες είναι ενσωματωμένες σε συγκεκριμένα κοινωνικά, πολιτικά και οικονομικά χαρακτηριστικά που ενδέχεται να επηρεάσουν την ικανότητά τους να μετατρέπουν τις επενδύσεις E&A σε καινοτομία και οικονομική ανάπτυξη. Ο Rodríguez-Pose (1999) αναφέρει την παρουσία διαφορετικών «κοινωνικών φίλτρων» σε διάφορες περιοχές. Αυτά τα «κοινωνικά φίλτρα» παρέχουν μια διαφορετική *«ικανότητα σε κάθε περιοχή να αφομοιώνει και να μετατρέπει τη δική της ή ξένη καινοτομία που σχετίζεται με την E&A σε οικονομική δραστηριότητα».* Ως αποτέλεσμα, βρίσκει κανείς *«επιρρεπείς στην καινοτομία»* και *«αντίθετες στην καινοτομία»* κοινωνίες. Οι *«επιρρεπείς στην καινοτομία»* κοινωνίες είναι

⁴ Στα οικονομικά, ένα αγαθό λέγεται ότι είναι ανταγωνιστικό ή ανταγωνιστικό εάν η κατανάλωσή του από έναν καταναλωτή αποτρέπει την ταυτόχρονη κατανάλωση από άλλους καταναλωτές ή εάν η κατανάλωση από ένα μέρος μειώνει την ικανότητα ενός άλλου μέρους να το καταναλώνει.

⁵ Μη εξαιρεσιμο προϊόν: ένα αγαθό, μια υπηρεσία ή ένας πόρος που δε μπορεί να περιοριστεί μόνο στους πελάτες που πληρώνουν, ή αντιστρόφως, που ένας προμηθευτής, παραγωγός ή άλλος φορέας διαχείρισης (π.χ. μια κυβέρνηση) δε μπορεί να εμποδίσει την «δωρεάν» κατανάλωση τους.

«εκείνες που είναι ικανές να μετατρέψουν μεγαλύτερο μερίδιο της δικής τους E&A σε καινοτομία και οικονομική ανάπτυξη» (σ. 82). Αντίθετα, οι «αντίθετες προς την καινοτομία» κοινωνίες είναι εκείνες που δεν καταφέρνουν να μετατρέψουν τη δική τους E&A σε καινοτομία και οικονομική ανάπτυξη στον ίδιο βαθμό.

Το ερώτημα που τίθεται αυτόματα είναι ποιες είναι οι κύριες συνιστώσες αυτών των κοινωνικών φίλτρων που είναι υπεύθυνα για να καταστήσουν μια περιοχή επιρρεπή σε καινοτομία ή αντίστροφη. Ο Rodríguez-Pose (1999) προσδιορίζει διάφορες μεταβλητές που σχετίζονται με τις τοπικές αγορές εργασίας (ποσοστά δραστηριότητας, ανεργία), δημογραφικά στοιχεία και μορφωτικό επίπεδο.

Η σημασία των δεξιοτήτων στη διαδικασία καινοτομίας έχει αντιμετωπιστεί εκτενώς. Οι Rosenberg (1990) και Pavitt (1991, 1998) τονίζουν ότι η επιστημονική και τεχνολογική γνώση συχνά παραμένει σιωπηρή και, ως εκ τούτου, *«μια σιωπηρή γνώση απαιτεί μια εκτεταμένη μαθησιακή διαδικασία, βασισμένη σε δεξιότητες που συσσωρεύονται μέσω της εμπειρίας και συχνά χρόνια εμπειρίας»* (Salter & Martin, 2001). Στην ίδια γραμμή, ο Sorensen (1999) υπογραμμίζει ότι *«η E&A είναι ασύμφορη για χαμηλά επίπεδα ανθρώπινου κεφαλαίου και καθίσταται κερδοφόρα μόνο όταν το ανθρώπινο κεφάλαιο φθάνει σε οριακό επίπεδο»*. Η Cseh (2001) ενίσχυσε εξίσου τον ζωτικό ρόλο των επαγγελματιών και της ειδικευμένης εργασίας ως μηχανισμού διασφάλισης της καινοτομίας. Οι τομείς που αντιτίθενται στην καινοτομία είναι, συνολικά, σχετικά λιγότερο προικισμένοι με ανθρώπινο κεφάλαιο και καλά προικισμένοι με ανειδίκευτη εργασία (Leichenko & Silva, 2004).

Η κατάσταση στην αγορά εργασίας είναι ένας άλλος παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει τη διαδικασία καινοτομίας. Τα χαμηλά επίπεδα δραστηριότητας και απασχόλησης αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά των κοινωνιών που αντιτίθενται στην καινοτομία (Rodríguez-Pose 1999). Οι άνθρωποι που εργάζονται ή αναζητούν εργασία είναι πιθανό να είναι πιο πρόθυμοι να μάθουν και να αφομοιώσουν τις αλλαγές, καθώς και να έχουν μεγαλύτερη επίγνωση και δεκτικότητα σε πιθανή καινοτομία.

Η οικονομική δομή μιας περιοχής διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο στη γένεση και την αφομοίωση της καινοτομίας (Rodríguez-Pose 1998; Roper, Hewitt-Dundas, & Love 2004). Μια κυρίως γεωργική περιοχή είναι λιγότερο πιθανό να δημιουργήσει μεγάλο αριθμό διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, καθώς η γεωργία —και ιδίως η παραδοσιακή γεωργία— δεν τείνει να είναι τόσο καινοτόμος όσο άλλοι τομείς. Αντίθετα, ορισμένοι υποτομείς στους τομείς της μεταποίησης και των υπηρεσιών ενδέχεται να είναι πιο επιρρεπείς στην προώθηση

της καινοτομίας. Ειδικότερα, οι περιφέρειες που βασίζονται σε τεχνολογικά προηγμένους υποτομείς έχουν μεγαλύτερη τάση να αναφέρουν υψηλότερα ποσοστά καινοτομίας.

Ένας τελικός παράγοντας που επηρεάζει την απόφαση των περιοχών να επενδύσουν στην E&A προκύπτει από το γεγονός ότι η καινοτομία μπορεί να διαχυθεί από τις βασικές στις περιφερειακές περιοχές. Η διάχυση τεχνολογικών γνώσεων είναι «*διαδεδομένη και σημαντική*» (Griliches, 1992). Από τα πρωτοποριακά έργα των Griliches (1979), Griliches και Lichtenberg (1984), Jaffe (1986) και Griliches (1988), η παρουσία διάχυσης τεχνολογικών γνώσεων σε επιχειρήσεις, βιομηχανίες και εδάφη, καθώς και των θετικών εξωτερικών επιδράσεων που παρέχουν, έχουν τεκμηριωθεί επαρκώς. Λόγω του δημόσιου χαρακτήρα της γνώσης και της δυσκολίας ιδιοποίησής της, οι επιχειρήσεις ενδέχεται να έχουν κίνητρο να μην επενδύσουν στην E&A, ελπίζοντας να επωφεληθούν ελεύθερα από την ερευνητική προσπάθεια που καταβάλλουν άλλες επιχειρήσεις.

Πιο πρόσφατες μελέτες παρείχαν υποστήριξη σε αυτό το επιχείρημα. Αναγνωρίζοντας τα οφέλη, τόσο τα άμεσα (αποτελεσματικότερη χρήση των υφιστάμενων πόρων) όσο και τα έμμεσα (καλύτερη κατανόηση των ξένων τεχνολογικών εξελίξεων) της «*εσωτερικής E&A (in-house R&D)*», οι Helpman & Coe (1995) έχουν αναδείξει τη μεγάλη σημασία της ξένης E&A ως πηγής «*νέων τεχνολογιών, υλικών, διαδικασιών παραγωγής ή οργανωτικών μεθόδων*» προκειμένου να διευρυνθεί το επίπεδο παραγωγικότητας μιας επιχείρησης και μιας χώρας. Ομοίως, οι Evangelista et al. (2002) υπογραμμίζουν ότι η τοπική καινοτομία ικανότητα διαφέρει ανάλογα με την «*πυκνότητα και την ποιότητα των συστημικών αλληλεπιδράσεων, καθώς και την παρουσία παραγόντων πλαισίου εννοϊκών για την καινοτομία*».

Ωστόσο, αν και μπορεί να είναι αλήθεια ότι η τεχνολογία είναι κινητή και δύσκολη στην ιδιοποίηση, αυτό δεν σημαίνει ότι αυτή η κινητικότητα είναι άνευ κόστους ή εδαφικά παρόμοια. Ο Krugman (1991) δείχνει την ύπαρξη γεωγραφικών ορίων στις ροές πληροφοριών και τη διάχυση γνώσεων μεταξύ των επιχειρήσεων ενός κλάδου, τονίζοντας ότι, παρόλο που το κόστος διαβίβασης πληροφοριών ενδέχεται να μην αυξάνεται με την απόσταση, το κόστος μετάδοσης των γνώσεων ποικίλλει ανάλογα με αυτό. Από παρόμοια άποψη, ο Howells (2002) επισημαίνει ότι «*η κωδικοποιημένη — και επίσης σιωπηρή — γνώση δεν παραμένει δωρεάν στην ανακάλυψη και τη χρήση της*» και υπογραμμίζει το ρόλο της γεωγραφίας στη μετάδοση της γνώσης μεταξύ διαφορετικών οικονομικών παραγόντων. Παρόμοια συμπεράσματα εξάγονται από τους Anselin, Varga & Ács (2000), οι οποίοι διαπιστώνουν ότι η διάχυση γνώσης για τον ακαδημαϊκό τομέα δεν είναι ομοιόμορφη σε

όλους τους τομείς και τις περιφέρειες, και τους Breschi & Lissoni (2001), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι η διάχυση γνώσεων επηρεάζεται δραστικά από τη γεωγραφία και εξαρτώνται από παράγοντες όπως η κινητικότητα ερευνητών και επιστημόνων, η παρουσία σταθερών δικτύων, ή ο αντίκτυπος της πανεπιστημιακής έρευνας στην καινοτομία των επιχειρήσεων σε μια συγκεκριμένη περιοχή.

Επιπλέον, η παρουσία επενδύσεων E&A φαίνεται να βελτιώνει την ικανότητα μιας επιχείρησης ή μιας περιφέρειας να απορροφά ξένες ανακαλύψεις και να μειώνει το τεχνολογικό χάσμα μεταξύ των περιφερειών. Από την άποψη αυτή, οι Cohen & Levinthal (1990) προτείνουν τη διπλή σημασία της E&A, όχι μόνο ως γεννήτρια νέων πληροφοριών και γνώσεων, αλλά και ως μέσο ενίσχυσης *«της ικανότητας της επιχείρησης να αφομοιώσει και να εκμεταλλευτεί τις υπάρχουσες πληροφορίες»*. Μικρή εμπειρική ανάλυση έχει πραγματοποιηθεί προκειμένου να προσδιοριστεί ποσοτικά ο τρόπος με τον οποίο η εσωτερική E&A επηρεάζει την απορρόφηση της καινοτομίας που διεξάγεται από άλλους. Ωστόσο, οι Griffith, Redding και Van Reenen (2000) βρίσκουν μια θετική και στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της εσωτερικής E&A και της απόστασης μιας περιοχής από τα τεχνολογικά σύνορα, η οποία παρέχει ένδειξη για την ικανότητα απορρόφησης λόγω E&A. Περαιτέρω στοιχεία προέρχονται από τους Cameron, Proudman & Redding (1999), οι οποίοι τονίζουν επίσης το ρόλο της εσωτερικής E&A ως πηγής τόσο εγχώριας καινοτομίας όσο και ικανότητας αφομοίωσης των τεχνολογικών διαχύσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

3.1 Εισαγωγή

Δεν χρειάζεται να κοιτάξει κανείς πολύ μακριά για να διαπιστώσει την επιτακτική ανάγκη για καινοτομία. Παρουσιάζεται σε χιλιάδες δηλώσεις αποστολής και έγγραφα στρατηγικής, καθένα από τα οποία υπογραμμίζει **πόσο σημαντική είναι η καινοτομία για «τους πελάτες μας, τους μετόχους μας, την επιχείρησή μας, το μέλλον μας»** και, συχνότατα, για την «**επιβίωση και ανάπτυξή μας**».⁶ Η παρουσία της καινοτομίας είναι κραυγαλέα στις διαφημίσεις για διάφορα προϊόντα - από ένα κοινό καταναλωτικό αγαθό ως και την νοσοκομειακή περίθαλψη. Η καινοτομία ελλοχεύει στο βάθος των βιβλίων ιστορίας, υπογραμμίζοντας τη μακροπρόθεσμη και καθοριστικής σημασίας επιρροή που έχει ασκήσει στις ζωές μας. Ο όρος «καινοτομία» χρησιμοποιείται από κάθε πολιτικό, αναγνωρίζοντας έτσι ότι ο τρόπος ζωής μας καθορίζεται και επαναπροσδιορίζεται διαρκώς από τη διαδικασία της καινοτομίας.

⁶ Όλοι μιλούν για την Καινοτομία:

- «Έχουμε το δυναμικότερο πρόγραμμα καινοτομίας που μπορώ να θυμηθώ στα τριάντα χρόνια καριέρας μου στην P&G και έχουμε επενδύσει σε αυτό για την ανάπτυξη της επιχείρησής μας» - Bob McDonald, πρόεδρος του διοικητικού συμβουλίου, πρόεδρος και γενικός διευθυντής, Procter & Gamble
- «Πιστεύουμε ότι εμείς μπορούμε να κάνουμε τη διαφορά. Η Virgin πρεσβεύει ότι προσφέρει την καλύτερη σχέση ποιότητας/τιμής, ότι παρέχει ποιότητα, καινοτομία, διασκέδαση και αποτελεί πρόκληση για τον ανταγωνισμό. Παρέχουμε ποιοτικές υπηρεσίες αναθέτοντας αυξημένες αρμοδιότητες στο προσωπικό μας και διευκολύνουμε και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις και τα σχόλια των πελατών μας με σκοπό να βελτιώνουμε διαρκώς την εμπειρία των πελατών μας μέσω της καινοτομίας» - Virgin Life Care
- «Ο Adi Dassler είχε ένα απλό και αδιασάλετο πάθος για άθληση. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο με την εμπειρία των πενήντα ετών αδιάκοπης καινοτομικής δραστηριότητας που επετεύχθη κατά το πνεύμα του ιδρυτή, συνεχίζουμε να βρισκόμαστε στην πρώτη γραμμή της τεχνολογίας» - Adidas
- «Η καινοτομία είναι η ψυχή μας» - Siemens
- «Εξετάζουμε τους κορυφαίους ηγέτες της GE ως προς το πόσο ευρηματικοί είναι. Οι ευρηματικοί ηγέτες είναι εκείνοι που έχουν το σθένος να χρηματοδοτήσουν καινούριες ιδέες, να καθοδηγήσουν ομάδες για να ανακαλύψουν καλύτερες ιδέες, και να οδηγήσουν το κοινό στο να αναλαμβάνει ρίσκα έχοντας περισσότερη πληροφόρηση» - J. Immelt, πρόεδρος και διευθύνων σύμβουλος, General Electric
- «Πάντα λέμε στον εαυτό μας: Πρέπει να καινοτομήσουμε. Πρέπει να βρούμε αυτήν τη ιδέα που θα φέρει την επανάσταση στον κλάδο μας!» - Bill Gates, τέως πρόεδρος και διευθύνων σύμβουλος, Microsoft
- «Η καινοτομία είναι αυτή που ξεχωρίζει τον ηγέτη από τον ακόλουθο» - Steve Jobs, συνιδρυτής και τέως πρόεδρος και διευθύνων σύμβουλος, Apple
- «Η ικανότητα του John Deere να συνεχίζει να εφευρίσκει νέα προϊόντα τα οποία είναι χρήσιμα στους πελάτες, αποτελεί ακόμα και σήμερα το κλειδί της ανάπτυξης της εταιρείας» - Robert Lane, διευθύνων σύμβουλος, John Deere

Η καινοτομία πραγματικά έχει εμφανή επίδραση σε επιχειρήσεις όλων των ειδών και μεγεθών. Η βάση αυτής της λογικής είναι απλή: **αν δεν αλλάζει κανείς αυτά που προσφέρει στον κόσμο (προϊόντα και υπηρεσίες), καθώς και τον τρόπο με τον οποίο τα δημιουργεί και τα παρέχει, τότε διατρέχει τον κίνδυνο να τον προσπεράσουν οι ανταγωνιστές του που θα προβούν σε αλλαγές.** Εν τέλει, αυτό αφορά την ίδια την επιβίωση της επιχείρησης και η ιστορία μας αποδεικνύει σαφέστατα ότι η επιβίωση δεν είναι υποχρεωτική. Αυτές οι επιχειρήσεις που επιβιώνουν, καταφέρνουν να επιβιώσουν επειδή είναι ικανές να αλλάζουν κατά τρόπο συχνό και συστηματικό.

Επιπλέον, ένα από τα θετικά σημεία της καινοτομίας είναι ότι συνδέεται στενά με την **ανάπτυξη**. Μια νέα επιχείρηση δημιουργείται από νέες ιδέες, από τη διαδικασία της δημιουργίας ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, όσον αφορά το τι μπορεί να προσφέρει μια επιχείρηση. Οι οικονομολόγοι διαφωνούν για δεκαετίες για το ποια ακριβώς είναι η φύση της σχέσης, αλλά γενικά συμφωνούν στο ότι η καινοτομία ευθύνεται για ένα μεγάλο ποσοστό της οικονομικής ανάπτυξης. Ο William Baumol (2002) υπογραμμίζει ότι *«σχεδόν όλη η οικονομική ανάπτυξη που έχει λάβει χώρα από τον δέκατο όγδοο αιώνα στην ουσία αποδίδεται στην καινοτομία»*.⁷

Η καινοτομία και το επιχειρηματικό πνεύμα είναι απολύτως απαραίτητα για την ανάπτυξη και τη μεγέθυνση των αναδυόμενων οικονομιών, όμως, παρ' όλα αυτά, η συνεισφορά τους διαμορφώνεται βάσει της σχετικής εθνικής πολιτικής και των θεσμών ή της κανονιστικής ρύθμισης του διεθνούς εμπορίου. Τα **θέματα μακροοικονομικής φύσεως** είναι σημαντικά όσο και τα **εθνικά συστήματα καινοτομίας** (που περιλαμβάνουν και την επίσημη κρατική πολιτική, τους θεσμούς και τη διακυβέρνηση της χώρας) και μπορούν να επηρεάσουν βαθύτατα τον βαθμό και την κατεύθυνση της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας σε μια χώρα ή περιφέρεια.

Υπάρχουν τέσσερις (4) παράγοντες που ασκούν μεγάλη επιρροή στην ικανότητα μιας επιχείρησης να αναπτύσσει και να δημιουργεί αξία μέσω της καινοτομίας:

- ❖ **Το εθνικό σύστημα καινοτομίας (national system of innovation)** στο οποίο περιλαμβάνεται η επιχείρηση και το οποίο, εν μέρει, καθορίζει το εύρος επιλογών που αυτή διαθέτει όταν αντιμετωπίζει ευκαιρίες και απειλές.

⁷ Baumol, W. J. (2002). *The free-market innovation machine: Analyzing the growth miracle of capitalism*. Princeton university press.

- ❖ **Η ισχύς της και η θέση της επιχείρησης στην αγορά (market position)** μέσα στη διεθνή αλυσίδα αξίας, που εν μέρει καθορίζουν τις ευκαιρίες που πηγάζουν από την καινοτομία και τις απειλές που αντιμετωπίζει.
- ❖ **Η ικανότητα και οι διαδικασίες (capability and processes) της επιχείρησης**, που περιλαμβάνουν την έρευνα, τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη-υλοποίηση, την παραγωγή, το μάρκετινγκ και τη διανομή.
- ❖ Η ικανότητα να αναγνωρίζει και να εκμεταλλεύεται **εξωτερικές πηγές καινοτομίας (outside sources of innovation)**, ειδικά τα διεθνή δίκτυα.

Όμως, είναι εξίσου πολύ σημαντικό να ληφθεί υπόψη και η προοπτική σε χαμηλότερο επίπεδο και, συγκεκριμένα, η καινοτομία από **επιχειρήσεις**, καθώς και η επιχειρηματικότητα μεμονωμένων επιχειρηματιών.

Το παρόν εισαγωγικό κεφάλαιο έχει ως στόχο να βοηθήσει τον αναγνώστη να κατανοήσει τι σημαίνουν οι όροι «**καινοτομία**» και «**επιχειρηματικότητα**» και με ποιον τρόπο είναι καθοριστικές για την επιβίωση και την ανάπτυξη της επιχείρησης. Εστιάζει στην καινοτομία ως μια διαδικασία παρά ως μια στιγμιαία έμπνευση, στις δυσκολίες της διαχείρισης μιας αβέβαιης διαδικασίας που ενέχει ρίσκο, και στις βασικές αρχές του τρόπου σκέψης για την αποτελεσματική διαχείριση αυτής της διαδικασίας.

Επιπλέον, σε αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσουμε τους αντίστοιχους **ρόλους των εθνικών συστημάτων και της σχετικής πολιτικής, τις ικανότητες των εταιρειών, τις πρωτοβουλίες των μεμονωμένων επιχειρηματιών**, καθώς και **τις αλληλεπιδράσεις** μεταξύ των τριών αυτών παραγόντων. Ο στόχος είναι να κατανοήσει ο αναγνώστης α) τους λόγους και τις επιπτώσεις της ανομοιογενούς παγκόσμιας κατανομής της καινοτομίας, και β) τα κύρια στοιχεία που απαρτίζουν ένα εθνικό σύστημα καινοτομίας και τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζουν την ένταση και την κατεύθυνση που θα έχει η καινοτομία σε μια χώρα.

Τέλος, αυτό το κεφάλαιο παρέχει καθοδήγηση σχετικά με τη χρήση δεδομένων καινοτομίας για την κατασκευή δεικτών, καθώς και για στατιστική και οικονομετρική ανάλυση. Το κεφάλαιο παρέχει **ένα σχέδιο για την παραγωγή δεικτών καινοτομίας** από θεματικούς τομείς, σε συμφωνία με το «*Εγχειρίδιο του Όσλο 2018: Οδηγίες για τη συλλογή, την αναφορά και τη χρήση δεδομένων για την καινοτομία, 4η έκδοση*» .

3.2 Η Καινοτομία είναι σημαντική

Η επιβίωση και η ανάπτυξη αποτελούν πρόβλημα για τους ήδη υπάρχοντες παίκτες, αλλά είναι μια μεγάλη ευκαιρία για τους νεοεισερχόμενους, ώστε να ξαναγράψουν τους κανόνες του παιχνιδιού. Το πρόβλημα του ενός είναι η ευκαιρία του άλλου, και η φύση της καινοτομίας είναι τέτοια, ώστε ουσιαστικά να αφορά την «**επιχειρηματικότητα**»: **η ικανότητα να αναγνωρίζει κανείς ευκαιρίες και να δημιουργεί νέους τρόπους για να τις εκμεταλλευτεί** βρίσκεται στο επίκεντρο της διαδικασίας της καινοτομίας.⁸ Οι επιχειρηματίες αναλαμβάνουν ρίσκα, αλλά σταθμίζουν το κόστος της υλοποίησης μια λαμπρής ιδέας έναντι των κερδών που μπορεί να προκύψουν, αν καταφέρουν να κάνουν κάτι το διαφορετικό - ειδικά αν αυτό σημαίνει ότι θα επισκιάσουν τους ήδη υπάρχοντες αντιπάλους στο παιχνίδι.

Φυσικά, το αποτέλεσμα (νίκη ή ήττα) δεν είναι το μόνο σημαντικό σε όλα τα παιχνίδια. Η παροχή δημοσίων υπηρεσιών, όπως η ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, η εκπαίδευση και η κοινωνική ασφάλιση μπορεί να μην παράγει κέρδη, ωστόσο επηρεάζει την ποιότητα ζωής εκατομμυρίων ανθρώπων. Οι φαιινές ιδέες, όταν εφαρμόζονται σωστά, μπορεί να οδηγήσουν στη δημιουργία πολύτιμων νέων υπηρεσιών και στην αποδοτική παροχή των ήδη υπάρχουσών υπηρεσιών, σε καιρούς που ασκείται ολοένα και περισσότερη πίεση στους εθνικούς προϋπολογισμούς. Οι νέες ιδέες έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν την ποιότητα ζωής και τις διαθέσιμες ευκαιρίες για ανθρώπους που ζουν σε κάποιες από τις πιο φτωχές περιοχές του κόσμου. Υπάρχει ευρύ πεδίο δράσης για την καινοτομία και την επιχειρηματικότητα και μερικές φορές πρόκειται για ζήτημα ζωής και θανάτου.

Ακολουθώς παρουσιάζονται ενδεικτικά πεδία στα οποία η καινοτομία κάνει τη διαφορά.

⁸ Μία από τις πιο σημαντικές μορφές σ' αυτό το πεδίο οικονομικής θεωρίας ήταν ο Joseph Schumpeter, ο οποίος μελέτησε και έγραψε εκτενώς για αυτό το θέμα. Ο J. Schumpeter είχε μια διακεκριμένη καριέρα ως οικονομολόγος και υπηρέτησε ως υπουργός οικονομικών στην Αυστριακή κυβέρνηση. Το επιχείρημά του ήταν απλό: οι επιχειρηματίες θα επιδιώξουν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογική καινοτομία: ένα νέο προϊόν/υπηρεσία ή μια καινούργια διαδικασία για να γίνει αυτό - προκειμένου να έχουν το στρατηγικό πλεονέκτημα. Για κάποιο διάστημα, αυτό μπορεί να είναι το μόνο παράδειγμα της καινοτομίας και έτσι ο επιχειρηματίας μπορεί να αναμένει να κερδίσει πολλά χρήματα - αυτό το οποίο ο Schumpeter αποκαλεί «κέρδη μονοπωλίου». Όμως, φυσικά, οι άλλοι επιχειρηματίες θα αντιληφθούν τι έχει κάνει και θα προσπαθήσουν να το μιμηθούν, με αποτέλεσμα να εμφανιστούν και άλλες καινοτομίες και το «κύμα» νέων ιδεών που θα ακολουθήσει να «ροκανίσει» τα μονοπωλιακά κέρδη μέχρι να επιτευχθεί μια ισορροπία. Σε αυτό το σημείο ο κύκλος επαναλαμβάνεται: ο αρχικός επιχειρηματίας ή κάποιος άλλος ψάχνει για την επόμενη καινοτομία που θα ξαναγράψει τους κανόνες του παιχνιδιού και ξανά από την αρχή.

Ο Schumpeter (1943) μιλά για μια διαδικασία «δημιουργικής καταστροφής», όπου υπάρχει μια σταθερή αναζήτηση να δημιουργηθεί κάτι καινούριο το οποίο ταυτόχρονα καταστρέφει τους παλιούς κανόνες και εγκαθιδρύει νέους - όλα προκαλούνται από την αναζήτηση νέων πηγών κερδών. Κατά την άποψή του «ο ανταγωνισμός από το νέο αγαθό, τη νέα τεχνολογία, τη νέα πηγή εφοδιασμού, τον νέο τύπο οργάνωσης.. δεν πλήττει απλά τα περιθώρια κέρδους και την παραγωγή των υπάρχουσών επιχειρήσεων, αλλά τα ίδια τα θεμέλιά τους και την ίδια την ύπαρξή τους».

Πίνακας 3.1
Πεδία στα οποία η Καινοτομία κάνει τη διαφορά

Αναγνώριση ή δημιουργία ευκαιριών
<p>Η καινοτομία οδηγείται από την ικανότητα που έχει κάποιος να διαπιστώνει τους συσχετισμούς, να αναγνωρίζει τις ευκαιρίες και να τις εκμεταλλεύεται. Κάποιες φορές αυτό αφορά εντελώς νέες δυνατότητες που παρουσιάζονται, π.χ. την εκμετάλλευση ριζοσπαστικών τεχνολογικών ανακαλύψεων (κινητά τηλέφωνα, τάμπλετ). Κάποια νέα φάρμακα που βασίζονται στη διαχείριση του γενετικού κώδικα έχουν ανοίξει νέους ορίζοντες στην καταπολέμηση των ασθενειών.</p>
Νέοι τρόποι παροχής υπηρεσιών σε ήδη υπάρχουσες αγορές
<p>Η καινοτομία δεν αφορά μόνο το άνοιγμα νέων αγορών. Προσφέρει επίσης νέους τρόπους εξυπηρέτησης σε ήδη εδραιωμένες και ώριμες αγορές. Π.χ. οι αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους ασχολούνται ακόμα με τη μεταφορά επιβατών και προϊόντων, αλλά οι καινοτόμες επιχειρήσεις (όπως οι <i>Southwest Airlines</i>, <i>Easy Jet</i>, <i>Ryanair</i>) έχουν εισαγάγει επαναστατικές καινοτομίες αεροπορικών μεταφορικών υπηρεσιών και έτσι έχουν διευρύνει τη σχετική αγορά.</p>
Ανάπτυξη νέων αγορών
<p>Εξίσου σημαντική είναι η ικανότητα να μπορεί κανείς να αναγνωρίσει πού και πώς μπορούν να δημιουργηθούν και να αναπτυχθούν νέες αγορές. Οι τεχνολογικές εφευρέσεις διαπροσωπικής επικοινωνίας που οδήγησαν αστραπιαία σε μια επανάσταση στις τηλεπικοινωνίες, αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα.</p>
Αναθεώρηση - Ανασχεδιασμός παροχής υπηρεσιών
<p>Στις περισσότερες οικονομίες ο τομέας των υπηρεσιών αποτελεί το μεγαλύτερο πεδίο δραστηριότητας, άρα αναμένεται να υπάρχει και μεγάλο εύρος πεδίου παρεμβάσεων ή βελτιώσεων. Το μικρότερο κεφαλαιουχικό κόστος συχνά σηματοδοτεί το γεγονός ότι οι ευκαιρίες για τους νεοεισερχόμενους και για ριζικές αλλαγές στον τομέα των υπηρεσιών είναι οι μέγιστες. Η διαδικτυακή τραπεζική και η ασφάλιση είναι πλέον κάτι το κοινότυπο, ωστόσο έχουν μεταμορφώσει ριζικά την αποδοτικότητα τους και το εύρος των υπηρεσιών που μπορούν να παρέχουν.</p>
Ανταπόκριση στις κοινωνικές ανάγκες
<p>Η καινοτομία προσφέρει τεράστιες προκλήσεις - και ευκαιρίες - όσον αφορά τον δημόσιο τομέα. Η πίεση για την προσφορά περισσότερων και καλύτερων υπηρεσιών χωρίς ταυτόχρονη αύξηση της φορολογικής επιβάρυνσης είναι το σταυρόλεξο που κρατά άγρυπνους πολλούς δημόσιους λειτουργούς. Αλλά δεν αποτελεί ένα άπιαστο όνειρο: υπάρχουν διάσπαρτα παραδείγματα καινοτομίας σε όλο αυτό το πεδίο, που αλλάζουν τον τρόπο λειτουργίας του τομέα (π.χ. στον τομέα της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης έχουν σημειωθεί σημαντικές βελτιώσεις όσον αφορά την ταχύτητα, ποιότητα και αποτελεσματικότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας).</p>
Βελτίωση των διαδικασιών
<p>Συνεχίζοντας να κάνουμε ό,τι συνήθως κάνουμε, αλλά καλύτερα! Η ικανότητα μιας εταιρείας να συνεχίσει να λειτουργεί και να είναι παραγωγική εξαρτάται από το να έχει προσωπικό ικανό να συνεισφέρει διαρκώς καινοτόμες ιδέες.</p>

3.3 Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα

Η καινοτομία έχει σημαντικά αποτελέσματα, αλλά αυτά δεν συμβαίνουν αυτόματα. Η καινοτομία οδηγείται από την επιχειρηματικότητα που αποτελεί ένα δυνατό μείγμα οράματος, πάθους, ενέργειας, ενθουσιασμού, διορατικότητας, σωστής κρίσης και απλά σκληρής δουλειάς που μετατρέπει τις καλές ιδέες σε πραγματικότητα. Η κινητήρια δύναμη πίσω από την αλλαγή σε προϊόντα, διαδικασίες και υπηρεσίες είναι οι άνθρωποι: είτε αυτοί δρουν ως μονάδες είτε ως μέρος ενός οργανισμού, αυτοί πραγματώνουν την καινοτομία. Όπως το έθεσε ο διάσημος συγγραφέας βιβλίων *Management* Peter Drucker (1985), «η καινοτομία αποτελεί το εξειδικευμένο εργαλείο των επιχειρηματιών, το μέσο με το οποίο εκμεταλλεύονται την αλλαγή ως ευκαιρία για μια διαφορετική επιχείρηση ή υπηρεσία. Η καινοτομία είναι δυνατόν να παρουσιαστεί ως επιστημονικό πεδίο που μπορούμε να το σπουδάσουμε και να το ασκήσουμε».⁹

Η επιχειρηματικότητα στην πράξη λαμβάνει χώρα σε διαφορετικά στάδια. Ένα προφανές παράδειγμα είναι μια νεοφυής επιχείρηση στην οποία ο μοναχικός επιχειρηματίας αναλαμβάνει ένα υπολογισμένο ρίσκο προκειμένου να δημιουργήσει κάτι καινούριο. Αλλά η επιχειρηματικότητα είναι σημαντική και για τον ήδη υπάρχοντα οργανισμό, ο οποίος χρειάζεται να ανανεωθεί όσον αφορά αυτά που προσφέρει και το πώς δημιουργεί και παρέχει αυτήν την προσφορά. Οι εσωτερικοί επιχειρηματίες - που συχνά αποκαλούνται «ενδο-επιχειρηματίες» ή εργαζόμενοι σε τμήματα «εταιρικής επιχειρηματικότητας» ή «εταιρικών εγχειρημάτων» - προσφέρουν την ορμή, την ενέργεια και το όραμα για να πραγματώσουν ριψοκίνδυνες νέες ιδέες μέσα σ' αυτό το περιβάλλον.¹⁰ Και, φυσικά, το πάθος να επιφέρει κανείς αλλαγές μπορεί να μην επικεντρώνεται στη δημιουργία εμπορικής αξίας, αλλά στη βελτίωση συνθηκών ή στο να γίνει εφικτή η αλλαγή στο ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο ή ως προς την κατεύθυνση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας - ένας τομέας που έχει γίνει γνωστός ως «κοινωνική επιχειρηματικότητα».

Συνεπώς δύνανται να διακριθούν τρεις βασικές έννοιες:

- 1) **Καινοτομία:** Ως μια διαδικασία που μπορούμε να την οργανώσουμε και να τη διαχειριστούμε, είτε πρόκειται για μια νεοφυή επιχείρηση είτε πρόκειται για την ανανέωση μιας επιχείρησης ηλικίας πολλών ετών.

⁹ Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper & Row Published.

¹⁰ Pinchot, G. (1999). *Intrapreneuring in Action: Why You Don't Have to Leave a Corporation to Become an Entrepreneur*, New York: Berrett-Koehler Publishers.

2) **Επιχειρηματικότητα:** Ως η κινητήρια δύναμη που οδηγεί αυτή τη διαδικασία, μέσω των προσπαθειών που ένθερμα καταβάλλουν άτομα, αφοσιωμένες ομάδες και δίκτυα που επικεντρώνονται σε αυτόν τον σκοπό.

3) **Δημιουργία Αξίας:** Ως ο σκοπός της καινοτομίας, είτε εκφράζεται με οικονομικούς όρους, με όρους απασχόλησης ή ανάπτυξης, βιωσιμότητας ή βελτίωσης της κοινωνικής ευημερίας.

Ζητούμενο, λοιπόν, είναι εκείνο το είδος της επιχειρηματικότητας που οδηγεί την καινοτομία στη δημιουργία αξίας - κοινωνικής και εμπορικής - καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των οργανισμών. Ο ακόλουθος πίνακας παρέχει κάποια σχετικά παραδείγματα.

Πίνακας 3.2
Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία

Στάδιο στον κύκλο ζωής ενός οργανισμού				
	Νεοφύης Επιχείρηση	Ανάπτυξη	Βιωσιμότητα / Κλιμάκωση	Ανανέωση
Δημιουργία Εμπορικής Αξίας	Άτομο - επιχειρηματίας που εκμεταλλεύεται κάποια νέα τεχνολογία ή κάποια ευκαιρία στην αγορά.	Ανάπτυξη της επιχείρησης μέσω της προσθήκης νέων προϊόντων και υπηρεσιών ή της εισόδου σε νέες αγορές.	Δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου σταδιακά επαυξητικής (βελτιωτικής) και ριζικής καινοτομίας για τη διατήρηση της επιχείρησης και/ή διάχυση της επιρροής της σε νέες αγορές.	Επιστροφή στη ριζική - ριζοσπαστική, εκτός των πεπατημένων καινοτομία, η οποία ξεκίνησε την επιχείρηση και τη βοήθησε να προχωρήσει μπροστά, ως κάτι πολύ διαφορετικό.
Δημιουργία Κοινωνικής Αξίας	Κοινωνικός επιχειρηματίας, ένθερμα αφοσιωμένος στη βελτίωση ή αλλαγή του άμεσου περιβάλλοντός του.	Ανάπτυξη ιδεών και ενθάρρυνση άλλων ατόμων προκειμένου να συμμετάσχουν σε ένα δίκτυο για την αλλαγή - ίσως σε κάποια περιοχή ή όσον αφορά ένα βασικό θέμα.	Ευρεία διάχυση της ιδέας, διάδοσή της και σε άλλες κοινότητες κοινωνικών επιχειρηματιών, δημιουργία συνδέσμων με βασικούς εταίρους όπως υπηρεσίες του δημοσίου τομέα	Αλλαγή του συστήματος - κατόπιν δρα ως παράγοντας για το επόμενο «κύμα» αλλαγής.

3.4 Η Καινοτομία δεν είναι εύκολη υπόθεση

Το ανθρώπινο είδος χαρακτηρίζεται από την ικανότητά του να γεννά καλές ιδέες και αυτή η ικανότητα προέρχεται από τις εκ γενετής δυνατότητες του εγκεφάλου. Αλλά η πραγμάτωση αυτών των ιδεών δεν είναι πάντοτε εξίσου απλή υπόθεση και οι περισσότερες νέες ιδέες καταλήγουν σε αποτυχία. Ένα συγκεκριμένο μείγμα ενέργειας, διορατικότητας, πίστης και αποφασιστικότητας είναι αναγκαίο, προκειμένου να ξεπεραστούν τα εμπόδια. Επίσης, απαραίτητη είναι η σωστή κρίση για να αποφασίζει κανείς πότε είναι άσκοπη μια προσπάθεια και να προχωρήσει για να δοκιμάσει κάτι άλλο.

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να θυμάται κανείς ένα βασικό σημείο: τα νέα επιχειρηματικά εγχειρήματα συχνά αποτυγχάνουν, αλλά είναι τα εγχειρήματα που αποτυγχάνουν και όχι τα άτομα που τα αναλαμβάνουν. Οι επιτυχημένοι επιχειρηματίες αναγνωρίζουν ότι η αποτυχία είναι εγγενές μέρος της διαδικασίας. Μαθαίνουν από τα λάθη τους, κατανοώντας πού και πότε η συγκυρία, οι συνθήκες της αγοράς, οι τεχνολογικές αβεβαιότητες, κλπ. προμηνύουν ότι ακόμη και μια μεγάλη ιδέα δεν πρόκειται να γίνει πραγματικότητα. Επίσης, μπορούν να αντιληφθούν ότι η ιδέα μπορεί να είχε τις αδυναμίες της, αλλά δεν έχουν απογοητευτεί και έχουν πάρει κάποια χρήσιμα στοιχεία τα οποία θα μπορούσαν να τα μεταφέρουν στο επόμενο εγχείρημά τους.

Ενώ ο δρόμος μπορεί να είναι δύσκολος για έναν ιδιώτη επιχειρηματία, με υψηλό ρίσκο που μπορεί να καταλήξει σε αποτυχία, σε αδιέξοδο ή στο να αποκλίνει εντελώς από την πορεία του, δεν γίνεται ευκολότερος αν κάποιος είναι μέλος μιας μεγάλης, ήδη υπάρχουσας επιχείρησης. Είναι ανησυχητικό αν το σκεφτεί κανείς, αλλά η πλειοψηφία των επιχειρήσεων έχουν διάρκεια ζωής σημαντικά μικρότερη από τη ζωή ενός ανθρώπου. Ακόμα και οι μεγαλύτερες εταιρείες μπορεί να εμφανίσουν ανησυχητικά σημάδια κάποιας αδυναμίας, ενώ για τη μικρότερη επιχείρηση οι προγνωστικές στατιστικές είναι δυσσιώπες.

Πολλές μικρομεσαίες επιχειρήσεις αποτυγχάνουν, επειδή δεν αντιλαμβάνονται ή δεν αναγνωρίζουν την **ανάγκη για αλλαγή**. Είναι εσωστρεφείς, τις απασχολεί περισσότερο το τι συμβαίνει μέσα στην επιχείρηση και το πώς θα χειριστούν τις σημερινές κρίσεις, παρά τα σύννεφα που υπάρχουν στον ορίζοντα. Ακόμα και αν συζητούν με άλλες επιχειρήσεις για θέματα ευρύτερου ενδιαφέροντος, αυτό γίνεται με ανθρώπους που ανήκουν στο ίδιο δίκτυο, με ανθρώπους που έχουν κοινές προοπτικές, για παράδειγμα τους ανθρώπους που τους προμηθεύουν με αγαθά και υπηρεσίες ή τους άμεσους πελάτες τους. Το πρόβλημα είναι ότι όταν συνειδητοποιήσουν ότι υπάρχει ανάγκη αλλαγής μπορεί να είναι πολύ αργά. Αυτό δεν

είναι απλά ένα πρόβλημα που το έχουν μόνο οι μικρές επιχειρήσεις. Δεν υπάρχει εγγυημένη ασφάλεια λόγω μεγέθους μιας επιχείρησης ή λόγω προηγούμενων τεχνολογικών επιτυχιών.

Ένα πρόβλημα που αφορά τις επιτυχημένες εταιρείες ανακύπτει όταν όλα αυτά που τους βοήθησαν να αποκτήσουν επιτυχία - οι «**θεμελιώδεις τους ικανότητες**» - γίνονται εμπόδια που καθιστούν δύσκολη τη συνειδητοποίηση ή την αποδοχή ότι υπάρχει πράγματι ανάγκη για αλλαγή. Κάποιες φορές η αντίδραση είναι του τύπου «δεν εφευρέθηκε εδώ»: η νέα ιδέα χαρακτηρίζεται καλή μεν, αλλά κατά κάποιο τρόπο ακατάλληλη για την επιχείρηση.

Μερικές φορές ο ρυθμός αλλαγής φαίνεται αργός και οι αντιδράσεις παλιού τύπου φαίνονται επαρκείς. Φαίνεται ότι όσοι ανήκουν στον κλάδο καταλαβαίνουν τους κανόνες του παιχνιδιού και αντιλαμβάνονται, λόγω εμπειρίας, τις τεχνολογικές εξελίξεις που είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε αλλαγές. Όμως, κάποιες φορές τυχαίνει να προέρχεται η αλλαγή εκτός του κλάδου - και μέχρι να αντιδράσουν οι παίκτες του κλάδου να είναι συχνά ήδη πολύ αργά.

Φυσικά, για κάποιους άλλους αυτές οι συνθήκες παρέχουν την ευκαιρία να βρίσκονται ένα βήμα μπροστά στο παιχνίδι και μάλιστα να γράψουν και νέους κανόνες. Ας αναλογιστεί κανείς το τι συνέβη στη διαδικτυακή τραπεζική, στον τομέα των ασφαλιστικών εταιρειών που διέθεταν τις υπηρεσίες τους τηλεφωνικά ή και των αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους. Σε κάθε περίπτωση, βλέπουμε ότι έχει ανατραπεί η υπάρχουσα ευσταθής δομή, έχει διαταραχθεί από νεοεισερχόμενες εταιρείες που εισάγουν **νέα ανταγωνιστικά επιχειρηματικά μοντέλα**. Για πολλά στελέχη επιχειρήσεων, η καινοτομία στα επιχειρηματικά μοντέλα αποτελεί τη μεγαλύτερη απειλή όσον αφορά την ανταγωνιστική τους θέση, ακριβώς γιατί χρειάζεται να εγκαταλείψουν τα δικά τους παλιά μοντέλα αλλά και να μάθουν από την αρχή τα νέα μοντέλα. Είναι αναγκαίο να δει κανείς ότι, ενώ για τις ήδη υπάρχουσες επιχειρήσεις αυτές οι κρίσεις αποτελούν ένα πρόβλημα, ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν μια πλούσια πηγή ευκαιριών για τους επιχειρηματίες εκείνους που αποσκοπούν στο να διαταράξουν την κατεστημένη τάξη και να δημιουργήσουν αξία με νέους τρόπους. Σε πολλές περιπτώσεις η ατομική επιχείρηση μπορεί να ανανεωθεί, να προσαρμοστεί στο περιβάλλον της και να προχωρήσει κάνοντας νέα πράγματα.

Το βασικό συμπέρασμα είναι ότι **οι επιχειρηματικοί οργανισμοί χρειάζονται την επιχειρηματικότητα σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής τους, από την εκκίνηση μιας επιχείρησης ως τη μακροπρόθεσμη επιβίωση**. Η ικανότητα να αναγνωρίζει κανείς τις ευκαιρίες, να χρησιμοποιεί δημιουργικά τους διαθέσιμους πόρους, να εφαρμόζει στην πράξη καλές ιδέες και να καρπώνεται την αξία τους είναι βασική δεξιότητα.

3.5 Διαχείριση της Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητα

Το λεξικό ορίζει την «εφεύρεση» ως μια «αλλαγή». Ο ορισμός αυτός προέρχεται από το λατινικό *in* και *novare* που σημαίνει «να **κάνεις κάτι καινούριο**». Αυτός ο ορισμός είναι λίγο ασαφής για τα επιχειρηματικά δεδομένα. Ένας πιο χρήσιμος ορισμός θα ήταν ίσως «**η επιτυχημένη αξιοποίηση νέων ιδεών**». Αυτές οι ιδέες δε χρειάζεται να είναι εντελώς καινούριες ή εντελώς ριζοσπαστικές. Καθώς αναφέρει ένας ορισμός (Rothwell, R., & Gardiner, P. (1984)) «**η καινοτομία δεν συνεπάγεται μόνο την εμπορευματοποίηση μιας σημαντικής βελτίωσης όσον αφορά την προηγμένη τεχνολογία (ριζική καινοτομία), αλλά επίσης περιλαμβάνει και μικροαλλαγές στην τεχνογνωσία (βελτιωτική ή σταδιακά επαυξητική καινοτομία)**».¹¹

Οποιαδήποτε και αν είναι η φύση της αλλαγής, το βασικό ζήτημα είναι το πώς θα επιτευχθεί επωφελώς αυτή η αλλαγή, με λίγα λόγια, πώς θα γίνει **η διαχείριση της καινοτομίας**. Και αυτό είναι δυνατόν να επιτευχθεί, όπως φαίνεται από τις εμπειρίες επιχειρηματικών οργανισμών που έχουν επιβιώσει για μια μεγάλη χρονική περίοδο. Ενώ οι περισσότεροι οργανισμοί έχουν σχετικά περιορισμένες ζωές, ωστόσο κάποιοι έχουν επιβιώσει τουλάχιστον για έναν αιώνα και μερικές φορές για πάρα πολλούς αιώνες (π.χ. μέλη του «κλαμπ των 100» όπως η *3M*, η *Procter&Gamble*, το *Reuters*, η *Siemens*, η *Philips* και η *Rolls Royce*). Η μακροήμερευση των εν λόγω επιχειρήσεων οφείλεται στο ότι έχουν αναπτύξει μια ικανότητα να **καινοτομούν σε διαρκή βάση**. Έχουν μάθει, συχνά με δύσκολο τρόπο, πώς να διαχειρίζονται αυτήν τη διαδικασία, και - το πιο σημαντικό - πώς να την επαναλαμβάνουν. Οποιοσδήποτε οργανισμός μπορεί να σταθεί τυχερός μία φορά, αλλά η επιβίωσή του για πάνω από έναν αιώνα σημαίνει ότι η επιβίωση αυτή δεν οφείλεται μόνο στην τύχη.

Το ίδιο ισχύει και για τους ιδιώτες επιχειρηματίες: οι «**κατά συρροή επιχειρηματίες**» μπορεί να ξεκινήσουν πολλές διαφορετικές επιχειρήσεις και αυτό που μπορούν να προσφέρουν είναι μια συσσωρευμένη εμπειρική γνώση που συντείνει στην κατανόηση του πώς μπορεί να πετύχει ένα τέτοιο εγχείρημα. Έχουν μάθει από τις εμπειρίες τους αυτές και ταυτόχρονα έχουν αναπτύξει μακροπρόθεσμα τις δυνατότητες σε ένα εύρωστο σύνολο δεξιοτήτων.

¹¹ Rothwell, R., & Gardiner, P. (1984). *Design and competition in engineering*. Long Range Planning, 17(3), 30-91.

Κατά τα τελευταία εκατό έτη υπήρξαν πολλές προσπάθειες να απαντηθεί η ερώτηση αν μπορεί κανείς να διαχειριστεί την καινοτομία. Οι ερευνητές έχουν μελετήσει, όσον αφορά την επιτυχία αλλά και όσον αφορά την αποτυχία, πολλά παραδείγματα σε διάφορους τομείς, σε πολλούς επιχειρηματίες, σε μεγάλες και μικρές επιχειρήσεις. Οι επιχειρηματίες και οι διαχειριστές καινοτομίας στις μεγάλες επιχειρήσεις προσπάθησαν να αναστοχαστούν τον τρόπο δράσης τους. Απεδείχθη ότι τα σημαντικά ευρήματα προέρχονται από την εμπειρία. Αυτά που έχουμε μάθει προέρχονται από το εργαστήριο της πράξης παρά από κάποια βαθιά θεμελιωμένη θεωρία.

Τα βασικά ευρήματα που αποκομίζουμε από αυτήν τη βάση γνώσης είναι ότι αυτοί που καινοτομούν με επιτυχία:

- ✓ Εξερευνούν και κατανοούν τις διαφορετικές διαστάσεις που έχει η καινοτομία (τους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αλλάξουμε τα πράγματα).
- ✓ Διαχειρίζονται την καινοτομία ως μια διαδικασία.
- ✓ Δημιουργούν συνθήκες που τους διευκολύνουν να επαναλάβουν την επίτευξη καινοτομίας (ανάπτυξη ικανότητας).
- ✓ Χρησιμοποιούν αυτήν την ικανότητα ως μοχλό ώθησης της ανάπτυξης των επιχειρήσεών τους (στρατηγική καινοτομίας).
- ✓ Δημιουργούν δυναμική ικανότητα (ικανότητα να διατηρούν ή να προσαρμόζουν ανάλογα τις προσεγγίσεις τους σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον).

Στις επόμενες ενότητες θα εξερευνηθούν καθένα από αυτά τα θέματα με λίγη περισσότερη λεπτομέρεια.

3.6 Διαστάσεις της Καινοτομίας: Τι μπορούμε να αλλάξουμε;

Μια προσέγγιση στο να απαντηθεί το ερώτημα ποιο μπορεί να είναι το κατάλληλο πεδίο για καινοτομία, είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα είδος «πυξίδας της καινοτομίας» εξερευνώντας πιθανές κατευθύνσεις.

Η καινοτομία μπορεί να λάβει πολλές μορφές, αλλά σύμφωνα με τους *Francis, D. & Bessant, J.* (2005) μπορούμε να χαρτογραφήσουμε τις επιλογές σε **τέσσερις (4) διαστάσεις**, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.¹²

¹² Francis, D., & Bessant, J. (2006). *Targeting innovation and implications for capability development*. *Technovation*, 25, 171-183.

Πίνακας 3.3
Διαστάσεις της καινοτομίας

Διάσταση	Είδος αλλαγής
Προϊόν (Product)	Αλλαγές στα αγαθά (προϊόντα ή υπηρεσίες) που προσφέρει μια επιχείρηση
Διαδικασία (Process)	Αλλαγές στους τρόπους με τους οποίους δημιουργούνται και παρέχονται τα προαναφερθέντα αγαθά
Τοποθέτηση (Positioning)	Αλλαγές στο πλαίσιο στο οποίο εισάγονται στην αγορά τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες
Υπόδειγμα (Paradigm)	Αλλαγές στα νοητικά μοντέλα τα οποία καθορίζουν το τι κάνει η επιχείρηση

Για παράδειγμα, ένα νέο σχέδιο ενός αυτοκινήτου, ένα καινούργιο ασφαλιστικό πακέτο για ασφάλιση βρεφών επιρρεπών στα ατυχήματα και ένα νέο σύστημα οικιακής ψυχαγωγίας αποτελούν όλα παραδείγματα **καινοτομίας προϊόντος**. Οι αλλαγές στις διαδικασίες παραγωγής και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για να κατασκευαστεί ένα αυτοκίνητο ή ένα σύστημα οικιακής ψυχαγωγίας ή οι αλλαγές στις διαδικασίες ενός γραφείου αποτελούν παραδείγματα της **καινοτομίας διαδικασίας**. Ορισμένες φορές η διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στους διάφορους τύπους είναι δυσδιάκριτη. Η παροχή υπηρεσιών αποτελεί μια τέτοια ειδική περίπτωση, όπου θέματα σχετικά με το προϊόν και θέματα σχετικά με τη διαδικασία αλληλεπικαλύπτονται και συγχωνεύονται.

Η καινοτομία μπορεί, επίσης, να λάβει χώρα με την αναθεώρηση της αντίληψης ενός ήδη καθιερωμένου προϊόντος ή διαδικασίας σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον χρήσης. Έτσι π.χ. ένα προϊόν που υπάρχει από παλιά στο Ηνωμένο Βασίλειο είναι το *Lucozade*, το οποία αρχικά αναπτύχθηκε ως ένα ποτό με βάση τη γλυκόζη με σκοπό να βοηθήσει παιδιά και ασθενείς κατά τη διάρκεια ανάρρωσής τους. Αυτός ο συσχετισμός με την ασθένεια εγκαταλείφθηκε από την ιδιοκτήτρια εταιρεία της επωνυμίας, όταν το επανατοποθέτησαν ως υγιεινό ποτό που απευθύνεται στην αναπτυσσόμενη αγορά των καταναλωτών που ενδιαφέρονται για την καλή υγεία τους, όπου τώρα παρουσιάζεται ως βοήθημα για καλές επιδόσεις κατά τη φυσική άσκηση. Αυτή η μετατόπιση είναι μία περίπτωση **καινοτομίας τοποθετήσεως**, κατά την οποία στοχεύεται ή δημιουργείται μία καινούργια αγορά, αντί να μεταβάλλεται το ίδιο το προϊόν ή η βασική διαδικασία παραγωγής του.

Ορισμένες φορές οι ευκαιρίες για καινοτομία παρουσιάζονται όταν επαναπροσδιορίζουμε τον τρόπο με τον οποίο βλέπουμε κάτι. Ο *Henry Ford* ουσιαστικά άλλαξε τις μεταφορές, όχι μόνο επειδή εφηύρε το αυτοκίνητο (εισήλθε σχετικά αργά στον νέο κλάδο) ή επειδή ανέπτυξε

την κατασκευαστική διαδικασία για να συναρμολογήσει το αυτοκίνητο (η αυτοκινητοβιομηχανία υπήρχε ήδη για περίπου είκοσι χρόνια, ως εξειδικευμένη τεχνική βιομηχανία). Η συνεισφορά του ήταν ότι, με τη στροφή από τη χειροτεχνία στη μαζική παραγωγή, άλλαξε το μοντέλο που ήδη υπήρχε (το οποίο παρείχε ένα χειροποίητο εξειδικευμένο προϊόν σε λίγους πλούσιους πελάτες) σε ένα μοντέλο το οποίο παρείχε ένα αμάξι για τον απλό καθημερινό άνθρωπο, σε τιμή που μπορούσε να πληρώσει. Με αυτόν τον τρόπο έφερε την επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο τα αυτοκίνητα (και αργότερα αναρίθμητα άλλα προϊόντα και υπηρεσίες) μπορούσαν να παραχθούν και να παραδοθούν. Φυσικά, το να γίνει η νέα προσέγγιση πρακτικά εφικτή απαιτούσε επίσης καινοτομία προϊόντος και καινοτομία διαδικασιών σε μεγάλο βαθμό (π.χ. στον σχεδιασμό των εξαρτημάτων, στην κατασκευή του μηχανολογικού εξοπλισμού, στη διάταξη των μηχανών και τη χωροταξία του εργοστασίου, και ειδικά στο κοινωνικό σύστημα σύμφωνα με το οποίο είχε οργανωθεί η εργασία).

Παραδείγματα **καινοτομίας υποδείγματος** - αλλαγών στα νοητικά μοντέλα - περιλαμβάνουν τη στροφή σε αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους και την παροχή χρηματοοικονομικών και ασφαλιστικών υπηρεσιών διαδικτυακά. Ο όρος «επιχειρηματικό μοντέλο» έχει αρχίσει και χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο κι αυτός είναι ένας άλλος τρόπος σκέψης της «καινοτομίας υποδείγματος». Η καινοτομία υποδείγματος μπορεί να ενεργοποιηθεί για πολλούς λόγους:

- λόγω νέων τεχνολογιών,
- εξαιτίας της εμφάνισης νέων αγορών με διαφορετικές προσδοκίες για την αξία,
- λόγω νέων νομικών κανόνων του παιχνιδιού,
- λόγω νέων περιβαλλοντικών συνθηκών (κλιματική αλλαγή, ενεργειακή κρίση), κλπ.

Για παράδειγμα, η εμφάνιση των τεχνολογιών διαδικτύου έκανε εφικτή μια πλήρη αναθεώρηση του τρόπου λειτουργίας πολλών επιχειρήσεων. Κατά το παρελθόν, παρόμοιες επαναστάσεις στον τρόπο σκέψης είχαν προκληθεί από την εμφάνιση τεχνολογιών όπως η δύναμη του ατμού, ο ηλεκτρισμός, τα μέσα μαζικής μεταφοράς (οι σιδηρόδρομοι και τα αυτοκίνητα) και η μικροηλεκτρονική. Φαίνεται πολύ πιθανόν ότι θα ξανασυμβεί μια τέτοια παρόμοια αναθεώρηση καθώς μαθαίνουμε να χρησιμοποιούμε νέες τεχνολογίες, όπως τη νανοτεχνολογία και τη γενετική μηχανική.

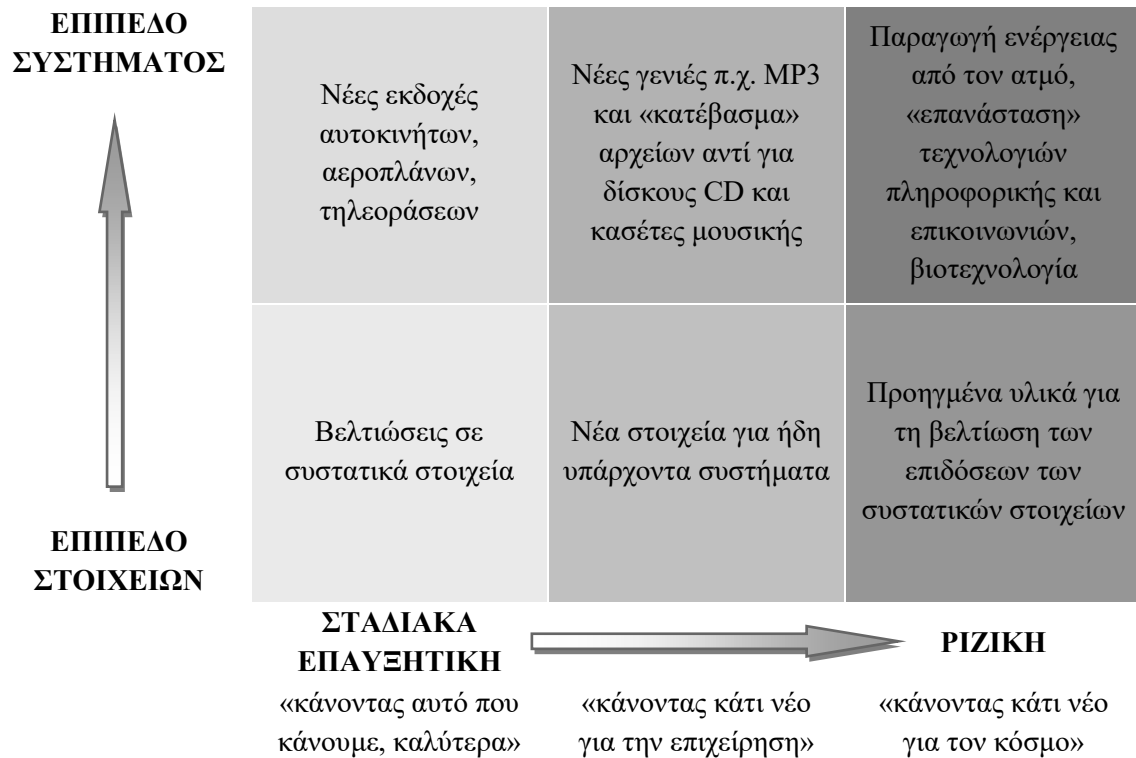
3.6.1 Από τη Βελτιωτική στη Ριζική Καινοτομία

Ένα ζήτημα που θα πρέπει να σκεφτεί κανείς είναι ο *βαθμός νεωτερισμού* που περιλαμβάνει η καινοτομία. Σαφώς, η αισθητική ανανέωση ενός αυτοκινήτου δεν είναι το ίδιο με το να εφευρεθεί ένα εντελώς νέο σχέδιο για το αυτοκίνητο, το οποίο θα περιλαμβάνει ηλεκτρικό κινητήρα και θα αποτελείται από νέα συνθετικά υλικά, και όχι από ατσάλι ή γυαλί. Παρομοίως, η αύξηση της ταχύτητας και της ακρίβειας ενός τόννου δεν έχει το ίδιο βάρος με την αντικατάστασή του με ένα μηχάνημα κοπής με *laser* που το χειρίζεται ένας υπολογιστής. Υπάρχουν βαθμοί νεωτερισμού που κυμαίνονται από τις *μικρές κλίμακας σταδιακές και επανξητικές βελτιώσεις* έως και τις *ριζικές αλλαγές*, οι οποίες μεταμορφώνουν τον τρόπο με τον οποίο σκεπτόμαστε γι' αυτές και τις χρησιμοποιούμε. Μερικές φορές αυτές οι αλλαγές είναι κοινότερες για έναν συγκεκριμένο τομέα ή δραστηριότητα, αλλά κάποιες φορές είναι τόσο μεγάλες και ριζικές ώστε αλλάζουν τη βάση της κοινωνίας, όπως π.χ. ο ρόλος που έπαιξε η δύναμη του ατμού στη Βιομηχανική Επανάσταση ή οι πανταχού παρούσες αλλαγές που προήλθαν από τις σύγχρονες τεχνολογίες επικοινωνίας και πληροφορικής.

3.6.2 Από τα Συστατικά μέρη στα Συστήματα

Με την καινοτομία μπορούμε να αλλάξουμε *πράγματα σε επίπεδο συστατικών στοιχείων* ή μπορούμε να αλλάξουμε ένα *ολόκληρο σύστημα*. Για παράδειγμα, μπορούμε να τοποθετήσουμε ένα γρηγορότερο τρανζίστορ σε ένα μικροτσίπ σε μια πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος για την απεικόνιση γραφικών σε έναν υπολογιστή. Ή μπορούμε να αλλάξουμε τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται πολλές κάρτες γραφικών σε έναν υπολογιστή, προκειμένου να του προσδώσουμε συγκεκριμένες τεχνικές δυνατότητες (μια παιχνιδιομηχανή, ένα ηλεκτρονικό βιβλίο, μία συσκευή πολυμέσων). Ή μπορούμε να συνδέσουμε τους υπολογιστές σε ένα δίκτυο για να λειτουργήσει μια μικρή επιχείρηση ή ένα γραφείο. Ακόμα μπορούμε να συνδέσουμε τα δίκτυα με άλλα δίκτυα στο ίντερνετ. Υπάρχει ευρύ πεδίο για καινοτομία σε κάθε επίπεδο, αλλά οι αλλαγές σε συστήματα υψηλότερων επιπέδων συνεπάγονται αλλαγές στα κατώτερα συστήματα. Π.χ., αν τα αυτοκίνητα – ως παράδειγμα περίπλοκης συναρμολόγησης – ξαφνικά σχεδιάζονταν έτσι ώστε να κατασκευάζονται από πλαστικό αντί για μέταλλο, και πάλι θα υπήρχε πεδίο δράσης για αυτούς που συναρμολογούν αυτοκίνητα, αλλά αυτό θα προκαλούσε νέες προκλήσεις – και αναπόφευκτες αναπροσαρμογές – στους υφιστάμενους κατασκευαστές μεταλλικών τμημάτων.

Το ακόλουθο σχήμα παρουσιάζει το εύρος επιλογών, υπογραμμίζοντας το γεγονός ότι τέτοια αλλαγή μπορεί να συμβεί σε επίπεδο στοιχείων ή εξαρτημάτων, ή επιπέδων υποσυστημάτων ή σε όλο το φάσμα του συστήματος.



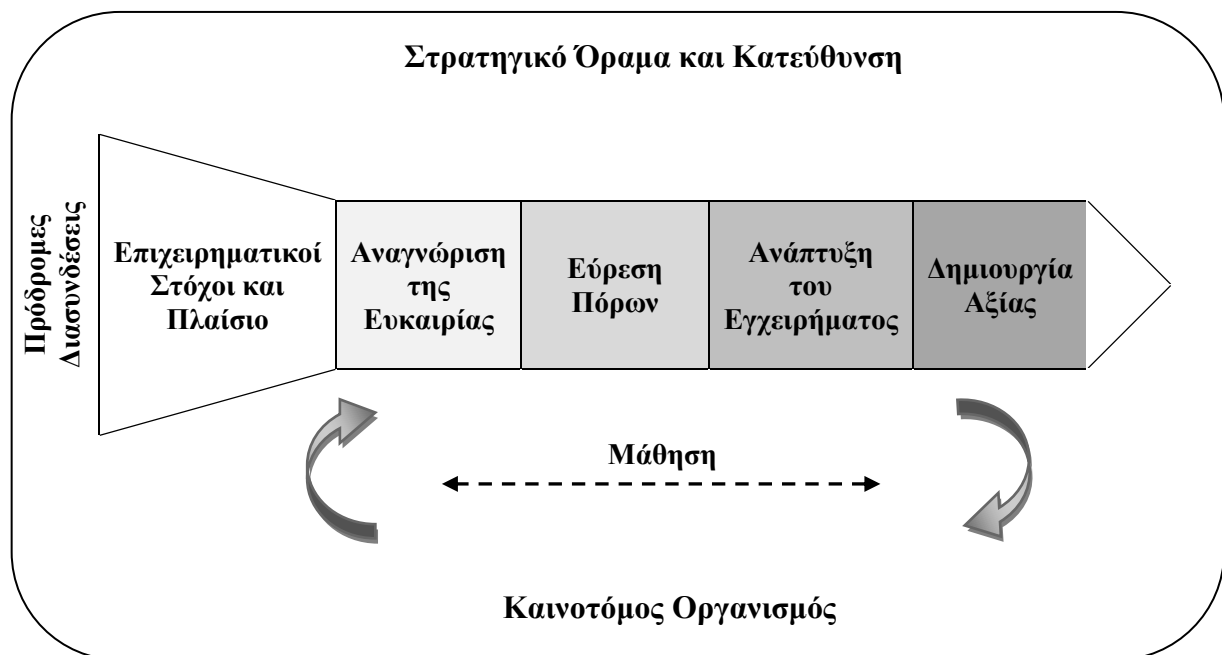
Σχήμα 3.1
Τύποι Καινοτομίας: Βαθμός νεωτερισμού και Φάσμα αλλαγών

3.7 Μοντέλο Διαδικασιών για την Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα

Θα πρέπει να αντιλαμβανόμαστε την καινοτομία ως μια *εκτενή αλληλουχία δραστηριοτήτων*, ως μία *διαδικασία*, παρά ως μια στιγμιαία έμπνευση ενός ευφυούς ανθρώπου. Ισχύει το ίδιο βασικό πλαίσιο, είτε μιλάμε για έναν μεμονωμένο επιχειρηματία που πραγματοποιεί την ιδέα του, είτε για έναν οργανισμό αξίας πολλών δισεκατομμυρίων δολαρίων που λανσάρει το πιο πρόσφατο προϊόν από μια σειρά νέων προϊόντων. Μπορούμε να συνοψίσουμε το μοντέλο σε **τέσσερα (4) βήματα**:

1. Αναγνώριση της Ευκαιρίας
2. Εύρεση Πόρων
3. Ανάπτυξη της Ιδέας
4. Δέσμευση Αξίας

Στο ακόλουθο Σχήμα 3.2 παρουσιάζεται αυτό το μοντέλο, το οποίο περιλαμβάνει αυτά που χρειάζεται να προσέξει κανείς προκειμένου να διαχειριστεί σωστά τη διαδικασία παραγωγής καινοτομίας και στα οποία εστιάζουμε στην συνέχεια.



Σχήμα 3.2
Μοντέλο επιχειρηματικής διαδικασίας

3.7.1 Αναγνώριση της Ευκαιρίας

Εναύσματα για καινοτομία υπάρχουν παντού, σε όλα τα σχήματα και μεγέθη, διαστάσεις και κατευθύνσεις. Μπορεί να πάρουν τη μορφή νέων τεχνολογικών ευκαιριών ή αλλαγής των απαιτήσεων των αγορών. Θα μπορούσαν να είναι το αποτέλεσμα νομοθετικών πιέσεων ή ανταγωνιστικής δράσης. Θα μπορούσαν να είναι μια λαμπρή ιδέα που εμφανίζεται σε κάποιον σε ανυποψίαστη στιγμή ή το αποτέλεσμα της εξαγοράς μιας καλής ιδέας από κάποιον εκτός οργανισμού. Εναλλακτικά, θα μπορούσαν να προέλθουν από τη δυσαρέσκεια λόγω κοινωνικών συνθηκών ή την επιθυμία να κάνει κανείς τον κόσμο ένα καλύτερο μέρος με κάποιο τρόπο.

Το μήνυμα είναι σαφές: αν θέλουμε να λαμβάνουμε τα **σήματα έναυσης για καινοτομία** που υπάρχουν γύρω μας, τότε χρειάζεται να αναπτύξουμε μια εκτενή και ευαίσθητη «κεραία» συλλογής ερεθισμάτων, προκειμένου να ερευνούμε τον χώρο γύρω μας - και αυτό περιλαμβάνει κάποιου είδους ικανότητα πρόβλεψης του μέλλοντος.

3.7.2 Εύρεση πόρων

Το πρόβλημα με την καινοτομία είναι ότι είναι εκ φύσεως ριψοκίνδυνη. Κανείς δεν γνωρίζει εξαρχής αν αυτό που θα αποφασίσει να κάνει θα έχει αποτέλεσμα ή αν θα μπορέσει καν να το πραγματοποιήσει. Παρ' όλα αυτά, θα πρέπει να διαθέσει κάποιους **πόρους για να ξεκινήσει η διαδικασία**. Το ερώτημα λοιπόν είναι πώς μπορεί να σχηματίσει κανείς ένα χαρτοφυλάκιο έργων το οποίο να ισοσκελίζει τους κινδύνους με τις πιθανές ανταμοιβές. Φυσικά αυτή η απόφαση είναι ακόμη δυσκολότερη για τον πρωτάρη επιχειρηματία που προσπαθεί να ξεκινήσει μια επιχείρηση και βασίζεται στη μεγάλη νέα ιδέα που έχει: η επιλογή που έχει είναι να αποφασίσει αν θα πρέπει να προχωρήσει και να δεσμευτεί, κάνοντας μια μεγάλη επένδυση κεφαλαίου, του προσωπικού του χρόνου, της οικογενειακής του ζωής κλπ. Ακόμη κι αν επιτύχει, θα έχει το πρόβλημα ότι θα πρέπει να αναπτύξει την επιχείρηση και να συνεχίσει να παράγει καλές ιδέες μετά την πρώτη καλή ιδέα.

Επομένως, αυτό το στάδιο αφορά κυρίως **στρατηγικές επιλογές**. Μπορεί η ιδέα να ταιριάζει στη στρατηγική της επιχείρησης; Βασίζεται σε κάτι το οποίο ήδη γνωρίζουμε ή κάτι για το οποίο μπορούμε εύκολα να αποκτήσουμε γνώσεις; Έχουμε τις ικανότητες και τους πόρους να την πραγματώσουμε; Και αν δεν έχουμε τους πόρους, πράγμα το οποίο συμβαίνει συχνά με τον μεμονωμένο επιχειρηματία στο ξεκίνημά του, πώς θα μπορέσουμε να βρούμε τους πόρους και να τους χρησιμοποιήσουμε;

3.7.3 Ανάπτυξη της Ιδέας

Το επόμενο βήμα, αφού λάβει κανείς τα εναύσματα για καινοτομία και λάβει τη στρατηγική απόφαση να προχωρήσει στην υλοποίηση κάποιων ιδεών έχοντας βρει τους πόρους που χρειάζεται, είναι να πραγματοποιήσει κάποιες απ' αυτές τις πιθανές ιδέες. Κατά κάποιο τρόπο αυτή η **φάση εφαρμογής της ιδέας σε πράξη** είναι σαν να φτιάχνει κανείς έναν «*τάπητα γνώσεων*» υφαίνοντας σταδιακά τα διαφορετικά νήματα της γνώσης, όσον αφορά τις τεχνολογίες, τις αγορές, την ανταγωνιστική συμπεριφορά κλπ. σε μια επιτυχημένη καινοτομία.

Στα πρώτα στάδια υπάρχει αβεβαιότητα, αλλά σταδιακά το τοπίο ξεκαθαρίζει - με κάποιο τίμημα όμως. Πρέπει να επενδυθεί χρόνος και χρήμα, να βρεθούν οι άνθρωποι που θα ερευνήσουν και θα αναπτύξουν τις ιδέες και θα διεξάγουν τις έρευνες αγοράς, την ανάλυση του ανταγωνισμού, την κατασκευή του πρωτοτύπου, θα διεξάγουν τις δοκιμές κλπ., προκειμένου να κατανοήσουμε καλύτερα την καινοτομία και το αν μπορεί να λειτουργήσει στην πράξη. Τελικά, θα φτάσει σε μια μορφή που μπορεί να λανσαριστεί στην αγορά για την οποία την προορίζουμε – εσωτερική (ενδοεπιχειρησιακά) ή εξωτερική αγορά – και κατόπιν οι μελλοντικές πληροφορίες για την αποδοχή της (ή τη μη αποδοχή της) από την αγορά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιφέρουμε βελτιώσεις στην καινοτομία. Η ανάπτυξη ενός ισχυρού επιχειρηματικού σχεδίου, το οποίο λαμβάνει υπόψη εξαρχής όλα τα προαναφερθέντα δεδομένα, αποτελεί βασικό στοιχείο για την επιτυχία στον επιχειρηματικό τομέα.

Στη διάρκεια αυτής της φάσης υλοποίησης χρειάζεται να εξισορροπήσει κανείς τη **δημιουργικότητα** (δηλαδή το να βρει κανείς λαμπρές ιδέες και νέους τρόπους για να ξεπεράσει τα πολυάριθμα προβλήματα που παρουσιάζονται και να διορθώσει τις ατέλειες του συστήματος) με τον **έλεγχο**, εξασφαλίζοντας και τηρώντας κάποιο είδος προϋπολογισμού χρόνου, χρημάτων και πόρων. Η τήρηση αυτής της ισορροπίας σημαίνει ότι οι δεξιότητες διαχείρισης έργου όσον αφορά την καινοτομία – με όλες τις εγγενείς αβεβαιότητες που την χαρακτηρίζουν – είναι αποφασιστικής σημασίας. Επίσης, σε αυτήν την φάση θα πρέπει να συγκεντρωθούν όλα τα προφίλ γνώσεων που προέρχονται από πολλά διαφορετικά άτομα, έτσι ώστε ο συνδυασμός τους να διευκολύνει παρά να εμποδίζει τη διαδικασία και να εγείρει ερωτήματα αναφορικά με τη δημιουργία ομάδων εργασίας και τη διοίκηση.

Θα ήταν ανόητο να σπαταλά κανείς άσκοπα τα χρήματά του, και συνεπώς οι περισσότεροι οργανισμοί χρησιμοποιούν κάποιου είδους προγράμματα διαχείρισης επιχειρηματικού ρίσκου

στην εφαρμογή έργων καινοτομίας. Με το να οριστούν μια σειρά από σημεία ελέγχου ανά κάθε στάδιο, καθώς το έργο προχωρά από τη σύλληψη στη δαπανηρή δέσμευση σε χρήμα και χρόνο, γίνεται εφικτή η αναθεώρηση και - αν αυτή καταστεί απαραίτητη - η επαναφορά στο σχέδιο ή ακόμα και η πλήρης παύση, αν κάτι ξεφύγει εντελώς από τα όρια. Για τον μεμονωμένο επιχειρηματία η σωστή κρίση είναι απαραίτητη σε αυτό το στάδιο - μάλιστα κάποιες φορές πρέπει να έχει το κουράγιο να ξέρει πότε πρέπει να σταματήσει προσωρινά και να συνεχίσει και πότε να εγκαταλείψει ό,τι κάνει και να ξεκινήσει ξανά από την αρχή κάνοντας κάτι διαφορετικό.

Τελικά, **το εγχείρημα γίνεται πραγματικότητα** και λανσάρεται σε κάποιου είδους αγορά:

- **εξωτερικά**, σε άτομα που ίσως χρησιμοποιήσουν το προϊόν ή την υπηρεσία, ή
- **εσωτερικά**, σε άτομα που θα αποφασίσουν να υιοθετήσουν τη διαδικασία που τους παρουσιάστηκε.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση, δεν μπορεί να εγγυηθεί κανείς την εκ των προτέρων αποδοχή και επιτυχία της καινοτομίας απλά και μόνο επειδή ο δημιουργός της τη θεωρεί μία επαναστατική εφεύρεση. Οι καινοτομίες διαχέονται σε όλο τον πληθυσμό των χρηστών με την πάροδο του χρόνου. Συνήθως, η διαδικασία ακολουθεί τη μορφή κάποιου είδους καμπύλης σε σχήμα «S». Μερικοί τολμηροί υιοθετούν την ιδέα και κατόπιν, σταδιακά, με την προϋπόθεση ότι η ιδέα λειτουργεί καλά, ακολουθούν και άλλοι, έως ότου απομείνουν μόνο μερικοί σκληροπυρηνικοί (ουραγοί χρήστες) που αντιστέκονται στον πειρασμό της αλλαγής. Η σωστή διαχείριση του όλου «σκηνικού» προϋποθέτει την ικανότητα πρόβλεψης των πιθανών αντιδράσεων των χρηστών και της συνεκτίμησης αυτών των οξυδερκών παρατηρήσεων στον σχεδιασμό του έργου, πριν το τελικό λανσάρισμα της καινοτομίας. Εναλλακτικά, θα πρέπει κανείς να εργαστεί πολύ σκληρά για να πείσει το κοινό μετά το λανσάρισμα στην αγορά.

3.7.4 Δέσμευση Αξίας

Παρόλες τις προσπάθειες να αναγνωριστούν οι ευκαιρίες, να βρεθούν οι πόροι και να αναπτύξουμε το εγχείρημα, δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι θα είμαστε σε θέση **να αποκομίσουμε την αξία όλης της σκληρής δουλειάς μας**. Πρέπει επίσης να σκεφθούμε διεξοδικά και να διαχειριστούμε τη διαδικασία έτσι, ώστε να μεγιστοποιηθούν οι πιθανότητες επιτυχίας, με το να προστατευθούν η πνευματική ιδιοκτησία και οι οικονομικές αποδόσεις, αν πρόκειται για καινοτομία εμπορικής φύσεως ή να κλιμακωθούν και να διαχυθούν οι ιδέες μας

για κάποια κοινωνική αλλαγή, έτσι ώστε να είναι βιώσιμες και να οδηγήσουν σε πραγματική αλλαγή. Έχουμε επίσης μια ευκαιρία στο τέλος του καινοτόμου ερευνητικού έργου να αναστοχαστούμε όλα όσα μάθαμε και να δούμε πως αυτή η γνώση μπορεί να μας βοηθήσει να τα πάμε καλύτερα την επόμενη φορά. Με άλλα λόγια, μπορούμε να αποκομίσουμε σημαντικές γνώσεις αναφορικά με το πώς να αναπτύξουμε την ικανότητα για καινοτομία.

3.7.5 Το πλαίσιο της Επιτυχίας

Είναι εύκολο να θέσει κανείς μια βασική τυπική διαδικασία για τη μετατροπή ιδεών σε πράξη. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι λαμβάνει χώρα στο κενό. Αντίθετα, υπόκειται σε **μια σειρά εσωτερικών και εξωτερικών επιρροών**, που διαμορφώνουν το τι είναι εφικτό και το τι θα προκύψει. Αυτή η διαδικασία δεν λαμβάνει χώρα σε πλήρη απομόνωση. Διαμορφώνεται και επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Συγκεκριμένα, η καινοτομία απαιτεί:

- **Σαφή στρατηγική κατεύθυνση και ηγεσία**, και ακόμη τη **δέσμευση πόρων** για να γίνει αυτό εφικτό. Η καινοτομία έχει να κάνει με την ανάληψη ρίσκου, με το να εξερευνά κανείς νέα και κάποιες φορές εντελώς αχαρτογράφητα πεδία. Κανείς δεν θέλει να ριψοκινδυνέψει, να αλλάξει κάποια πράγματα απλά και μόνο για να τα αλλάξει ή να κάνει κάτι επειδή απλά του αρέσει. Κανένας οργανισμός δεν σπαταλά πόρους άσκοπα: *η καινοτομία χρειάζεται μια στρατηγική*. Παράλληλα, όμως, χρειάζεται να διαθέτει κανείς κουράγιο και ηγετικές ικανότητες, ώστε να οδηγήσει τον οργανισμό μακριά από αυτό που κάνει ο ανταγωνισμός και πέρα από την πεπατημένη του ίδιου του οργανισμού, προς νέα πεδία.

Στην περίπτωση του μεμονωμένου επιχειρηματία μεταφράζεται σε μια πρόκληση να μοιραστεί με άλλους ένα σαφές προσωπικό όραμα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εμπνεύσει και να κινητοποιήσει και άλλα άτομα να συμμετάσχουν και να συνεισφέρουν τον χρόνο, την ενέργεια, τα χρήματά τους κλπ. για την πραγματοποίησή του.

- **Έναν καινοτόμο οργανισμό** στον οποίο η οργανωσιακή διάρθρωση και το κλίμα παρέχουν τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να χρησιμοποιήσουν τη δημιουργικότητά τους και να μοιραστούν τις γνώσεις τους για να επιφέρουν αλλαγές. Είναι εύκολο να βρει κανείς συνταγές για τους καινοτόμους οργανισμούς που υπογραμμίζουν την ανάγκη κατάργησης της ασφυκτικής γραφειοκρατίας, των άχρηστων δομών, των τοίχων που εμποδίζουν την επικοινωνία και άλλων παραγόντων που εμποδίζουν την κυκλοφορία καλών ιδεών. Όμως, θα πρέπει να είναι κανείς προσεκτικός να μην πέσει

στην παγίδα του χάους. Δεν ευδοκιμούν όλα τα είδη καινοτομίας σε ένα χαλαρό, μη τυπικό περιβάλλον ή σε αυτόνομες ομάδες. Πραγματικά, αυτοί οι τύποι οργάνωσης μπορούν κάποιες φορές να δράσουν κατά της επιτυχημένης καινοτομίας. Είναι απαραίτητο να καθοριστεί η ικανή οργάνωση, δηλαδή η πιο κατάλληλη οργάνωση, δεδομένου των ενδεχομένων διαταραχών στη λειτουργία. *Η πολλή οργάνωση και τάξη μπορεί να είναι εξίσου καταστροφική όσο η λίγη οργάνωση και τάξη.*

Αυτό είναι ένα πεδίο όπου οι **νεοφυείς επιχειρήσεις** έχουν συχνά ένα σημαντικό πλεονέκτημα: είναι εξ ορισμού μικροί οργανισμοί (που αποτελούνται συνήθως από ένα άτομο) που χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό επικοινωνίας και συνοχής. Δένονται από ένα κοινό όραμα και έχουν υψηλά επίπεδα συνεργασίας και εμπιστοσύνης, γεγονός που τους δίνει εξαιρετική ευελιξία. Όμως, το μειονέκτημά του να είναι μικροί οργανισμοί είναι ότι έχουν έλλειψη πόρων και έτσι οι νεοφυείς επιχειρήσεις που είναι επιτυχημένες είναι, πολύ συχνά, αυτές που μπορούν να χτίσουν γύρω τους ένα δίκτυο μέσω του οποίου μπορούν να βρουν τους βασικούς πόρους που χρειάζονται. Η ανάπτυξη και διαχείριση τέτοιων δικτύων αποτελούν σημαντικό παράγοντα δημιουργίας μιας εκτεταμένης μορφής οργανισμού.

- **Πρόδρομες διασυνδέσεις** μεταξύ των ορίων ολόκληρου του οργανισμού και με πολλούς εξωτερικούς φορείς που διαδραματίζουν κάποιο ρόλο στη διαδικασία καινοτομίας: προμηθευτές, πελάτες, πηγές χρηματοδότησης, εξειδικευμένοι πόροι, πηγές εξειδικευμένων γνώσεων κλπ. **Η καινοτομία στον 21^ο αιώνα δεν είναι ατομική υπόθεση**, αλλά ένα παιχνίδι με πολλαπλούς παίκτες σε όλο το εύρος εντός των ορίων του οργανισμού και με πολλούς εξωτερικούς φορείς που ασκούν κάποιου είδους επιρροή. Αυτές τις εποχές πρόκειται για ένα παγκόσμιο παιχνίδι, όπου οι διασυνδέσεις και η ικανότητα να εντοπίσει κανείς, να αναπτύξει και να αξιοποιήσει δημιουργικούς δεσμούς είναι απολύτως απαραίτητες. Αξίζει να τονιστεί ξανά σε αυτό το σημείο ότι αυτή η ιδέα των επιτυχημένων μοναχικών επιχειρηματιών και των νεοφυών επιχειρήσεων μικρής κλίμακας ως δημιουργών δικτύων, είναι αποφασιστικής σημασίας. Δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζει κανείς τα πάντα ή να έχει διαθέσιμα όλα όσα χρειάζεται, αλλά είναι απαραίτητο να ξέρει πού και πώς μπορεί να τα βρει.

3.8 Διαμόρφωση της Διαδικασίας Καινοτομίας & Ανάπτυξη Ικανοτήτων

Στην ενότητα αυτή εξετάζεται ποιες είναι οι δράσεις που περιλαμβάνονται στη διαδικασία καινοτομίας και πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτήν τη γνώση, ώστε να διαχειριστούμε καλύτερα όλη τη διαδικασία.

Ένα από τα προβλήματα που υπάρχουν στο να διαχειριστεί κανείς οτιδήποτε, είναι το γεγονός ότι, **το πώς σκεπτόμαστε για αυτό, διαμορφώνει το τι κάνουμε γι' αυτό.** Έτσι, αν έχουμε κατά νου ένα απλοϊκό μοντέλο για το πώς λειτουργεί η καινοτομία, για παράδειγμα ένα μοντέλο που αφορά μόνο την εφεύρεση, θα οργανώσουμε και θα διαχειριστούμε την εφεύρεση. Ίσως καταλήξουμε να έχουμε το καλύτερο τμήμα εφευρέσεων στον κόσμο, αλλά δεν υπάρχει εγγύηση ότι το κοινό θα θέλει τις εφευρέσεις μας. Αν σκεπτόμαστε σοβαρά όσον αφορά τη διαχείριση της καινοτομίας, θα χρειαστεί να αναστοχαστούμε τα νοητικά μας μοντέλα και να διασφαλίσουμε ότι εργαζόμαστε λαμβάνοντας υπόψη - όσο το δυνατόν περισσότερο - τη συνολική εικόνα. Σε αντίθετη περίπτωση θα βρεθούμε αντιμέτωποι με κινδύνους, όπως αυτοί που περιγράφονται στον ακόλουθο Πίνακα 3.4.

Όλοι οι οργανισμοί, ανεξαρτήτως του μεγέθους ή του τομέα τους, επιχειρούν να βρουν τρόπους ώστε να διαχειριστούν τις διεργασίες ανάπτυξης και ανανέωσής τους. Εδώ, δεν υπάρχει μια σωστή απάντηση: κάθε οργανισμός χρειάζεται να στοχεύει στην εύρεση της πιο κατάλληλης λύσης για τις δικές του συγκεκριμένες συνθήκες. Οι οργανισμοί αναπτύσσουν τους δικούς τους συγκεκριμένους τρόπους δράσης και κάποιοι απ' αυτούς αποδίδουν καλύτερα από κάποιους άλλους. Κάθε οργανισμός μπορεί να σταθεί τυχερός μια φορά, αλλά **η πραγματική δεξιότητα στη διαχείριση της καινοτομίας είναι να μπορεί κανείς να την επαναλαμβάνει.** Και ενώ δεν υπάρχουν εγγυήσεις, υπάρχει πληθώρα αποδείξεων που υποδεικνύει ότι οι επιχειρηματικοί οργανισμοί μπορούν να μάθουν, και πραγματικά μαθαίνουν να διαχειρίζονται τη διαδικασία που οδηγεί στην επιτυχία, με το να δημιουργούν και να συνεχίζουν να αναπτύσσουν συνειδητά την ικανότητά τους να καινοτομούν.

Αυτά τα ζητήματα είναι παγκοσμίως κοινά, όμως οι λύσεις τους μπορεί να μας οδηγήσουν σε διαφορετικές κατευθύνσεις, ανάλογα με το σημείο εκκίνησής μας. Μία νεοφυής επιχείρηση μπορεί να μη χρειάζεται πολύ μια τυπική λεπτομερή διαδικασία οργάνωσης και διαχείρισης της καινοτομίας. Αλλά μια ευμεγέθους επιχείρηση θα χρειαστεί να δώσει προσοχή στη δομή και τις διαδικασίες για την ανάπτυξη ενός στρατηγικού χαρτοφυλακίου ερευνητικών έργων για την εξερεύνηση και διαχείριση των ρίσκων καθώς πραγματώνεται το ερευνητικό έργο από ιδέα, σε τεχνική και εμπορική πραγματικότητα. Κατά τον ίδιο τρόπο,

μια μεγάλη επιχείρηση μπορεί να έχει εκτεταμένους πόρους για να δημιουργήσει παγκόσμιες ομάδες δικτύων για να υποστηρίξουν τις δραστηριότητές της, ενώ μια νεοφυής επιχείρηση μπορεί να είναι ευάλωτη σε απειλές που πηγάζουν από στοιχεία του περιβάλλοντός της, τα οποία ούτε καν γνώριζε και φυσικά με τα οποία ούτε καν συνδεόταν.

Πίνακας 3.4
Το πρόβλημα με τα μερικά μοντέλα

Αν η Καινοτομία εκλαμβάνεται μόνο ως...	...το αποτέλεσμα μπορεί να είναι
Ισχυρή ικανότητα για Έρευνα και Ανάπτυξη	Τεχνολογία που αποτυγχάνει να ανταποκριθεί στις ανάγκες του χρήστη και μπορεί να μην γίνει αποδεκτή
Η περιοχή δραστηριοποίησης των ειδικών επιστημόνων στο εργαστήριο Έρευνας & Ανάπτυξης	Έλλειψη συμμετοχής από άλλους και έλλειψη συνεισφοράς σημαντικών γνώσεων και εμπειρίας από άλλες πλευρές
Ανταπόκριση στις ανάγκες των πελατών	Έλλειψη τεχνολογικής προόδου, η οποία οδηγεί στην αδυναμία απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος
Τεχνολογικές εξελίξεις	Παραγωγή προϊόντων τα οποία δεν θέλει η αγορά ή σχεδιασμός διαδικασιών που δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες των χρηστών και έτσι δεν υιοθετούνται.
Η περιοχή δραστηριοποίησης των μεγάλων εταιρειών	Ανίσχυρες μικρές εταιρείες με μεγάλη εξάρτηση από μεγάλους πελάτες
Επαναστατικές αλλαγές	Παραγκώνιση της δυναμικής της σταδιακά επαυξητικής καινοτομίας. Ακόμη, ανικανότητα να εξασφαλιστούν και να ενισχυθούν τα οφέλη της ριζικής αλλαγής, επειδή δεν λειτουργεί σωστά ο μηχανισμός της σταδιακής επαυξητικής απόδοσης.
Συσχετισμένη με συγκεκριμένα σημαντικά άτομα	Αποτυχία στο να χρησιμοποιηθεί η δημιουργικότητα των υπολοίπων υπαλλήλων και να εξασφαλιστεί η συνεισφορά τους και οι αντιλήψεις τους για να βελτιωθεί η καινοτομία
Καινοτομία που δημιουργήθηκε εκ των έσω	Το φαινόμενο «δεν εφευρέθηκε εδώ», σύμφωνα με το οποίο οι καλές ιδέες που προέρχονται από μέρη εκτός της επιχείρησης αντιμετωπίζονται αρνητικά ή απορρίπτονται.
Καινοτομία που δημιουργήθηκε από εξωτερική πηγή	Η καινοτομία μετατρέπεται σε μια λίστα για ψώνια που χρειαζόμαστε από έξω και σημειώνεται πολύ μικρή αύξηση της μάθησης ή της ανάπτυξης της τεχνολογικής ικανότητας εντός του οργανισμού.

Αυτή η βασική διαδικασία ισχύει για οποιαδήποτε επιτυχημένη καινοτομία, είτε αυτή αφορά τον επιχειρηματία (άτομο), είτε τις εδραιωμένες μεγάλες επιχειρήσεις. Φυσικά, το να κάνει κανείς το μοντέλο να λειτουργήσει στην πράξη απαιτεί την κατάλληλη διαμόρφωσή του για να λειτουργήσει σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Για παράδειγμα,

- σε μια μεγάλη εταιρεία η «αναγνώριση της επιχειρηματικής ευκαιρίας» μπορεί να περιλαμβάνει ένα μεγάλο τμήμα έρευνας και ανάπτυξης, μια ομάδα έρευνας αγοράς, ένα τμήμα σχεδιασμού κλπ., ενώ για τον μεμονωμένο επιχειρηματία όλα αυτά θα μπορούσαν να γίνουν από τον ίδιο.
- η εύρεση των πόρων μπορεί να περιλαμβάνει τη συνεργασία πολλών διαφορετικών τμημάτων σε έναν μεγάλο οργανισμό, αλλά ο μεμονωμένος επιχειρηματίας θα χρειαστεί να δημιουργήσει δίκτυα. Για να προσελκύσει υποστήριξη από άλλους ίσως να χρειαστεί να αποταθεί σε φορείς κεφαλαίων επιχειρηματικών συμμετοχών, ενώ, αντίθετα, σε έναν μεγάλο οργανισμό η πρόταση χρηματοδότησης θα συμπεριλαμβανόταν στη μηνιαία σύσκεψη για το χαρτοφυλάκιο ερευνητικών έργων.

Ακόμα και αν ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι **η οργάνωση και η διαχείριση θα γίνει με διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με τα διαφορετικά είδη οργανισμών**, είναι εφικτό να ταυτοποιηθούν κάποιες γενικές γραμμές ή συνθήκες, οι οποίες βοηθούν την αποτελεσματική πραγμάτωση της διαδικασίας καινοτομίας. Ένα από τα πιο σημαντικά σημεία που πρέπει να υπογραμμιστεί από την αρχή είναι ότι οι οργανισμοί και τα μεμονωμένα άτομα δεν γεννιούνται με την ικανότητα να οργανώνουν και να διαχειρίζονται αυτήν τη διαδικασία: *τη μαθαίνουν και την καλλιεργούν σε βάθος χρόνου, κυρίως μέσω της μεθόδου δοκιμής-λάθους*. Κρατούν ό,τι αποδίδει και αναπτύσσουν τις ικανότητές τους πάνω σ' αυτόν τον τομέα και προσπαθούν να απορρίπτουν ό,τι δεν αποδίδει.

Για παράδειγμα, η επιτυχημένη καινοτομία συσχετίζεται στενά με το πώς μια επιχείρηση επιλέγει και διαχειρίζεται ερευνητικά έργα, με το πώς συντονίζει τις εισροές διαφορετικών λειτουργιών, πώς συνδέεται με τους πελάτες της, κλπ. Όσοι σημειώνουν επιτυχία στο να καινοτομούν, αποκτούν και συσσωρεύουν τεχνικούς πόρους και διοικητικές ικανότητες σε βάθος χρόνου. Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για μάθηση: μέσω της πρακτικής άσκησης, της χρήσης, της συνεργασίας με άλλες επιχειρήσεις, της ανατροφοδότησης από τους πελάτες, κλπ., αλλά όλα εξαρτώνται από την ετοιμότητα του οργανισμού να αντιμετωπίσει την καινοτομία όχι ως το αποτέλεσμα καλής τύχης, αλλά ως **μια διαδικασία η οποία μπορεί διαρκώς να βελτιώνεται**.

Ένα άλλο σημαντικό σημείο που ανακύπτει από την έρευνα είναι η αναγκαιότητα ενός *ολοκληρωμένου* τρόπου με τον οποίο θα διαχειριστούμε την καινοτομία: δεν αρκεί απλά να είναι κάποιος καλός μόνο σε ένα πράγμα. Δεν πρόκειται για έναν αγώνα εκατό μέτρων, αλλά για μια προσπάθεια να αναπτυχθεί όλο το εύρος των δεξιοτήτων, ώστε να μπορεί κάποιος να ανταγωνιστεί αποτελεσματικά τους αντιπάλους του σε μια σειρά αγωνισμάτων του πεντάθλου.

3.9 Η Πρόκληση της Στρατηγικής της Καινοτομίας

Η ανάπτυξη της ικανότητας οργάνωσης και διαχείρισης της καινοτομίας είναι ένα μεγάλο επίτευγμα, ωστόσο, αν αυτή η ικανότητα δεν είναι προσανατολισμένη προς τη σωστή κατεύθυνση, ο οργανισμός κινδυνεύει να μην έχει στόχο, παρότι έχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία. Για τους επιχειρηματίες που μόλις ξεκινούν ένα νέο εγχείρημα η πρόκληση είναι ακόμη μεγαλύτερη: χωρίς σαφή ένδειξη κατεύθυνσης, ένα κοινό όραμα που να συμμαρίζονται και άλλοι για να ενθουσιαστούν και να επικεντρωθούν σ' αυτό, το όλο εγχείρημα μπορεί να μην ξεκινήσει καν. Έτσι, το τελευταίο ζήτημα που πρέπει να σκεφτούμε είναι το **πότε και πώς μπορεί χρησιμοποιηθεί η καινοτομία ως στρατηγικό πλεονέκτημα**. Ο ακόλουθος Πίνακας 3.5 παρουσιάζει κάποια παραδείγματα των διαφορετικών τρόπων με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί αυτό.

Το πρόβλημα που υπάρχει δεν είναι η έλλειψη τρόπων απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος μέσω της καινοτομίας, αλλά το ποιον τρόπο να επιλέξει κανείς και να αιτιολογήσει την επιλογή του. Αυτή είναι μια απόφαση που πρέπει να λάβουν όλοι οι οργανισμοί, είτε πρόκειται για μια νεοφυή επιχείρηση που αποφασίζει να εισέλθει ή να μην εισέλθει σε μια εχθρική αγορά με την καινούργια της ιδέα, είτε πρόκειται για μια τεράστια επιχείρηση που προσπαθεί να δημιουργήσει ένα νέο πεδίο σε μια αγορά μέσω της καινοτομίας. Φυσικά, αυτό δεν αφορά μόνο τον εμπορικό ανταγωνισμό. Η ίδια ιδέα απόκτησης στρατηγικού πλεονεκτήματος ισχύει και στους τομείς των δημοσίων υπηρεσιών και της κοινωνικής καινοτομίας. Για παράδειγμα, οι αστυνομικές δυνάμεις πρέπει να σκέφτονται με στρατηγική όσον αφορά το πώς θα πρέπει να καταναείμουν τους μη επαρκείς πόρους που διαθέτουν, ώστε να περιορίσουν την εγκληματικότητα και να διατηρήσουν τον νόμο και την τάξη, ενώ οι διοικήσεις των νοσοκομείων ενδιαφέρονται να υπάρχει ισορροπία μεταξύ των περιορισμένων πόρων που διαθέτουν και των αυξανόμενων απαιτήσεων για ιατροφαρμακευτική περίθαλψη.

Πίνακας 3.5
Στρατηγικά Πλεονεκτήματα μέσω της Καινοτομίας

Μηχανισμός	Στρατηγικό Πλεονέκτημα
Νεωτερισμός στην προσφορά προϊόντων ή υπηρεσιών	<p>Το να προσφέρεις κάτι που κανείς άλλος δεν μπορεί να το προσφέρει</p> <p><i>Παραδείγματα:</i> Εισαγωγή του πρώτου (Walkman, στυλό-πένα, φωτογραφική μηχανή, πλυντήριο πιάτων, τραπεζικές υπηρεσίες μέσω τηλεφώνου, διαδικτυακά καταστήματα λιανικής, κλπ.) στον κόσμο</p>
Νεωτερισμός στη διαδικασία	<p>Προσφορά με τρόπους που οι ανταγωνιστές δεν μπορούν να μιμηθούν (γρηγορότερα, φθηνότερα, εξατομικευμένα σε μεγαλύτερο βαθμό, κλπ.)</p> <p><i>Παραδείγματα:</i> Η διεργασία παραγωγής γυαλιού της Pilkington, η μέθοδος παραγωγής χάλυβα του Bessemer, η διαδικτυακή τραπεζική, τα διαδικτυακά βιβλιοπωλεία, κλπ</p>
Πολυπλοκότητα	<p>Η προσφορά κάποιου προϊόντος το οποίο δεν μπορούν να δημιουργήσουν οι ανταγωνιστές</p> <p><i>Παραδείγματα:</i> Η Rolls-Royce και οι μηχανές αεροσκαφών (ελάχιστοι ανταγωνιστές κατέχουν την περίπλοκη τεχνολογία κατεργασίας και μεταλλουργίας που απαιτείται για την παραγωγή τους)</p>
Νομική προστασία της πνευματικής ιδιοκτησίας	<p>Η προσφορά κάποιου προϊόντος το οποίο δεν μπορούν να δημιουργήσουν οι ανταγωνιστές, εκτός αν πληρώσουν την άδεια χρήσης ή κάποιο άλλο τέλος</p> <p><i>Παραδείγματα:</i> Υψηλών πωλήσεων φάρμακα, όπως Zantac, Prozac, Viagra, κλπ.</p>
Πρόσθεση / επέκταση ανταγωνιστικών παραγόντων	<p>Μετατόπιση της βάσης ανταγωνισμού (π.χ. από την τιμή του προϊόντος στην ποιότητα ή στην επιλογή, κλπ.)</p> <p><i>Παραδείγματα:</i> Η Ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία, η οποία μετατόπισε συστηματικά τον ανταγωνισμό τιμών σε ανταγωνισμό ποιότητας, ευελιξίας και επιλογής, συντομότερου χρόνου μεταξύ εισαγωγών των νέων μοντέλων στην αγορά, κοκ. (μάλιστα προσφέροντας όλα αυτά χωρίς να ανταλλάξει το ένα με το άλλο).</p>
Εύρωστος σχεδιασμός πλατφόρμας	<p>Προσφορά ενός προϊόντος το οποίο παρέχει την βασική πλατφόρμα με βάση την οποία μπορούν να δημιουργηθούν άλλες παραλλαγές και γενιές προϊόντων</p> <p><i>Παραδείγματα:</i> Η αρχιτεκτονική του αρχικού Walkman της Sony που έχει δημιουργήσει πολλές γενιές ακουστικού εξοπλισμού για προσωπική χρήση (minidisk, CD, DVD MP3, iPod).</p> <p>Το Boeing 737 (είναι άνω των 30 ετών, ο σχεδιασμός προσαρμόζεται ακόμα και εξατομικεύεται για να καλύψει τις ανάγκες διαφορετικών χρηστών) εξακολουθεί να είναι ένα από τα πιο επιτυχημένα αεροσκάφη στον κόσμο ως προς τις πωλήσεις</p> <p>Οι Intel και AMD έχουν διαφορετικές παραλλαγές των οικογενειών μικροεπεξεργαστών τους.</p>

Πίνακας 3.5
(Συνέχεια)

Μηχανισμός	Στρατηγικό Πλεονέκτημα
Ξανα-γράφοντας τους κανόνες	<p>Προσφορά που αντιπροσωπεύει ένα εντελώς νέο προϊόν ή σκεπτικό μιας διαδικασίας και καθιστά περιττούς τους παλιούς τρόπους να κάνεις πράγματα.</p> <p>Παραδείγματα: Η επεξεργασία κειμένων σε γραφομηχανές έναντι επεξεργασίας κειμένου σε υπολογιστή, ο πάγος έναντι των ψυγείων, οι ηλεκτρικές λάμπες σε αντίθεση με τις λάμπες γκαζιού ή λαδιού.</p>
Χρονική συγκυρία	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Πλεονέκτημα του παίκτη που κάνει την πρώτη κίνηση (το να είναι κανείς πρώτος σημαίνει ότι μπορεί να αποκομίσει σημαντικό μερίδιο αγοράς στους τομείς νέων προϊόντων) ▪ Το πλεονέκτημα του παίκτη που ακολουθεί γρήγορα (κάποιες φορές το να είναι κανείς πρώτος σημαίνει ότι αντιμετωπίζει απροσδόκητα προβλήματα, λόγω αρχικών δυσχερειών, και είναι καλύτερα να παρακολουθήσει κάποιον άλλον που θα κάνει αυτά τα λάθη πρώτος και κατόπιν να κινηθεί γρήγορα για να παρουσιάσει το δικό του προϊόν που θα είναι αρτιότερο) <p>Παραδείγματα: Οι <i>Amazon.com</i> και <i>Yahoo.com</i> - άλλες εταιρείες μπορεί να ακολουθήσουν, αλλά το πλεονέκτημα παραμένει στους παίκτες που κινούνται πρώτοι.</p> <p>Οι ψηφιακοί προσωπικοί βοηθοί (<i>iPads</i>) και τα έξυπνα κινητά έχουν κατακτήσει ένα τεράστιο και διαρκώς αυξανόμενο μερίδιο της αγοράς. Το όλο σκεπτικό και ο σχεδιασμός τους συνοψίζονταν στο προϊόν με την επωνυμία <i>Newton</i> της <i>Apple</i>, το οποίο δεν έγινε εμπορική επιτυχία, πέντε χρόνια πριν την εμφάνιση της επιτυχημένης σειράς προϊόντων <i>Pilot</i> της <i>Palm</i> (τα προβλήματα με το λογισμικό και συγκεκριμένα με την αναγνώριση χειρόγραφων σημειώσεων, έδειξαν ότι απέτυχε παταγωδώς).</p> <p>Αντίθετα, η επιτυχία της <i>Apple</i> με το <i>iPod</i> ως <i>MP3 player</i> ήρθε επειδή το προϊόν εισήχθη αργά στην αγορά και έτσι η εταιρεία είχε το χρόνο να μάθει και να συμπεριλάβει βασικά χαρακτηριστικά στον κύριο σχεδιασμό του.</p>
Αναδιαμόρφωση των τμημάτων της διαδικασίας	<p>Αναστοχασμός του τρόπου με τον οποίο δουλεύουν ως σύνολο τα μικρά μέρη του συστήματος (π.χ. η ανάπτυξη περισσότερο αποτελεσματικών δικτύων, η εξωτερική ανάθεση έργου και ο συντονισμός μιας εικονικής επιχείρησης)</p> <p>Παραδείγματα: Η <i>Zara</i> και η <i>Benetton</i> στον τομέα της ένδυσης, η <i>Dell</i> στον τομέα των υπολογιστών, η <i>Toyota</i> στη διαχείριση αλυσίδας εφοδιασμού.</p>
Μεταφορά σε διαφορετικό πλαίσιο εφαρμογών	<p>Συνδυάζοντας ξανά ήδη καθιερωμένα στοιχεία για χρήση σε διαφορετικές αγορές</p> <p>Παραδείγματα: Οι τροχοί από πολυανθρακικό πολυμερές χρησιμοποιήθηκαν ως τροχοί στις βαλίτσες και μετά σε παιδικά παιχνίδια - ελαφριά μικροσκοπότερ.</p>

Πίνακας 3.5
(Συνέχεια)

Μηχανισμός	Στρατηγικό Πλεονέκτημα
Άλλοι μηχανισμοί	<p>Η καινοτομία αφορά νέους τρόπους με τους οποίους μπορεί να γίνουν κάποια πράγματα που καταλήγουν στην απόκτηση στρατηγικού πλεονεκτήματός - έτσι θα υπάρχουν νέοι τρόποι για να αποκτηθεί και να διατηρηθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα</p> <p><i>Παραδείγματα: Η Napster ξεκίνησε γράφοντας ένα λογισμικό για υπολογιστές το οποίο θα επέτρεπε στους λάτρεις της μουσικής να ανταλλάζουν τα αγαπημένα τους μουσικά κομμάτια μέσω του ίντερνετ - το πρόγραμμα Napster ουσιαστικά συνέδεε τους χρήστες έναν προς έναν παρέχοντας μια γρήγορη σύνδεση. Η δυναμική που είχε να αλλάξει την αρχιτεκτονική και τον τρόπο λειτουργίας του ίντερνετ ήταν πολύ μεγαλύτερη, και αν και το Napster αντιμετώπισε νομικά προβλήματα, οι οπαδοί του ανέπτυξαν μια τεράστια βιομηχανία που βασίστηκε στο «κατέβασμα» και το διαμοιρασμό αρχείων.</i></p>

Ο σχεδιασμός μιας στρατηγικής για την καινοτομία περιλαμβάνει τρία (3) βασικά βήματα, τη συλλογή διαφορετικών ιδεών πάνω στα βασικά θέματα και κατόπιν τον διάλογο και την επιχειρηματολογία ώστε να αποσαφηνιστούν και να διαμορφωθούν. Αυτά τα βήματα είναι:

1. Στρατηγική ανάλυση ⇒ *Τι μπορούμε να κάνουμε;*
2. Στρατηγική επιλογή ⇒ *Τι πρόκειται να κάνουμε και γιατί;*
3. Στρατηγική εφαρμογή ⇒ *Πώς θα πραγματοποιήσουμε όσα αποφασίσαμε;*

Εν συνεχεία, θα παρουσιαστεί καθένα απ' αυτά τα βήματα με περισσότερη λεπτομέρεια.

3.9.1 Στρατηγική Ανάλυση

Η στρατηγική ανάλυση αρχίζει με την εξερεύνηση του πεδίου της καινοτομίας: *πού θα μπορούσαμε να καινοτομήσουμε και γιατί αξίζει να το κάνουμε;* Ένα χρήσιμο μέρος να αρχίσει κανείς είναι να αποκτήσει κάποια **ιδέα του συνολικού περιβάλλοντος**, να εξερευνήσει τις τρέχουσες απειλές και ευκαιρίες και τις πιθανές μελλοντικές αλλαγές σε αυτές τις απειλές και ευκαιρίες. Τυπικά, οι ερωτήσεις εδώ αφορούν τις τεχνολογίες, τις αγορές, τις υφέρπουσες πολιτικές τάσεις, τις αναδυόμενες ανάγκες των πελατών, τους ανταγωνιστές και τις κοινωνικές και οικονομικές δυνάμεις. Είναι επίσης χρήσιμο να προστεθεί σε αυτόν τον χάρτη και το να γνωρίζει κανείς ποιοι είναι **οι βασικοί παίκτες** σε αυτό το περιβάλλον: οι

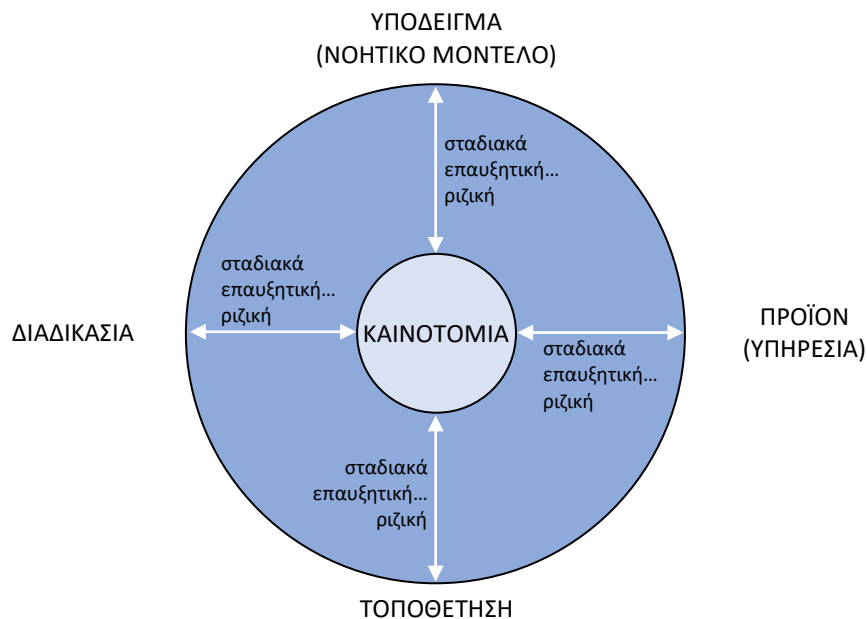
συγκεκριμένοι πελάτες και οι αγορές, οι βασικοί προμηθευτές και ο αριθμός και το είδος των ανταγωνιστών.

Σε αυτό το πλαίσιο, είναι επίσης σημαντικό να αναστοχαστεί κανείς το τι **πόρους** θα μπορεί να έχει διαθέσιμους ο οργανισμός, ποιες είναι οι σχετικές **δυνάμεις και αδυναμίες** του και πώς μπορεί να δημιουργήσει και να διατηρήσει ένα **ανταγωνιστικό πλεονέκτημα**. Είναι σημαντικό να θυμάται κανείς ότι αυτά είναι εργαλεία που μας βοηθούν να ξεκινήσουμε την διερεύνησή μας - όχι ακριβείς μηχανισμοί μέτρησης. Υπάρχουν πραγματικοί περιορισμοί στο κατά πόσο μπορούμε να γνωρίζουμε ένα περιβάλλον, το οποίο είναι πολύπλοκο, διαδραστικό, και διαρκώς μεταβαλλόμενο.

Έχοντας εξερευνήσει αυτό το περιβάλλον, θα χρειαστεί να κατανοήσουμε την **γκάμα των ευκαιριών**. Πού μπορούμε και να καινοτομήσουμε ώστε να έχουμε εμείς πλεονέκτημα; Τι είδη ευκαιριών υπάρχουν ώστε να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθεί κάτι διαφορετικό και να δεσμεύσουμε αξία από την υλοποίηση νέων ιδεών;

Μπορεί κανείς να σκεφτεί τη στρατηγική ως μια διαδικασία εξερεύνησης του πεδίου που ορίζεται από τους τέσσερις (4) τύπους καινοτομίας - τα τέσσερα «P» που προαναφέραμε: **Προϊόν (Product), Διαδικασία (Process), Τοποθέτηση (Positioning), Υπόδειγμα (Paradigm)**. Καθένα από τα τέσσερα «P» της καινοτομίας μπορεί να λάβει χώρα κατά μήκος του άξονα από τη σταδιακά επαυξητική ως τη ριζική αλλαγή. Η περιοχή που σηματοδοτείται από τον κύκλο στο παρακάτω Σχήμα 3.3 είναι το πεδίο εν δυνάμει καινοτομίας εντός του οποίου μπορεί να λειτουργήσει ένας οργανισμός.

Το σημείο ακριβώς που θα εξερευνηθεί, ο λόγος για τον οποίο θα το κάνει, καθώς επίσης και οι περιοχές που δεν θα εξερευνηθεί, είναι θέματα που αφορούν τη **στρατηγική της καινοτομίας**. Για τους νεοεισερχόμενους επιχειρηματίες αυτό μπορεί να παρέχει έναν χάρτη εξερευνημένων και ανεξερευνητών περιοχών, και να δείχνει το σημείο όπου υπάρχει διαθέσιμη επιχειρηματική ευκαιρία, αλλά και τον τόπο και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να αντιμετωπιστούν οι ήδη υπάρχοντες παίκτες κλπ. Επίσης παρέχει έναν χρήσιμο χάρτη για την κοινωνική καινοτομία: Για το πού θα μπορούσε να δημιουργηθεί κοινωνική αξία, για το πού υπάρχει ανεξερευνητο πεδίο, και για τον τόπο και τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να είχαν γίνει τα πράγματα διαφορετικά.



Σχήμα 3.3
Εξερευνώντας το πεδίο καινοτομίας

Ο ακόλουθος Πίνακας 3.6 παρουσιάζει κάποια παραδείγματα καινοτομιών που σχεδιάστηκαν με βάση το μοντέλο των «4P».

3.9.2 Στρατηγική επιλογή

Το θέμα εδώ είναι να επιλεγούν τα πράγματα που θα πραγματοποιηθούν και ο λόγος για τον οποίο θα πραγματοποιηθούν αυτά τα συγκεκριμένα από όλα τα πράγματα θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν. Υπάρχουν λιγοστοί πόροι, έτσι χρειάζεται να γίνει σωστή διαχείριση και να ισοσκελιστεί το ρίσκο με την ανταμοιβή σε ένα χαρτοφυλάκιο έργων. Υπάρχουν πολλά εργαλεία διαθέσιμα που μπορούν να μας βοηθήσουν να το πραγματοποιήσουμε αυτό, από απλά οικονομικά μέτρα, όπως ο χρόνος απόσβεσης της αρχικής επένδυσης ή η απόδοση των επενδύσεων, ως και περίπλοκα πλαίσια τα οποία συγκρίνουν μεταξύ τους τα έργα σε πολλά επίπεδα.

Η πρόκληση που υπάρχει τόσο για ιδιώτες όσο και για οργανισμούς είναι να αντιληφθούν το ευρύ πεδίο στο οποίο είναι δυνατόν να υπάρχουν ευκαιρίες για καινοτομία και να επιχειρήσουν να αναπτύξουν ένα **στρατηγικό χαρτοφυλάκιο (strategic portfolio)** το οποίο να καλύπτει αποτελεσματικά αυτήν την περιοχή, ισοσκελίζοντας κινδύνους και πόρους.

Πίνακας 3.6
Παραδείγματα Καινοτομιών που σχεδιάστηκαν με το μοντέλο των 4P

	Σταδιακά Επανεξητική Καινοτομία <i>Κάνοντας αυτό που κάνουμε, αλλά καλύτερα</i>	Ριζική Καινοτομία <i>Κάνοντας κάτι διαφορετικό</i>
Τύπος Καινοτομίας: ΠΡΟΪΟΝ <i>Αυτό που προσφέρουμε στον κόσμο</i>	Τα Windows 7 και 8 που αντικατέστησαν τα Vista και XP, βελτιώνοντας ουσιαστικά το ήδη υπάρχον λογισμικό	Κάτι νέο στο παγκόσμιο λειτουργικό (π.χ. το πρώτο πρόγραμμα αναγνώρισης ομιλίας)
	Νέες εκδόσεις ήδη καθιερωμένων στην αγορά μοντέλων (π.χ. το VW Golf ουσιαστικά βελτίωσε τον ήδη καθιερωμένο σχεδιασμό του αυτοκινήτου)	Οι υβριδικές μηχανές του Toyota Prius (εισήγαγαν ένα νέο πρότυπο) και το ηλεκτρικό αυτοκίνητο υψηλών επιδόσεων Tesla
	Λαμπτήρες φθορισμού βελτιωμένης απόδοσης	Ο φωτισμός που βασίζεται στην τεχνολογία LED (χρησιμοποιεί εντελώς διαφορετικές αρχές, που είναι πιο αποδοτικές ενεργειακά)
	Τα CD που αντικατέστησαν τους δίσκους βινυλίου (ουσιαστικά βελτίωσαν την ήδη υπάρχουσα τεχνολογία αποθήκευσης δεδομένων)	Το Spotify και άλλες υπηρεσίες μουσικής ροής (που άλλαξαν τη συνήθεια από το να κατέχει κανείς τη μουσική που ακούει στο να ενοικιάζει μουσικά κομμάτια από μια τεράστια μουσική βιβλιοθήκη)
Τύπος Καινοτομίας: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ <i>Στόχευση αγοράς του προϊόντος και η ιστορία που λέμε όταν το παρέχουμε</i>	Η Haagen Dazs άλλαξε την αγορά-στόχο για το παγωτό από τα παιδιά στους ενήλικες	Απευθυνόμαστε σε αγορές που υποεξυπηρετούνται, π.χ. η Tata Nano στόχευσε την αναδυόμενη αλλά σχετικά φτωχή αγορά της Ινδίας προσφέροντας αυτοκίνητα σε μια τιμή περίπου \$2000
	Οι αεροπορικές εταιρείες που τμηματοποίησαν τις υπηρεσίες τους ανάλογα με τις διαφορετικές ομάδες επιβατών – Virgin Upper Class, BA Premium Economy, κλπ.	Οι αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους που έκαναν διαθέσιμες τις αερομεταφορές σε αυτούς που προηγουμένως δεν είχαν την οικονομική άνεση (δημιουργία νέας αγοράς και αποδιοργάνωση της ήδη υπάρχουσας αγοράς)
	Η Dell και άλλες εταιρείες που τμηματοποιούν και εξατομικεύουν τις προδιαγραφές των υπολογιστών τους για να καλύψουν τις ατομικές ανάγκες κάθε χρήστη	Οι παραλλαγές του έργου «ένας υπολογιστής laptop για κάθε παιδί» (π.χ. ο υπολογιστής αξίας \$20 για σχολεία - έργο της ινδικής κυβέρνησης)
	Διαδικτυακή υποστήριξη των παραδοσιακών σπουδών ανώτατης εκπαίδευσης	Το University of Phoenix και άλλα πανεπιστήμια δημιουργούν μεγάλες επιχειρήσεις εκπαίδευσης μέσω διαδικτυακών μεθόδων για να προσεγγίσουν διαφορετικές αγορές
	Τραπεζικές υπηρεσίες που στοχεύουν σε τμήματα-κλειδιά της αγοράς (π.χ. φοιτητές, συνταξιούχοι)	Προσεγγίσεις της «Βάσης της Πυραμίδας» που χρησιμοποιούν παρόμοιες αρχές αλλά έχουν πρόσβαση στις τεράστιες και πολύ διαφορετικές μεγάλο όγκου/μικρού περιθωρίου κέρδους αγορές (π.χ. Aravind Eye Clinics, Cemex δομικά προϊόντα)

Πίνακας 3.6
(Συνέχεια)

	Σταδιακά Επαυξητική Καινοτομία <i>Κάνοντας αυτό που κάνουμε, αλλά καλύτερα</i>	Ριζική Καινοτομία <i>Κάνοντας κάτι διαφορετικό</i>
Τύπος Καινοτομίας: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ <i>Πώς δημιουργούμε & διαθέτουμε ό,τι προσφέρουμε</i>	Βελτιωμένες υπηρεσίες παροχής σταθερής τηλεφωνίας	Το Skype και άλλα συστήματα VoIP
	Παροχή χρηματοπιστηριακών υπηρεσιών ευρείας κλίμακας	Διαδικτυακές χρηματοπιστηριακές συναλλαγές
	Βελτιωμένες λειτουργίες δημοπρασίας	Η ιστοσελίδα eBay
	Βελτιωμένες λειτουργίες εργοστασίων, μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα μέσω αναβαθμισμένου εξοπλισμού	Το Σύστημα Παραγωγής της Toyota και άλλες «λιτές» μεθοδολογικές προσεγγίσεις
	Διευρυμένο εύρος τραπεζικών υπηρεσιών που παρέχονται σε υποκαταστήματα τραπεζών	Διαδικτυακή τραπεζική και σε παρόντα χρόνο διαθέσιμες τραπεζικές υπηρεσίες μέσω κινητού τηλεφώνου (χρήση του τηλεφώνου ως εναλλακτική επιλογή των τραπεζικών συστημάτων)
	Βελτιωμένες υπηρεσίες διαχείρισης συστημάτων εφοδιασμού λιανικής πωλήσεως	Διαδικτυακές αγορές
Τύπος Καινοτομίας: ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ <i>Πώς πλαισιώνουμε αυτό που κάνουμε</i>	Η Bausch & Lomb έκανε μεταστροφή από τη φιλοσοφία «αξεσουάρ ματιών» στην «φροντίδα οφθαλμών» ως επιχειρηματικό της μοντέλο (ουσιαστικά εγκαταλείποντας την παλιά επιχείρηση πώλησης γυαλιών οράσεως, γυαλιών ηλίου και φακών επαφής, δηλ. πώληση αγαθών) και στράφηκε σε καινούρια πεδία υψηλής τεχνολογίας, όπως χειρουργικό εξοπλισμό με χρήση λέιζερ, εξειδικευμένες οφθαλμολογικές συσκευές και έρευνα στον τομέα της τεχνητής όρασης	Η τράπεζα Grameen Bank και άλλα μοντέλα μικροχρηματοπιστωτικής (αναθεώρηση υποθέσεων που αφορούν την πίστωση και τους οικονομικά αδύνατους)
	Η Dyson επαναπροσδιορίζει την αγορά οικιακών συσκευών ως σχεδιασμένα για υψηλή απόδοση	Η πλατφόρμα iTunes (ένα πλήρες σύστημα εξατομικευμένης ψυχαγωγίας)
	Η Rolls-Royce (έκανε στροφή από το να παράγει υψηλής ποιότητας κινητήρες αεροσκαφών στο να γίνει μια εταιρεία τεχνικής υποστήριξης που παρέχει υπηρεσίες με χρέωση «ανά ώρα πτήσης» του κινητήρα	Οι Amazon, Google, Skype (επαναπροσδιορίζουν κλάδους όπως τον κλάδο της λιανικής πώλησης, της διαφήμισης και των τηλεπικοινωνιών μέσω διαδικτυακών μοντέλων)
	Η IBM (από κατασκευαστής μηχανών έγινε πάροχος τεχνικής υποστήριξης και πάροχος ολοκληρωμένων επιχειρηματικών λύσεων, πούλησε τον τομέα παραγωγής ηλεκτρονικών υπολογιστών της και ανέπτυξε τον τομέα παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών και τεχνικής υποστήριξης)	Οι Linux, Mozilla, Apache (έγιναν ενεργές κοινότητες χρηστών που συν-δημιουργούν νέα προϊόντα και υπηρεσίες αντί για παθητικοί χρήστες)

Πώς μπορεί κανείς να επιλέξει ποιες επιλογές θα είναι οι σωστές; Για να απαντηθεί αυτή η ερώτηση, είναι χρήσιμο να αναλογιστούμε δύο ζητήματα εκ των οποίων το ένα συμπληρώνει το άλλο:

- Ποια είναι η **συνολική επιχειρηματική στρατηγική** (που στοχεύουμε ως επιχείρηση) και πώς θα οδηγηθούμε εκεί μέσω της καινοτομίας;
- Γνωρίζουμε **προς ποια κατεύθυνση θέλουμε να κινηθούμε** - μπορούμε να αναπτύξουμε κάτι πάνω στο οποίο έχουμε κάποιες ικανότητες (ή μπορούμε να αποκτήσουμε πρόσβαση σε αυτές);

Φυσικά, οι δεξιότητες μπορεί να καταστούν ξεπερασμένες από τις αλλαγές στο τεχνολογικό πεδίο. Μερικές φορές αυτές οι αλλαγές μπορεί να καταστρέψουν τη βάση της ανταγωνιστικότητας (να καταστρέφουν τις δεξιότητες), αλλά μπορεί επίσης και να επαναδιαμορφωθούν ώστε να βελτιώσουν την ανταγωνιστική μας θέση (να βελτιώνουν τις δεξιότητες). Μια διάσημη μελέτη των Tushman και Anderson δίνει μια ευρεία ποικιλία παραδειγμάτων αυτών των τύπων αλλαγών.¹³

Δεν πρόκειται μόνο για τεχνικές γνώσεις. Η εμπειρογνομοσύνη π.χ. της Google δεν εδράζεται μόνο σε μια ισχυρή μηχανή αναζήτησης, αλλά και στη χρησιμοποίηση των δεδομένων που τη βοηθούν να αναπτυχθεί, ώστε να προσφέρει υπηρεσίες στον τομέα της διαφήμισης. Όμοια, μεγάλοι λιανοπωλητές γνωρίζουν πολύ καλά τους πελάτες, τις προτιμήσεις τους και τη συμπεριφορά τους όσον αφορά τις αγορές τους.

Μια επιχείρηση μπορεί να αποκτήσει δυνάμεις από συγκεκριμένες **ικανότητες**, πράγματα τα οποία μια επιχείρηση έχει μάθει να κάνει ώστε να είναι ευέλικτη και να μπορεί να κινείται σε νέα πεδία. Αν θεωρήσουμε την διάκριση μεταξύ των άυλων περιουσιακών στοιχείων και των άυλων ικανοτήτων, τα περιουσιακά στοιχεία περιλαμβάνουν τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας και τη φήμη. Οι ικανότητες περιλαμβάνουν την επαγγελματική εξειδίκευση και την τεχνογνωσία των εργαζομένων, προμηθευτών και διανομέων, καθώς και τα συνολικά χαρακτηριστικά που συνιστούν την οργανωσιακή κουλτούρα. Μελέτες περιπτώσεων δείχνουν ότι οι μάνατζερ πιστεύουν ότι οι πιο σημαντικοί από αυτούς τους άυλους πόρους είναι η φήμη της εταιρίας και η τεχνογνωσία που κατέχουν οι εργαζόμενοι. Επομένως, η οργανωσιακή κουλτούρα, οριζόμενη ως οι κοινές αξίες και πεποιθήσεις των μελών ενός οργανισμού και τα σχετιζόμενα με αυτήν αποτελέσματα καθίστανται κεντρικά για τη μάθηση

¹³ Tushman, M. and P. Anderson (1987) *Technological discontinuities and organizational environments*, Administrative Science Quarterly, 31 (3): 439-65.

σε έναν οργανισμό. Αυτό το πλαίσιο είναι ένα χρήσιμος τρόπος αξιολόγησης των ικανοτήτων ενός οργανισμού και δείχνει τον τρόπο με τον οποίο αυτές οι ικανότητες συνεισφέρουν στη συνολική απόδοση.

3.9.3 Στρατηγική εφαρμογή

Έχοντας εξερευνήσει αυτό που μπορεί να γίνει και έχοντας αποφασίσει το τι πρόκειται να γίνει, το τρίτο στάδιο στη στρατηγική ανάπτυξης της καινοτομίας είναι ο **σχεδιασμός υλοποίησης**. Δηλαδή, το να σκεφτεί κανείς *τι θα χρειαστεί και πώς μπορεί να αποκτήσει* αυτούς τους πόρους, τα άτομα με τα οποία θα χρειαστεί να συνεργαστεί, τα εμπόδια τα οποία ίσως αντιμετωπίσει καθ' οδόν - όλα αυτά είναι θέματα που περιλαμβάνονται σ' αυτό το στάδιο.

Φυσικά, δεν πρόκειται για μια απλή γραμμική διαδικασία. Στην πράξη, θα υπάρξουν πολλές συζητήσεις αυτών των θεμάτων καθώς θα εξερευνήσουμε τις επιλογές και θα επιχειρηματολογήσουμε υπέρ κάποιων συγκεκριμένων επιλογών, αλλά αυτή είναι και η ουσία μιας στρατηγικής: *να αποτελεί μια συζήτηση και μια πρόβα πρόβλεψης και αντιμετώπισης αβέβαιων καταστάσεων, που μπορεί να συμβούν στο μέλλον.*

Για να επιτύχουμε τον σκοπό μας, έχουμε διαθέσιμο έναν αριθμό εργαλείων τα οποία εκτείνονται από τα απλά ως τα περίπλοκα. Θα μπορούσαμε, για παράδειγμα, να κάνουμε ένα απλό σχέδιο έργου το οποίο θα καθορίζει την αλληλουχία των δράσεων που θα πρέπει να εκτελέσουμε για να πραγματοποιήσουμε την καινοτομία μας. Αυτό θα μπορούσε να μας βοηθήσει να καθορίσουμε τους πόρους που θα χρειαστούμε και επίσης θα μπορούσε να εντοπίσει κάποια από τα πιθανά προβλήματα, ώστε να σκεφτούμε εκ των προτέρων πώς θα τα αντιμετωπίσουμε. Πολλά εργαλεία εμπεριέχουν μια διάσταση προ-σχεδιασμού του τύπου «*τι θα γινόταν αν ...*» σε αυτά τα μοντέλα έργων, προσπαθούν δηλαδή να προβλέψουν σημαντικές δυσκολίες και ακολουθούν το σενάριο της χειρότερης περίπτωσης που θα μπορούσε να τύχει, έτσι ώστε να μπορούν να ληφθούν κατάλληλα προληπτικά μέτρα αντιμετώπισης πιθανών καταστάσεων.

Επίσης, θα πρέπει να σκεφτεί κανείς διεξοδικά την υφέρπουσα στρατηγική αντίληψη - το επιχειρηματικό σκεπτικό βάσει του οποίου αναλαμβάνουμε το όλο εγχείρημα. Και πάλι, η ανάπτυξη ενός επιχειρηματικού σκεπτικού ή η διεξοδική ανάλυση του υφέρποντος επιχειρηματικού μοντέλου παρέχει έναν κατάλληλο τρόπο να παρουσιάσουμε σαφώς τις θεωρήσεις μας και να τις θέσουμε σε διάλογο και αμφισβήτηση.

3.10 Η Πρόκληση της Ασυνεχούς Αλλαγής & η Ανάγκη Δυναμικής Ικανότητας

Συνήθως, η καινοτομία λαμβάνει χώρα εντός των ορίων μιας ομάδας κανόνων του παιχνιδιού οι οποίοι είναι σαφώς κατανοητοί και περιλαμβάνουν παίκτες που προσπαθούν να καινοτομήσουν κάνοντας αυτό που κάνουν (προϊόν, διαδικασία, τοποθέτηση, κλπ.) αλλά ακόμα καλύτερα. Κάποιοι παίκτες καταφέρνουν να το κάνουν πιο αποτελεσματικά από άλλους, αλλά οι κανόνες του παιχνιδιού είναι αποδεκτοί και δεν αλλάζουν.

Όμως, μερικές φορές, συμβαίνει κάτι το οποίο διαταράσσει το σκηνικό και αλλάζει τους κανόνες του παιχνιδιού. Εξ ορισμού, αυτά είναι γεγονότα τα οποία δεν συμβαίνουν καθημερινά, αλλά έχουν τη δυνατότητα να επαναπροσδιορίσουν τις συνθήκες του πεδίου και των ορίων. Ανοίγουν μεν νέες ευκαιρίες, αλλά επίσης προκαλούν τους υπάρχοντες παίκτες να αναθεωρήσουν ό,τι κάνουν ώστε να προσαρμοστούν στις καινούργιες συνθήκες.

Η εκμετάλλευση των ευκαιριών ή ο έγκαιρος εντοπισμός των απειλών και η ανάληψη δράσης για την αντιμετώπισή τους, απαιτεί μια επιχειρηματική προσέγγιση την οποία έχουν οι νεοεισερχόμενοι, αλλά η οποία ίσως να είναι δύσκολο να αναζωπυρωθεί σε έναν ήδη υπάρχοντα οργανισμό. Έτσι, κάτω από αυτές τις συνθήκες, παρατηρούμε συχνά την αποδιοργάνωση της παλιάς αγοράς και τεχνολογικής τάξης και την εμφάνιση νέων κανόνων του παιχνιδιού.

Το σημαντικό μήνυμα είναι ότι κάτω από αυτές τις συνθήκες (που δεν εμφανίζονται κάθε μέρα) χρειαζόμαστε διαφορετικές προσεγγίσεις για την οργάνωση και τη διαχείριση της καινοτομίας. Αν οι οργανισμοί επιχειρήσουν να χρησιμοποιήσουν ήδη καθιερωμένα μοντέλα τα οποία λειτουργούν όταν οι συνθήκες παραμένουν αμετάβλητες, τότε οι οργανισμοί είναι πιθανόν να βρεθούν ολοένα και περισσότερο «σε βαθιά νερά» και να κινδυνεύσουν να επισκιαστούν από νέους, πιο ευέλικτους παίκτες. Ο κίνδυνος είναι σαφής αν οι οργανισμοί αποτύχουν να συμβαδίσουν με τις παρούσες συνθήκες: *Υπάρχουν πολλά παραδείγματα μεγάλων οργανισμών που ξεκίνησαν με μια άνθηση της καινοτομίας, αλλά κατέληξαν νικημένοι από την ίδια τους την αποτυχία να υλοποιήσουν την καινοτόμο ιδέα τους αρκετά γρήγορα ή προς τις σωστές κατευθύνσεις.* Τα παραδείγματα των μεγάλων πρωτοπόρων της φωτογραφίας, Kodak και Polaroid μας υπενθυμίζουν χαρακτηριστικά ότι το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα δεν διαρκεί πάντοτε, ακόμα και αν κάποιος δαπανά γενναϊάδωρα κονδύλια για έρευνα και την ανάπτυξη και έχει σημαντικές δεξιότητες στο μάρκετινγκ.

Αυτό εγείρει ένα γενικό ζήτημα. Έχει ήδη εκτεθεί στις ανωτέρω ενότητες πόσο σημαντική είναι η ανάπτυξη της ικανότητας διαχείρισης της καινοτομίας. *Αλλά σε έναν κόσμο που διαρκώς αλλάζει, θα πρέπει να είμαστε σε θέση να αναστοχαστούμε, να αναθεωρήσουμε και να επικαιροποιήσουμε την ικανότητά μας σύμφωνα με τα νέα δεδομένα.* Υπάρχουν κάποιες πρακτικές συμπεριφοράς που θα πρέπει να τις διατηρήσουμε και ίσως να ενισχύσουμε τη δέσμευσή μας σε αυτές. Και ίσως να υπάρχουν κάποιες άλλες οι οποίες λειτουργούσαν μεν ικανοποιητικά κατά το παρελθόν, αλλά πλέον δεν συνάδουν με τον παρόντα χρόνο.

Επιπλέον, πάντα θα υπάρχουν καινούρια πράγματα που θα πρέπει να μάθουμε, νέες δεξιότητες που θα πρέπει να αποκτήσουμε. Ας αναλογιστούμε π.χ. τους τρόπους με τους οποίους το διαδίκτυο έχει αλλάξει τους κανόνες του παιχνιδιού της καινοτομίας, ανοίγοντας το πεδίο σε πολλούς περισσότερους παίκτες, επιτρέποντας πολύτιμους συσχετισμούς και διασυνδέσεις, διευκολύνοντας τη διάχυση της γνώσης. Αυτό απλά δεν ίσχυε πριν από τριάντα χρόνια και ένας οργανισμός που προσπαθεί να διαχειριστεί την καινοτομία σήμερα χρησιμοποιώντας τις ίδιες «συνταγές» που χρησιμοποιούσε πριν από τριάντα χρόνια θα βρεθεί σε πάρα πολύ δύσκολη θέση.

Η ιδέα της αναθεώρησης και αναδιάταξης των προσεγγίσεων της διαχείρισης καινοτομίας αποκαλείται **δυναμική ικανότητα (dynamic capability)**.

Τέλος, αξίζει να θυμόμαστε μια χρήσιμη συμβουλή που προέρχεται από μια παλιά αλλά σοφή πηγή. Στο διάσημο βιβλίο του, «ο Ηγεμών», ο Machiavelli προειδοποιεί τους επίδοξους καινοτόμους:

«Πρέπει να θυμόμαστε ότι δεν υπάρχει τίποτα πιο δύσκολο να σχεδιαστεί, πιο γεμάτο αμφιβολία για την επιτυχία του, ή πιο επικίνδυνο για τη διοίκηση, από τη δημιουργία ενός νέου συστήματος. Γιατί αυτός που το εγκαθιδρύει αντιμετωπίζει την εχθρότητα όλων αυτών που θα κέρδιζαν από τη διατήρηση του παλιού θεσμού και βρίσκει μετριοπαθείς υποστηρικτές σε αυτούς που θα κέρδιζαν από τους νέους θεσμούς».

3.11 Παγκοσμιοποίηση της Καινοτομίας

Στο βιβλίο του, *The World is Flat: The Globalized World in the 21st Century* (Penguin, 2007) ο Thomas Friedman υποστηρίζει ότι οι εξελίξεις στην τεχνολογία και το εμπόριο, και συγκεκριμένα στις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών (ICT), διαχέουν τα οφέλη της παγκοσμιοποίησης στις αναδύμενες οικονομίες, προωθώντας την ανάπτυξη και τη

μεγέθυνσή τους. Αυτή η αισιόδοξη θεώρηση είναι ελκυστική, αλλά η πραγματικότητα είναι πιο περίπλοκη, όπως φαίνεται εκ των πραγμάτων.

Πρώτον, **η τεχνολογία και η καινοτομία δεν κατανέμονται ομοιόμορφα διεθνώς, και δεν μπορούν να τυποποιηθούν και να μεταφερθούν εύκολα** από περιοχή σε περιοχή ή από εταιρεία σε εταιρεία. Για παράδειγμα, μόλις το ένα τέταρτο των καινοτόμων δραστηριοτήτων των 500 μεγαλύτερων παγκοσμίως εταιρειών, που δραστηριοποιούνται στον τομέα της τεχνολογίας, εδρεύουν στο εξωτερικό και όχι στη χώρα τους.¹⁴ Δεύτερον, **τα διαφορετικά εθνικά πλαίσια** επηρεάζουν σημαντικά την ικανότητα των επιχειρήσεων να αφομοιώνουν και να εκμεταλλεύονται την τεχνολογία και καινοτομία. Για παράδειγμα, τόσο η κρατική ιδιοκτησία όσο και η διαθεσιμότητα των επιχειρηματικών επενδυτικών κεφαλαίων επηρεάζουν την επιχειρηματικότητα.¹⁵ Τρίτον, **η θέση των εταιρειών στις διεθνείς αλυσίδες αξίας** μπορεί να περιορίσει αποφασιστικά την ικανότητά τους να δεσμεύσουν τα οφέλη της δικής τους καινοτομίας και επιχειρηματικότητας. Πολλές εταιρείες σε αναδυόμενες οικονομίες έχουν παγιδευτεί σε σχέσεις εξάρτησης ως χαμηλού κόστους προμηθευτές εμπορευμάτων ή υπηρεσιών χαμηλής τεχνολογίας και μικρής αξίας και έχουν αποτύχει να αναπτύξουν τον δικό τους σχεδιασμό ή τα δικά τους νέα προϊόντα.¹⁶

Από τη δεκαετία του 1980 ορισμένοι αναλυτές και επαγγελματίες έχουν υποστηρίξει ότι, μετά από την «παγκοσμιοποίηση» των αγορών προϊόντων, των χρηματοπιστωτικών συναλλαγών και των άμεσων επενδύσεων, οι καινοτόμες δραστηριότητες θα έπρεπε επίσης να είχαν παγκοσμιοποιηθεί. Όμως, παρόλο που υπάρχουν τέτοια εντυπωσιακά παραδείγματα διεθνοποίησης της Έρευνας & Ανάπτυξης (π.χ. οι μεγάλες ολλανδικές εταιρείες - ειδικά η *Philips* - και ορισμένες πιο προοδευτικές γερμανικές εταιρείες, όπως η *Siemens*), μια πιο

¹⁴ Ujjual, V. and P. Patel (2011). *Performance Characteristics of Large Firms at the Forefront of Globalization of Technology*, SPRU Electronic Working Paper Series, SWEPS No. 191, Brighton: University of Sussex ; Cantwell, J. and J. Molero (2003). *Multinational Enterprises, Innovative Systems and Systems of Innovation*, Cheltenham: Edward Elgar ; Granstrand, O., Håkansson, L. and Sjölander, S. (1992). *Technology Management and International Business: Internationalization of R&D and Technology*, Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

¹⁵ Mytelka, Lynn K. (2007). *Innovation and Economic Development*, Cheltenham: Edward Elgar ; Kim, L. and R.R. Nelson (2000). *Technology, Learning and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies*. Cambridge: Cambridge University Press ; Viotti, E.B. (2002). *National learning systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidence from the cases of Brazil and South Korea*. Technological Forecasting and Social Change. 69: 653-80 ; Bell, M. and K. Pavitt (1993). *Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries*. Industrial and Corporate Change. 2(2): 157-210.

¹⁶ Kaplinsky, R. (2005). *Globalisation, Poverty and Inequality*. London: Polity Press ; Schimtz, H. (2004). *Local Enterprises in the Global Economy*, Cheltenham: Edward Elgar ; Sahay, A. and D. Riley (2003). *The role of resource access, market conditions, and the nature of innovation in the pursuit of standards in the new product development process*. Journal of Product Innovation Management, 20: 338-55.

εμπεριστατωμένη έρευνα δείχνει ότι αυτή η τάση δεν είναι και τόσο ισχυρή. Οι αποδείξεις που συνελέγησαν από τους φακέλους των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (πατέντες) και τα δεδομένα της Έρευνας & Ανάπτυξης δείχνουν ότι **η κατανομή της καινοτομίας ανά τον κόσμο παραμένει ανομοιόμορφη:**

- ✓ Οι μεγαλύτερες εταιρείες στον κόσμο διενεργούν μόνο περίπου το 25% των καινοτόμων δραστηριοτήτων τους εκτός της χώρας προέλευσής τους (*home country*). Συνολικά, η αναλογία των δαπανών για την Έρευνα & Ανάπτυξη που πραγματοποιείται εκτός της χώρας προέλευσης αυξάνεται, αν και με αργούς ρυθμούς, από λιγότερο του 15% που ήταν το 1995.
- ✓ Από τα τέλη του 1990 οι ευρωπαϊκές εταιρείες - και ειδικά αυτές από τη Γαλλία, τη Γερμανία και την Ελβετία - διενεργούν ένα όλο και αυξανόμενο μέρος των καινοτόμων δραστηριοτήτων τους στις Η.Π.Α., κυρίως λόγω του ότι επιθυμούν να εκμεταλλευτούν τις ικανότητες και τις γνώσεις του τοπικού ανθρώπινου δυναμικού σε τομείς όπως η βιοτεχνολογία και η πληροφορική.
- ✓ Ο πιο σημαντικός παράγοντας που εξηγεί την αναλογία που έχει κάθε εταιρεία σε εξωχώριες καινοτόμες δραστηριότητες είναι το μερίδιο που έχει η κάθε εταιρεία στην εξωχώρια παραγωγή. Γενικά, οι εταιρείες από μικρότερες χώρες έχουν μεγαλύτερα μερίδια εξωχώριων καινοτόμων δραστηριοτήτων. Κατά μέσο όρο, η εξωχώρια παραγωγή είναι λιγότερο εντατική ως προς την καινοτομία από την εγχώρια παραγωγή.

Οι απόψεις διχάζονται, τόσο ως προς την ερμηνεία αυτής της γενικής εικόνας, όσο και ως προς τις μελλοντικές επιπτώσεις που θα μπορούσε να έχει. Γενικά μπορούμε να συνοψίσουμε λέγοντας ότι:¹⁷

- ✓ Υπάρχουν σημαντικά **πλεονεκτήματα απόδοσης από τη γεωγραφική συγκέντρωση** σε μια τοποθεσία της στρατηγικής Έρευνας & Ανάπτυξης για την εισαγωγή σημαντικών νέων προϊόντων και διαδικασιών (δημιουργία πρωτοτύπου και γραμμής παραγωγής). Αυτά περιλαμβάνουν την αντιμετώπιση απρόβλεπτων προβλημάτων (καθώς η μικρή απόσταση επιτρέπει τη λήψη γρήγορων, προσαρμοσμένων στο πρόβλημα αποφάσεων), καθώς και ολοκληρωμένη προσέγγιση και ενσωμάτωση της

¹⁷ Tidd, J. and J. Bessant (2014). *Strategic Innovation Management*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd ; Tidd, J. and J. Bessant (2013). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change, 5th edn*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd ; Herstad, S.J., H.W. Aslesen and B. Ebersberger (2014). *On industrial knowledge bases, commercial opportunities and global innovation network linkages*. Research Policy, 43(3): 495-504.

Έρευνας & Ανάπτυξης, της Παραγωγής και του Μάρκετινγκ (αφού η μικρή απόσταση επιτρέπει την ενσωμάτωση της άρρητης γνώσης μέσω στενών προσωπικών επαφών).

- ✓ Η φύση και ο βαθμός της διεθνούς διασποράς της Έρευνας & Ανάπτυξης θα εξαρτηθεί επίσης από **την κύρια τεχνολογική πορεία της εταιρείας** και τα σημαντικά στρατηγικά σημεία που αφορούν **την ενσωμάτωση και τη μάθηση** τα οποία σχετίζονται με αυτήν την πορεία. Συνεπώς, ενώ είναι δύσκολο για τις αυτοκινητοβιομηχανίες να διαχωρίσουν γεωγραφικά την Έρευνα & Ανάπτυξη από την Παραγωγή όταν εισάγουν ένα σημαντικό νέο προϊόν στην αγορά, οι φαρμακευτικές εταιρείες μπορούν να το κάνουν και να μην εγκαταστήσουν το τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξής τους κοντά στον χώρο που γίνονται οι στρατηγικά σημαντικές διαδικασίες βασικής έρευνας και δοκιμών.
- ✓ Κατά τη λήψη αποφάσεων που αφορούν τη διεθνοποίηση της Έρευνας & Ανάπτυξής τους, τα διοικητικά στελέχη πρέπει να είναι σε θέση να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ του **να γίνουν μέρος των παγκοσμίων δικτύων γνώσης**, με άλλα λόγια να παρακολουθούν και να αντιλαμβάνονται τις εξελίξεις, και του να είναι σε θέση **να αφομοιώνουν τα αποτελέσματα της Έρευνας & Ανάπτυξης** που διενεργείται παγκοσμίως. Οι επαγγελματίες επιστήμονες και μηχανικοί το έκαναν πάντοτε αυτό, και τώρα είναι ακόμα ευκολότερο με τη σύγχρονη Τεχνολογία της Πληροφορικής. Όμως, για τις εμπορικές επιχειρήσεις είναι ολοένα πιο χρήσιμο να εγκαθιστούν σχετικά μικρά εργαστήρια σε ξένες χώρες, με σκοπό να γίνουν ισχυρά μέλη των τοπικών δικτύων έρευνας και επομένως να επωφεληθούν από τη γνώση και τη φυσική εμπλοκή των ίδιων των επιστημόνων που βρίσκονται πίσω από τις δημοσιευμένες ερευνητικές εργασίες. Η εισαγωγή σημαντικών καινοτομιών, η οποία παραμένει περίπλοκη και δαπανηρή, εξαρτάται αποφασιστικά από την ενσωμάτωση της άρρητης γνώσης. Αυτό παραμένει δύσκολο να επιτευχθεί πέραν των εθνικών συνόρων. Επομένως, οι επιχειρήσεις έχουν ακόμα την τάση να συγκεντρώνουν τις σημαντικές εξελίξεις που αφορούν την ανάπτυξη προϊόντων ή διαδικασιών σε μια χώρα.
- ✓ Η αντιστοίχιση των παγκόσμιων δικτύων γνώσεως με την τοπική εισαγωγή σημαντικών καινοτομιών θα απαιτήσει **αυξανόμενη κινητικότητα του τεχνικού προσωπικού** σε διεθνές επίπεδο, και αυξανόμενη χρήση πολυεθνικών ομάδων στην εισαγωγή καινοτομιών.

- ✓ Η πρόοδος στην πληροφορική έχει επιτρέψει την εντυπωσιακή αύξηση της διεθνούς ροής κωδικοποιημένης γνώσης υπό μορφή οδηγιών λειτουργίας, εγχειριδίων και λογισμικού. Μπορεί να έχει επίσης κάποια θετική επίδραση στις διεθνείς ανταλλαγές άρρηκτης γνώσεως μέσω της τηλεδιάσκεψης, αλλά ούτε κατά διάνοια στον ίδιο βαθμό. Η ανάπτυξη ενός προϊόντος και το πρώτο στάδιο του κύκλου ζωής ενός προϊόντος θα συνεχίσουν να απαιτούν συχνές και έντονες προσωπικές διαβουλεύσεις, οι οποίες θα συνεχίσουν να διευκολύνονται με τη φυσική παρουσία των εμπλεκομένων.
- ✓ Οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη λήψη της απόφασης για το **πού θα πρέπει να εδρεύει παγκοσμίως το τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξης** κατατάσσονται ανάλογα με τη βαρύτητα που έχουν ως εξής:
 1. η ύπαρξη και η διαθεσιμότητα των αναγκαίων δεξιοτήτων (*critical competences*) για το έργο
 2. η διεθνής αναγνωρισιμότητα, η αξιοπιστία και το κύρος (μέσα στον οργανισμό) του υπεύθυνου για το έργο διευθυντή Έρευνας & Ανάπτυξης
 3. η σημασία εξωτερικών πηγών τεχνικής γνώσεως και γνώσεως της αγοράς (π.χ. πηγές γνώσεως για την τεχνολογία, τους προμηθευτές και τους πελάτες)
 4. η σημασία και το κόστος των εσωτερικών (ενδοεπιχειρησιακών) συναλλαγών (π.χ. μεταξύ τμημάτων μηχανικών σχεδιασμού και παραγωγής)
 5. το κόστος και η αναστάτωση λόγω της μεταφοράς του βασικού προσωπικού στην επιλεγμένη τοποθεσία.

3.11.1 «Πενιχρή Καινοτομία» στις Αναδύομενες Οικονομίες

Σε μια ειδική θεματική έκδοση-αναφορά του, το *Economist* υποστηρίζει ότι οι αναδύομενες οικονομίες εξελίσσονται γρήγορα σε πηγές καινοτομίας, αντί να εξαρτώνται απλά από τη χαμηλού κόστους εργασία. Το άρθρο φαίνεται να στηρίζει τη δημοφιλή άποψη ότι η καινοτομία γίνεται ολοένα και περισσότερο ένα παγκόσμιο φαινόμενο.

Ο *Woolridge* εκτιμά ότι υπάρχουν περισσότερες από 20.000 πολυεθνικές εταιρείες (MNC, Multi-National Companies) που προέρχονται από τις αναδύομενες οικονομίες, και ότι οι επιχειρήσεις που βρίσκονται στη λίστα των 500 επιχειρήσεων των Financial Times από τις οικονομίες BRIC¹⁸ (*Brazil, Russia, India, China*), δηλαδή την Βραζιλία, Ρωσία, Ινδία και

¹⁸ Το τρέχον κύμα επέκτασης της καινοτομίας έχει ως επίκεντρο κάποιες κομβικές χώρες που είναι γνωστές ως BRIC : Βραζιλία, Ρωσία, Ινδία και Κίνα αλλά υπάρχουν πολλές άλλες μικρότερες οικονομίες που

Κίνα, υπερτετραπλασιάστηκαν στη διετία 2006-2008, από 15 σε 62.¹⁹ Το επίκεντρο της καινοτομίας δεν περιορίζεται στις τεχνολογικές επαναστατικές ανακαλύψεις, αλλά υπάρχει και στις **προοδευτικά επαυξητικές καινοτομίες** διαδικασιών και προϊόντος, που απευθύνονται στη μέση ή τη βάση της εισοδηματικής πυραμίδας (όπως π.χ. το αυτοκίνητο των \$3000, ο υπολογιστής των \$300 και το κινητό τηλέφωνο των \$30), την αποκαλούμενη **πενιχρή καινοτομία (frugal innovation)**.

Για παράδειγμα, η *Tata Consultancy Services (TCS)* στην Ινδία έχει αναπτύξει ένα φίλτρο νερού το οποίο χρησιμοποιεί φλοιό ρυζιού. Είναι απλό, φορητό και σχετικά φθηνό, και προσφέρει σε μια μεγάλη οικογένεια μια άφθονη παροχή νερού χωρίς βακτηρίδια έναντι μιας αρχικής επένδυσης περίπου \$24 συν \$4 κάθε λίγους μήνες για αγορά νέου φίλτρου. Παρομοίως, το παράρτημα Έρευνας & Ανάπτυξης της *General Electric* στην *Bangalore* έχει αναπτύξει έναν φορητό ηλεκτροκαρδιογράφο (ECG) που τον ονόμασαν «*Mac 400*». Κατόπιν απλοποιήσεων, ο *Mac 400* μπορεί να λειτουργεί με μπαταρίες και να χωρά σε ένα σακίδιο πλάτης, και πωλείται σε τιμή \$800, αντί των \$2000 που κοστίζει ένας συμβατικός ηλεκτροκαρδιογράφος, πράγμα το οποίο μειώνει το κόστος ενός ηλεκτροκαρδιογραφήματος σε μόλις \$1 ανά ασθενή. Αυτές οι καινοτομίες στοχεύουν σε δύο από τα πιο κοινά απαντώμενα προβλήματα υγείας στην Ινδία: το μολυσμένο νερό και την καρδιοπάθεια, τα οποία προκαλούν εκατομμύρια θανάτους ετησίως.

3.11.2 Μαθαίνοντας από Ξένα Συστήματα Καινοτομίας

Ενώ η πληροφόρηση για τις καινοτομίες των ανταγωνιστών είναι σχετικά φθηνή και εύκολα διαθέσιμη, η εταιρική εμπειρία δείχνει ότι το να γνωρίζει κανείς πώς **να αντιγράψει τις διαδικασίες καινοτομίας και προϊόντος του ανταγωνιστή είναι πολύ πιο δαπανηρό και χρονοβόρο**. Η γνώση που είναι χρήσιμη και εφαρμόσιμη κοστίζει ακριβά. Τέτοιου είδους μίμηση τυπικά κοστίζει περίπου μεταξύ 60% και 70% της αξίας του πρωτοτύπου, και τυπικά απαιτούνται τρία χρόνια για να επιτευχθεί. Αυτά τα συμπεράσματα πηγάζουν από τα παραδείγματα των ιαπωνικών, κορεατικών και ταϊβανέζικων εταιρειών, όπου η πολύ

αναδύονται από τον ίδιο χώρο, για παράδειγμα το Καζακστάν ή η Νότια Αφρική. Μοιράζονται το ίδιο μείγμα πλούσιων φυσικών πόρων, σχετικά νέων ηλικιακά πληθυσμών, εγχώριων αγορών μεγάλου δυναμικού, σχετικά επαρκώς ανεπτυγμένων υποδομών, αλλά και μια τεχνολογική βάση που τους παρέχει μια πλατφόρμα για την ανάπτυξη και τη δημιουργία ικανοτήτων επίτευξης καινοτομίας, ώστε να γίνουν παίκτες στην ευρύτερη παγκόσμια σκηνή.

¹⁹ Woolridge, A. (2010). Άρθρο “*The World turned upside down*”, *The Economist*, 15^η Απρίλη, Special Report.

αποτελεσματική μίμηση έχει συντηρηθεί από σημαντικές επενδύσεις, εξειδικευμένες ανά εταιρεία, στην εκπαίδευση, στην κατάρτιση και στην Έρευνα & Ανάπτυξη.

Οι επιχειρήσεις μπορούν να επωφεληθούν, ειδικά από την τεχνολογία που παράγεται από ξένα συστήματα καινοτομίας. Ένα μεγάλο ποσοστό των μεγάλων ευρωπαϊκών εταιρειών θεωρούν πολύ σημαντικές τις ξένες πηγές τεχνικής γνώσης, που αποκτούν μέσω θυγατρικών εταιρειών (π.χ. μέσω άμεσων ξένων επενδύσεων) και κοινοπραξιών, ή μέσω δικτύσεων με προμηθευτές και πελάτες ή μέσω της αντίστροφης μηχανικής (*reverse engineering*). Σε γενικές γραμμές, βρίσκουν δυσκολότερο να μάθουν από την Ιαπωνία παρά από τη Βόρεια Αμερική και από οπουδήποτε αλλού στην Ευρώπη, πιθανότατα λόγω των μεγαλύτερων αποστάσεων - φυσικών, γλωσσικών και πολιτισμικών. Αυτό που είναι ίσως ακόμα πιο απίστευτο είναι ότι οι ευρωπαϊκές εταιρείες θεωρούν πιο δύσκολο το να μάθουν από την ξένη έρευνα που έχει χρηματοδοτηθεί από το δημόσιο. Αυτό συμβαίνει ακριβώς επειδή η αποτελεσματική μάθηση περιλαμβάνει λεπτούς συσχετισμούς και δικτύσεις, παρά άμεσες εμπορικές συναλλαγές, για παράδειγμα να συμμετέχει κανείς ως μέλος σε ανεπίσημα επαγγελματικά δίκτυα. Αυτού του είδους η δημόσια γνώση θεωρείται ότι αποτελεί πιθανή πηγή απόκτησης πλεονεκτήματος για την επίτευξη καινοτομίας παγκοσμίως, και καθώς προαναφέραμε, οι εταιρείες ολοένα και αυξανόμενα δραστηριοποιούνται με σκοπό την πρόσβαση σε ξένες πηγές. Αντίθετα, η γνώση που έχει αποκτηθεί μέσω των εμπορικών συναλλαγών και της αντίστροφης μηχανικής διευκολύνει τις εταιρείες να προλάβουν τους ανταγωνιστές τους και να συμβαδίζουν με αυτούς. Οι ανατολικο-ασιατικές επιχειρήσεις έχουν γίνει πολύ αποτελεσματικές τα τελευταία 25 χρόνια στο να καταστήσουν αυτές τις οδούς σημαντικό χαρακτηριστικό της ταχείας τεχνολογικής τους ανάπτυξης.

Η αργή αλλά σημαντική **διεθνοποίηση της Έρευνας και Ανάπτυξης** είναι επίσης ένας τρόπος με τον οποίο οι εταιρείες μαθαίνουν από τα ξένα συστήματα καινοτομίας. Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους οι πολυεθνικές εταιρείες επιλέγουν να εγκαταστήσουν το τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξής τους εκτός των συνόρων της χώρας τους. Οι λόγοι αυτοί περιλαμβάνουν το ρυθμιστικό πλαίσιο και τα κίνητρα, το χαμηλότερο κόστος ή το πιο εξειδικευμένο σε γνώσεις ανθρώπινο δυναμικό, τη μικρή απόσταση από τους βασικούς προμηθευτές ή πελάτες, αλλά σε πολλές περιπτώσεις ένα σημαντικό κίνητρο είναι η απόκτηση πρόσβασης σε εθνικά ή περιφερειακά δίκτυα καινοτομίας. Παρ' όλα αυτά, ορισμένες χώρες είναι περισσότερο προηγμένες από άλλες όσον αφορά τη διεθνοποίηση της

Έρευνας & Ανάπτυξης τους. Κατά αυτήν την άποψη, (κάποιες) ευρωπαϊκές εταιρείες είναι οι περισσότερο διεθνοποιημένες και οι ιαπωνικές είναι οι λιγότερο διεθνοποιημένες.

Οι μάνατζερ αναφέρουν ότι οι πιο σημαντικές μέθοδοι για να μάθει μια εταιρεία τις καινοτομίες των ανταγωνιστών της είναι η ανεξάρτητη Έρευνα & Ανάπτυξη, η αντίστροφη μηχανική και η αδειοδότηση (με αγορά των σχετικών δικαιωμάτων), λύσεις οι οποίες είναι δαπανηρές σε σύγκριση με τη μελέτη των δημοσιευμένων επιστημονικών εργασιών και της βιβλιογραφίας των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Οι πιο τυπικές προσεγγίσεις για τη συλλογή τεχνολογικών δεδομένων είναι λιγότερο διαδεδομένες, και η χρήση διαφορετικών μεθόδων διαφέρει ανά εταιρεία και τομέα. Για παράδειγμα, στο φαρμακευτικό τομέα, όπου μεγάλο μέρος της γνώσης είναι κωδικοποιημένο σε μεγάλο βαθμό στη βιβλιογραφία και στα διπλώματα ευρεσιτεχνίας, αυτές οι πηγές πληροφόρησης ελέγχονται λεπτομερώς συχνά και συστηματικά και η επιστημονική αξιοπιστία τους ελέγχεται μέσω της ευρείας χρήσης συμβουλίων εμπειρογνομόνων. Στον τομέα των ηλεκτρονικών, οι οδικοί χάρτες ανάπτυξης τεχνολογίας χρησιμοποιούνται συχνά, μαζί με τους πρωτοπόρους χρήστες. Προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι δεν χρησιμοποιούνται ευρέως παλιές και δοκιμασμένες μέθοδοι, όπως οι έρευνες *Delphi*, η ανάλυση καμπυλών-S και οι βιβλιογραφικές αναφορές σε διπλώματα ευρεσιτεχνίας.

3.12 Εθνικά Συστήματα Καινοτομίας

Σε αυτήν την ενότητα, θα εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο το εθνικό περιβάλλον και το περιβάλλον της αγοράς μιας επιχείρησης καθορίζει τη στρατηγική καινοτομίας της. Πρώτα απ' όλα θα δείξουμε πώς η θέση της «οικείας χώρας» - ακόμα και παγκόσμιων εταιρειών - ασκεί σημαντική επιρροή στις στρατηγικές καινοτομίας τους. Οι **εθνικές επιρροές** μπορούν να καταταγούν σε τρεις κατηγορίες:

1. **Ικανότητες:** επίπεδο εκπαίδευσης του εργατικού δυναμικού, έρευνα
2. **Μηχανισμοί Οικονομικών Κινήτρων:** ζήτηση σε τοπικό επίπεδο και τιμές εισροών (πόρων α' & β' υλών, υπηρεσιών, κ.α.), ανταγωνιστική αντιπαλότητα,
3. **Θεσμοί:** μέθοδοι χρηματοδότησης, τρόποι ελέγχου και διοίκησης εμπορικών επιχειρήσεων.

Για παράδειγμα, ο μεγαλύτερος αριθμός ευρωπαϊκών ηγετικών τεχνολογικών επιχειρήσεων ήταν στους τομείς των βιομηχανικών χημικών και χημικών υψηλής καθαρότητας και σε τεχνολογίες που σχετίζονταν με τις αμυντικές τεχνολογίες (π.χ.

αεροδιαστημική), τομείς οι οποίοι αποτελούν πεδία εθνικής τεχνολογικής ισχύος, ενώ το αντίθετο ισχύει για την περίπτωση των ηλεκτρονικών, του κεφαλαιουχικού εξοπλισμού και των καταναλωτικών αγαθών. Οι ιαπωνικές εταιρείες κυριαρχούν στον τομέα των καταναλωτικών ηλεκτρονικών και των τεχνολογιών αυτοκινήτων, και οι αμερικανικές εταιρείες κυριαρχούν στον τομέα των χημικών υψηλής καθαρότητας και σε τεχνολογίες που βασίζονται σε πρώτες ύλες (π.χ. πετρέλαιο, φυσικό αέριο και τρόφιμα) και σε αμυντικές τεχνολογίες, γεγονός που και πάλι αντανακλά τα τεχνολογικά δυνατά σημεία των αντίστοιχων χωρών.

Η στρατηγική σημασία που έχουν οι τεχνολογικές ικανότητες των οικείων χωρών για τους οργανισμούς δεν θα είχε σημασία αν ήταν όλες λίγο-πολύ ίδιες, αλλά δεν ισχύει αυτό. **Τα μοτίβα της εξειδίκευσης ανά τομέα διαφέρουν σημαντικά**, για παράδειγμα το ιαπωνικό μοτίβο των δυνατών σημείων και αδυναμιών είναι το αντίθετο από αυτό στις Η.Π.Α. Επιπλέον, οι χώρες διαφέρουν τόσο στο επίπεδο όσο και στον βαθμό αύξησης των πόρων που διαθέτουν οι εμπορικές επιχειρήσεις για καινοτόμες δραστηριότητες. Αν συγκρίνουμε, για παράδειγμα, τη Φινλανδία με τον Καναδά, θα διαπιστώσουμε ότι οι οικονομίες και των δύο χωρών βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στους φυσικούς πόρους. Οι δαπάνες της Φινλανδίας για Έρευνα & Ανάπτυξη έχουν αυξηθεί ταχύτερα ακόμα και από τις αντίστοιχες της Ιαπωνίας ως ποσοστό του Α.Ε.Π., ενώ οι δαπάνες του Καναδά έχουν αυξηθεί ελάχιστα.

Μια μελέτη²⁰ πάνω στις ικανότητες καινοτομίας των ευρωπαϊκών χωρών βασισμένη στα δεδομένα από δύο (2) **Κοινοτικές Καταγραφές της Καινοτομίας (Community Innovation Surveys)** (που διενεργούνται κάθε τέσσερα έτη από όλα τα κράτη-μέλη μέσα στην Ε.Ε.) και σε άλλα στοιχεία, υπολόγισε την επίδραση διαφορετικών μακρο- και μικρο-παραγόντων στην καινοτομία. Χρησιμοποιώντας τα **διπλώματα ευρεσιτεχνίας ως δείκτη καινοτομίας**, η καινοτομία σε εθνικό επίπεδο επηρεάζεται **θετικά** από:

- ↑ το μέγεθος της οικονομίας,
- ↑ τον ξένο ανταγωνισμό στην εγχώρια αγορά,
- ↑ τις δημόσιες δαπάνες για Έρευνα & Ανάπτυξη και
- ↑ τη διαθεσιμότητα επιχειρηματικών επενδυτικών κεφαλαίων υψηλού ρίσκου.

Αντιθέτως, η καινοτομία σε εθνικό επίπεδο επηρεάζεται **αρνητικά** από:

²⁰ Faber, J. and A.B. Heslen (2004). Innovation capabilities of European nations: Cross sectional analyses of patents and sales of product innovations, *Research Policy*, 33,193-207.

- ↓ την παρουσία ενός σχετικά μεγάλου αριθμού μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων,
- ↓ την υψηλή φορολόγηση των εταιρειών και
- ↓ το υψηλό επίπεδο οικονομικής ευμάρειας.

Χρησιμοποιώντας τις **σχετικές πωλήσεις καινοτόμων προϊόντων ως δείκτη της καινοτομίας**, η επίδραση σε επίπεδο εταιρειών καθίσταται πιο εμφανής. Η καινοτομία σε εθνικό επίπεδο επηρεάζεται **θετικά** από

- ↑ το μέγεθος της οικονομίας,
- ↑ τις δαπάνες των επιχειρήσεων για Έρευνα & Ανάπτυξη,
- ↑ τη χρήση εξωτερικών πηγών καινοτομίας και
- ↑ την παρουσία μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων,

αλλά επηρεάζεται **αρνητικά** από:

- ↓ την οικονομική ευμάρεια και
- ↓ τον ξένο ανταγωνισμό στην εγχώρια αγορά.

Για να το θέσουμε διαφορετικά, οι μακροοικονομικές συνθήκες σε μια χώρα και η διάρθρωση της εθνικής οικονομίας έχουν σημαντική επίδραση στην καινοτομία, όπως αυτή μετράται από τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας και τις πωλήσεις καινοτόμων προϊόντων. Σε εθνικό επίπεδο, οι καινοτόμες δραστηριότητες των επιχειρήσεων φαίνεται ότι επηρεάζουν τις πωλήσεις σε μεγαλύτερο βαθμό από ό,τι τις επηρεάζουν οι κατοχυρώσεις με διπλώματα ευρεσιτεχνίας.

Εν τέλει, **το εθνικό σύστημα καινοτομίας στο οποίο περιλαμβάνεται η επιχείρηση είναι εξαιρετικά σημαντικό**, καθώς επηρεάζει σημαντικά τόσο την κατεύθυνση όσο και την ένταση της προσπάθειας επίτευξης καινοτομιών που καταβάλλει η ίδια η επιχείρηση. Ωστόσο, οι διοικήσεις των επιχειρήσεων εξακολουθούν να ασκούν μεγάλη επιρροή στις στρατηγικές καινοτομίας των επιχειρήσεών τους, και οι επιχειρήσεις μπορούν να επωφεληθούν από τα ξένα συστήματα καινοτομίας μέσω πολλών μηχανισμών. Στη συνέχεια, θα ταυτοποιήσουμε και θα αναλύσουμε λεπτομερώς τους βασικούς εθνικούς παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό και την κατεύθυνση της τεχνολογικής καινοτομίας σε μια χώρα, συγκεκριμένα, τα **«κίνητρα και τις πιέσεις»** της εθνικής αγοράς στις οποίες πρέπει να ανταποκριθούν οι επιχειρήσεις, αλλά και **«τους θεσμούς της εταιρικής διακυβέρνησης»**.

3.12.1 Κίνητρα και Πιέσεις: Εθνική Ζήτηση & Ανταγωνισμός

Μοτίβα Εθνικής Ζήτησης

Όσοι ασχολούνται με το να εξηγούν τα διεθνή μοτίβα καινοτόμων δραστηριοτήτων έχουν καταλάβει προ πολλού τη σημαντική επιρροή της τοπικής ζήτησης και των τιμών στα μοτίβα καινοτομίας στις τοπικές επιχειρήσεις. Η ισχυρή τοπική «*έλξη της ζήτησης*» (*demand pull*) για συγκεκριμένους τύπους προϊόντων δημιουργεί ευκαιρίες για καινοτομία για τις τοπικές επιχειρήσεις, ειδικά όταν η ζήτηση εξαρτάται από αλληλεπιδραστικές συναλλαγές πρόσωπο με πρόσωπο με τους πελάτες. Στον ακόλουθο πίνακα ταυτοποιούνται **οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την τοπική ζήτηση για καινοτομία**, και παρουσιάζονται κάποια παραδείγματα. Εκτός των αυτονόητων παραδειγμάτων των προτιμήσεων των τοπικών αγοραστών, θα προσδιορίσουμε:

- *Τις τοπικές (ιδιωτικές και δημόσιες) επενδυτικές δραστηριότητες*, οι οποίες δημιουργούν ευκαιρίες για τοπικούς προμηθευτές μηχανολογικού εξοπλισμού και εισροές παραγωγής (α' και β' υλών, υπηρεσιών κ.ά.), όπου η ικανότητα συγκεντρώνεται αθροιστικά κυρίως λόγω της εμπειρίας στον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού.
- *Τις τιμές εισροών της τοπικής παραγωγής*, όπου οι διεθνείς διαφορές μπορούν να βοηθήσουν στη δημιουργία πολύ διαφορετικών πιέσεων για καινοτομία (π.χ. ο αντίκτυπος που είχαν οι διαφορετικές τιμές πετρελαίου στον σχεδιασμό και τις σχετικές ικανότητες στις αυτοκινητοβιομηχανίες στις Η.Π.Α. και την Ευρώπη). Οι υψηλές τιμές μπορεί επίσης να δημιουργούν πίεση για υποκατάστατα προϊόντα, όπως τα συνθετικά λιπάσματα στη Γερμανία στην αρχή του εικοστού αιώνα.
- *Τους τοπικούς φυσικούς πόρους*, που δημιουργούν ευκαιρίες για επίτευξη καινοτομιών τόσο στην εξαγωγή τους (εξόρυξη, συγκομιδή κ.λπ.) όσο και στην επεξεργασία τους.

Μια πιο ανεπαίσθητη, αλλά ολοένα πιο σημαντική επιρροή είναι ο ρόλος των κοινωνικών προβληματισμών και πιέσεων για το περιβάλλον, την ασφάλεια και τη διακυβέρνηση. Για παράδειγμα, η πυρηνική ενέργεια ως τεχνολογική καινοτομία έχει εξελιχθεί με πολύ διαφορετικούς τρόπους σε χώρες όπως οι Η.Π.Α., το Ην. Βασίλειο, η Γαλλία και η Ιαπωνία. Αντίστοιχα, η καινοτομία σε γενετικά τροποποιημένες σοδειές και τρόφιμα έχει πάρει διαφορετικούς δρόμους στις Η.Π.Α. και την Ευρώπη, κυρίως εξαιτίας των κοινωνικών ανησυχιών και της πολιτικής πίεσης.

Πίνακας 3.7

Τοπικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό και την κατεύθυνση της καινοτομίας.

Παράγοντες	Παραδείγματα
Προτιμήσεις τοπικών αγοραστών	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ποιοτικά τρόφιμα και ένδυση σε Γαλλία και Ιταλία ▪ Αξιόπιστος μηχανολογικός εξοπλισμός στη Γερμανία
Ιδιωτικές επενδυτικές δραστηριότητες	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Αυτοκίνητα και άλλες επενδύσεις που ενθαρρύνουν την καινοτομία στον σχεδιασμό με τη βοήθεια υπολογιστή και ρομπότ στην Ιαπωνία, Ιταλία, Σουηδία και Γερμανία
Δημόσιες επενδυτικές δραστηριότητες	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Σιδηρόδρομοι στη Γαλλία ▪ Ιατρικά όργανα στη Σουηδία ▪ Μηχανολογικός εξοπλισμός εξόρυξης άνθρακα στο Ηνωμένο Βασίλειο (<1979)
Τιμές εισροών	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Καινοτομίες που εξοικονομούν εργατοώρες στις Η.Π.Α. ▪ Διαφορές μεταξύ Ευρώπης-Η.Π.Α. στην τεχνολογία αυτοκινητοβιομηχανίας ▪ Περιβαλλοντική τεχνολογία στη Σκανδιναβία ▪ Συνθετικά λιπάσματα στη Γερμανία
Τοπικοί φυσικοί πόροι	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Καινοτομίες στους τομείς πετρελαίου και φυσικού αερίου, των μεταλλευμάτων και τροφίμων και αγροτικής παραγωγής στη Β.Αμερική, Σκανδιναβία και Αυστραλία

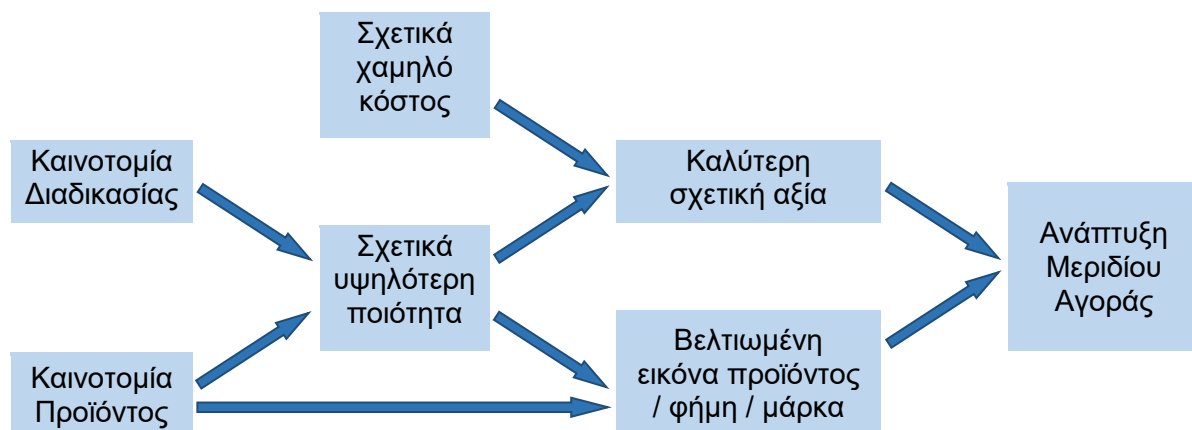
Ανταγωνισμός

Η επίτευξη της καινοτομίας είναι πάντοτε δύσκολη υπόθεση και συχνά είναι μια διαδικασία που διαταράσσει τα υπάρχοντα συμφέροντα και συνθήκες και, έτσι, η τοπική ζήτηση αυτή καθαυτή δεν δημιουργεί τις απαραίτητες συνθήκες για καινοτομία. Τόσο οι μελέτες περιπτώσεων όσο και η στατιστική ανάλυση έχουν δείξει ότι **ο ανταγωνισμός παρακινεί τις επιχειρήσεις να επενδύσουν στην καινοτομία και την αλλαγή**, καθώς η ίδια η ύπαρξη των εταιρειών θα απειληθεί αν δεν το κάνουν.

Για παράδειγμα, η σύγκριση των δημοσίων πολιτικών που αφορούν τις φαρμακοβιομηχανίες στη Βρετανία και τη Γαλλία δείχνει ότι η πρώτη ήταν πιο επιτυχημένη στη δημιουργία ενός απαιτητικού τοπικού ανταγωνιστικού περιβάλλοντος που ευνόησε την ανάδειξη βρετανικών επιχειρήσεων ανάμεσα στις παγκόσμιες ηγέτιδες επιχειρήσεις. Η γερμανική δύναμη στα χημικά προϊόντα βασίζεται σε τρεις μεγάλες και τεχνολογικά δυναμικές επιχειρήσεις (τις *BASF*, *Bayer* και *Hoechst*) παρά σε έναν υπερμεγέθη εθνικό πρωταθλητή. Παρομοίως, η ιαπωνική δύναμη στις οικιακές ηλεκτρονικές συσκευές ευρείας κατανάλωσης και στα αυτοκίνητα στηρίζεται σε πολλές τεχνολογικά ενεργές επιχειρήσεις

παρά σε λίγους γίγαντες (παρά τις πρώιμες προσπάθειες του Υπουργείου Διεθνούς Εμπορίου και Βιομηχανίας (MITI) να προωθήσει τους εθνικούς πρωταθλητές και τις συγχωνεύσεις επιχειρήσεων. Όμως, ούτε η *Sony* ούτε η *Honda* ήταν μέλος των ιαπωνικών βιομηχανικών ομίλων ή αλλιώς *zaibatsu*). Το σχετικά μικρότερο μέγεθος μειώνει, επίσης, τη βαρύτητα του έργου της διοίκησης να διατηρήσει την εταιρική επιχειρηματικότητα. Αυτό συμβαίνει επειδή οι μάνατζερ μπορούν να περνούν περισσότερο χρόνο για να εξοικειώνονται με τις δυνατότητες για καινοτομία που έχουν οι διάφορες επιχειρήσεις, και μπορούν επομένως να αποφύγουν τους κινδύνους που ενέχει η διοίκηση επιχειρήσεων βασιζόμενοι μόνο σε οικονομικούς δείκτες.

Επομένως, παρόλο που οι υπεύθυνοι χάραξης εταιρικής πολιτικής στις μεγάλες επιχειρήσεις μπορεί συχνά να μπαίνουν στον πειρασμό βραχυπρόθεσμα να αποφύγουν τον ισχυρό ανταγωνισμό - και να δρέψουν εξτρά κέρδη μονοπωλίου - με το να συγχωνευθούν με τους αντιπάλους τους, ωστόσο, το μακροπρόθεσμο κόστος είναι υπολογίσιμο. Οι υπεύθυνοι χάραξης δημόσιας πολιτικής θα πρέπει να πειστούν από τις αποδείξεις ότι το να δημιουργήσουν τεράστιους εθνικούς πρωταθλητές δεν αυξάνει την καινοτομία - το αντίθετο μάλιστα - και επομένως να λάβουν αντισταθμιστικά μέτρα. Η έλλειψη ανταγωνισμού καθιστά τις επιχειρήσεις λιγότερο ικανές να ανταγωνιστούν στις διεθνείς αγορές μέσω της καινοτομίας.



Σχήμα 3.4

Η εξέλιξη από τον φυσικό πλούτο στην εθνική εξειδίκευση της καινοτομίας

Σε πολλές χώρες τα εθνικά πλεονεκτήματα σε φυσικούς πόρους και παραδοσιακές βιομηχανίες έχουν εμπλουτιστεί με σχετικές ικανότητες σε ευρεία τεχνολογικά πεδία τα οποία κατόπιν γίνονται η βάση για τεχνολογικά πλεονεκτήματα στους τομείς δημιουργίας

νέων προϊόντων. Η εξέλιξη από τον φυσικό πλούτο στην εθνική εξειδίκευση της καινοτομίας φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.²¹

Για παράδειγμα, στη Δανία, τη Σουηδία και την Ελβετία, οι δεσμοί με τους ήδη καθιερωμένους τομείς ισχύος ήταν η βάση για την τοπική τεχνολογική συγκέντρωση: τη μεταλλουργία και τα υλικά στη Σουηδία, τον μηχανολογικό εξοπλισμό στην Ελβετία και τη Σουηδία και τη χημεία και (πιο πρόσφατα) τη βιολογία στην Ελβετία και τη Δανία. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η ανάπτυξη της χημικής μηχανικής στις Η.Π.Α. ως απάντηση στις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που παρουσίαζε η διύλιση του πετρελαίου.

Αντίστοιχα, οι επιχειρήσεις στο Ην. Βασίλειο και τις Η.Π.Α. είναι ιδιαίτερα ισχυρές στον τομέα του λογισμικού και των φαρμακευτικών προϊόντων. Και οι δύο τομείς προϋποθέτουν ανεπτυγμένες βασικές ερευνητικές ικανότητες και ικανότητες πτυχιούχων πανεπιστημιακής εκπαίδευσης, αλλά όχι σημαντικές ικανότητες σε ό,τι αφορά την παραγωγή. Αντιστοιχίζονται επομένως ικανοποιητικά με τη διάρθρωση των ικανοτήτων του τοπικού δυναμικού. Η ιαπωνική ισχύς στους τομείς των οικιακών ηλεκτρονικών συσκευών ευρείας καταναλώσεως και των αυτοκινήτων αντιστοιχεί σε εξαιρετικό βαθμό με τις μεγάλες ικανότητες παραγωγής του τοπικού δυναμικού, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τη γερμανική ισχύ στον κλάδο της μηχανολογίας.

3.12.2 Θεσμοί: Χρηματοοικονομικά, Διοίκηση και Εταιρική Διακυβέρνηση

Η καινοτόμος συμπεριφορά των επιχειρήσεων επηρεάζεται από τις ικανότητες των διοικητών των εταιρειών και από τους τρόπους με τους οποίους αξιολογείται και ανταμείβεται (και τιμωρείται) η επίδοσή τους. Οι μέθοδοι αξιολόγησης και ανταμοιβής διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό από χώρα σε χώρα, ανάλογα με τα εθνικά συστήματα **εταιρικής διακυβέρνησης (corporate governance)**, με άλλα λόγια, τα συστήματα άσκησης και αλλαγής της εταιρικής ιδιοκτησίας και του ελέγχου. Γενικά, μπορούμε να διαχωρίσουμε μεταξύ δύο συστημάτων:

- i. αυτό που εφαρμόζεται στις Η.Π.Α. και το Ην. Βασίλειο, και
- ii. αυτό που εφαρμόζεται στην Ιαπωνία, τη Γερμανία και τις γείτονες χώρες, όπως τη Σουηδία και την Ελβετία.

Στο βιβλίο του, *Capitalism against Capitalism*, ο *Michael Albert* αποκαλεί το πρώτο «Αγγλο-Σαξονική» εκδοχή και το δεύτερο «Ιαπωνικό-Ρηνανική» εκδοχή. Η ένθερμη

²¹ Πηγή: Clayton, T. and G. Turner (2012). *Brands, innovation and growth*. Στο Tidd, J.(εκδ.) *From Knowledge Management to Strategic Competence: Measuring Technological, Market and Organizational Innovation*. Imperial College Press, London. Copyright Imperial College Press/World Scientific Publishing Co.

επιχειρηματολογία συνεχίζεται και αφορά τα χαρακτηριστικά και τις επιδόσεις των δύο συστημάτων αναφορικά με την καινοτομία και τις άλλες μεταβλητές που σχετίζονται με την επίδοση. Ο ακόλουθος πίνακας βασίζεται σε μια ποικιλία πηγών και επιχειρείται μια ταυτοποίηση των βασικών διαφορών που επηρεάζουν την επίδοση στην καινοτομία.

Στο Ην. Βασίλειο και τις Η.Π.Α. η εταιρική ιδιοκτησία (μέτοχοι) διαχωρίζεται από τον έλεγχο της εταιρείας (μάνατζερ), με μια ενεργή χρηματιστηριακή αγορά να παίζει τον ρόλο του διαμεσολαβητή. Οι επενδυτές μπορούν να πειστούν να κρατήσουν τις μετοχές τους μόνο αν υπάρχει η προσδοκία της αύξησης των κερδών και της αξίας των μετοχών. Μπορούν να αλλάξουν τις επενδύσεις τους σχετικά εύκολα.

Πίνακας 3.8
Δομές Εθνικής Διακυβέρνησης και Καινοτομία

Χαρακτηριστικά	Αγγλο-Σαξονικό	Ιαπωνικό-Ρηνανικό
Ιδιοκτησία	Μεμονωμένα άτομα, ταμεία συντάξεων, ασφαλιστές	Εταιρείες, μεμονωμένα άτομα, τράπεζες
Έλεγχος	Αποκεντρωμένος, από διακριτική απόσταση	Συγκεντρωτικός, στενός και άμεσος
Μάνατζμεντ	Σχολές διοίκησης επιχειρήσεων (Η.Π.Α), λογιστές (Ην. Βασίλειο)	Μηχανικοί με επιχειρηματική κατάρτιση
Αξιολόγηση Επενδύσεων E&A	Δημοσιευμένες πληροφορίες	Γνώση «εκ των έσω»
Δυνατά Σημεία	Ανταποκρίνεται σε επαναστατικά νέες τεχνολογικές ευκαιρίες Αποτελεσματική χρήση του κεφαλαίου επένδυσης	Υψηλότερη προτεραιότητα στην Έρευνα & Ανάπτυξη παρά στην απόδοση μερισμάτων στους μετόχους Αποκατάσταση επενδύσεων σε επιχειρήσεις που κινδυνεύουν
Αδύνατα Σημεία	Εμμονή στην επιδίωξη βραχυπρόθεσμων αποτελεσμάτων Ανικανότητα αξιολόγησης των άυλων περιουσιακών στοιχείων που ανήκουν ξεχωριστά σε κάθε επιχείρηση	Αργή αντιμετώπιση κακών επενδυτικών επιλογών Αργή αντιμετώπιση επαναστατικά νέων τεχνολογιών

Από την άλλη πλευρά, σε χώρες με δομές διακυβέρνησης όπως αυτές της Γερμανίας, ή της Ιαπωνίας, οι τράπεζες, οι προμηθευτές και οι πελάτες είναι πολύ περισσότερο δεσμευμένοι με τις επιχειρήσεις στις οποίες έχουν επενδύσει. Μέχρι τη δεκαετία του 1990 οι χώρες που ήταν

στενά επηρεασμένες από τις γερμανικές και ιαπωνικές παραδόσεις επέμεναν να επενδύουν πολύ σημαντικά κεφάλαια στην Έρευνα & Ανάπτυξη σε εδραιωμένες επιχειρήσεις και τεχνολογίες, ενώ το σύστημα των Η.Π.Α. έχει γίνει από τότε πιο αποτελεσματικό στην παραγωγή πόρων για την εκμετάλλευση ριζικά νέων ευκαιριών στον τομέα της πληροφορικής και της βιοτεχνολογίας.

Μέσα στη δεκαετία του 1980, το Ιαπωνικό-Ρηνανικό μοντέλο φαινόταν ότι είχε καλύτερες επιδόσεις. Οι δαπάνες Έρευνας & Ανάπτυξης ήταν ανοδικές, όπως επίσης και οι δείκτες της συνολικής οικονομικής επίδοσης. Έκτοτε, υπήρξαν ολοένα και περισσότερες αμφιβολίες. Οι δείκτες τεχνολογίας και οικονομίας δεν εμφάνιζαν την ίδια ανοδική πορεία, αλλά καθοδική. Οι ιαπωνικές επιχειρήσεις δεν μπόρεσαν να αναπαράγουν την τεχνολογική, σημαντική επιτυχία έναντι των ανταγωνιστών τους, την οποία είχαν στον τομέα των οικιακών ηλεκτρονικών ευρείας κατανάλωσης, στον τομέα των τηλεπικοινωνιών, και στους τομείς παραγωγής λογισμικού, στους μικροεπεξεργαστές και την επιστήμη των υπολογιστών. Οι γερμανικές επιχειρήσεις άργησαν να εκμεταλλευθούν τις επαναστατικά καινούργιες δυνατότητες στην πληροφορική και τη βιοτεχνολογία, και μάλιστα ασκήθηκε κριτική για τις δαπανηρές και μη κερδοφόρες επιλογές εταιρικής στρατηγικής (όπως π.χ. την είσοδο της Daimler-Benz στον τομέα της αεροδιαστημικής). Την ίδια ώρα, οι επιχειρήσεις των Η.Π.Α. φαίνεται ότι έχουν λάβει σημαντικά μαθήματα - ιδιαιτέρως από τους Ιάπωνες - στην τεχνολογία παραγωγής και έχουν επαναβεβαιώσει την υπεροχή τους στην πληροφορική και τη βιοτεχνολογία. Τη δεκαετία του 1990 η αμερικανική βιομηχανία εμφάνισε αύξηση της παραγωγικότητάς της.

Παρ' όλα αυτά, κάποιοι παρατηρητές έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι οι μεγάλες επιδόσεις των Η.Π.Α. στην καινοτομία δεν μπορούν να εξηγηθούν επαρκώς απλά και μόνο από τον συνδυασμό της διοίκησης των επιχειρήσεων, του ευέλικτου εργατικού δυναμικού και της καλά ανεπτυγμένης χρηματιστηριακής αγοράς. Υποστηρίζουν ότι τα θεμέλια για την εταιρική επιτυχία των Η.Π.Α. στην εκμετάλλευση της πληροφορικής επιστήμης και της βιοτεχνολογίας τέθηκαν αρχικά από την ομοσπονδιακή κυβέρνηση των Η.Π.Α., με τις μεγάλης κλίμακας επενδύσεις στα ηλεκτρονικά στην Καλιφόρνια από το Υπουργείο Εθνικής Αμύνης, και από τα Εθνικά Ινστιτούτα για την Υγεία στα συναφή με τη βιοτεχνολογία επιστημονικά πεδία.²² Η επιρροή που ασκούν οι θεσμοί, τα κίνητρα, και ο ανταγωνισμός

²² Mazzucato, M. (2013) *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*, London: Anthem Press; Edquist, C. and M. McKelvey (2000) *Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and*

στην καινοτομία και την επιχειρηματικότητα είναι πολύπλοκη, όπως φαίνεται από την περίπτωση των οικονομιών *BRIC (Brazil, Russia, India, China)* - Βραζιλία, Ρωσία, Ινδία και Κίνα.

3.13 Ο Ρόλος της Θέσης στις Διεθνείς Αλυσίδες Αξίας

Η εξέλιξη των επιχειρήσεων που προέρχονται από τις αναδυόμενες οικονομίες είναι κάτι παραπάνω από μια απλή προσπάθεια να καταφέρουν αυτές οι επιχειρήσεις απλώς να προλάβουν και να συμβαδίζουν με τους ανταγωνιστές τους στις πιο ανεπτυγμένες οικονομίες, ενώ δεν υπάρχει μόνο η πρόκληση να εξελιχθούν από «ακόλουθοι» σε «ηγέτες». Τα διεθνή πρότυπα και η θέση στις διεθνείς **αλυσίδες αξίας (value chains)** μπορεί να περιορίσουν την ικανότητα των επιχειρήσεων που εδρεύουν σε αναδυόμενες οικονομίες να αναβαθμίσουν τις ικανότητές τους και να αποκτήσουν μεγαλύτερη αξία, αλλά ταυτόχρονα προσφέρουν τρόπους με τους οποίους οι επιχειρήσεις αυτές μπορούν να καινοτομήσουν για να ξεπεράσουν αυτά τα εμπόδια, για παράδειγμα χρησιμοποιώντας τα διεθνή πρότυπα ως καταλύτη για την αλλαγή, ή συμμετέχοντας σε τοπικές συστάδες επιχειρήσεων ή διεθνή δίκτυα. Με τον όρο θέση, αναφερόμαστε **στην τρέχουσα περιουσία τεχνολογίας και πνευματικής ιδιοκτησίας** που έχει μια εταιρεία, όπως επίσης και **στις σχέσεις της με τους πελάτες και τους προμηθευτές**.

Σαν παράδειγμα, αναφέρεται η εταιρεία *Globetronics Bhd.* η οποία ιδρύθηκε το 1990 από δύο Μαλαισιανούς που πριν από την ίδρυση της εταιρείας εργάζονταν στην *Intel*.²³ Η *Malaysian Technology Development Corporation (MTDC)* συνεισέφερε το 30% του επιχειρηματικού κεφαλαίου, και η εταιρεία πούλησε μετοχές το 1997 για να βρει επιπλέον κεφάλαια για ανάπτυξη. Οι κύριες δραστηριότητες της εταιρείας είναι παρόμοιες με αυτές της πλειοψηφίας των διεθνών εταιρειών ημιαγωγών που εδρεύουν στη Μαλαισία, και περιλαμβάνουν τη μεταποίηση των ημιαγωγών μετά την κατασκευή τους, που αφορά και τη συναρμολόγηση και τη συσκευασία τους. Η σημαντική διαφορά είναι ότι η εγχώρια ιδιοκτησία και το μάνατζμεντ έχουν επιτρέψει στην *Globetronics* να δεσμεύσει πιο εύκολα δραστηριότητες προστιθέμενης αξίας, όπως η ανάπτυξη και το μάρκετινγκ. Η εταιρεία τώρα πλέον έχει επτά εμπορικά τμήματα και ένα νέο εργοστάσιο στις Φιλιππίνες. Δύο από τις

Employment, Cheltenham: Edward Elgar; Nelson, R. (1993) *National Innovation Systems*, Oxford: Oxford University Press; Lundvall, B.A. (1992) *National Systems of Innovation*, London: Pinter.

²³ Tidd, J. and M. Brocklehurst (1999) *Routes to technological learning and development: An assessment of Malaysia's innovation policy and performance*, *Technological Forecasting and Social Change*, 63(2), 239-57.

επιχειρήσεις είναι κοινοπραξίες με την ιαπωνική εταιρεία *Sumimoto*. Η σχέση με τη *Sumimoto* ξεκίνησε σαν μια απλή συμφωνία υπεργολαβίας, αλλά με την πάροδο των χρόνων επιτεύχθηκε ένα υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης και έτσι ιδρύθηκαν δύο κοινοπραξίες. Η πρώτη, που ονομάζεται *SGT*, δημιουργήθηκε το 1994 και ανήκει κατά 49% στην *Globetronics*. Είναι ο μεγαλύτερος κατασκευαστής στον κόσμο και η μόνη εταιρεία εκτός Ιαπωνίας που παράγει συσκευές ημιαγωγών με κεραμικό υπόστρωμα. Η δεύτερη κοινοπραξία, η *SGTI*, δημιουργήθηκε το 1996 και ανήκει στην *Globetronics* κατά 30%. Και στις δύο περιπτώσεις ο Ιάπωνας εταίρος έχει διατηρήσει την κατά πλειοψηφία κυριότητα, αλλά είναι σαφές ότι ο Μαλαισιανός εταίρος έχει σημειώσει κάποια πρόοδο όσον αφορά την αφομοίωση των τεχνολογικών και σχεδιαστικών ικανοτήτων. Αυτό το γεγονός αποτελεί ένα πολλά υποσχόμενο μοντέλο για εταιρείες σε αναπτυσσόμενες χώρες, δηλαδή να μπορέσουν να ξεφύγουν από τις εξαρτώμενες υπεργολαβικές σχέσεις χρησιμοποιώντας τις **κοινοπραξίες** προκειμένου να αναβαθμίσουν τις τεχνολογικές και τις εμπορικές ικανότητές τους.

Στην περίπτωση πολύπλοκων καινοτομιών, **η φυσική παρουσία ή εγγύτητα** αποτελεί τυπικά πλεονέκτημα στην επιχειρησιακή οργάνωση και τοποθεσία του σχεδιασμού και της ανάπτυξης. Παρόλα αυτά, μια μελέτη σε 60 εταιρείες ηλεκτρονικών και 15 ερευνητικούς οργανισμούς έδειξε ότι κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ηλεκτρονικών τσιπ υπήρχε μια αυξανόμενη γεωγραφική διασπορά της οργάνωσης και της τοποθεσίας.²⁴ Μέσα σε μια δεκαετία το μερίδιο της Ασίας στον παγκόσμιο σχεδιασμό τσιπ αυξήθηκε από το σχεδόν 0% στο περίπου ένα τρίτο. Η πρόβλεψη ήταν ότι θα φθάσει το 50% του παγκόσμιου μεριδίου μέχρι το 2008, με ηγέτιδες δυνάμεις τις Ιαπωνία, Ν. Κορέα, Ταϊβάν και Σιγκαπούρη, με τη Μαλαισία, την Ινδία και την Κίνα να ακολουθούν με γοργούς ρυθμούς. Η μελέτη καταλήγει στο ότι οι δύο κινητήριες δυνάμεις αυτής της τάσης αφορούν ειδικά την τεχνολογία: οι αλλαγές στη μεθοδολογία του σχεδιασμού που επιτρέπουν την απόζευξη των σταδίων σχεδιασμού και τον σχεδιασμό σχετικών συστατικών στοιχείων και υποσυστημάτων (όπως επίσης και οι αναθέσεις σε εξωτερικούς συνεργάτες) και η κάθετη εξειδίκευση εντός των παγκοσμίων συστημάτων καινοτομίας. Επομένως, οποιεσδήποτε γενικεύσεις που αφορούν την παγκοσμιοποίηση της καινοτομίας είναι παράτολμες.

²⁴ Ernst, D. (2005) *Complexity and Internationalization of Innovation: Why is Chip Design Moving to Asia?* International Journal of Innovation Management, 9(1), 47-74.

3.14 Ανάπτυξη Ικανοτήτων και Δημιουργία Αξίας

Οι εταιρείες στις αναπτυσσόμενες οικονομίες μπορούν να ακολουθήσουν διαφορετικές διαδρομές για την αναβάθμισή τους μέσω της καινοτομίας:²⁵

- **Αναβάθμιση διαδικασιών:** σταδιακές προοδευτικές βελτιώσεις με σκοπό την προσαρμογή σε τοπικές εισροές (πόρους), τη μείωση του κόστους ή τη βελτίωση της ποιότητας.
- **Αναβάθμιση προϊόντων:** μέσω της προσαρμογής, της διαφοροποίησης, του σχεδιασμού και της ανάπτυξης προϊόντων.
- **Αναβάθμιση ικανοτήτων:** βελτίωση του εύρους λειτουργιών ή αλλαγή του μείγματος των λειτουργιών (π.χ. παραγωγή έναντι ανάπτυξης ή μάρκετινγκ).
- **Διακλαδική αναβάθμιση:** στροφή προς διαφορετικούς τομείς-κλάδους (π.χ. προς εκείνους με υψηλότερη προστιθέμενη αξία).

Ως κάποιος βαθμός, οι επιχειρήσεις στις αναπτυσσόμενες οικονομίες αντιμετωπίζουν έναν αντεστραμμένο κύκλο ζωής της καινοτομίας προϊόντος-διαδικασιών. Το πιο **κοινό μοτίβο** εξέλιξης της τεχνολογικής καινοτομίας στον εκβιομηχανισμένο κόσμο ήταν από τη μια πλευρά η μετάβαση από την καινοτομία προϊόντος στην καινοτομία διαδικασιών και από την άλλη πλευρά η μετάβαση από τη ριζική στη σταδιακά επανυζητική (βελτιωτική) καινοτομία. Αρχικά, εμφανίζεται μια σειρά διαφορετικών επαναστατικών καινοτομιών προϊόντος, οι οποίες ανταγωνίζονται μεταξύ τους στην αγορά, αλλά καθώς οι καινοτομίες και οι αγορές εξελίσσονται μαζί, αρχίζει να εμφανίζεται ένας «*κυρίαρχος σχεδιασμός*», και το επίκεντρο της καινοτομίας μετατοπίζεται από το προϊόν στη διαδικασία και από τις ριζικές σε πιο σταδιακά επανυζητικές βελτιώσεις όσον αφορά στο κόστος και την ποιότητα.

Αντίθετα, **στις αναπτυσσόμενες οικονομίες, η διαδρομή της εξέλιξης είναι συχνά αντίστροφη:** ξεκινά με σταδιακά επανυζητικές καινοτομίες διαδικασιών για να παραχθεί ένα, ήδη υπάρχον προϊόν, σε χαμηλότερο κόστος ή σε καλύτερη ποιότητα για να καλύψει ανάγκες διαφορετικών αγορών. Καθώς οι επιχειρήσεις βελτιώνουν τις ικανότητές τους, μπορούν κατόπιν να κάνουν προσαρμογές στα προϊόντα τους και αλλαγές στον σχεδιασμό, και τελικά να προχωρήσουν σε μια πιο ριζοσπαστική καινοτομία προϊόντος. Αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις όσον αφορά τον τύπο των ικανοτήτων που θα χρειαστεί να αναπτύξει η εταιρεία.

²⁵ 6. Woo, J. (2012) *Technological Upgrading in China and India: What Do We Know?* OECD Development Centre, Working Paper no. 308; Forbes, N. and D. Wield (2002) *From Followers to Leaders: Managing Technology and Innovation*, London: Routledge.

Για παράδειγμα, αρχικά η έμφαση θα πρέπει να δοθεί στη σταδιακά επαυξητική βελτίωση των διαδικασιών και την ανάπτυξή τους, γεγονός που υποδηλώνει ύπαρξη καινοτομίας στην παραγωγή και την οργάνωση, παρά τεχνολογική ανάπτυξη ή τυπική Έρευνα & Ανάπτυξη. Αυτό δηλώνει την ύπαρξη μιας ιεραρχίας ικανοτήτων ή μάθησης, όπου καθεμία (ικανότητα) προσθέτει μεγαλύτερη αξία.

Επομένως, η αναβάθμιση αποτελείται από **βελτιώσεις και αλλαγές στη λειτουργία** περίπλοκων τεχνικών και οργανωτικών συστημάτων. Αυτό περιλαμβάνει **τη δοκιμή, το λάθος και τη μάθηση**. Η μάθηση τείνει να είναι σταδιακά επαυξητική, αφού οι σημαντικές αλλαγές σε κάθε βήμα σε πάρα πολλές παραμέτρους αυξάνουν την αβεβαιότητα και παράλληλα μειώνουν την ικανότητα μάθησης. Ως επακόλουθο, οι διαδικασίες μάθησης των εταιρειών εξαρτώνται από την επιλογή της διαδρομής που θα ακολουθηθεί, με τις κατευθύνσεις της αναζήτησης να εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις ικανότητες που έχουν αθροιστεί για την ανάπτυξη και την εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας βάσης προϊόντος τους. Η μετακίνηση από τη μια διαδρομή μάθησης σε μια άλλη μπορεί να είναι δαπανηρή, ακόμα και αδύνατη, δεδομένων των γνωστικών ορίων.

Όμως, **οι δυναμικές ικανότητες** τυπικά περιλαμβάνουν μακροχρόνια δέσμευση ειδικευμένων πόρων, και αποτελούνται από τυποποιημένες δραστηριότητες ως προς την επίτευξη σχετικά συγκεκριμένων στόχων. Επομένως, οι δυναμικές ικανότητες περιλαμβάνουν τόσο την αξιοποίηση των ήδη υπάρχουσών ικανοτήτων όσο και την ανάπτυξη νέων. Η αξιοποίηση ήδη υπάρχουσών ικανοτήτων μέσω της ανάπτυξης νέων προϊόντων μπορεί να αποτελείται από την αποσύνδεση ήδη υπάρχουσών τεχνολογικών ή εμπορικών ικανοτήτων από μια ομάδα τρεχόντων προϊόντων και τη σύνδεσή τους κατά διαφορετικό τρόπο, ώστε να δημιουργηθούν νέες ικανότητες. Για παράδειγμα, μια ήδη υπάρχουσα τεχνολογική ικανότητα μπορεί να απαιτεί νέες εμπορικές ικανότητες προκειμένου να αποκτήσουμε πρόσβαση σε μια νέα αγορά ή αντιστρόφως, μια νέα τεχνολογική ικανότητα μπορεί να είναι απαραίτητη για να εξυπηρετήσει έναν ήδη υπάρχοντα πελάτη.

Το μυστικό είναι να επιτευχθεί **η σωστή ισορροπία μεταξύ της αξιοποίησης των ήδη υπάρχουσών ικανοτήτων και της αξιοποίησης και ανάπτυξης νέων ικανοτήτων**. Η έρευνα δείχνει ότι με την πάροδο του χρόνου ορισμένες εταιρείες είναι πιο επιτυχημένες από άλλες σε αυτό, και ότι ένας σημαντικός λόγος για αυτήν τη διακύμανση στην επίδοση είναι η διαφορά της ικανότητας των διοικητών να δημιουργούν, να ενσωματώνουν και να επαναδιαμορφώνουν οργανωτικές ικανότητες και πόρους. Αυτές οι «δυναμικές» διοικητικές

ικανότητες επηρεάζονται από τη διοικητική νόηση, το ανθρώπινο κεφάλαιο και το κοινωνικό κεφάλαιο. Ο όρος «*γνωστική λειτουργία της νόησης*» αναφέρεται στις πεποιθήσεις και τα νοητικά μοντέλα που επηρεάζουν τη λήψη αποφάσεων. Τα προαναφερθέντα επηρεάζουν τη γνώση και τις υποθέσεις που κάνουμε για τα μελλοντικά γεγονότα, για τις διαθέσιμες εναλλακτικές και τη σύνδεση-συσχέτιση μεταξύ αιτίας και αποτελέσματος. Αυτό θα περιορίσει το οπτικό πεδίο ενός μάνατζερ και θα επηρεάσει τις αντιλήψεις και τις ερμηνείες. Ο όρος «*ανθρώπινο κεφάλαιο*» αναφέρεται στις αποκτηθείσες δεξιότητες που απαιτούν κάποια επένδυση σε εκπαίδευση, σε επιμόρφωση και κοινωνικοποίηση, και όλες αυτές μπορεί να είναι γενικής φύσεως, εξειδικευμένες ανά κλάδο ή ανά εταιρεία. Ο παράγοντας εξειδίκευσης ανά εταιρεία φαίνεται ότι είναι ο πιο σημαντικός στη δυναμική ικανότητα των μάνατζερ, και μπορεί να οδηγήσει στη λήψη διαφορετικών αποφάσεων όταν οι μάνατζερ αντιμετωπίζουν το ίδιο περιβάλλον. Ο όρος «*κοινωνικό κεφάλαιο*» αναφέρεται στις εσωτερικές και εξωτερικές σχέσεις που επηρεάζουν την πρόσβαση σε πληροφόρηση ενός μάνατζερ, όπως επίσης και την επιρροή, τον έλεγχο και τη δύναμη που ασκεί.

3.15 Καινοτομία για την Ανάπτυξη

Ένα χαρακτηριστικό των BRIC και άλλων αναδύμενων οικονομιών είναι ότι μπορούν ταυτόχρονα να είναι πολύ προηγμένες όσον αφορά τη βιομηχανική ανάπτυξη και την ανάπτυξη της αγοράς σε κάποιους τομείς, αλλά ταυτόχρονα να βρίσκονται σε ένα σχετικά πρώιμο στάδιο ανάπτυξης όσον αφορά άλλους τομείς. Η Ινδία, για παράδειγμα, έχει δορυφορική τεχνολογία, έχει μια παγκόσμια φαρμακευτική βιομηχανία και κάποιους οργανισμούς-ηγέτες στην αγορά, αλλά επίσης έχει τεράστια προβλήματα όπως η παροχή ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, ο αναλφαβητισμός και η έλλειψη βασικών υποδομών. Άλλες χώρες, κυρίως στην Αφρική και σε ένα μεγάλο μέρος της Λατινικής Αμερικής, βρίσκονται επίσης σε ένα σχετικά πρώιμο στάδιο στην ανάπτυξη της ικανότητάς τους για επίτευξη καινοτομιών.

Όμως, αυτές οι συνθήκες δεν σημαίνουν ότι δεν υπάρχει εύρος για επίτευξη καινοτομίας. Πραγματικά υπήρξε ένα είδος επαναστατικής εξέλιξης στον τρόπο σκέψης, όταν συνειδητοποιήσαμε ότι η κάλυψη των αναγκών για αγαθά και υπηρεσίες σε αυτές τις περιοχές μπορεί πραγματικά να προσφέρει ριζοσπαστικούς εναλλακτικούς δρόμους για καινοτομία σε πιο βιομηχανοποιημένα περιβάλλοντα.

Στο σημαντικό του βιβλίο “The Fortune at the Bottom of the Pyramid” (2006), ο C.K. Prahalad τονίζει ότι το μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού (περίπου τέσσερα δισεκατομμύρια άνθρωποι) ζουν κοντά στο όριο της φτώχειας ή κάτω από αυτό, με μέσο εισόδημα λιγότερο από 2\$ ημερησίως.²⁶ Το 2013 σχεδόν ο μισός παγκόσμιος πληθυσμός, περισσότεροι από τρία δισεκατομμύρια άνθρωποι, ζούσαν με λιγότερα από \$2.5 ημερησίως. Είναι εύκολο να κάνει κανείς υποθέσεις του τύπου «δεν έχουν χρήματα να διαθέσουν για την επίτευξη καινοτομιών, επομένως γιατί να καινοτομήσουν;». Στην πραγματικότητα, η πρόκληση της κάλυψης των βασικών τους αναγκών για τρόφιμα, νερό, στέγαση και ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, απαιτεί υψηλά επίπεδα δημιουργικότητας, αλλά πέραν της κοινωνικής ατζέντας υπάρχει μια σημαντική ευκαιρία για καινοτομία. Όμως, αυτή απαιτεί την αναθεώρηση των «τυπικών» κανόνων του παιχνιδιού της αγοράς και την αμφισβήτηση ορισμένων θεμελιωδών παραδοχών. Στον ακόλουθο Πίνακα παρουσιάζονται κάποια παραδείγματα.

Οι λύσεις για την κάλυψη αυτών των αναγκών θα πρέπει να είναι εξαιρετικά καινοτόμες, αλλά το έπαθλο είναι εξίσου σημαντικό: **πρόσβαση σε μια αγορά μεγάλου όγκου και μικρού περιθωρίου κέρδους**. Για παράδειγμα, η *Unilever* πραγματοποίησε πωλήσεις των σαμπουάν της και άλλων καλλυντικών προϊόντων της όχι σε συσκευασίες μπουκαλιών των 250ml (που υπερέβαιναν την τιμή που θα μπορούσαν να πληρώσουν οι περισσότεροι από τους πελάτες στη «βάση της πυραμίδας» (*Bottom of the Pyramid, BoP*), αλλά σε ατομικά φακελάκια. Η ανάπτυξη της αγοράς που επακολούθησε ήταν απίστευτη και παραδείγματα σαν και αυτό προκαλούν το ενδιαφέρον μεγάλων οργανισμών που επιθυμούν να προσαρμόσουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους έτσι ώστε να καλύψουν την αγορά *BoP*.

Υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί αυτού του είδους το ακραίο περιβάλλον ως ένα πειραματικό εργαστήριο για τη δοκιμή και την ανάπτυξη σχεδίων για ευρύτερη εφαρμογή, για παράδειγμα η *Citicorp* έχει πειραματιστεί με τον σχεδιασμό ενός ATM βασισμένου σε βιομετρικά χαρακτηριστικά για χρήση από τον αναλφάβητο πληθυσμό στην αγροτική Ινδία. Το πιλοτικό έργο περιλαμβάνει περίπου 50000 άτομα, αλλά καθώς εξήγησε ένας εκπρόσωπος της εταιρείας, «βλέπουμε ότι αυτό το έργο έχει δυνατότητα να εφαρμοστεί σε παγκόσμιο επίπεδο».

²⁶ 7. Prahalad, C.K. (2006), *The Fortune at the Bottom of the Pyramid*, Upper Saddle River, NJ: Wharton School Publishing.

Πίνακας 3.9
Αμφισβήτηση παραδοχών για τη βάση της πυραμίδας

Υπόθεση	Πραγματικότητα και ευκαιρία
Οι φτωχοί δεν έχουν αγοραστική δύναμη και δεν αντιπροσωπεύουν μια βιώσιμη αγορά	Παρόλο που οι αγοραστές έχουν χαμηλό εισόδημα, απλά και μόνο το εύρος αυτής της αγοράς την καθιστά ενδιαφέρουσα. Οι φτωχοί συχνά πληρώνουν ένα τέλος για να έχουν πρόσβαση σε πολλά αγαθά και υπηρεσίες (π.χ. για δανεισμό χρημάτων, για πόσιμο νερό, για τηλεπικοινωνίες και βασικά φάρμακα), επειδή δεν έχουν πρόσβαση στα κύρια κανάλια όπως τα καταστήματα και οι τράπεζες. Η πρόκληση για την καινοτομία είναι να προσφέρει αγαθά χαμηλού κόστους, χαμηλού περιθωρίου κέρδους, αλλά αγαθά υψηλής ποιότητας και υπηρεσίες σε μια πιθανή αγορά τεσσάρων δισεκατομμυρίων ατόμων.
Οι φτωχοί δεν ενδιαφέρονται για την αναγνωρισιμότητα της εμπορικής ονομασίας ενός προϊόντος	Οι αποδείξεις δείχνουν ότι αντιλαμβάνονται σε μεγάλο ποσοστό την έννοια της επώνυμης μάρκας και την αξία της, έτσι αν ένας επιχειρηματίας μπορεί να προσφέρει μια λύση υψηλής ποιότητας και χαμηλού κόστους αυτή θα δοκιμαστεί διεξοδικά σε αυτήν την αγορά. Η απόκτηση εμπειρίας μπορεί να «μεταφερθεί» σε άλλες αγορές, ουσιαστικά πρόκειται για το κλασικό μοτίβο της «ριζοσπαστικής καινοτομίας» (<i>disruptive innovation</i>).
Είναι δύσκολο να απευθυνθούμε σε φτωχούς	Έως το 2025, είναι πιθανόν να υπάρχουν περίπου 400 πόλεις στον αναπτυσσόμενο κόσμο με πληθυσμό πάνω από 1 εκατομμύριο ανθρώπους και 23 πόλεις με πληθυσμό πάνω από 10 εκατομμύρια ανθρώπους. Περίπου 35% από αυτούς θα είναι φτωχοί, επομένως η πρόσβαση σε μια τέτοια πιθανή αγορά είναι σημαντική. Ο καινοτόμος τρόπος σκέψης αναφορικά με τη διανομή μέσω νέων δικτύων ή μέσω αντιπροσώπων (όπως οι γυναίκες επιχειρηματίες του χωριού που χρησιμοποιούνται από την <i>Hindustan Lever</i> στην Ινδία ή οι «κυρίες της <i>Anon</i> » στην αγροτική Βραζιλία) μπορεί να ανοίξει ανεκμετάλλευτες αγορές.
Οι φτωχοί δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία και δεν ενδιαφέρονται για την προηγμένη τεχνολογία	Η εμπειρία από τα κιόσκια με Η/Υ, ο χαμηλού κόστους διαμοιρασμός κινητής τηλεφωνίας και η πρόσβαση στο διαδίκτυο δείχνουν ότι οι ρυθμοί εξοικείωσης με την τεχνολογία είναι εξαιρετικά γρήγοροι σε αυτήν την ομάδα. Στην Ινδία η <i>e-Choupal</i> (τόπος διαδικτυακών συναντήσεων) που ιδρύθηκε από την εταιρεία καπνού <i>ITC</i> διευκόλυνε τους αγρότες να ελέγχουν τις τιμές για τα προϊόντα τους στις τοπικές αγορές και τους οίκους δημοπρασιών. Πολύ σύντομα μετά από αυτό, οι ίδιοι αγρότες χρησιμοποιούσαν το διαδίκτυο για να αποκτήσουν πρόσβαση στις τιμές για την παραγωγή σόγιας τους στο <i>Chicago Board of Trade</i> και να ισχυροποιήσουν την ικανότητα διαπραγμάτευσής τους.

Είναι σημαντικό ότι οι ανάγκες αυτής της αγοράς BoP καλύπτουν ολόκληρη την κλίμακα των ανθρωπίνων επιθυμιών και αναγκών από τα καλλυντικά και τα καταναλωτικά αγαθά έως τη βασική ιατροφαρμακευτική περίθαλψη και εκπαίδευση. Μια ευρεία κλίμακα μελετών περιπτώσεων δείχνουν τη μεγάλη δυναμική αυτής της ομάδας, αλλά επίσης και την επαναστατική φύση της πρόκλησης της καινοτομίας. Ακολούθως, έχει σημειωθεί σημαντική επέκταση της καινοτόμου δραστηριότητας σε αυτές τις περιοχές των αναδυόμενων αγορών, η οποία οφείλεται εν μέρει στην αναγνώριση ότι η σημαντική ανάπτυξη στις παγκόσμιες αγορές θα προέρχεται από περιοχές με υψηλό προφίλ BoP.

Ακόμα πιο σημαντικό είναι το γεγονός ότι πολλές εταιρείες χρησιμοποιούν ενεργά τις αγορές BoP ως μέρη έρευνας για εντοπισμό αδύναμων σημάτων πιθανών νέων εξελίξεων με ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Για παράδειγμα, η *Nokia* έστειλε ανιχνευτές για να μελετήσει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι στην αγροτική Αφρική και την Ινδία χρησιμοποιούν τα κινητά τους τηλέφωνα και να ερευνήσουν τις δυνατότητες που υπάρχουν για προσφορά νέων υπηρεσιών, ενώ η φαρμακευτική εταιρεία *Novo-Nordisk* μαθαίνει για την παροχή περίθαλψης χαμηλού κόστους για τον διαβήτη στην Τανζανία και αυτό αποτελεί μια εισροή δεδομένων που θα οδηγήσει στην καλύτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο θα μπορούσαν να αναπτυχθούν τέτοια μοντέλα για διαφορετικές περιοχές.

3.16 Ανακεφαλαίωση

Η **καινοτομία** αφορά την ανάπτυξη, την αναγνώριση ευκαιριών για να κάνει κανείς κάτι νέο και την υλοποίηση αυτών των ιδεών με σκοπό τη δημιουργία κάποιου είδους αξίας. Αυτή θα μπορούσε να είναι η **εμπορική ανάπτυξη** ή η **κοινωνική αλλαγή**. Όμως, στο επίκεντρό της βρίσκεται το δημιουργικό ανθρώπινο πνεύμα, η παρόρμηση να αλλάξουμε το περιβάλλον μας. Η καινοτομία επίσης αφορά το **ένστικτο επιβίωσης**: Αν ένας επιχειρηματικός οργανισμός δεν αλλάζει αυτό που προσφέρει στον κόσμο και τους τρόπους με το οποίο το δημιουργεί και το παρέχει, τότε θα αντιμετωπίσει προβλήματα. Η καινοτομία συνεισφέρει στην ανταγωνιστική επιτυχία με πολλούς διαφορετικούς τρόπους: Είναι ένας **στρατηγικός πόρος** που ωθεί την εταιρεία προς την εκπλήρωση του στόχου της, είτε προσδίδοντας αξία στους κατόχους μετοχών για τις επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα, είτε παρέχοντας καλύτερες δημόσιες υπηρεσίες ή διευκολύνοντας την εκκίνηση και ανάπτυξη νέων επιχειρήσεων.

Η καινοτομία δεν συμβαίνει έτσι απλά. Η καινοτομία ωθείται από την **επιχειρηματικότητα**. Αυτό το ισχυρό μείγμα ενέργειας, οράματος, πάθους, δέσμευσης,

σωστής κρίσης και ικανότητας ανάληψης κινδύνου αποτελεί την κινητήρια δύναμη της διαδικασίας καινοτομίας. Ισχύει το ίδιο είτε αναφερόμαστε σε μια ατομική επιχειρηματική δραστηριότητα στο ξεκίνημά της είτε σε μια σημαντική ομάδα μέσα σε έναν ήδη καθιερωμένο επιχειρηματικό οργανισμό που προσπαθεί να ανανεώσει τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες του.

Η καινοτομία δεν λαμβάνει χώρα απλά και μόνο επειδή ελπίζουμε ότι θα συμβεί. Είναι μια **πολύπλοκη διαδικασία** η οποία εμπεριέχει κινδύνους και χρειάζεται προσεκτική και συστηματική διαχείριση. Η καινοτομία δεν είναι απλά ένα μοναδικό γεγονός (η σύλληψη μιας λαμπρής ιδέας), αλλά μια εκτεταμένη διαδικασία πρόσληψης ιδεών που μπορούν να επιφέρουν αλλαγές και μετατροπής των ιδεών σε πραγματικότητα. Η βασική διαδικασία περιλαμβάνει τέσσερα (4) βήματα: 1) αναγνώριση ευκαιριών, 2) εύρεση πόρων, 3) ανάπτυξη του εγχειρήματος, 4) δέσμευση αξίας. Η πρόκληση είναι να γίνει η διαδικασία οργανωμένα και να είναι κανείς σε θέση να την επαναλάβει.

Αυτή η βασική διαδικασία δεν λαμβάνει χώρα στο κενό, αλλά γνωρίζουμε ότι **επηρεάζεται σημαντικά από πολλούς παράγοντες**. Συγκεκριμένα, η καινοτομία χρειάζεται:

- σαφή στρατηγική ηγεσία και κατεύθυνση, όπως επίσης και δέσμευση των πόρων που χρειάζονται για να επιτευχθεί.
- έναν καινοτόμο οργανισμό του οποίου η διάρθρωση και το περιβάλλον διευκολύνει τους ανθρώπους να χρησιμοποιήσουν τη δημιουργικότητά τους και να μοιραστούν τις γνώσεις τους για να επιφέρουν την αλλαγή.
- πρόδρομες διασυνδέσεις που διαπερνούν τα όρια των οργανισμών και προς πολλούς εξωτερικούς συντελεστές που αποτελούν μέρος της διαδικασίας καινοτομίας (προμηθευτές, πελάτες, πηγές χρηματοδότησης, εξειδικευμένοι πόροι, πηγές γνώσης κλπ.).

Η έρευνα έχει επανειλημμένως δείξει ότι **αν θέλουμε να επιτύχουμε** στη διαχείριση της καινοτομίας χρειάζεται να:

- εξερευνήσουμε και να κατανοήσουμε τις διαφορετικές διαστάσεις της καινοτομίας (τους τρόπους με τους οποίους αλλάζουμε τα πράγματα).
- διαχειριστούμε την καινοτομία ως διαδικασία.
- δημιουργήσουμε τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να διευκολύνουμε το να επαναληφθεί η καινοτομία (να αναπτύξουμε ικανότητες).

- εστιάσουμε σε αυτήν την ικανότητα ώστε να προχωρήσει μπροστά η επιχείρηση (στρατηγική καινοτομίας).
- αναπτύξουμε *δυναμική ικανότητα* (την ικανότητα να διατηρούμε και να προσαρμόζουμε τις προσεγγίσεις μας σε ένα περιβάλλον που διαρκώς μεταβάλλεται).

Η καινοτομία μπορεί να λάβει πολλές μορφές, αλλά μπορούμε να τις συνοψίσουμε σε τέσσερις κατευθύνσεις ανάλογα με τα είδη αλλαγών:

- *καινοτομία προϊόντος (product innovation)*: Αλλαγές στα αγαθά (προϊόντα ή υπηρεσίες) που προσφέρει μια επιχείρηση.
- *καινοτομία διαδικασίας (process innovation)*: Αλλαγές στους τρόπους με τους οποίους δημιουργούνται και διατίθενται τα προϊόντα.
- *καινοτομία τοποθέτησης (position innovation)*: Αλλαγές στο πλαίσιο στο οποίο εισάγονται τα προϊόντα/υπηρεσίες.
- *καινοτομία υποδείγματος (paradigm innovation)*: Αλλαγές στα υφέρποντα νοητικά μοντέλα που προσδιορίζουν το τι κάνει η επιχείρηση.

Οι καινοτομίες μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα φάσμα από τις «**σταδιακά επαυξητικές**» (κάνουμε αυτό που κάνουμε, αλλά καλύτερα) ως τις «**ριζικές**» (κάνουμε κάτι εντελώς διαφορετικό) μέσα σε οποιαδήποτε από αυτές τις διαστάσεις. Μπορούν να υπάρχουν αφ' εαυτού (καινοτομίες μεμονωμένων συστατικών στοιχείων – component innovations) ή να αποτελούν μέρος μιας συνδεδεμένης «αρχιτεκτονικής» ή συστήματος το οποίο συνδέει διαφορετικά συστατικά στοιχεία μαζί κατά έναν συγκεκριμένο τρόπο.

Η ανάπτυξη της ικανότητας να οργανώνει κανείς και να διαχειρίζεται την καινοτομία αποτελεί ένα σπουδαίο επίτευγμα, αλλά χρειάζεται επίσης να αναρωτηθούμε το πού και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η καινοτομία ώστε να αποτελεί **στρατηγικό πλεονέκτημα**. Ο σχεδιασμός μιας στρατηγικής για την καινοτομία περιλαμβάνει τρία (3) βασικά στάδια, συγκέντρωση ιδεών σχετικών με βασικά θέματα και την πρόσκληση σε συζήτηση και διάλογο με επιχειρήματα, προκειμένου να συγκεκριμενοποιηθούν και να διαμορφωθούν αυτές οι ιδέες. Αυτά τα στάδια είναι: 1) *Στρατηγική ανάλυση* (Τι μπορούμε να κάνουμε;) 2) *Στρατηγική επιλογή* (Τι πρόκειται να κάνουμε και γιατί;) και 3) *Στρατηγική εφαρμογή* (Πώς θα πραγματοποιήσουμε όσα αποφασίσαμε).

Οποιαδήποτε επιχείρηση μπορεί να σταθεί τυχερή μια φορά, αλλά η πραγματική ικανότητα στη διαχείριση καινοτομίας είναι **να είναι κανείς σε θέση να καινοτομήσει ξανά**.

Έτσι, αν θέλουμε να διαχειριστούμε την καινοτομία θα πρέπει να ρωτήσουμε τον εαυτό μας και να ελέγξουμε αν μπορούμε να απαντήσουμε στις επόμενες ερωτήσεις:

- ✓ Έχουμε αποτελεσματικούς μηχανισμούς που θα διευκολύνουν τη βασική διαδικασία καινοτομίας;
- ✓ Έχουμε στρατηγική κατεύθυνση και δέσμευση για να καινοτομήσουμε;
- ✓ Έχουμε μια καινοτόμο επιχείρηση;
- ✓ Έχουμε αναπτύξει ισχυρές, πρόδρομες διασυνδέσεις;
- ✓ Μαθαίνουμε και αναπτύσσουμε την ικανότητα να καινοτομούμε;

Τον περισσότερο χρόνο η καινοτομία λαμβάνει χώρα μέσα σε ένα πλαίσιο κανόνων παιχνιδιού που είναι σαφώς κατανοητοί, και περιλαμβάνει παίκτες που προσπαθούν να καινοτομήσουν κάνοντας καλύτερα ό,τι κάνουν (προϊόν, διαδικασία, τοποθέτηση κλπ.). Κάποιες φορές συμβαίνει κάτι το οποίο αλλάζει τους κανόνες του παιχνιδιού (για παράδειγμα όταν συμβαίνει μια ριζική αλλαγή στην τεχνολογία ή όταν εμφανίζονται εντελώς νέες αγορές). Όταν συμβαίνει αυτό, χρειαζόμαστε διαφορετικές προσεγγίσεις όσον αφορά την οργάνωση και τη διαχείριση της καινοτομίας. Αν επιχειρήσουμε να χρησιμοποιήσουμε ήδη καθιερωμένα μοντέλα τα οποία λειτουργούν σε ένα σταθερό περιβάλλον που δεν μεταβάλλεται, τότε θα ανακαλύψουμε ότι βρισκόμαστε ολοένα και περισσότερο «στα βαθιά» και κινδυνεύουμε να επισκιαστούμε από νέους, πιο ευέλικτους παίκτες. Γι' αυτόν τον λόγο, είναι σημαντική η ανάπτυξη μιας «**δυναμικής ικανότητας**»: η ικανότητα να αναθεωρεί και να εφαρμόζει ξανά την προσέγγιση την οποία χρησιμοποιεί η επιχείρηση όσον αφορά τη διαχείριση της καινοτομίας εν όψει ενός διαρκώς μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος.

Κατά την επεξεργασία και την εκτέλεση των στρατηγικών για την ανάπτυξη και την καινοτομία, οι εμπορικές επιχειρήσεις δεν μπορούν να αγνοήσουν **τα εθνικά συστήματα καινοτομίας και τις διεθνείς αλυσίδες αξίας** στις οποίες ανήκουν. Τα εθνικά συστήματα καινοτομίας δημιουργούν ευκαιρίες αλλά και θέτουν περιορισμούς στο τι μπορούν να κάνουν οι εταιρείες μέσω των ισχυρών επιρροών που ασκούν στη ζήτηση και τις ανταγωνιστικές συνθήκες, την παροχή ανθρώπινου δυναμικού και τις μορφές εταιρικής διακυβέρνησης.

Όμως, παρόλο που οι στρατηγικές των επιχειρήσεων επηρεάζονται από τα εθνικά συστήματα καινοτομίας και τη θέση τους στις διεθνείς αλυσίδες αξίας, ωστόσο δεν καθορίζονται από αυτά. Η μάθηση, δηλαδή **η αφομοίωση της γνώσης**, από τους ανταγωνιστές και τις εξωτερικές πηγές καινοτομίας είναι απολύτως απαραίτητη για την ανάπτυξη ικανοτήτων, αλλά απαιτεί δαπανηρές επενδύσεις στην Έρευνα & Ανάπτυξη, την

κατάρτιση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων για να αναπτυχθεί η απαραίτητη **ικανότητα αφομοίωσης τεχνολογίας (absorptive capacity)**. Αυτό εξαρτάται εν μέρει από τα πεπραγμένα της διοίκησης, μέσω της επένδυσης στην απόκτηση συμπληρωματικών περιουσιακών στοιχείων για την παραγωγή, το μάρκετινγκ, την εξυπηρέτηση πελατών και την τεχνική υποστήριξη, και της θέσης της στα τοπικά και τα εθνικά συστήματα καινοτομίας. Επίσης εξαρτάται από μια ποικιλία παραγόντων που καθιστούν περισσότερο ή λιγότερο εύκολη την ιδιοποίηση των οφελών από την καινοτομία, παράγοντες όπως η πνευματική ιδιοκτησία και τα διεθνή εμπορικά νομικά καθεστώτα, στα οποία η διοίκηση μπορεί κάποιες φορές να έχει πολύ μικρή επιρροή.

Πίνακας 3.10
Ορισμοί Βασικών Όρων

Αλυσίδα (ή Δίκτυο) Αξίας	Το σύστημα σχέσεων με σκοπό τη δημιουργία και τη δέσμευση αξίας, π.χ. οι σχέσεις μεταξύ προμηθευτών και πελατών. Αυτές οι σχέσεις μπορούν να περιορίσουν σημαντικά την ικανότητά τους να δεσμεύσουν τα οφέλη της καινοτομίας τους και της επιχειρηματικότητάς τους.
Ασυνεχής Καινοτομία	Ριζικές καινοτομίες που αλλάζουν τους κανόνες του παιχνιδιού και αρχίζουν ένα νέο παιχνίδι στο οποίο οι νέοι παίκτες έχουν συχνά το πλεονέκτημα.
Δημιουργία Αξίας	Η υλοποίηση μιας ιδέας που κάνει τη διαφορά στον οικονομικό ή κοινωνικό τομέα.
Διάχυση	Όρος που χρησιμοποιείται από τους οικονομολόγους για να περιγράψει τη ροή της τεχνογνωσίας και άλλων πλεονασματικών προνομίων, μέσα από στοχευμένες επενδύσεις εξειδικευμένες κατά εταιρεία, π.χ. από πολυεθνικές εταιρείες, προς την ευρύτερη οικονομία ή μεταξύ εταιρειών ή κλαδικών τομέων. Αυτό παρουσιάζεται συχνά ως κάτι που γίνεται αυτόματα, αλλά απαιτεί σημαντική προσπάθεια από τις εγχώριες εταιρείες.
Δυναμική Ικανότητα	Η ικανότητα να αναθεωρεί και να επαναπροσδιορίζει την προσέγγιση την οποία εφαρμόζει ένας οργανισμός για τη διαχείριση της καινοτομίας όταν αντιμετωπίζει ένα διαρκώς μεταλλασσόμενο περιβάλλον.
Θέση	Η τρέχουσα διαθέσιμη περιουσία σε τεχνολογία και πνευματική ιδιοκτησία μιας εταιρείας, όπως επίσης και οι σχέσεις της με τους πελάτες και τους προμηθευτές.
Επιχειρηματικότητα	Το δυναμικό μείγμα ενέργειας, οράματος, πάθους, δέσμευση, σωστής κρίσης και ικανότητας ανάληψης κινδύνου που αποτελεί την κινητήριο δύναμη της διαδικασίας της καινοτομίας.
Εταιρική Διακυβέρνηση	Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την άσκηση και την αλλαγή της εταιρικής ιδιοκτησίας και ελέγχου.
Εφεύρεση	Η σύλληψη μιας νέας ιδέας.
Καινοτομία	Η διαδικασία υλοποίησης ιδεών σε χρήσιμα νέα προϊόντα, διαδικασίες ή υπηρεσίες.
Καινοτομία Διαδικασίας	Αλλαγές στους τρόπους με τους οποίους δημιουργούνται και διατίθενται τα προϊόντα και οι υπηρεσίες.
Καινοτομία Προϊόντος	Αλλαγές στα προϊόντα ή/και στις υπηρεσίες που προσφέρει η επιχείρηση.
Καινοτομία Συστατικών Στοιχείων	Αλλαγές στο επίπεδο των συστατικών μερών ενός μεγαλύτερου συστήματος, για παράδειγμα ένα πιο γρήγορο τρανζίστορ σε ένα μικροτσίπ σε έναν υπολογιστή.
Καινοτομία Τοποθέτησης	Αλλαγές στο γενικό πλαίσιο στο οποίο εισάγονται στην αγορά τα προϊόντα και οι υπηρεσίες.
Καινοτομία Υποδείγματος	Αλλαγές στα υφέρποντα νοητικά μοντέλα τα οποία πλαισιώνουν αυτό που κάνει ο επιχειρηματικός οργανισμός.
Ριζική Καινοτομία	Σημαντικές αλλαγές στα προϊόντα, υπηρεσίες ή διαδικασίες – «κάνοντας κάτι εντελώς διαφορετικό».
Σταδιακά Επαυξητική Καινοτομία	Βελτιώσεις μικρής κλίμακας σε ήδη υπάρχοντα προϊόντα, υπηρεσίες ή διαδικασίες: «κάνοντας αυτό που κάνουμε, αλλά καλύτερα».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Η ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

4.1 Εισαγωγή

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) βρίσκεται στην πρώτη γραμμή των διεθνών προσπαθειών για την αντιμετώπιση της κρίσης “Covid-19”, ξεκινώντας από τα εμβόλια, ένα από τα σημαντικότερα παραδείγματα της ηγετικής θέσης της Ευρώπης στην καινοτομία. Στην πραγματικότητα, **η χρηματοδότηση της έρευνας** της ΕΕ συνέβαλε σημαντικά στις σημαντικές εξελίξεις στα εμβόλια, ενώ **η συνεργασία** της ΕΕ για την παραγωγή εμβολίων διευκόλυνε την ανάπτυξη μαζικού εμβολιασμού για την Ευρώπη και τον υπόλοιπο κόσμο. Καθ' όλη τη διάρκεια της κρίσης, τόσο η ευρωπαϊκή βιομηχανία όσο και **οι μικρές & μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ)** έχουν δείξει την ικανότητά τους να εφευρίσκουν εκ νέου τον εαυτό τους και να βρίσκουν καινοτόμες λύσεις: από τις κλωστοϋφαντουργικές εταιρείες που μετατρέπουν τις γραμμές παραγωγής για να παράγουν προστατευτικές μάσκες, έως τα οικογενειακά εστιατόρια που κατασκευάζουν προσωρινές βεράντες στους δρόμους.

Οι **επενδύσεις στην καινοτομία** σημαίνουν επενδύσεις στο μέλλον της Ευρώπης και στην ικανότητά της να βρίσκεται στην τεχνολογική πρωτοπορία, συνεχώς και σε μια κατάσταση μη εξάρτησης.

Η πανδημία “Covid-19” έχει δημιουργήσει πρωτοφανείς προκλήσεις και έχει μεγενθύνει άλλες, όπως η κλιματική αλλαγή και οι αυξανόμενες ανισότητες. Η καινοτομία και η έρευνα είναι ουσιαστικής σημασίας για τον περιορισμό της υγειονομικής κρίσης και των κοινωνικοοικονομικών συνεπειών της. Η καινοτομία και η έρευνα βρίσκονται στο επίκεντρο του θεματολογίου πολιτικής της ΕΕ για μία βιώσιμη, ψηφιακή και ανθεκτική ανάκαμψη.

Το «**NextGenerationEU**», αξίας 750 δισεκατομμυρίων ευρώ, συμβάλλει σε μια οικονομία και κοινωνία χωρίς αποκλεισμούς, ανθεκτική και καλύτερα προετοιμασμένη. Αυτό δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς μεταρρυθμίσεις και επενδύσεις στην καινοτομία και την έρευνα.

Ο «*Ευρωπαϊκός Πίνακας Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (European Innovation Scoreboard)*» του 2021 δημοσιεύεται μετά την έγκριση της επικαιροποίησης της *Βιομηχανικής Στρατηγικής της ΕΕ* από την Επιτροπή, της 5ης Μαΐου 2021. Η επικαιροποίηση λαμβάνει πλήρως υπόψη τις νέες συνθήκες μετά την κρίση “Covid-19” για να οδηγήσει τον βιομηχανικό μετασχηματισμό της Ευρώπης σε μια πιο βιώσιμη, ψηφιακή, ανθεκτική και παγκοσμίως ανταγωνιστική οικονομία. Προτείνει νέα μέτρα για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς και αντιμετωπίζει την ανάγκη καλύτερης κατανόησης και ανταπόκρισης στις εξαρτήσεις της ΕΕ σε βασικούς στρατηγικούς τομείς. Με τις ΜΜΕ στο επίκεντρο, η επικαιροποίηση προσφέρει επίσης νέα μέτρα για τη στήριξη της μετάβασης της Ευρώπης σε όλα τα βιομηχανικά οικοσυστήματα.

Η επικαιροποίηση της βιομηχανικής στρατηγικής τόνισε επίσης ότι η εξατομικευμένη στήριξη που θα επιτρέψει στις ΜΜΕ και τις νεοφυείς επιχειρήσεις να υιοθετήσουν τις μεταβάσεις είναι απαραίτητη, δεδομένου ότι οι ΜΜΕ αποτελούν πρωταρχικό όχημα καινοτομίας στα διάφορα βιομηχανικά οικοσυστήματα.

Η δέσμευση της ΕΕ για καινοτομία αποδεικνύεται από τη *βελτίωση των επιδόσεων καινοτομίας* (κατά 12,5% μεταξύ 2014 και 2021) και στα 27 κράτη μέλη. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η Νότια Κορέα είναι η πιο καινοτόμος χώρα, με απόδοση 21% πάνω από την ΕΕ το 2021. Ωστόσο, η ΕΕ προηγείται της Κίνας, της Βραζιλίας, της Νότιας Αφρικής, της Ρωσίας και της Ινδίας, ενώ ο Καναδάς, η Αυστραλία, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ιαπωνία έχουν προβάδισμα επιδόσεων έναντι της ΕΕ.

Με στόχο να στηρίξει το προβάδισμα της Ευρώπης στην Καινοτομία παγκοσμίως, το πρόγραμμα «*Ορίζων Ευρώπη (Horizon Europe)*» είναι το μεγαλύτερο πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας στον κόσμο, με προϋπολογισμό άνω των 95,5 δισεκατομμυρίων ευρώ για την περίοδο 2021-2027. Το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη» θα προωθήσει την αριστεία και θα παράσχει πολύτιμη στήριξη σε κορυφαίους ερευνητές και καινοτόμους για την προώθηση των συστημικών αλλαγών που απαιτούνται για τη διασφάλιση μιας πράσινης, υγιούς και ανθεκτικής Ευρώπης.

Ο νέος «*Ευρωπαϊκός Χώρος Έρευνας (European Research Area, ERA)*» θα δημιουργήσει μια ενιαία και χωρίς σύνορα αγορά για την έρευνα, την καινοτομία και την τεχνολογία σε ολόκληρη την ΕΕ, ενισχύοντας παράλληλα την υιοθέτηση από την αγορά αποτελεσμάτων έρευνας και καινοτομίας. Η ενεργοποίηση των οικοσυστημάτων καινοτομίας σε ολόκληρη την Ευρώπη θα είναι ουσιαστικής σημασίας για την απελευθέρωση του

πλήρους δυναμικού καινοτομίας μέσω ισχυρότερης δημιουργίας και διάδοσης καινοτομίας. Η Ευρώπη χρειάζεται ένα τοπίο όπου όλοι οι φορείς καινοτομίας λειτουργούν με ευέλικτο, αποτελεσματικό και συνεργατικό τρόπο, αξιοποιώντας τα δυνατά σημεία και την ποικιλομορφία των εθνικών, περιφερειακών και τοπικών οικοσυστημάτων καινοτομίας.

4.2 Η Ανάλυση Ευρωπαϊκής Δράσης για την Αειφορία

Στην «Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών (2016)» παρουσιάστηκαν τα επόμενα βήματα για ένα βιώσιμο ευρωπαϊκό μέλλον και η ευρωπαϊκή δράση για την αειφορία.

4.2.1 Η Δέσμευση της ΕΕ για Αειφόρο Ανάπτυξη

Η αειφόρος ανάπτυξη βρίσκεται από καιρό στην καρδιά του ευρωπαϊκού εγχειρήματος. Οι Συνθήκες της ΕΕ αναγνωρίζουν τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις της, οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ενιαία. Η ΕΕ είναι προσηλωμένη στην ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να υπονομεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Η αξιοπρεπής ζωή για όλους εντός των ορίων του πλανήτη, που κατορθώνει να συμβιβάσει την οικονομική ευημερία και αποδοτικότητα, την ειρηνική διαβίωση των κοινωνιών, την κοινωνική ένταξη και την περιβαλλοντική ευθύνη, αποτελεί την πεμπτουσία της αειφόρου ανάπτυξης.

Οι ευρωπαϊκές κοινωνίες αντιμετωπίζουν επί του παρόντος πολλές **προκλήσεις για την αειφορία**, από την ανεργία των νέων και τη γήρανση του πληθυσμού έως την κλιματική αλλαγή, τη ρύπανση, τη βιώσιμη ενέργεια και τη μετανάστευση. Οφείλουμε να αντιμετωπίσουμε τις σημερινές προκλήσεις και να προετοιμαστούμε για το μέλλον, προσαρμοζόμενοι στον ρυθμό και την πολυπλοκότητα της παγκόσμιας αλλαγής και στις απαιτήσεις του αυξανόμενου παγκόσμιου πληθυσμού. Για να διατηρήσουμε το ευρωπαϊκό κοινωνικό μοντέλο και την κοινωνική συνοχή είναι αναγκαίο να επενδύσουμε στους νέους, να προάγουμε τη διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη, να αντιμετωπίσουμε τις ανισότητες και να διαχειριστούμε ορθά το θέμα της μετανάστευσης. Η εφαρμογή υπεύθυνων δημοσιονομικών πολιτικών και η υλοποίηση μεταρρυθμίσεων θα ενισχύσει τη βιωσιμότητα των συστημάτων υγείας και συντάξεων. Απαραίτητη προϋπόθεση για να διατηρήσουμε το φυσικό κεφάλαιο είναι να επιταχύνουμε τη μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία χαμηλών

εκπομπών άνθρακα, αποδοτική ως προς τη χρήση των πόρων και ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή. Για να μετατραπουν οι προκλήσεις αυτές σε ευκαιρίες για νέες επιχειρήσεις και νέες θέσεις εργασίας, **απαιτείται ισχυρή προσήλωση στην έρευνα και την καινοτομία.**

Τόσο η αφετηρία όσο και οι επιδόσεις της ΕΕ στον τομέα αυτό είναι ιδιαίτερα ισχυρές, δεδομένου του υψηλού επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης, κοινωνικής συνοχής και δημοκρατικότητας των κοινωνιών, καθώς και της κατοχυρωμένης στις ευρωπαϊκές Συνθήκες δέσμευσης για την αειφόρο ανάπτυξη²⁷. Βάσει της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση²⁸ η Ένωση οφείλει να μεριμνά για τη συνοχή μεταξύ των διαφόρων τομέων της εξωτερικής της δράσης και μεταξύ αυτών και των άλλων πολιτικών της.

Με απόφαση της Επιτροπής, η διάσταση της αειφόρου ανάπτυξης ενσωματώνεται στα σημαντικότερα διατομεακά σχέδια, καθώς και στις τομεακές πολιτικές και πρωτοβουλίες. Στο παρελθόν, το 2001 δρομολογήθηκε η στρατηγική της ΕΕ για την αειφόρο ανάπτυξη²⁹, η οποία επανεξετάστηκε το 2006³⁰ και αναθεωρήθηκε το 2009³¹. Από το 2010 η αειφόρος ανάπτυξη ενσωματώθηκε³² στην επιβεβαιωθείσα από την Επιτροπή **Έξυπνη, Βιώσιμη και Χωρίς Αποκλεισμούς Στρατηγική «Ευρώπη 2020»**³³.

²⁷ Άρθρο 3 παρ. 5 και άρθρο 21 παρ. 2 της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΣΕΕ).

²⁸ Άρθρο 21 παράγραφος 3 δεύτερο εδάφιο της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση.

²⁹ COM/2001/0264 final

³⁰ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο DOC 10917/06

³¹ COM(2009) 400 final

³² COM(2010) 2020 final

³³ Η **Στρατηγική «Ευρώπη 2020»** αποτέλεσε το θεματολόγιο της ΕΕ για την ανάπτυξη και την απασχόληση κατά τη δεκαετία 2010-2020. Έδωσε έμφαση στην έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη, προκειμένου να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα και την παραγωγικότητα της Ευρώπης και να στηρίξει μια βιώσιμη κοινωνική οικονομία της αγοράς.

Οι πρωταρχικοί στόχοι που σχετίζονται με τους βασικούς πυλώνες της στρατηγικής σε επίπεδο ΕΕ καλύπτουν τα ακόλουθα:

- **Εργασία**
 - ✓ 75% του πληθυσμού ηλικίας 20 έως 64 ετών να απασχολείται.
- **Έρευνα & Ανάπτυξη**
 - ✓ 3% του ΑΕΠ προς επένδυση στον τομέα της E&A
- **Κλιματική αλλαγή & ενέργεια**
 - ✓ Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου να μειωθούν κατά 20% σε σύγκριση με το 1990.
 - ✓ Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας να αυξηθεί στο 20%.
 - ✓ Η ενεργειακή απόδοση να βελτιωθεί κατά 20%.
- **Εκπαίδευση**
 - ✓ Το μερίδιο ατόμων που εγκαταλείπουν πρόωρα το σχολείο να μειωθεί κάτω από 10%.
 - ✓ Τουλάχιστον το 40% των ατόμων 30 έως 34 ετών να έχει ολοκληρώσει τριτοβάθμια ή ισοδύναμη εκπαίδευση.
- **Φτώχεια και κοινωνικός αποκλεισμός**
 - ✓ Τουλάχιστον 20 εκατομμύρια άτομα λιγότερα σε κίνδυνο φτώχειας ή κοινωνικού αποκλεισμού.

Η Στρατηγική «Ευρώπη 2020» περιστρέφεται γύρω από:

- | | | |
|---|---|----------------------|
| ✓ την εκπαίδευση | } | «έξυπνη» |
| ✓ την καινοτομία | | |
| ✓ τις χαμηλές εκπομπές άνθρακα | } | «βιώσιμη» |
| ✓ την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή | | |
| ✓ τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο | | |
| ✓ τη δημιουργία θέσεων εργασίας | } | «χωρίς αποκλεισμούς» |
| ✓ τη μείωση της φτώχειας | | |

4.2.2 Το Θεματολόγιο 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη

Το 2015 υπήρξε ένα καθοριστικό έτος για την αειφόρο ανάπτυξη παγκοσμίως. Οι παγκόσμιοι ηγέτες ενέκριναν στο πλαίσιο της 70^{ης} Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών, της 25^{ης} Σεπτεμβρίου 2015, ένα νέο παγκόσμιο πλαίσιο για τη βιώσιμη ανάπτυξη: **το Θεματολόγιο 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη** (εφεξής, το «**Θεματολόγιο 2030**») ³⁴ στο επίκεντρο του οποίου βρίσκονται **οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ)**. Το ίδιο έτος εγκρίθηκαν επίσης η **Συμφωνία των Παρισίων για το Κλίμα** ³⁵, το **Πρόγραμμα Δράσης της Αντίς Αμπέμπα** ³⁶, ως αναπόσπαστο μέρος του θεματολογίου 2030, και **το Πλαίσιο Σεντάι για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών** ³⁷.

Η ΕΕ έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του γενικού Θεματολογίου 2030, το οποίο συνάδει πλήρως με το όραμα της Ευρώπης και έχει καταστεί πλέον το σχέδιο στρατηγικής ολόκληρου του κόσμου για την παγκόσμια αειφόρο ανάπτυξη. Το Θεματολόγιο 2030 αντιπροσωπεύει **μια δέσμευση για εξάλειψη της φτώχειας και επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης έως το 2030 σε όλο τον κόσμο**, που θα διασφαλίζει ότι δεν θα μένει κανείς στο περιθώριο. Οι δεκαεπτά (17) ΣΒΑ και οι 169 συνδεδεμένοι με αυτούς στόχοι έχουν παγκόσμιο χαρακτήρα, τυγχάνουν καθολικής εφαρμογής και είναι αλληλένδετοι. Όλες οι χώρες, αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες, έχουν από κοινού την ευθύνη για την επίτευξη των ΣΒΑ. Το Θεματολόγιο 2030 ενσωματώνει με ισορροπημένο τρόπο τις **τρεις (3) διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης: την οικονομική, την κοινωνική και την περιβαλλοντική**, και

³⁴ Ψήφισμα A/RES/70/1 των Ηνωμένων Εθνών

³⁵ Απόφαση -/CP.21 των Ηνωμένων Εθνών, έγκριση της Συμφωνίας των Παρισίων

³⁶ Ψήφισμα A/RES/69/313 των Ηνωμένων Εθνών

³⁷ Εγκρίθηκε στο πλαίσιο της τρίτης παγκόσμιας διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών που πραγματοποιήθηκε στο Σεντάι της Ιαπωνίας στις 18 Μαρτίου 2015.

αποτυπώνει για πρώτη φορά την ύπαρξη διεθνούς συναίνεσης ως προς το ότι οι στόχοι της ειρήνης, της ασφάλειας, της δικαιοσύνης για όλους και της κοινωνικής ένταξης αλληλοενισχύονται και δεν πρέπει να επιδιώκονται μόνο ο καθένας χωριστά.

Το θεματολόγιο 2030 στηρίζεται στην παγκόσμια σύμπραξη όλων των ενδιαφερόμενων φορέων και προϋποθέτει την κινητοποίηση όλων των μέσων υλοποίησης και έναν ισχυρό μηχανισμό παρακολούθησης και αξιολόγησης μέσω του οποίου θα διασφαλίζεται η πρόοδος και η λογοδοσία. Οι 17 ΣΒΑ προβλέπουν ποιοτικούς και ποσοτικούς στόχους για την 15ετία έως το έτος 2030, ώστε να προετοιμαστούμε για το μέλλον και να εργαστούμε για την ανθρώπινη αξιοπρέπεια, τη σταθερότητα, την υγεία του πλανήτη, δίκαιες και ανθεκτικές κοινωνίες και ευημερούσες οικονομίες. Οι ΣΒΑ συμβάλλουν στη διαμόρφωση μιας διαδικασίας σύγκλισης, τόσο μεταξύ των κρατών μελών και στο εσωτερικό κάθε κοινωνίας όσο και με τον υπόλοιπο κόσμο.

4.2.3 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) και Καινοτομία

Η ΕΕ δεσμεύεται πλήρως να πρωτοστατήσει στην υλοποίηση του Θεματολογίου 2030 και των ΣΒΑ από κοινού με τα κράτη μέλη της και σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας. Το θεματολόγιο 2030 θα αποτελέσει επίσης τον καταλύτη για τη διαμόρφωση μιας ενιαίας προσέγγισης μεταξύ της εξωτερικής δράσης της ΕΕ και των άλλων πολιτικών της και για τη συνοχή των χρηματοδοτικών μέσων της ΕΕ.



Πηγή: Ηνωμένα Έθνη

Εικόνα 4-1
Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ)

Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του θεματολογίου 2030 φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.1
Θεματολόγιο 2030: Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης

ΣΒΑ	Περιγραφή
1	Εξάλειψη της φτώχειας σε όλες τις μορφές και παντού
2	Εξάλειψη της πείνας, επίτευξη επισιτιστικής ασφάλειας, βελτίωση της διατροφής και προώθηση της βιώσιμης γεωργίας
3	Εξασφάλιση υγιούς ζωής και προώθηση της ευημερίας για όλους και σε όλες τις ηλικίες
4	Χωρίς αποκλεισμούς και ισότιμη ποιότητα της εκπαίδευσης και προώθηση των ευκαιριών δια βίου μάθησης για όλους
5	Επίτευξη της ισότητας των φύλων και χειραφέτηση όλων των γυναικών και κοριτσιών
6	Διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της αειφόρου διαχείρισης του νερού και της αποχέτευσης για όλους
7	Διασφάλιση της πρόσβασης σε οικονομικά προσιτή, αξιόπιστη, βιώσιμη και σύγχρονη ενέργεια για όλους
8	Προώθηση της διαρκούς, χωρίς αποκλεισμούς και βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης, καθώς και της πλήρους και παραγωγικής απασχόλησης και της αξιοπρεπούς εργασίας για όλους
9	Κατασκευή ανθεκτικών υποδομών, προαγωγή της βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς εκβιομηχάνισης και υποστήριξη της καινοτομίας
10	Μείωση των ανισοτήτων τόσο εντός όσο και μεταξύ των διαφόρων χωρών
11	Επίτευξη ασφλών, ανθεκτικών, βιώσιμων και χωρίς αποκλεισμούς πόλεων και οικισμών
12	Διασφάλιση μεθόδων βιώσιμης κατανάλωσης και παραγωγής
13	Ανάληψη επείγουσας δράσης για την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος και των επιπτώσεών του ³⁸
14	Διατήρηση και αειφόρος χρήση των ωκεανών, των θαλασσών και των θαλάσσιων πόρων στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης
15	Προστασία, αποκατάσταση και προαγωγή της αειφόρου χρήσης των χερσαίων οικοσυστημάτων, βιώσιμη διαχείριση των δασών, καταπολέμηση της απερίμωσης, ανάσχεση και αντιστροφή της υποβάθμισης του εδάφους και ανάσχεση της απώλειας της βιοποικιλότητας
16	Προώθηση ειρηνικών και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνιών για την αειφόρο ανάπτυξη, παροχή πρόσβασης στη δικαιοσύνη για όλους και οικοδόμηση αποτελεσματικών, υπεύθυνων και χωρίς αποκλεισμούς θεσμών σε όλα τα επίπεδα
17	Ενίσχυση των μέσων εφαρμογής και αναζωογόνηση της παγκόσμιας σύμπραξης για τη βιώσιμη ανάπτυξη

Σύμφωνα με τις δεσμεύσεις στο πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών, τα κράτη μέλη καλούνται να διατηρούν την κυριότητα και να εργάζονται σε εθνικά πλαίσια για την επίτευξη των ΣΒΑ, την έγκαιρη εφαρμογή των σχετικών ευρωπαϊκών πολιτικών και την αξιολόγηση της προόδου που έχει συντελεστεί.

³⁸ Αναγνωρίζοντας ότι η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή είναι το κυριότερο διεθνές διακυβερνητικό φόρουμ για τη διαπραγμάτευση της παγκόσμιας απάντησης στην κλιματική αλλαγή.

Οι ΣΒΑ αποτελούν ήδη αντικείμενο πολλών από τις πολιτικές της ΕΕ και είναι ενσωματωμένοι και στις δέκα προτεραιότητες της Επιτροπής. Στα έγγραφα εργασίας των υπηρεσιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που συνοδεύει την δέσμευση της ΕΕ για αειφόρο ανάπτυξη παρέχεται πλήρης επισκόπηση του τρόπου με τον οποίο οι ευρωπαϊκές πολιτικές και δράσεις συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης, εντός της ΕΕ και μέσω της εξωτερικής δράσης της ΕΕ. Για καθέναν από τους 17 ΣΒΑ παρουσιάζονται συνοπτικά οι πιο συναφείς δράσεις που αναλαμβάνει η Επιτροπή.

Η Στρατηγική «Ευρώπη 2020» έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην κάλυψη αρκετών από τους ΣΒΑ. Παρά τα ικανοποιητικά επιτεύγματα και την πρόοδο που έχει να επιδείξει η Ευρώπη σε όλους τους στόχους, η πλήρης υλοποίηση του θεματολογίου έως το 2030 προϋποθέτει ενίσχυση των προσπαθειών στον τομέα της εφαρμογής και πιο επικεντρωμένη δράση σε όλους τους τομείς. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των επιμέρους ΣΒΑ εξαρτώνται επίσης από τον επιμερισμό των αρμοδιοτήτων μεταξύ της ΕΕ και των κρατών μελών.

Για την αντιμετώπιση ενός ευρέος φάσματος πολιτικών, οικονομικών προκλήσεων και προκλήσεων βιωσιμότητας που αντιμετωπίζει η ΕΕ, στο πλαίσιο του **«ΣΒΑ 9: Κατασκευή ανθεκτικών υποδομών, προαγωγή της βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς εκβιομηχάνισης και υποστήριξη της καινοτομίας»**, το επενδυτικό σχέδιο για την Ευρώπη καλύπτει στρατηγικές επενδύσεις σε σημαντικούς τομείς, όπως σε υποδομές, στην έρευνα και την καινοτομία, καθώς και στη χρηματοδότηση υψηλού κινδύνου για μικρές επιχειρήσεις. Επίσης, τα *Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία* ³⁹ καλύπτουν επενδύσεις σε υποδομές, στην έρευνα και την καινοτομία. Ο μηχανισμός *«Συνδέοντας την Ευρώπη»* ⁴⁰

³⁹ Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία (ESIF):

- τα τρία ταμεία για την πολιτική συνοχής, δηλ. το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), το Ταμείο Συνοχής (ΤΣ) και το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ),
- το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΓΤΑΑ) και
- το Ευρωπαϊκό Ταμείο Θάλασσας και Αλιείας (ΕΤΘΑ).

⁴⁰ Ο Κανονισμός (ΕΕ) υπ' αριθ. 1316/2013 θεσπίζει τη **Διευκόλυνση «Συνδέοντας την Ευρώπη»** (ΔΣΕ) η οποία υποστηρίζει έργα υποδομών κοινού ενδιαφέροντος (ήτοι έργα που ενδιαφέρουν την ΕΕ στο σύνολό της) στους παρακάτω τομείς:

- Μεταφορές (προϋπολογισμός περίπου 26 δισεκατομμύρια ευρώ)
- Τηλεπικοινωνίες (προϋπολογισμός περίπου 1 δισεκατομμύριο ευρώ)
- Ενέργεια (προϋπολογισμός περίπου 6 δισεκατομμύρια ευρώ)

Άλλος γενικός στόχος της ΔΣΕ είναι να βοηθήσει την ΕΕ στην επίτευξη των στόχων της σχετικά με τη βιώσιμη ανάπτυξη (μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 20% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, αύξηση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20% και αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κατά 20% έως το 2020).

χρηματοδοτεί αξιόπιστα δίκτυα και υποδομές στους τομείς των μεταφορών, των τηλεπικοινωνιών και της ενέργειας. **Η έρευνα και η καινοτομία**, που υποστηρίζουν όλους σχεδόν τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης (ΣΒΑ), χρηματοδοτείται από **το πρόγραμμα πλαίσιο για την έρευνα και την καινοτομία «Ορίζων 2020»**.

Στην υλοποίηση του Θεματολογίου 2030 συμβάλλουν και **οι δέκα (10) προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής**, οι οποίες άπτονται σημαντικών προκλήσεων για την Ευρώπη και επικεντρώνονται στην απασχόληση, την ανάπτυξη, τη δικαιοσύνη και τη δημοκρατική αλλαγή. Πολλοί από τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης είναι άρρηκτα συνυφασμένοι με τις προκλήσεις αυτές και τους στόχους της Επιτροπής.

Το **επενδυτικό σχέδιο για την Ευρώπη**⁴¹ αποσκοπεί στην κινητοποίηση 500 δις. ευρώ πρόσθετων επενδύσεων στην πραγματική οικονομία μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Στρατηγικών Επενδύσεων (ΕΤΣΕ) σε διάφορους στρατηγικούς τομείς όπως η εκπαίδευση, η ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, οι υδάτινοι πόροι, η ενέργεια, οι μεταφορές και άλλες υποδομές, οι βιομηχανίες και η γεωργία, καθώς και η προώθηση μελλοντοστραφών πρωτοβουλιών, όπως η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, η κυκλική οικονομία και ο μετριασμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Η **κυκλική οικονομία** προσφέρει ένα μεταρρυθμιστικό θεματολόγιο με σημαντικές προοπτικές νέων θέσεων εργασίας και ανάπτυξης και την ενθάρρυνση βιώσιμων μοντέλων κατανάλωσης και παραγωγής. Η επικέντρωση στην αποδοτικότητα ως προς τη χρήση των πόρων και στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων σε ένα πλαίσιο ραγδαίας εξάντλησης των παγκόσμιων πόρων εξασφαλίζει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την ΕΕ και ενθαρρύνει την καινοτομία. Δημιουργεί τοπικές θέσεις εργασίας, σε όλα τα επίπεδα δεξιοτήτων, και ευκαιρίες για κοινωνική ένταξη.

Ο απώτερος στόχος του κανονισμού είναι η επιτάχυνση των επενδύσεων στα διευρωπαϊκά δίκτυα και η μόχλευση χρηματοδότησης από τον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα. Ο κανονισμός καθορίζει επίσης το χρηματικό ποσό που θα διατεθεί από το 2014 έως το 2020, καθώς και τους τομείς για τους οποίους θα διατεθεί το εν λόγω ποσό. Ο κανονισμός εφαρμόζεται από την 1η Ιανουαρίου 2014.

Ο κανονισμός έχει υποστεί αρκετές τροποποιήσεις, εκ των οποίων οι πιο πρόσφατες είναι :

- η τροποποίηση του 2017 από τον κανονισμό (ΕΕ) 2017/2396 στο πλαίσιο της παράτασης της λειτουργίας του Ευρωπαϊκού Ταμείου Στρατηγικών Επενδύσεων (ΕΤΣΕ) (αρχικά είχε συσταθεί για 3 έτη) έως το τέλος του 2020 και
- η τροποποίηση του 2018 από τον κανονισμό (ΕΕ, Ευρατόμ) 2018/1046 (τον δημοσιονομικό κανονισμό της ΕΕ) ο οποίος εισήγαγε ένα νέο άρθρο για τη θέσπιση συνδυαστικού μηχανισμού, για τον οποίο όλες οι δράσεις που συμβάλλουν σε έργα κοινού ενδιαφέροντος θα είναι επιλέξιμες για να λάβουν χρηματοδότηση.

⁴¹ COM(2014) 903 final

Η **βιώσιμη χρηματοδότηση** αποτελεί σημαντική προτεραιότητα της ομάδας των 20 (G20) και, στην Ευρώπη, οι υπουργοί Οικονομικών, οι ρυθμιστικές αρχές και ο κλάδος αναζητούν ενεργά τρόπους για την εξασφάλισή της. Ενόψει των ΣΒΑ, της Συμφωνίας των Παρισίων και της μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, ανθεκτική στην αλλαγή του κλίματος, πιο κυκλική και αποδοτική ως προς τη χρήση των πόρων, η ΕΕ επιθυμεί το υπάρχον χρηματοπιστωτικό σύστημα να ευθυγραμμιστεί καλύτερα με τις πολιτικές της για τη στήριξη της αειφόρου ανάπτυξης και των βιώσιμων επενδύσεων.

4.3 «NextGenerationEU»: Σχέδιο ανάκαμψης για την Ευρώπη

Το «**NextGenerationEU**» είναι ένα προσωρινό μέσο ανάκαμψης ύψους άνω των 800 δισ. ευρώ για την αποκατάσταση των άμεσων οικονομικών και κοινωνικών ζημιών που έχει προκαλέσει η πανδημία του κορονοϊού. Η Ευρώπη μετά την πανδημία του κορονοϊού θα είναι πιο πράσινη, πιο ψηφιακή, πιο ανθεκτική, και καλύτερα προσαρμοσμένη στις τρέχουσες και στις μελλοντικές προκλήσεις.

Ο **Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας** είναι ο πυρήνας του μέσου *NextGenerationEU*, με 723,8 δισ. ευρώ σε διαθέσιμα δάνεια και επιχορηγήσεις για τη στήριξη των μεταρρυθμίσεων και των επενδύσεων που πραγματοποιούν οι χώρες της ΕΕ. Σκοπός είναι να μετριαστούν οι οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της πανδημίας του κορονοϊού και να καταστούν οι ευρωπαϊκές οικονομίες και κοινωνίες περισσότερο βιώσιμες, ανθεκτικές και καλύτερα προετοιμασμένες για τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες της πράσινης και της ψηφιακής μετάβασης.

Το μέσο *NextGenerationEU* περιλαμβάνει επίσης 50,6 δισ. ευρώ για το **REACT-EU** (**Συνδρομή στην Ανάκαμψη για τη Συνοχή και τις Περιοχές της Ευρώπης**). Πρόκειται για μια νέα πρωτοβουλία που συνεχίζει και επεκτείνει την απόκριση στην κρίση και τα μέτρα αποκατάστασης των επιπτώσεων της κρίσης που δρομολογήθηκαν μέσω της Πρωτοβουλίας Επενδύσεων για την Αντιμετώπιση του Κορονοϊού. Θα συμβάλει στην επίτευξη μιας πράσινης, ψηφιακής και ανθεκτικής ανάκαμψης της οικονομίας. Τα κεφάλαια θα διατίθενται στο Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης, στο Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και στο Ταμείο Ευρωπαϊκής Βοήθειας προς τους Απόρους. Τα πρόσθετα αυτά κονδύλια θα χορηγηθούν την περίοδο 2021-2022.

Το μέσο NextGenerationEU θα προβλέπει επίσης τη συνεισφορά πρόσθετων κονδυλίων σε άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα ή ταμεία, όπως το πρόγραμμα «*Ορίζων Ευρώπη*», το *InvestEU*, η *Αγροτική Ανάπτυξη* και το *RescEU*.

Ο **μακροπρόθεσμος προϋπολογισμός της ΕΕ**, σε συνδυασμό με το *NextGenerationEU* (NGEU), θα αποτελέσουν τη **μεγαλύτερη δέσμη μέτρων ανάκαμψης** που έχει χρηματοδοτηθεί ποτέ στην Ευρώπη. Συνολικά 2,018 τρισ. ευρώ σε τρέχουσες τιμές (1,8 τρισ. ευρώ σε τιμές 2018) θα συμβάλουν στην ανοικοδόμηση της Ευρώπης μετά την πανδημία της Covid-19. Η Ευρώπη θα γίνει πιο πράσινη, πιο ψηφιακή και πιο ανθεκτική. Ο νέος μακροπρόθεσμος προϋπολογισμός θα ενισχύσει τους μηχανισμούς ευελιξίας ώστε να διασφαλιστεί η ικανότητά του να αντιμετωπίζει απρόβλεπτες ανάγκες. Πρόκειται για έναν προϋπολογισμό κατάλληλο όχι μόνο για τη σημερινή πραγματικότητα αλλά και για τις αβεβαιότητες του αύριο. Το τελευταίο βήμα για την έγκριση του επόμενου μακροπρόθεσμου προϋπολογισμού της ΕΕ επιτεύχθηκε στις 17 Δεκεμβρίου 2020.

Πάνω από το 50 % του ποσού θα στηρίζει τον εκσυγχρονισμό, για παράδειγμα μέσω των εξής πολιτικών:

- έρευνα και καινοτομία, μέσω του προγράμματος «*Ορίζων Ευρώπη*»
- δίκαιη κλιματική και ψηφιακή μετάβαση, μέσω του Ταμείου Δίκαιης Μετάβασης και του προγράμματος «*Ψηφιακή Ευρώπη*»
- ετοιμότητα, ανάκαμψη και ανθεκτικότητα, μέσω του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, του προγράμματος «*rescEU*», και ενός νέου προγράμματος για την υγεία, του «*EU4Health*»

Επιπλέον, η δέσμη μέτρων αποδίδει ιδιαίτερη βαρύτητα στα εξής:

- εκσυγχρονισμός παραδοσιακών πολιτικών, όπως η πολιτική συνοχής και η κοινή γεωργική πολιτική, ώστε να μεγιστοποιηθεί η συμβολή τους στις προτεραιότητες της Ένωσης
- καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, με απορρόφηση του 30 % των κονδυλίων της ΕΕ, το υψηλότερο ποσοστό που έχει προβλεφθεί ποτέ στον ευρωπαϊκό προϋπολογισμό
- προστασία της βιοποικιλότητας και ισότητα των φύλων

4.4 Τα προγράμματα «Horizon 2020» & «Horizon Europe»

Το πρόγραμμα «*Ορίζοντας 2020 - Παροχή Επιστημονικής Αριστείας για την Ευρώπη*» είναι το μεγαλύτερο πρόγραμμα της ΕΕ για την έρευνα και την καινοτομία που

δρομολογήθηκε ποτέ. Στόχευε σε περισσότερα επιτεύγματα, ανακαλύψεις και παγκόσμιες πρωτιές μεταφέροντας τις σπουδαίες ιδέες από το εργαστήριο στην αγορά. Σχεδόν 80 δις ευρώ διατέθηκαν σε μορφή χρηματοδότησης, για μια επταετία (2014–2020) - πλέον των ιδιωτικών και των εθνικών δημόσιων επενδύσεων που προσελκύουν αυτά τα χρήματα.

Το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» είχε την πολιτική στήριξη των ευρωπαϊών ηγετών και των μελών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Όλοι τους συμφώνησαν ότι *οι επενδύσεις στην έρευνα και την καινοτομία είναι βασικές για το μέλλον της Ευρώπης* και έτσι τις τοποθετούν στον πυρήνα της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» για έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» βοηθά στην επίτευξη αυτού του στόχου συνδυάζοντας την έρευνα με την καινοτομία και εστιάζοντας σε τρεις βασικούς τομείς: *επιστημονική αριστεία, βιομηχανική υπεροχή και κοινωνικές προκλήσεις*. Στόχος ήταν να διασφαλιστεί ότι η Ευρώπη παράγει επιστήμη και τεχνολογία παγκοσμίου επιπέδου που δίνουν ώθηση στην οικονομική ανάπτυξη.

Η χρηματοδότηση της έρευνας από την ΕΕ σύμφωνα με προηγούμενα προγράμματα πλαίσιο έχει ήδη φέρει κοντά επιστήμονες και βιομηχανία τόσο από την Ευρώπη όσο και από ολόκληρο τον κόσμο ώστε να βρουν λύσεις σε ένα τεράστιο φάσμα προκλήσεων. Οι καινοτομίες τους βελτίωσαν ζωές, συνέβαλαν στην προστασία του περιβάλλοντος και κατέστησαν την ευρωπαϊκή βιομηχανία πιο βιώσιμη και ανταγωνιστική. Το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» υπήρξε ανοικτό στη συμμετοχή ερευνητών από ολόκληρο τον κόσμο.

Η εμπειρία τους υπήρξε καθοριστική για την ανάπτυξη αυτού του πρωτοποριακού προγράμματος - η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συγκέντρωσε τις παρατηρήσεις τους και έλαβε υπόψη τις συστάσεις των Κρατών Μελών και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, όπως και τα διδάγματα που αντλήθηκαν από προηγούμενα προγράμματα. Το μήνυμα ήταν ξεκάθαρο: να καταστεί το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» απλούστερο για τους χρήστες.

Το 2018 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε ένα φιλόδοξο πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας, με προϋπολογισμό ύψους 100 δισεκατομμυρίων ευρώ, το *«Ορίζοντας Ευρώπη»*, για να διαδεχτεί το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» και να συνεχίσει να προωθεί την Έρευνα & Ανάπτυξη στη διασταύρωση κλάδων, τομέων και πολιτικών.

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της ΕΕ κατέληξαν τον Μάρτιο και τον Απρίλιο του 2019 σε προσωρινή συμφωνία για το *«Horizon Europe»*, την οποία το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε στις 17 Απριλίου 2019. Τα θεσμικά όργανα της ΕΕ κατέληξαν σε πολιτική συμφωνία για το «Horizon Europe» στις 11 Δεκεμβρίου 2020.

Το κύριο αυτό χρηματοδοτικό πρόγραμμα της ΕΕ για την έρευνα και την καινοτομία (2021-2027) έχει ως όραμα να:

- Αντιμετωπίζει την κλιματική αλλαγή
- Συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών
- Ενισχύει την ανταγωνιστικότητα και την ανάπτυξη της ΕΕ
- Διευκολύνει τη συνεργασία και ενισχύει τον αντίκτυπο της έρευνας και της καινοτομίας στην ανάπτυξη, στη στήριξη και στην εφαρμογή των πολιτικών της ΕΕ, αντιμετωπίζοντας παράλληλα τις παγκόσμιες προκλήσεις
- Στηρίζει τη δημιουργία και την καλύτερη διάδοση γνώσεων και τεχνολογιών αριστείας
- Δημιουργεί θέσεις εργασίας, αξιοποιεί πλήρως τη δεξαμενή ταλέντων της ΕΕ, τονώνει την οικονομική ανάπτυξη, προάγει τη βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και βελτιστοποιεί τον αντίκτυπο των επενδύσεων σε έναν ενισχυμένο Ευρωπαϊκό Χώρο Έρευνας (European Research Area).

Το πρόγραμμα «**Horizon Europe**» δομείται σε τρεις (3) πυλώνες ως εξής:

I. Πυλώνας: Επιστήμη αριστείας

Στόχος: Ενίσχυση και επέκταση της αριστείας της επιστημονικής βάσης της Ένωσης

1. Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας: Έρευνα αιχμής από τους καλύτερους ερευνητές και τις ομάδες τους (16 δισ.ευρώ)
2. Δράσεις Marie Skłodowska-Curie: Απόκτηση νέων γνώσεων και δεξιοτήτων από τους ερευνητές μέσω της κινητικότητας και της κατάρτισης (6,6 δισ.ευρώ)
3. Ερευνητικές υποδομές: Ενοποιημένες και διασυνδεδεμένες ερευνητικές υποδομές παγκοσμίου κύρους (2,4 δισ.ευρώ)

II. Πυλώνας: Παγκόσμιες προκλήσεις & Ευρωπαϊκή βιομηχανική ανταγωνιστικότητα

Στόχος: Προώθηση βασικών τεχνολογιών και λύσεων που υποστηρίζουν τις πολιτικές της ΕΕ και τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης (6 ομάδες και JRC - μη πυρηνικές άμεσες δράσεις)

1. Ομάδα 1: Υγεία (8,246 δισ.ευρώ)
2. Ομάδα 2: Πολιτισμός, δημιουργικότητα και κοινωνίες χωρίς αποκλεισμούς (2,280 δισ.ευρώ)
3. Ομάδα 3: Πολιτική προστασία για την κοινωνία (1,596 δισ.ευρώ)
4. Ομάδα 4: Ψηφιακές τεχνολογίες, βιομηχανία και διάστημα (15,349 δισ.ευρώ)
5. Ομάδα 5: Κλίμα, ενέργεια και κινητικότητα (15,123 δισ.ευρώ)

6. Ομάδα 6: Τρόφιμα, βιοοικονομία, φυσικοί πόροι, γεωργία και περιβάλλον (8,952 δισ.ευρώ)
7. JRC: Μη πυρηνικές άμεσες δράσεις (1,970 δισ.ευρώ)

III. Πολύνας: Καινοτόμος Ευρώπη

Στόχος: Προώθηση ρηξικέλευθων καινοτομιών που δημιουργούν αγορές και οικοσυστημάτων που ευνοούν την καινοτομία

1. Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Καινοτομίας: Στήριξη ρηξικέλευθων καινοτομιών με δυνατότητες δημιουργίας αγορών
2. Ευρωπαϊκά οικοσυστήματα καινοτομίας: Σύνδεση με περιφερειακούς και εθνικούς φορείς καινοτομίας (10,6 δισ. ευρώ, από κοινού για τα 1 & 2)
3. Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Καινοτομίας και Τεχνολογίας (EIT): Συστράτευση των βασικών συντελεστών (έρευνα, εκπαίδευση και επιχειρήσεις) γύρω από έναν κοινό στόχο για την προαγωγή της καινοτομίας (περίπου 3 δισ. ευρώ)

4.5 Ευρωπαϊκός Χώρος Έρευνας (European Research Area, ERA)

Ο Ευρωπαϊκός Χώρος Έρευνας (ERA, European Research Area) φιλοδοξεί να δημιουργήσει μια ενιαία αγορά έρευνας, καινοτομίας και τεχνολογίας σε ολόκληρη την ΕΕ χωρίς σύνορα. Βοηθά τις χώρες να είναι πιο αποτελεσματικές από κοινού, ευθυγραμμίζοντας σε μεγάλο βαθμό τις πολιτικές και τα προγράμματά τους στον τομέα της έρευνας. Η ελεύθερη κυκλοφορία των ερευνητών και των γνώσεων επιτρέπει:

- ✓ καλύτερη διασυνοριακή συνεργασία
- ✓ δημιουργία κρίσιμης μάζας
- ✓ ανταγωνισμό σε επίπεδο ηπείρου

Το ERA ξεκίνησε το 2000 και ξεκίνησε μια διαδικασία αναζωογόνησης το 2018. Τον Σεπτέμβριο 2020 η Επιτροπή δημοσίευσε σχέδιο για την επανεκκίνηση του ERA με τη δημοσίευση της ανακοίνωσης σχετικά με έναν νέο ERA για την έρευνα και την καινοτομία. Τον Ιούνιο 2021 η Επιτροπή ενέκρινε πρόταση για ένα Σύμφωνο για την Έρευνα και την Καινοτομία στην Ευρώπη, το οποίο (μαζί τα συμπεράσματα του Συμβουλίου σχετικά με τη μελλοντική διακυβέρνηση του ERA) εγκρίθηκε τον Νοέμβριο 2021.

Στο σχέδιο της Επιτροπής για έναν ERA με βάση την αριστεία, ο νέος ERA θα:

- ✓ ιεραρχήσει τις επενδύσεις και τις μεταρρυθμίσεις στην έρευνα και την καινοτομία
- ✓ ενισχύσει την διείσδυση στην αγορά

- ✓ ενισχύσει την κινητικότητα των ερευνητών και την ελεύθερη ροή γνώσεων και τεχνολογίας
- ✓ βελτιώσει την πρόσβαση στην αριστεία

Πίνακας 4.2
Δράσεις του Θεματολογίου Πολιτικής για τον ERA

#	Περιγραφή Δράσης
1	Ενεργοποίηση της ανοικτής επιστήμης, μεταξύ άλλων μέσω του ευρωπαϊκού νέφους ανοικτής επιστήμης (EOSC)
2	Πρόταση νομοθετικού πλαισίου της ΕΕ για τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας και τα δεδομένα για την έρευνα
3	Μεταρρύθμιση του συστήματος αξιολόγησης για την έρευνα, τους ερευνητές και τα ιδρύματα
4	Προώθηση ελκυστικών ερευνητικών σταδιοδρομιών, κυκλοφορίας ταλέντων και κινητικότητας
5	Προώθηση της ισότητας των φύλων και προώθηση της συμμετοχικότητας
6	Προστασία της ακαδημαϊκής ελευθερίας στην Ευρώπη
7	Αναβάθμιση των κατευθυντήριων γραμμών της ΕΕ για καλύτερη αξιοποίηση των γνώσεων
8	Ενίσχυση των ερευνητικών υποδομών
9	Προώθηση της διεθνούς συνεργασίας
10	Να καταστούν οι αποστολές έρευνας και καινοτομίας της ΕΕ και οι εταιρικές σχέσεις βασικοί συνεισφέροντες στον EXE
11	ERA για πράσινο μετασχηματισμό
12	Επιτάχυνση της πράσινης/ψηφιακής μετάβασης των βασικών βιομηχανικών οικοσυστημάτων της Ευρώπης
13	Ενδυνάμωση των ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης
14	Να φέρει την επιστήμη πιο κοντά στους πολίτες
15	Δημιουργία οικοσυστημάτων έρευνας και καινοτομίας για τη βελτίωση της αριστείας και της ανταγωνιστικότητας
16	Βελτίωση της πρόσβασης στην αριστεία σε επίπεδο ΕΕ
17	Ενίσχυση της στρατηγικής ικανότητας των δημόσιων ερευνητικών ιδρυμάτων
18	Στήριξη της ανάπτυξης των εθνικών διαδικασιών των χωρών της ΕΕ για την υλοποίηση του ERA
19	Δημιουργία συστήματος παρακολούθησης του ERA
20	Στήριξη των επενδύσεων και των μεταρρυθμίσεων στην έρευνα και την καινοτομία

Για πρώτη φορά, το *Σύμφωνο για την Έρευνα και την Καινοτομία στην Ευρώπη* καθορίζει έναν κατάλογο 10 κοινών αξιών και αρχών που καθοδηγούν την έρευνα και την

καινοτομία στην Ευρώπη και τη συνεργασία της Ευρώπης με τον υπόλοιπο κόσμο. Επιπλέον, το Σύμφωνο δείχνει τη δέσμευση των ευρωπαϊκών χωρών στον νέο ERA καθορίζοντας τομείς προτεραιότητας για κοινή δράση, καθορίζοντας φιλοδοξίες για επενδύσεις και μεταρρυθμίσεις και εισάγοντας απλοποιημένο συντονισμό και παρακολούθηση.

Το νέο θεματολόγιο πολιτικής για τον ERA, το οποίο προσαρτάται στα συμπεράσματα του Συμβουλίου σχετικά με τη διακυβέρνηση του ERA, καθορίζει 20 συγκεκριμένες δράσεις του ERA για την περίοδο 2022-2024, οι οποίες συμβάλλουν στους τομείς προτεραιότητας που ορίζονται στο Σύμφωνο για την Έρευνα και την Καινοτομία.

4.6 Έρευνα & Ανάπτυξη και Καινοτομία: Αποτίμηση περιόδου 2000 – 2020

Η πρόοδος που επιτεύχθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση τα τελευταία χρόνια αναφορικά με τους τεθέντες Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) σκιαγραφούνται στην έκδοση του έτους 2021 της έκθεσης «*Αειφόρος Ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση - Επισκόπηση της προόδου προς τους ΣΒΑ στο πλαίσιο της ΕΕ*»⁴². Η παρούσα ενότητα παρέχει επισκόπηση της προόδου και των τάσεων για τον ΣΒΑ 9 «*Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές*» στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με πιο λεπτομερή στατιστική εστίαση στην E&A (Έρευνα & Ανάπτυξη) και Καινοτομία.

Ο ΣΒΑ 9 προβλέπει την οικοδόμηση ανθεκτικών και βιώσιμων υποδομών και προωθεί τη βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς εκβιομηχάνιση. Αναγνωρίζει επίσης τη σημασία της έρευνας και της καινοτομίας για την εξεύρεση βιώσιμων λύσεων στις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. ***Η χωρίς αποκλεισμούς και βιώσιμη βιομηχανική ανάπτυξη*** είναι μια σημαντική πηγή εισοδήματος και επιτρέπει ταχεία και διαρκή αύξηση του βιοτικού επιπέδου για όλους τους ανθρώπους. ***Η έρευνα και η ανάπτυξη (E&A) και η καινοτομία*** οδηγούν την ανταγωνιστικότητα, την οικονομική ανάπτυξη, τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την παραγωγικότητα της εργασίας και την αποδοτικότητα των

⁴² Αυτή η δημοσίευση είναι η πέμπτη των τακτικών εκθέσεων της Eurostat που παρακολουθεί την πρόοδο προς τους ΣΒΑ στο πλαίσιο της ΕΕ, με έτος εκκίνησης το 2017. Η ανάλυση σε αυτήν την έκδοση βασίζεται στο σύνολο δεικτών ΣΒΑ της ΕΕ, που αναπτύχθηκε σε συνεργασία με έναν μεγάλο αριθμό ενδιαφερομένων. Το σύνολο δεικτών περιλαμβάνει περίπου 100 δείκτες και είναι δομημένο κατά μήκος των 17 ΣΒΑ. Για κάθε ΣΒΑ, επικεντρώνεται σε πτυχές που σχετίζονται, από την οπτική της ΕΕ. Η έκθεση παρακολούθησης παρέχει μια στατιστική παρουσίαση των τάσεων που σχετίζονται με τους ΣΒΑ στην ΕΕ τα τελευταία πέντε χρόνια («βραχυπρόθεσμα») και, όταν υπάρχουν επαρκή στοιχεία, τα τελευταία 15 χρόνια («μακροπρόθεσμα»). Οι τάσεις των δεικτών περιγράφονται βάσει ενός συνόλου συγκεκριμένων ποσοτικών κανόνων.

πόρων. Είναι ζωτικής σημασίας για την υλοποίηση της *Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας*⁴³ και της *Ψηφιακής Ενιαίας Αγοράς*. Μέσω ενός «πράσινου μετασχηματισμού», η βιομηχανία διαδραματίζει επίσης ρόλο στην επίτευξη μιας καθαρής και κυκλικής οικονομίας. Ομοίως, **οι επενδύσεις σε βιώσιμες υποδομές** αποτελούν βασικά στοιχεία για την επίτευξη των ΣΒΑ. Αυτό περιλαμβάνει την αύξηση της ανάπτυξης οχημάτων χαμηλών εκπομπών και μηδενικών εκπομπών, ανανεώσιμων πηγών καυσίμων και υποδομών με χαμηλές εκπομπές άνθρακα, καθώς και την ανάπτυξη σύνδεσης υψηλής ταχύτητας στο Διαδίκτυο προκειμένου να παραμείνουμε ανταγωνιστικοί σε έναν όλο και πιο ψηφιοποιημένο κόσμο.

Επιπλέον, η Ε&Α και η καινοτομία έχουν καίρια σημασία για την αντιμετώπιση της πανδημίας COVID-19 και των οικονομικών και κοινωνικών συνεπειών της, καθώς και για την υποστήριξη της ανάκαμψης στην ΕΕ.

Όπως δείχνει ο επόμενος πίνακας, η Ε&Α και η καινοτομία στην ΕΕ έχουν προχωρήσει όσον αφορά το προσωπικό Ε&Α, τις αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας και την επίτευξη τριτοβάθμια εκπαίδευσης τα τελευταία χρόνια, παράλληλα με τη στασιμότητα στην ένταση Ε&Α της ΕΕ. Η ανάλυση για τη βιώσιμη βιομηχανία περιορίζεται μέχρι στιγμής στην ένταση των ατμοσφαιρικών εκπομπών του μεταποιητικού τομέα, η οποία δείχνει μια σαφώς ευνοϊκή τάση. Οι δείκτες για τις βιώσιμες υποδομές δείχνουν δυσμενείς τάσεις για βιώσιμα μοντέλα μεταφορών και κινητικότητας, ιδίως βραχυπρόθεσμα, ενώ η ανάπτυξη της πρόσβασης υψηλής ταχύτητας στο Διαδίκτυο έχει προχωρήσει σημαντικά.

⁴³ Η *Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία* είναι η νέα στρατηγική της ΕΕ για την ανάπτυξη. Θέτει τη βιωσιμότητα και την ευημερία των πολιτών στο επίκεντρο της δράσης της. Στο επίκεντρο της νέας αναπτυξιακής στρατηγικής υπάρχουν τέσσερις (4) συμπληρωματικές παράμετροι:






















1) **Περιβάλλον**: Οι προσπάθειές θα πρέπει να επικεντρωθούν στην καθοδήγηση της μετάβασης σε μια φιλική προς το περιβάλλον και κλιματικά ουδέτερη ήπειρο έως το 2050, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι όλοι θα μπορούν να επωφελούνται από τις ευκαιρίες που θα προκύψουν.

2) **Παραγωγικότητα**: Με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και βιώσιμων λύσεων, η Ευρώπη μπορεί να βρεθεί στην πρώτη γραμμή της μελλοντικής οικονομικής ανάπτυξης και να καταστεί παγκόσμιος ηγέτης σε έναν ολοένα και περισσότερο ψηφιοποιημένο κόσμο, μεταξύ άλλων σε βασικούς τομείς για την τεχνολογική της κυριαρχία, όπως η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, η τεχνητή νοημοσύνη και η τεχνολογία 5G. Οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν καταλυτικό παράγοντα για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.

3) **Σταθερότητα**: Η Ένωση πρέπει να ολοκληρώσει την Οικονομική και Νομισματική της Ένωση για να διασφαλίσει ότι όλα τα οικονομικά μέσα είναι έτοιμα και άμεσα διαθέσιμα στην περίπτωση που προκύψουν σημαντικοί δυσμενείς οικονομικοί κραδασμοί. Ο διεθνής ρόλος του ευρώ πρέπει να ενισχυθεί ώστε να αυξηθεί η ευρωπαϊκή επιρροή στον κόσμο και στις παγκόσμιες αγορές και να προστατευθούν οι ευρωπαϊκές επιχειρήσεις, οι καταναλωτές και οι κυβερνήσεις από δυσμενείς εξωτερικές εξελίξεις. Μια δυναμική και ανθεκτική Οικονομική και Νομισματική Ένωση, η οποία στηρίζεται στα γερά θεμέλια που εξασφαλίζουν η Τραπεζική Ένωση και η Ένωση Κεφαλαιαγορών, αποτελεί το καλύτερο μέσο για την αύξηση της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας στην Ευρώπη και, επομένως, για την ενίσχυση του διεθνούς ρόλου του ευρώ.

4) **Δικαιοσύνη**: Η νέα οικονομική ατζέντα πρέπει να διασφαλίζει ότι η μετάβαση θα είναι δίκαιη και χωρίς αποκλεισμούς και θα δίνει προτεραιότητα στον άνθρωπο. Πρέπει να δίνει ιδιαίτερη προσοχή στις περιφέρειες, στις βιομηχανίες και στους εργαζομένους, οι οποίοι θα πρέπει να υποστούν τις μεγαλύτερες επιπτώσεις της μετάβασης.

Πίνακας 4.3
Δείκτες μέτρησης της προόδου προς την επίτευξη του ΣΒΑ 9 (ΕΕ-27)

Indicator	Long-term trend (past 15 years)	Short-term trend (past 5 years)
R&D and innovation		
 Gross domestic expenditure on R&D		
R&D personnel		
Patent applications to the European Patent Office		
 Tertiary educational attainment (*)		
Sustainable industry		
Air emissions intensity of industry	 ⁽¹⁾	
Sustainable infrastructure		
Share of buses and trains in total passenger transport		
Share of rail and inland waterways in total freight transport	 ⁽²⁾	
 Average CO ₂ emissions from new passenger cars (*)	 ⁽²⁾	
 Share of households with high-speed internet connection (*)	:	

(*) Δείκτης πολλαπλού σκοπού
 (1) Για την περίοδο των περασμένων 10 ετών
 (1) Για την περίοδο των περασμένων 14 ετών
 (2) Για την περίοδο των περασμένων 12 ετών

Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

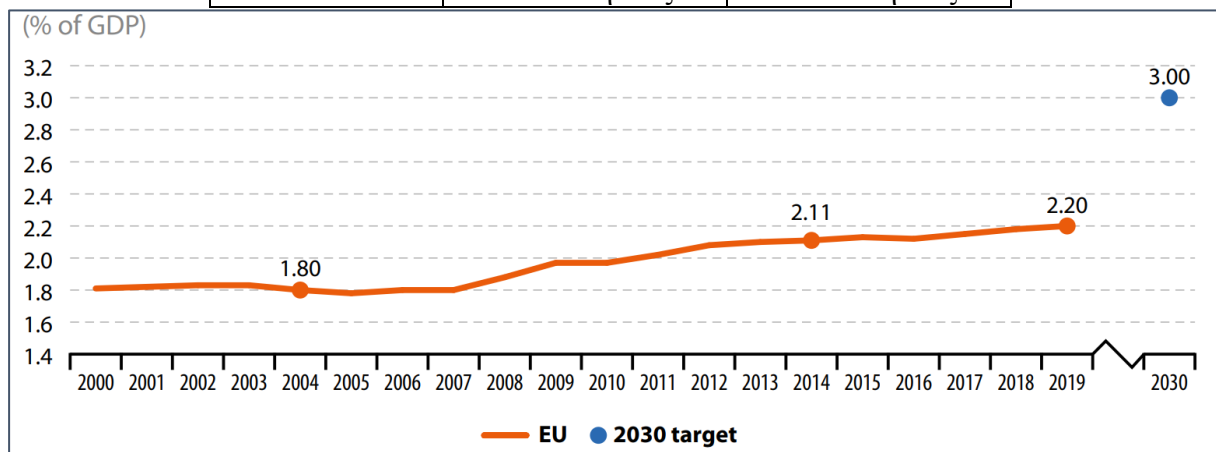
4.6.1 Ένταση Έρευνας & Ανάπτυξης

Οι δαπάνες για Ε&Α αποτελούν βασικό παράγοντα για την έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Η εισαγωγή νέων ιδεών στην αγορά προωθεί τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την παραγωγικότητα της εργασίας και την αποτελεσματική χρήση των πόρων. Το ανθρώπινο δυναμικό υψηλής εξειδίκευσης είναι επιτακτική ανάγκη για τη διατήρηση ενημερωμένης ικανότητας έρευνας και καινοτομίας και ανταγωνιστικότητας της ΕΕ. Τα καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες, συχνά ως αποτέλεσμα δραστηριοτήτων Ε&Α, συμβάλλουν στην έξυπνη ανάπτυξη και τη βιώσιμη εκβιομηχάνιση. Η Ε&Α και η καινοτομία είναι επίσης απαραίτητες για την εξεύρεση λύσεων σε κοινωνικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις, όπως η κλιματική αλλαγή και η καθαρή ενέργεια, η ασφάλεια και η ενεργός και υγιής γήρανση.

Η οικονομία της ΕΕ αντιμετωπίζει αυξανόμενο παγκόσμιο ανταγωνισμό και μπορεί να παραμείνει ανταγωνιστική με άλλες χώρες και περιοχές στον κόσμο μόνο με την ενίσχυση

της επιστημονικής και τεχνολογικής της βάσης. Ως εκ τούτου, ένας από τους βασικούς στόχους των πολιτικών της ΕΕ τις τελευταίες δεκαετίες ήταν η ενθάρρυνση μεγαλύτερων επενδύσεων στην Ε&Α. Αυτό παρακολουθείται εδώ εξετάζοντας *τις ακαθάριστες εγχώριες δαπάνες για Ε&Α σε σχέση με το ΑΕΠ*, που αναφέρεται ως *Ένταση Ε&Α*. Συνεπώς, η ένταση Ε&Α αντανακλά τόσο την αύξηση των δαπανών για Ε&Α όσο και την αύξηση του ΑΕΠ. Η ΕΕ έχει μακροπρόθεσμο στόχο να αυξήσει την ένταση της Ε&Α στο 3%, ο οποίος επιβεβαιώθηκε εκ νέου στα συμπεράσματα του Συμβουλίου για τον νέο Ευρωπαϊκό Χώρο Έρευνας.

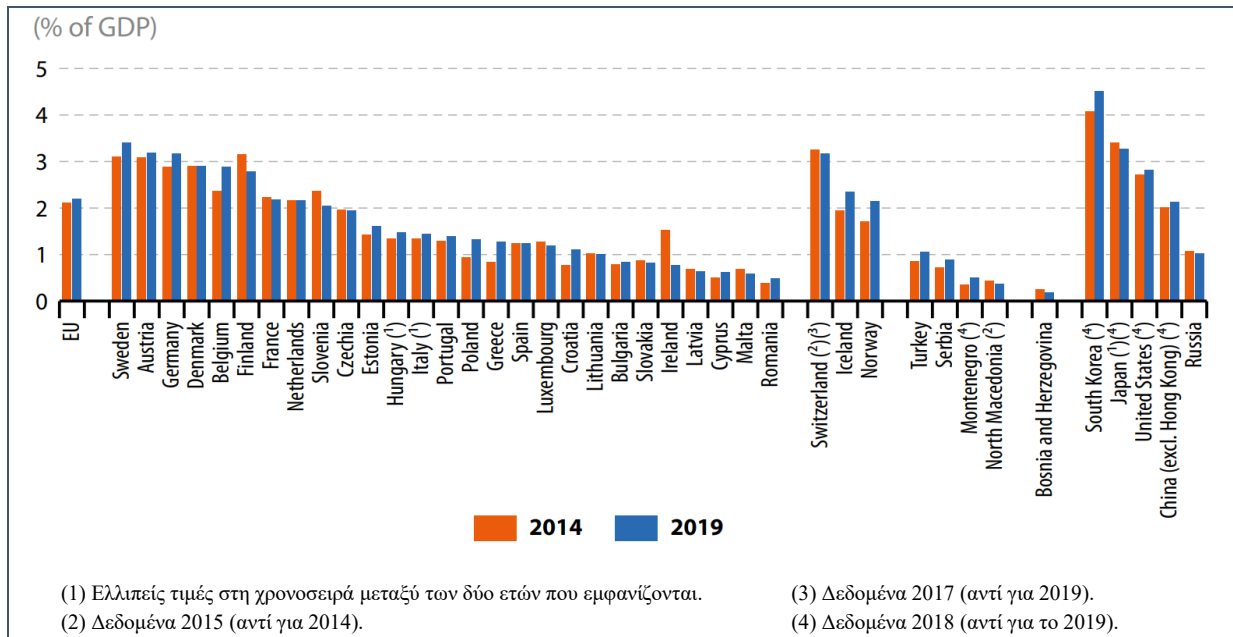
Περίοδος	Ρυθμός Ανάπτυξης	
	Παρατηρηθείς	Στόχος
2004 – 2019	1.3% ετησίως	3.0% ετησίως
2014 – 2019	0.8% ετησίως	2.2% ετησίως



Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

Διάγραμμα 4-1
Ακαθάριστες εγχώριες δαπάνες για Ε&Α, 2000-2019 (% του ΑΕΠ)

Παρά τον μακροχρόνιο στόχο του 3%, η ένταση Ε&Α της ΕΕ παρουσίασε μέτρια μόνο ανάπτυξη τα τελευταία 20 χρόνια. Μετά από παρατεταμένη στασιμότητα μεταξύ 2000 και 2007, η ένταση Ε&Α της ΕΕ αυξήθηκε αργά, σταθεροποιώντας λίγο πάνω από 2,0% από το 2011 και φθάνοντας στο 2,2% το 2019. Σε απόλυτες τιμές, αυτό αντιστοιχεί σε δαπάνες Ε&Α περίπου 309 δισεκατομμυρίων ευρώ το 2019. Με ένα χάσμα 0,8 ποσοστιαίων μονάδων, η ΕΕ απέχει ωστόσο πολύ από τη φιλοδοξία της να αυξήσει την ένταση Ε&Α στο 3% έως το 2030.



Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

Διάγραμμα 4-2
Ακαθάριστες εγχώριες δαπάνες για Ε&Α (% του ΑΕΠ), ανά χώρα, 2014 και 2019

Μια ανάλυση των ακαθάριστων εγχώριων δαπανών για Ε&Α ανά τομέα δραστηριότητας δείχνει ότι στην κορυφή το 2019 παρέμειναν **ο τομέας των επιχειρήσεων** (66,3% των συνολικών δαπανών Ε&Α) και **ο τομέας της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης** (21,6%). Το μερίδιο του δημόσιου τομέα ήταν περίπου 11,5%, ενώ ο ιδιωτικός μη κερδοσκοπικός τομέας αντιπροσώπευε λιγότερο από το 1,0% των συνολικών δαπανών Ε&Α. Ο τομέας των επιχειρήσεων αντιπροσωπεύει τη μερίδα του λέοντος στις συνολικές δαπάνες Ε&Α και αύξησε την ένταση Ε&Α κατά 0,32 ποσοστιαίες μονάδες τα τελευταία 15 χρόνια, από 1,14% του ΑΕΠ το 2004 σε 1,46% το 2019. Αντίθετα, οι εντάσεις Ε&Α των τριών άλλων τομέων (η τριτοβάθμια εκπαίδευση, το δημόσιο και οι ιδιωτικοί μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί) έχουν μείνει λίγο-πολύ στάσιμες σε χαμηλότερα επίπεδα.

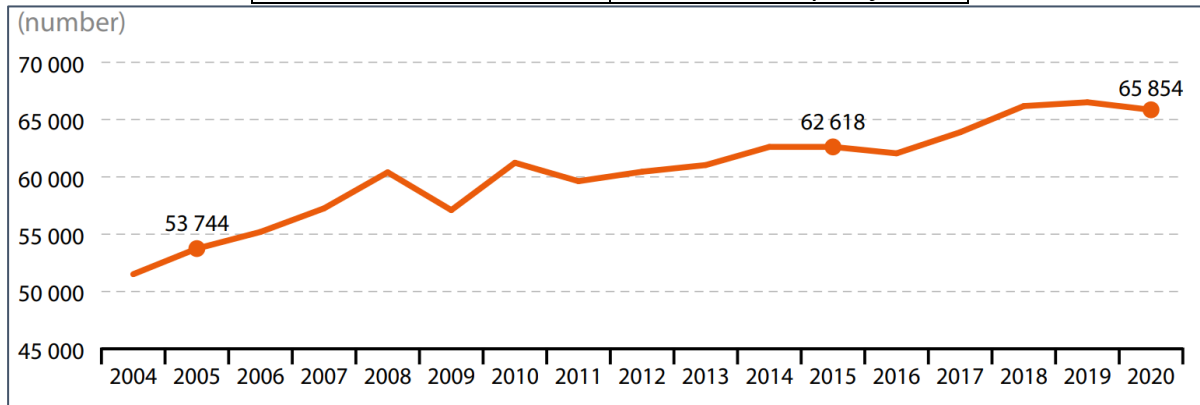


Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

4.6.2 Αιτήσεις Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας

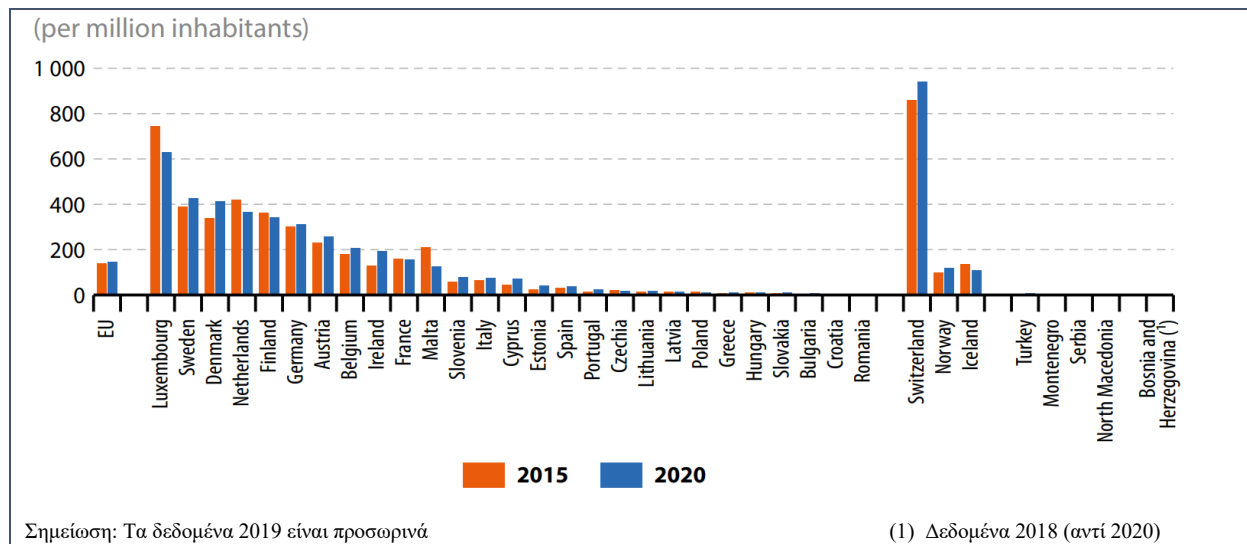
Οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας παρέχουν ένα πολύτιμο μέτρο της εφευρετικότητας χωρών, περιοχών και εταιρειών και της οικονομικής εκμετάλλευσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

Περίοδος	Ρυθμός Αύξησης
2005 – 2020	1.4% ετησίως
2015 – 2020	1.0% ετησίως



Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

Διάγραμμα 4-3
Αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας, 2004-2020 (αριθμός)



Σημείωση: Τα δεδομένα 2019 είναι προσωρινά

(1) Δεδομένα 2018 (αντί 2020)

Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

Διάγραμμα 4-4
Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας, ανά χώρα, 2015 και 2020 (ανά εκατομμύριο κατοίκους)

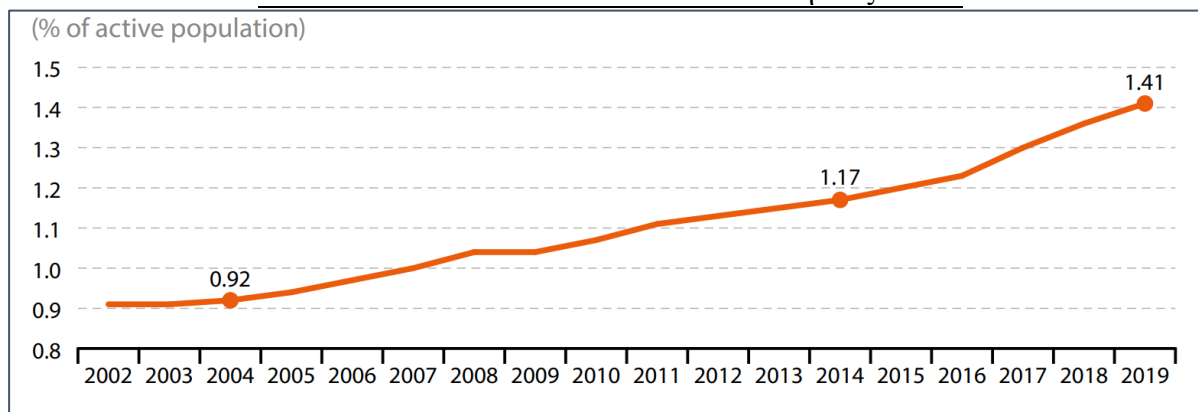
Το 2020, 65.854 αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας από την ΕΕ υποβλήθηκαν στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας. Ο αριθμός αυτός επιτεύχθηκε μετά από μια σχεδόν συνεχή περίοδο ανάπτυξης από το 2004, όταν υποβλήθηκαν 51.508 αιτήσεις. Η μόνη χρονιά που καταγράφηκε έντονη πτώση των αιτήσεων από έτος σε έτος ήταν το 2009 ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης.

4.6.3 Προσωπικό E&A – Ανθρώπινο Κεφάλαιο

Ο αυξανόμενος προσανατολισμός της οικονομίας και της κοινωνίας της ΕΕ στη γνώση, σε συνδυασμό με τις εξελίξεις στην αγορά εργασίας και τις δημογραφικές τάσεις, καθιστούν **το ανθρώπινο κεφάλαιο** όλο και πιο σημαντικό. Η επίτευξη των ΣΒΑ θα απαιτήσει φιλόδοξες επενδύσεις στην Ε&Α και σημαντική καινοτομία. Αυτό πρέπει να υποστηρίζεται από εργατικό δυναμικό υψηλής ειδίκευσης, συμπεριλαμβανομένων νέων επιστημονικών και τεχνικών επαγγελματιών σε βασικούς μεταποιητικούς τομείς και άλλους τομείς όπως η ενέργεια, οι υπηρεσίες υψηλής τεχνολογίας και οι κατασκευές.

Το μερίδιο του προσωπικού Ε&Α στον οικονομικά ενεργό πληθυσμό – συμπεριλαμβανομένων των ερευνητών και του λοιπού προσωπικού που απασχολείται άμεσα στην Ε&Α – έχει αυξηθεί σταθερά από το 2004, από 0,92% σε 1,41% το 2019 (ισοδύναμο πλήρους απασχόλησης). Αυτή η τάση οδηγήθηκε κυρίως από τον τομέα των επιχειρήσεων, ο οποίος απασχολούσε περισσότερο από το μισό εργατικό δυναμικό Ε&Α το 2019.

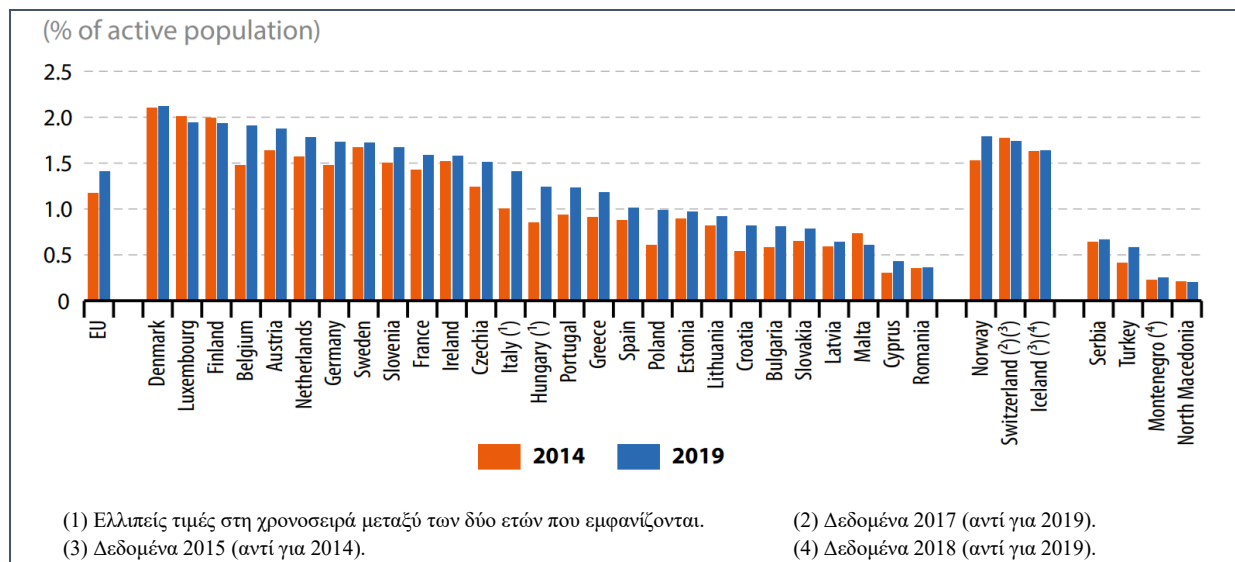
Περίοδος	Ρυθμός Αύξησης
2004 – 2019	2.6% ετησίως
2014 – 2019	3.4% ετησίως



Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

Διάγραμμα 4-5
R&D προσωπικό, 2002-2019 (% του ενεργού πληθυσμού)

Μια ανάλυση ανά φύλο, ωστόσο, αποκαλύπτει ότι οι γυναίκες εξακολουθούν να υποεκπροσωπούνται σημαντικά μεταξύ των ερευνητών με βάση τον αριθμό εργαζομένων στην ΕΕ, αντιπροσωπεύοντας μόνο 32,8 % το 2017. Δεν έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος από το 2003, όταν το μερίδιο διαμορφώθηκε στο 29,0%. Αυτή η υποεκπροσώπηση είναι ιδιαίτερα έντονη στον τομέα των επιχειρήσεων, όπου οι γυναίκες αποτελούσαν μόνο το 21,1% των ερευνητών το 2017. Αντίθετα, οι γυναίκες αντιπροσώπευαν περισσότερο από το 40% των ερευνητών στους άλλους τρεις τομείς (κυβέρνηση, τριτοβάθμια εκπαίδευση και μη κερδοσκοπικός τομέας), με τον ιδιωτικό μη κερδοσκοπικό τομέα να είναι ο πλησιέστερος στην επίτευξη ισοτιμίας στο 48,3% το 2017. Σε σύγκριση με τους άλλους τομείς, ο τομέας της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης κατέγραψε τη μεγαλύτερη αύξηση σε γυναίκες ερευνήτριες μεταξύ 2003 και 2017, κατά 7,7 ποσοστιαίες μονάδες .



Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

Διάγραμμα 4-6 Προσωπικό E&A, ανά χώρα, 2014 και 2019 (% του ενεργού πληθυσμού)

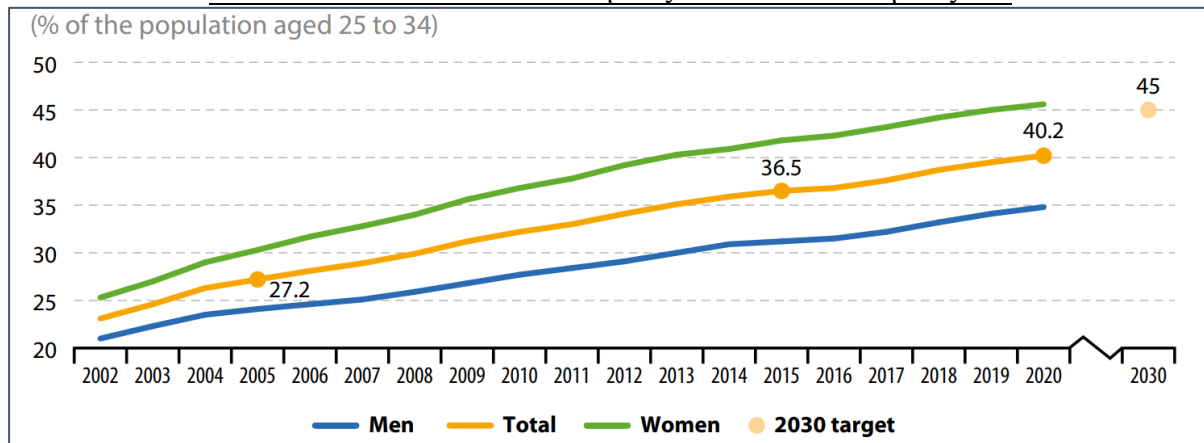
Αυτός ο δείκτης μετρά το μερίδιο του προσωπικού E&A που κατανέμεται στους ακόλουθους θεσμικούς τομείς: επιχειρήσεις, κυβερνήσεις, τριτοβάθμια εκπαίδευση και ιδιωτικός μη-κερδοσκοπικός τομέας. Τα δεδομένα παρουσιάζονται σε ισοδύναμα πλήρους απασχόλησης ως μερίδιο του οικονομικά ενεργού πληθυσμού (του εργατικού δυναμικού). Το προσωπικό E&A αποτελείται από εκείνα τα άτομα που απασχολούνται άμεσα στην E&A - αυτό είναι το δημιουργικό και συστηματικό έργο που αναλαμβάνεται για την αύξηση του αποθέματος γνώσης και την επινόηση νέων εφαρμογών διαθέσιμων γνώσεων. Είναι

επομένως μια πολύ πιο περιορισμένη έννοια από το «ανθρώπινοι πόροι στην επιστήμη και την τεχνολογία»

4.6.4 Ολοκλήρωση Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Τα στοιχεία για την **επίτευξη τριτοβάθμιας εκπαίδευσης** δείχνουν μια γενική μακροπρόθεσμη αύξηση στα επίπεδα δεξιοτήτων του πληθυσμού της ΕΕ. Μεταξύ 2005 και 2020, το ποσοστό των ατόμων ηλικίας 25 έως 34 ετών με πτυχίο πανεπιστημίου ή παρόμοιο αυξήθηκε από 27,2% σε 40,2%. Ως εκ τούτου, η ΕΕ βρίσκεται σε καλό δρόμο για την επίτευξη του στόχου της να αυξήσει αυτό το μερίδιο σε τουλάχιστον 45% έως το 2030, όπως ορίζεται στο ψήφισμα του Συμβουλίου για τον Ευρωπαϊκό Χώρο Εκπαίδευσης.

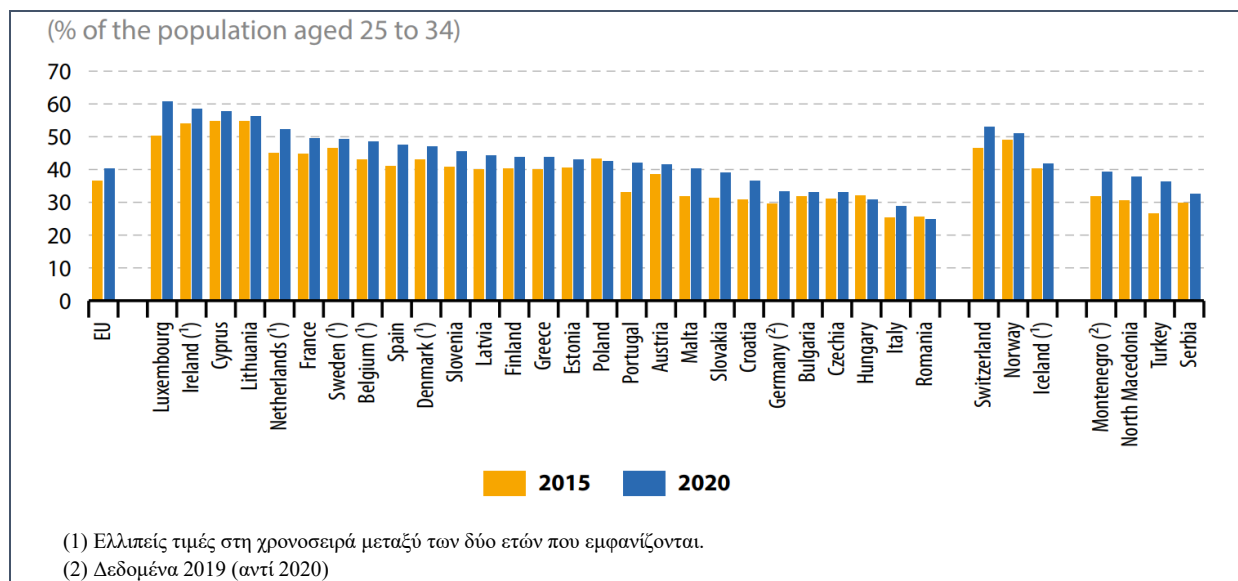
Περίοδος	Ρυθμός Ανάπτυξης	
	Παρατηρηθείς	Στόχος
2005 – 2020	2.6% ετησίως	2.0% ετησίως
2015 – 2020	1.9% ετησίως	1.4% ετησίως



Πηγή: Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία

Διάγραμμα 4-7
Ολοκλήρωση τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, 2002 - 2020 (% πληθυσμού 25-34 ετών)

Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φύλων και σε σύγκριση με την κατάσταση για το προσωπικό E&A, η ανισορροπία των φύλων αντιστρέφεται. Ενώ το 45,6% των γυναικών ηλικίας 25 έως 34 ετών είχαν ολοκληρώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση το 2020, μόνο το 34,8% των ανδρών αυτής της ηλικιακής ομάδας το είχε ολοκληρώσει. Αυτό το χάσμα μεταξύ των φύλων διευρύνθηκε σχεδόν συνεχώς από το 2005.



Διάγραμμα 4-8
Ολοκλήρωση τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (%πληθυσμού 25-34 ετών), ανά χώρα, 2015 και 2020

4.7 Μέτρηση της Καινοτομίας - Δείκτες

Η παρούσα ενότητα παρέχει καθοδήγηση σχετικά με τη χρήση δεδομένων καινοτομίας για την κατασκευή δεικτών, καθώς και για στατιστική και οικονομετρική ανάλυση. Το κεφάλαιο παρέχει ένα σχέδιο για την παραγωγή δεικτών καινοτομίας από θεματικούς τομείς, σε συμφωνία με το «Εγχειρίδιο του Όσλο 2018: Οδηγίες για τη συλλογή, την αναφορά και τη χρήση δεδομένων για την καινοτομία, 4η έκδοση»⁴⁴.

4.7.1 Γενικά περί Δεικτών Καινοτομίας

Τα δεδομένα καινοτομίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή δεικτών και για ανάλυση (με χρήση πολλαπλών μεταβλητών) της συμπεριφοράς και της απόδοσης της καινοτομίας. **Οι δείκτες καινοτομίας** παρέχουν στατιστικές πληροφορίες σχετικά με δραστηριότητες καινοτομίας, καινοτομίες, τις συνθήκες υπό τις οποίες αναδύονται οι

⁴⁴ Τι είναι η καινοτομία και πώς πρέπει να μετρηθεί; Η κατανόηση της κλίμακας των δραστηριοτήτων καινοτομίας, τα χαρακτηριστικά των καινοτόμων εταιρειών και οι εσωτερικοί και συστημικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την καινοτομία είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επιδίωξη και την ανάλυση των πολιτικών που στοχεύουν στην προώθηση της καινοτομίας. Το εγχειρίδιο του Όσλο δημοσιεύθηκε για πρώτη φορά το 1992 και είναι ο διεθνής οδηγός αναφοράς για τη συλλογή και τη χρήση δεδομένων για την καινοτομία. Σε αυτήν την τέταρτη έκδοση, το εγχειρίδιο έχει ενημερωθεί για να ληφθεί υπόψη ένα ευρύτερο φάσμα φαινομένων που σχετίζονται με την καινοτομία, καθώς και η εμπειρία που αποκτήθηκε από τους πρόσφατους γύρους ερευνών καινοτομίας σε χώρες του ΟΟΣΑ και σε οικονομίες και οργανισμούς εταίρους.

καινοτομίες και τις συνέπειες των καινοτομιών για καινοτόμες εταιρείες και για την οικονομία. Αυτοί οι δείκτες είναι χρήσιμοι για την διερευνητική ανάλυση των δραστηριοτήτων καινοτομίας, για την παρακολούθηση της απόδοσης της καινοτομίας με την πάροδο του χρόνου και για τη σύγκριση των επιδόσεων καινοτομίας χωρών, περιοχών και βιομηχανιών.

Η ανάλυση πολλαπλών μεταβλητών μπορεί να προσδιορίσει τη σημασία διαφορετικών παραγόντων που καθοδηγούν τις αποφάσεις, τα προϊόντα και τα αποτελέσματα της καινοτομίας. Οι δείκτες είναι πιο προσιτοί στο ευρύ κοινό και σε πολλούς υπεύθυνους χάραξης πολιτικής από την ανάλυση πολλαπλών μεταβλητών και χρησιμοποιούνται συχνά στην κάλυψη από τα μέσα ενημέρωσης των θεμάτων καινοτομίας. Αυτό μπορεί να επηρεάσει τις συζητήσεις για την καινοτομία και να δημιουργήσει ζήτηση για πρόσθετες πληροφορίες.

Η ορθή γνώση γύρω από την παραγωγή, τη χρήση και τους περιορισμούς των δεικτών καινοτομίας, είναι κρίσιμης σημασίας τόσο για επίσημους οργανισμούς όσο και για άλλους χρήστες δεδομένων καινοτομίας, όπως αναλυτές πολιτικής και ακαδημαϊκοί που επιθυμούν να κατανοήσουν καλύτερα τους δείκτες καινοτομίας ή να παράγουν οι ίδιοι νέους δείκτες. Η συζήτηση των πολυμεταβλητών αναλύσεων σχετίζεται με ερευνητές που έχουν πρόσβαση σε μικροδεδομένα σχετικά με την καινοτομία και σε αναλυτές πολιτικής.

Ορισμός: Ένας *Δείκτης Καινοτομίας* είναι ένα στατιστικό συνοπτικό μέτρο ενός φαινομένου καινοτομίας (δραστηριότητα, παραγωγή, δαπάνες, κλπ.) που παρατηρείται σε έναν πληθυσμό ή ένα δείγμα αυτού για έναν καθορισμένο χρόνο ή τόπο. Οι δείκτες συνήθως διορθώνονται (ή τυποποιούνται) για να επιτρέπουν συγκρίσεις μεταξύ μονάδων που διαφέρουν σε μέγεθος ή άλλα χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, ένας συνολικός δείκτης για τις εθνικές δαπάνες καινοτομίας ως ποσοστό του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ) διορθώνει το μέγεθος των διαφορετικών οικονομιών⁴⁵.

Οι επίσημες στατιστικές παράγονται από οργανισμούς που αποτελούν μέρος ενός *Εθνικού Συστήματος Στατιστικής (ΕΣΣ)* ή από διεθνείς οργανισμούς. Ένα ΕΣΣ παράγει επίσημα στατιστικά στοιχεία για την κυβέρνηση. Αυτές οι στατιστικές καταρτίζονται συνήθως σε ένα νομικό πλαίσιο και σύμφωνα με βασικές αρχές που διασφαλίζουν τα ελάχιστα απαιτούμενα επαγγελματικά πρότυπα, ανεξαρτησία και αντικειμενικότητα. Οι οργανισμοί που αποτελούν μέρος ενός ΕΣΣ μπορούν επίσης να δημοσιεύουν ανεπίσημα στατιστικά στοιχεία, όπως τα αποτελέσματα των πειραματικών ερευνών. Οι στατιστικές σχετικά με την καινοτομία και τα

⁴⁵ Eurostat, 2014; UNECE, 2000

σχετικά φαινόμενα έχουν σταδιακά καταστεί βασικό στοιχείο του ΕΣΣ πολλών χωρών, ακόμη και όταν δεν συγκεντρώνονται από εθνικούς στατιστικούς οργανισμούς.

Οι δείκτες καινοτομίας μπορούν να κατασκευαστούν από πολλαπλές πηγές δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων που δεν είχαν σχεδιαστεί ρητά για να υποστηρίξουν τη στατιστική μέτρηση της καινοτομίας. Οι σχετικές πηγές για την κατασκευή δεικτών καινοτομίας περιλαμβάνουν έρευνες καινοτομίας και συναφών αντικειμένων, διοικητικά δεδομένα, εμπορικές δημοσιεύσεις, το διαδίκτυο, κλπ. Η χρήση πολλαπλών πηγών δεδομένων για την κατασκευή δεικτών καινοτομίας είναι πιθανό να αυξηθεί στο μέλλον λόγω της αυξανόμενης αφθονίας δεδομένων που παράγονται ή διατίθενται on-line και μέσω άλλων ψηφιακών περιβαλλόντων. Η αυξανόμενη ικανότητα αυτοματοποίησης της συλλογής, της κωδικοποίησης και της ανάλυσης δεδομένων είναι ένας άλλος βασικός παράγοντας που επεκτείνει τις δυνατότητες για στρατηγικές εύρεσης δεδομένων.

Αν και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σε εταιρείες και για άλλους σκοπούς, **οι δείκτες της επιχειρηματικής καινοτομίας**, ιδίως εκείνοι από επίσημες πηγές, έχουν σχεδιαστεί συνήθως για να ενημερώνουν τις πολιτικές και τις κοινωνικές συζητήσεις, π.χ. για την παρακολούθηση της προόδου προς έναν στόχο σχετικής πολιτικής. Οι ίδιοι οι δείκτες μπορούν επίσης να επηρεάσουν την επιχειρηματική συμπεριφορά, συμπεριλαμβανομένου του τρόπου με τον οποίο οι διαχειριστές ανταποκρίνονται σε έρευνες. Η αξιολόγηση πολλαπλών δεικτών καινοτομίας, μαζί με άλλους τύπους πληροφοριών, μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες να κατανοήσουν καλύτερα ένα ευρύτερο φάσμα φαινομένων καινοτομίας.

4.7.2 Επιθυμητές ιδιότητες των δεικτών καινοτομίας

Οι επιθυμητές ιδιότητες των δεικτών καινοτομίας περιλαμβάνουν **τη συνάφεια, την ακρίβεια, την αξιοπιστία, την έγκαιρη διαθεσιμότητα, τη συνοχή και την προσβασιμότητα**, όπως συνοψίζεται στον ακόλουθο πίνακα. Οι ιδιότητες των δεικτών καινοτομίας καθορίζονται από επιλογές που γίνονται σε όλες τις φάσεις της στατιστικής παραγωγής, ειδικά στο σχεδιασμό και την εφαρμογή ερευνών καινοτομίας, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την ποιότητα των δεδομένων. Για να είναι χρήσιμοι, οι δείκτες πρέπει να έχουν πολλαπλά χαρακτηριστικά ποιότητας (Gault [ed.], 2013). Για παράδειγμα, ακριβείς, αξιόπιστοι και προσβάσιμοι δείκτες θα έχουν περιορισμένη σημασία εάν μια καθυστέρηση στην διαθεσιμότητα τους σημαίνει ότι δεν λαμβάνονται υπόψη στις συζητήσεις πολιτικής ή στις αποφάσεις.

Πίνακας 4.4
Επιθυμητές ιδιότητες των δεικτών καινοτομίας των επιχειρήσεων

Περιγραφή		Σχόλια
Συνάφεια	Εξυπηρέτηση των αναγκών των πραγματικών και δυνητικών χρηστών	Η καινοτομία συνεπάγεται αλλαγή, που οδηγεί σε αλλαγές στις ανάγκες των χρηστών δεδομένων. Η συνάφεια μπορεί να μειωθεί εάν οι δυνητικοί χρήστες δεν γνωρίζουν τα διαθέσιμα δεδομένα ή οι παραγωγοί δεδομένων δεν γνωρίζουν τις ανάγκες των χρηστών.
Ακρίβεια / Εγκυρότητα	Παροχή μιας αμερόληπτης αναπαράστασης φαινομένων καινοτομίας	Μπορεί να υπάρχουν συστηματικές διαφορές στον τρόπο με τον οποίο οι ερωτηθέντες παρέχουν πληροφορίες ανάλογα με τη μέθοδο συλλογής ή τα χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων. Οι δείκτες μπορεί να αποτύχουν να καταγράψουν όλα τα σχετικά φαινόμενα ενδιαφέροντος.
Αξιοπιστία	Τα αποτελέσματα της μέτρησης πρέπει να είναι ίδια όταν αυτή επαναλαμβάνεται. Υψηλή αναλογία σήματος προς θόρυβο	Τα αποτελέσματα μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την επιλογή του ερωτώμενου εντός μιας εταιρείας. Η αξιοπιστία μπορεί να μειωθεί εάν οι ερωτηθέντες μαντέψουν την απάντηση σε μια ερώτηση ή εάν τα μεγέθη των δειγμάτων είναι πολύ μικρά (π.χ. σε ορισμένες μόνο βιομηχανίες).
Εγκαιρη Διάθεση / Επικαιρότητα	Διατίθεται σε αρκετά έγκαιρη βάση για να είναι χρήσιμος για τη λήψη αποφάσεων	Η έλλειψη επικαιρότητας μειώνει την αξία των δεικτών σε περιόδους γρήγορης οικονομικής αλλαγής. Η επικαιρότητα μπορεί να βελτιωθεί μέσω της αναγωγής στο σήμερα ή της συλλογής δεδομένων σχετικά με τις προθέσεις. Ωστόσο, ορισμένες πτυχές της καινοτομίας είναι δομικές και αλλάζουν αργά. Για αυτές, η επικαιρότητα είναι λιγότερο ανησυχητική.
Συνοχή / Συγκρισιμότητα	Λογικά συνδεδεμένος και αμοιβαία συνεπής	
	Αθροιστικός ή αποσυνθέσιμος σε διαφορετικά επίπεδα συσσωμάτωσης	Τα υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης μπορούν να βελτιώσουν την αξιοπιστία / ακρίβεια, αλλά να μειώσουν τη χρησιμότητα για την ανάλυση πολιτικής. Τα χαμηλά επίπεδα συγκέντρωσης μπορούν να επηρεάσουν τη στρατηγική συμπεριφορά και να παραμορφώσουν τη μέτρηση.
	Αποσυνθέσιμος ανά χαρακτηριστικό	Για παράδειγμα, κατασκευάζοντας δείκτες για διαφορετικούς τύπους επιχειρήσεων σύμφωνα με καινοτομίες ή δραστηριότητες καινοτομίας κλπ.
	Συνοχή με την πάροδο του χρόνου	Θα πρέπει να προωθηθεί η χρήση δεδομένων χρονοσειρών. Διαλείμματα σε σειρά μπορούν μερικές φορές να αντιμετωπιστούν μέσω αναθεωρήσεων προς τα πίσω, εάν δικαιολογούνται και εξηγούνται με ακρίβεια.
	Συνοχή μεταξύ τομέων, περιφερειών ή χωρών, και διεθνής συγκρισιμότητα	Η συγκρισιμότητα μεταξύ περιφερειών ή χωρών απαιτεί τυποποίηση για να ληφθούν υπόψη οι διαφορές στο μέγεθος ή τη βιομηχανική δομή των οικονομιών.
Προσβασιμότητα και σαφήνεια	Ευρέως διαθέσιμος και κατανοητός, με υποστηρικτικά μεταδεδομένα και καθοδήγηση για ερμηνεία	Προκλήσεις για να διασφαλιστεί ότι το προοριζόμενο κοινό κατανοεί τους δείκτες και ότι « <i>διεγείρουν τη φαντασία του κοινού</i> »

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

4.7.3 Ανάπτυξη δεικτών και παρουσίαση για διεθνείς συγκρίσεις

Η επιλογή των δεικτών καινοτομίας αντικατοπτρίζει την ιεράρχηση διαφορετικών τύπων πληροφοριών σχετικά με την καινοτομία. Η ικανότητα κατασκευής δεικτών από μικροδεδομένα δημιουργεί μεγαλύτερες ευκαιρίες για κατασκευή δεικτών, αλλά σπάνια είναι επιλογή για ειδικούς ή οργανισμούς χωρίς πρόσβαση σε μικροδεδομένα. Η εναλλακτική λύση είναι η κατασκευή δεικτών από συγκεντρωτικά δεδομένα, συνήθως σε επίπεδο χώρας, τομέα ή περιφερειακού.

Οι αναφορές που χρησιμοποιούν πολλαπλούς δείκτες καινοτομίας για διεθνείς συγκρίσεις τείνουν να μοιράζονται ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά όπως:

- Η επιλογή συγκεκριμένων δεικτών καινοτομίας σε επίπεδο χώρας, τομέα ή σε περιφερειακό επίπεδο καθοδηγείται συνήθως από τη θεωρία συστημάτων καινοτομίας.
- Η επιλογή καθοδηγείται επίσης εν μέρει από εννοιολογικές εκτιμήσεις και θεωρήσεις εγκυρότητας, αν και αυτό περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα δεδομένων.
- Οι δείκτες παρουσιάζονται ανά θεματική περιοχή, με θέματα ομαδοποιημένα σε μια ιεραρχική δομή, όπως εισροές καινοτομίας, δυνατότητες και αποτελέσματα.
- Παρέχονται ποικίλα επίπεδα πληροφοριών πλαισίου και ποιότητας για τη χάραξη πολιτικής, καθώς και μεθοδολογικές πληροφορίες.

Οι οργανισμοί του Εθνικού Συστήματος Στατιστικής (ΕΣΣ) και οι περισσότεροι διεθνείς οργανισμοί τείνουν να αντιμετωπίζουν τα αιτήματα χρηστών για διεθνείς συγκρίσεις μέσω αναφορών ή ταμπλό (πινάκες ελέγχου, dashboards) με βάση επίσημα στατιστικά στοιχεία, προσελκύοντας συχνά την προσοχή σε βασικούς δείκτες. Το πλεονέκτημα των αναφορών και των ταμπλό είναι ότι παρέχουν μια αρκετά αντικειμενική και λεπτομερή επισκόπηση των διαθέσιμων πληροφοριών. Ωστόσο, λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων που παρουσιάζονται, μπορεί να είναι δύσκολο να εντοπιστούν τα βασικά ζητήματα.

Οι *σύνθετοι δείκτες καινοτομίας*, που παρουσιάζονται σε πίνακες βαθμολογίας που κατατάσσουν την απόδοση χωρών ή περιοχών, αναπτύχθηκαν για να αντιμετωπίσουν τους περιορισμούς των ταμπλό. Παράγονται ως επί το πλείστον από συμβούλους, ερευνητικά ινστιτούτα, επιστημονικά επιτελεία και ιδρύματα πολιτικής που δεν έχουν πρόσβαση σε μικροδεδομένα, με τους σύνθετους δείκτες να κατασκευάζονται συγκεντρώνοντας τους υπάρχοντες δείκτες.

Σε σύγκριση με *απλούς δείκτες καινοτομίας* που χρησιμοποιούνται στους πίνακες ελέγχου (*dashboards*), η κατασκευή σύνθετων δεικτών καινοτομίας απαιτεί δύο επιπλέον βήματα:

- I. Η *κανονικοποίηση (ομαλοποίηση) πολλαπλών δεικτών*, μετρούμενη σε διαφορετικές κλίμακες (ονομαστικές, μετρήσεις, ποσοστά, δαπάνες κλπ.), σε μία μόνο κλίμακα. Η κανονικοποίηση μπορεί να βασίζεται σε τυπικές αποκλίσεις, στη μέθοδο *min-max* ή σε άλλες επιλογές.
- II. Η *συγκέντρωση των κανονικοποιημένων δεικτών σε έναν ή περισσότερους σύνθετους δείκτες*. Η συγκέντρωση μπορεί να δώσει το ίδιο βάρος σε όλους τους κανονικοποιημένους δείκτες ή να χρησιμοποιήσει διαφορετικά βάρη. Η στάθμιση καθορίζει τη σχετική συμβολή κάθε δείκτη στον σύνθετο δείκτη.

Οι σύνθετοι δείκτες παρέχουν πολλά πλεονεκτήματα καθώς και προκλήσεις έναντι απλών δεικτών ⁴⁶. Τα κύρια πλεονεκτήματα είναι η μείωση του αριθμού των δεικτών και η απλότητα: και τα δύο είναι επιθυμητά χαρακτηριστικά που διευκολύνουν την επικοινωνία με μια ευρύτερη βάση χρηστών (δηλ. φορείς χάραξης πολιτικής, μέσα ενημέρωσης και πολίτες). Τα μειονεκτήματα των σύνθετων δεικτών έχουν ως εξής:

- Με λίγες εξαιρέσεις, η θεωρητική βάση για ένα σύνθετο ευρετήριο είναι περιορισμένη. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε προβληματικούς συνδυασμούς δεικτών, όπως δείκτες για εισαγόμενα δεδομένα με δείκτες για αποτελέσματα εξόδου.
- Μόνο η συνολική δομή συνδιακύμανσης (εάν χρησιμοποιείται) των υποκείμενων δεικτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία του σύνθετου δείκτη.
- Η σχετική σημασία ή στάθμιση διαφορετικών δεικτών εξαρτάται συχνά από τις υποκειμενικές απόψεις εκείνων που κατασκευάζουν το σύνθετο δείκτη. Παράγοντες που συμβάλλουν λιγότερο στην καινοτομία μπορούν να λάβουν το ίδιο βάρος με τους σημαντικούς παράγοντες.
- Εκτός από τη βασική ομαλοποίηση, οι διαρθρωτικές διαφορές μεταξύ χωρών σπάνια λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό των σύνθετων δεικτών απόδοσης.
- Ο συσσωμάτωση οδηγεί σε απώλεια λεπτομερειών, η οποία μπορεί να κρύψει πιθανές αδυναμίες και να αυξήσει τη δυσκολία στον εντοπισμό διορθωτικών ενεργειών.

Λόγω αυτών των μειονεκτημάτων, οι σύνθετοι δείκτες πρέπει να συνοδεύονται από οδηγίες σχετικά με τον τρόπο ερμηνείας τους. Διαφορετικά, μπορούν να παραπλανήσουν

⁴⁶ OECD/JRC, 2008

τους αναγνώστες ώστε να υποστηρίξουν απλές λύσεις σε περίπλοκα ζητήματα πολιτικής. Επίσης, τα διάφορα ταμπλό καινοτομίας, οι πίνακες βαθμολογίας και οι σύνθετοι δείκτες που διατίθενται αυτήν τη στιγμή αλλάζουν συχνά.

Ο συνδυασμός της έλλειψης δεδομένων καινοτομίας για πολλές χώρες, καθώς και αμφιβολιών για τη συγκρισιμότητα των δεδομένων της έρευνας καινοτομίας, σήμαινε ότι πολλές κατατάξεις καινοτομίας βασίζονται σε ευρέως διαθέσιμους δείκτες που καταγράφουν μόνο ένα μέρος των δραστηριοτήτων καινοτομίας, όπως δαπάνες E&A ή εγγραφές δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, εις βάρος άλλων σχετικών διαστάσεων.

4.7.4 Ένα Προσχέδιο για Δείκτες Επιχειρηματικής Καινοτομίας

Αυτή η ενότητα παρέχει οδηγίες σχετικά με τους τύπους δεικτών καινοτομίας που μπορούν να παραχθούν από εθνικούς οργανισμούς στατιστικής και άλλους οργανισμούς με πρόσβαση σε μικροδεδομένα καινοτομίας. Πολλοί από αυτούς τους δείκτες χρησιμοποιούνται ευρέως και βασίζονται σε δεδομένα που συλλέγονται σύμφωνα με το *Εγχειρίδιο του Όσλο*. Άλλοι τύποι δεικτών μπορούν να κατασκευαστούν για να ανταποκρίνονται στις αλλαγές στις ανάγκες των χρηστών ή όταν γίνονται διαθέσιμα νέα δεδομένα.

Οι παραγωγοί δεικτών καινοτομίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν απαντήσεις στις ακόλουθες ερωτήσεις για να καθοδηγήσουν την κατασκευή και την παρουσίαση δεικτών:

- Τι θέλουν να γνωρίζουν οι χρήστες και γιατί; Ποιες είναι οι σχετικές έννοιες;
- Ποιοι δείκτες είναι πιο κατάλληλοι για την αναπαράσταση μιας έννοιας ενδιαφέροντος;
- Ποια διαθέσιμα δεδομένα είναι κατάλληλα για την κατασκευή ενός δείκτη;
- Τι πρέπει να γνωρίζουν οι χρήστες για να ερμηνεύσουν έναν δείκτη;

Η συνάφεια ενός δεδομένου συνόλου δεικτών εξαρτάται από τις ανάγκες των χρηστών και τον τρόπο χρήσης των δεικτών. Οι δείκτες είναι χρήσιμοι για τον εντοπισμό διαφορών στις δραστηριότητες καινοτομίας σε κατηγορίες ενδιαφέροντος, όπως το μέγεθος της βιομηχανίας ή της εταιρείας ή για την παρακολούθηση των επιδόσεων με την πάροδο του χρόνου. Αντίθετα, οι δείκτες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό αιτιωδών σχέσεων, όπως οι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της καινοτομίας. Αυτό απαιτεί αναλυτικές μεθόδους.

Οι επόμενες υποενότητες καλύπτουν θεματικούς τομείς που μπορούν να καθοδηγήσουν την κατασκευή δεικτών καινοτομίας. Οι κύριοι θεματικοί τομείς και οι κύριες πηγές δεδομένων για την κατασκευή δεικτών συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.5
Θεματικοί τομείς για δείκτες επιχειρηματικής καινοτομίας

Θεματικός Τομέας	Κύριες Πηγές Δεδομένων
Επίπτωση καινοτομιών και τα χαρακτηριστικά τους (π.χ. τύπος, προϊόν καινοτομίας, συχνότητα)	Έρευνες καινοτομίας, διοικητικά ή εμπορικά δεδομένα (π.χ. βάσεις δεδομένων προϊόντων)
Δραστηριότητα καινοτομίας και επενδύσεις (τύποι δραστηριότητας και όροι για κάθε δραστηριότητα)	Έρευνες καινοτομίας, διοικητικά δεδομένα, δεδομένα πνευματικής ιδιοκτησίας (διπλώματα ευρεσιτεχνίας, εμπορικά σήματα κλπ.)
Δυνατότητες καινοτομίας εντός των εταιρειών	Έρευνες καινοτομίας, διοικητικά δεδομένα
Σύνδεσμοι καινοτομίας και ροές γνώσεων	Έρευνες καινοτομίας, διοικητικά δεδομένα, διμερείς διεθνείς στατιστικές (εμπόριο κλπ.), δεδομένα για τεχνολογικές συμμαχίες
Εξωτερικές επιδράσεις στην καινοτομία (συμπεριλαμβανομένων των δημόσιων πολιτικών) και συνθήκες πλαισίου για την επιχειρηματική καινοτομία (συμπεριλαμβανομένης της υποδομής γνώσης)	Έρευνες καινοτομίας, διοικητικά δεδομένα, αξιολογήσεις εμπειρογνομώνων, δημοσκοπήσεις κλπ.
Αποτελέσματα δραστηριοτήτων καινοτομίας	Έρευνες καινοτομίας, διοικητικά δεδομένα
Οικονομικά και κοινωνικά αποτελέσματα της επιχειρηματικής καινοτομίας	Έρευνες καινοτομίας, διοικητικά δεδομένα

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

➤ **Προτεινόμενοι Δείκτες για τη Μέτρηση της Επίπτωσης Καινοτομίας**

Ο ακόλουθος πίνακας παρέχει έναν κατάλογο προτεινόμενων δεικτών για τη μέτρηση των επιπτώσεων (μορφή εμφάνισης, συχνότητα) της καινοτομίας, οι οποίοι μπορούν να παραχθούν ως επί το πλείστον χρησιμοποιώντας ονομαστικά δεδομένα από έρευνες καινοτομίας. Αυτοί οι δείκτες περιγράφουν την κατάσταση καινοτομίας των επιχειρήσεων και τα χαρακτηριστικά των καινοτομιών τους.

Πίνακας 4.6
Δείκτες επίπτωσης και χαρακτηριστικών καινοτομίας

Γενική Θεματολογία	Δείκτης	Σχόλια Υπολογισμού
Καινοτομίες προϊόντων	Μερίδιο εταιρειών με έναν ή περισσότερους τύπους καινοτομιών προϊόντων	Βασίζεται σε μια λίστα τύπων καινοτομίας προϊόντων. Μπορεί να αναλυθεί ανά τύπο προϊόντος (αγαθό ή υπηρεσία)
Καινοτομίες προϊόντων στην αγορά (NTM, New-To-Market)	Μερίδιο εταιρειών με μία ή περισσότερες καινοτομίες προϊόντων NTM (μπορούν επίσης να επικεντρωθούν σε καινοτομίες με νέα-στον-κόσμο προϊόντα)	Ανάλογα με το σκοπό, μπορεί να υπολογιστεί ως ο λόγος για όλες τις εταιρείες ή τις καινοτόμες εταιρείες μόνο
Μέθοδος ανάπτυξης καινοτομιών προϊόντων	Μερίδιο εταιρειών με έναν ή περισσότερους τύπους καινοτομιών προϊόντων που ανέπτυξαν αυτές τις καινοτομίες μέσω απομίμησης, προσαρμογής, συνεργασίας ή εξ ολοκλήρου εσωτερικά	Οι κατηγορίες για το πώς αναπτύχθηκαν οι καινοτομίες πρέπει να είναι αμοιβαία αποκλειστικές * Μόνο για καινοτόμες εταιρείες
Άλλα χαρακτηριστικά καινοτομίας προϊόντων	Ανάλογα με τα ερωτήματα, οι δείκτες μπορούν να αποτυπώσουν χαρακτηριστικά καινοτομιών προϊόντων (αλλαγές στη λειτουργία, το σχεδιασμό, τις εμπειρίες κλπ.)	* Δεν σχετίζεται με όλες τις εταιρείες
Καινοτομίες επιχειρηματικής διαδικασίας	Μερίδιο εταιρειών με έναν ή περισσότερους τύπους καινοτομιών επιχειρηματικής διαδικασίας	Βασίζεται σε μια λίστα τύπων καινοτομιών επιχειρηματικής διαδικασίας και μπορεί να αναλυθεί ανά τύπο αυτής
Καινοτομίες επιχειρηματικής διαδικασίας NTM	Μερίδιο εταιρειών με μία ή περισσότερες καινοτομίες επιχειρηματικής διαδικασίας NTM	Ανάλογα με το σκοπό, μπορεί να υπολογιστεί ως ο λόγος για όλες τις εταιρείες ή τις καινοτόμες εταιρείες μόνο
Μέθοδος ανάπτυξης καινοτομιών επιχειρηματικής διαδικασίας	Μερίδιο εταιρειών με έναν ή περισσότερους τύπους καινοτομιών επιχειρηματικής διαδικασίας που ανέπτυξαν αυτές τις καινοτομίες μέσω απομίμησης, προσαρμογής, συνεργασίας ή εντελώς εσωτερικά	Οι κατηγορίες για το πώς αναπτύχθηκαν οι καινοτομίες πρέπει να είναι αμοιβαία αποκλειστικές * Αφορά μόνο επιχειρήσεις με καινοτομία επιχειρηματικής διαδικασίας
Καινοτομίες προϊόντων <u>και</u> επιχειρηματικών διαδικασιών	Μερίδιο εταιρειών με καινοτομίες προϊόντων και επιχειρηματικών διαδικασιών	Συνύπαρξη συγκεκριμένων τύπων καινοτομιών
Καινοτόμες εταιρείες	Μερίδιο εταιρειών με τουλάχιστον μία καινοτομία οποιουδήποτε τύπου	Συνολικός αριθμός επιχειρήσεων με καινοτομία προϊόντων ή καινοτομία επιχειρηματικής διαδικασίας

Πίνακας 4.6
Συνέχεια

Συνεχιζόμενες / εγκαταλειμμένες δραστηριότητες καινοτομίας	Μερίδιο εταιρειών με συνεχιζόμενες δραστηριότητες καινοτομίας ή με δραστηριότητες που έχουν εγκαταλειφθεί ή σε αναστολή	Μπορεί να περιοριστεί σε επιχειρήσεις που είχαν μόνο συνεχιζόμενες / εγκαταλειμμένες δραστηριότητες
Εταιρείες ενεργές στην καινοτομία	Μερίδιο εταιρειών με έναν ή περισσότερους τύπους δραστηριοτήτων καινοτομίας	Όλες οι εταιρείες με ολοκληρωμένες, συνεχιζόμενες ή εγκαταλειμμένες δραστηριότητες καινοτομίας * Μπορεί να υπολογιστεί μόνο για όλες τις εταιρείες

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

Σημείωση: Όλοι οι δείκτες αναφέρονται σε δραστηριότητες εντός της περιόδου παρακολούθησης της έρευνας. Οι δείκτες για τα ποσοστά καινοτομίας μπορούν επίσης να υπολογιστούν ως μερίδια απασχόλησης ή κύκλο εργασιών, π.χ. το μερίδιο του συνόλου των εργαζομένων που εργάζονται για μια καινοτόμο εταιρεία, ή το μερίδιο των συνολικών πωλήσεων που κερδίζουν οι καινοτόμες εταιρείες. Εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά με το σύμβολο «*» πριν από μια σημείωση υπολογισμού, όλοι οι δείκτες μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας όλες τις εταιρείες, μόνο εταιρείες ενεργές στην καινοτομία ή καινοτόμες εταιρείες μόνο, ως παρονομαστή.

Το **καθεστώς καινοτομίας (innovation status)** μιας εταιρείας ορίζεται με βάση τη συμμετοχή της σε δραστηριότητες καινοτομίας και την εισαγωγή μιας ή περισσότερων καινοτομιών κατά την περίοδο παρατήρησης μιας άσκησης συλλογής δεδομένων. Η συνιστώμενη περίοδος παρατήρησης μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ ενός και τριών ετών.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου παρατήρησης, κάθε δεδομένη δραστηριότητα καινοτομίας της εταιρείας μπορεί:

- Να καταλήγει σε μια καινοτομία. Κατά συνέπεια, η δραστηριότητα καινοτομίας μπορεί να σταματήσει κατά τη διάρκεια της περιόδου παρατήρησης μετά την εφαρμογή ή θα μπορούσε να συνεχίσει εάν αναλαμβάνεται για άλλα έργα καινοτομίας.
- Να συνεχίζεται χωρίς καινοτομία. Η εργασία μπορεί ακόμα να βρίσκεται σε εξέλιξη και να προχωρά σύμφωνα με το σχέδιο, ή να καθυστερεί για διάφορους λόγους, όπως τεχνικές δυσκολίες ή έλλειψη τεχνογνωσίας ή χρηματοδότησης.
- Να ακυρωθεί, να διακοπεί ή να τεθεί σε αναμονή, για παράδειγμα όταν δραστηριότητες για ανάπτυξη καινοτομίας σταματούν πριν από την εφαρμογή.

Αυτά τα τρία αποτελέσματα ισχύουν για το ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων και έργων καινοτομίας εντός μιας εταιρείας. Ο συνδυασμός δεδομένων σχετικά με την επίπτωση της καινοτομίας και της καινοτομικής δραστηριότητας παράγει τέσσερις πιθανές κατηγορίες για την κατάσταση (καθεστώς) καινοτομίας μιας εταιρείας, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.7
Καινοτόμες εταιρείες & εταιρείες ενεργές στην καινοτομία

Η εταιρεία έχει δραστηριότητες καινοτομίας κατά την περίοδο παρατήρησης			
		Ναι	Όχι
Η εταιρεία έχει τουλάχιστον μία καινοτομία στην περίοδο παρατήρησης	Ναι	Η εταιρεία έχει μία ή περισσότερες καινοτομίες και ως εκ τούτου είναι μια καινοτόμος εταιρεία. Οι δραστηριότητες καινοτομίας μπορεί να είναι σε εξέλιξη, να τεθούν σε αναμονή, να ολοκληρωθούν ή να εγκαταλειφθούν.	Μπορεί να συμβεί εάν όλες οι εργασίες για την εισαγωγή μιας καινοτομίας πραγματοποιήθηκαν πριν από την περίοδο παρατήρησης.
	Όχι	Η εταιρεία είναι ενεργή στην καινοτομία, αλλά δεν έχει εισαγάγει μια καινοτομία, αν και μπορεί να το πράξει στο μέλλον.	Η εταιρεία δεν ασχολείται με δραστηριότητες καινοτομίας και δεν έχει εισαγάγει καινοτομίες κατά την περίοδο παρατήρησης.

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

Μια **καινοτόμος εταιρεία** αναφέρει μία ή περισσότερες καινοτομίες εντός της περιόδου παρατήρησης. Αυτό ισχύει εξίσου για μια εταιρεία που είναι ατομικά ή από κοινού υπεύθυνη για μια καινοτομία. Μια **μη-καινοτόμος εταιρεία** δεν αναφέρει καινοτομίες κατά την περίοδο παρατήρησης. Μια **εταιρεία ενεργή στην καινοτομία** (που δραστηριοποιείται στην καινοτομία) ασχολείται κάποια στιγμή κατά τη διάρκεια της περιόδου παρατήρησης με μία ή περισσότερες δραστηριότητες για την ανάπτυξη ή την εφαρμογή νέων ή βελτιωμένων προϊόντων ή επιχειρηματικών διαδικασιών για μια προοριζόμενη χρήση. Τόσο οι καινοτόμες όσο και οι μη-καινοτόμες εταιρείες μπορούν να δραστηριοποιηθούν στην καινοτομία κατά την περίοδο παρατήρησης.

➤ *Προτεινόμενοι Δείκτες για τις Δραστηριότητες Καινοτομίας (Κεφαλαίου Γνώσης)*

Οι επιχειρηματικές δραστηριότητες καινοτομίας έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Οι εταιρείες μπορούν να εκτελούν δραστηριότητες καινοτομίας εσωτερικά ή να προμηθεύονται αγαθά ή υπηρεσίες για δραστηριότητες καινοτομίας από εξωτερικούς οργανισμούς.
- Οι δραστηριότητες καινοτομίας ενδέχεται να αναβληθούν ή να εγκαταλειφθούν κατά τη διάρκεια της περιόδου παρατήρησης για πολλούς λόγους.
- Οι δραστηριότητες καινοτομίας μπορούν να δημιουργήσουν γνώσεις ή πληροφορίες που δεν χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή μιας καινοτομίας κατά την περίοδο παρατήρησης. Αυτό περιλαμβάνει γνώσεις από δραστηριότητες που δεν επιτυγχάνουν τους πρωταρχικούς τους στόχους καινοτομίας.
- Οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων καινοτομίας τους, συμπεριλαμβανομένων καινοτομιών, νέων γνώσεων και νέων πληροφοριών για δικό τους όφελος εντός της περιόδου παρατήρησης, μπορούν να διατηρήσουν τα αποτελέσματα για δική τους χρήση μέχρι αργότερα ή μπορούν να μεταφέρουν, να πουλήσουν ή αδειοδοτήσουν την χρήση των αποτελεσμάτων σε άλλες εταιρείες ή οργανισμούς.

Προσδιορίζονται οκτώ (8) ευρεία είδη δραστηριοτήτων που μπορούν να αναλάβουν οι επιχειρήσεις για την επιδίωξη της καινοτομίας:

1. δραστηριότητες έρευνας και πειραματικής ανάπτυξης (E&A)
2. δραστηριότητες μηχανικού, σχεδιαστικές και άλλες δημιουργικές δραστηριότητες
3. δραστηριότητες μάρκετινγκ και εμπορικού σήματος
4. δραστηριότητες που σχετίζονται με πνευματικά δικαιώματα
5. δραστηριότητες κατάρτισης των εργαζομένων
6. δραστηριότητες ανάπτυξης λογισμικού και βάσεων δεδομένων
7. δραστηριότητες σχετικά με την απόκτηση ή μίσθωση ενσώματων παγίων
8. δραστηριότητες διαχείρισης καινοτομίας

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται προτεινόμενοι δείκτες δραστηριοτήτων που βασίζονται στη γνώση, όπως παρουσιάστηκαν ανωτέρω. Με μερικές εξαιρέσεις, οι περισσότεροι από αυτούς τους δείκτες μπορούν να υπολογιστούν για όλες τις εταιρείες, ανεξάρτητα από την κατάσταση της καινοτομίας τους.

Πίνακας 4.8
Προτεινόμενοι δείκτες μέτρηση δραστηριοτήτων καινοτομίας

Γενική Θεματολογία	Δείκτης	Σχόλια Υπολογισμού
Δραστηριότητες βασισμένες στη γνώση (Knowledge – based capital, KBC)	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν δραστηριότητες KBC που πιθανώς σχετίζονται με την καινοτομία	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν τουλάχιστον μία δραστηριότητα KBC * Μπορεί να υπολογιστεί μόνο για όλες τις εταιρείες
Δραστηριότητες KBC για καινοτομία	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν δραστηριότητες KBC για καινοτομία	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν τουλάχιστον μία δραστηριότητα KBC για καινοτομία. Μπορεί να υπολογίσει χωριστά για εσωτερικές και εξωτερικές επενδύσεις
Δαπάνες σε KBC	Συνολικές δαπάνες για δραστηριότητες KBC που πιθανώς σχετίζονται με την καινοτομία	Σύνολο δαπανών για KBC ως μερίδιο του συνολικού κύκλου εργασιών (ή ισοδύναμο)
Δαπάνες για KBC για καινοτομία	Συνολικές δαπάνες για δραστηριότητες KBC για καινοτομία	Συνολικές δαπάνες για καινοτομία ως μερίδιο του συνολικού κύκλου εργασιών (ή ισοδύναμο)
Μερίδιο δαπανών καινοτομίας για κάθε είδος δραστηριότητας	Μερίδιο δαπανών για καινοτομία για καθέναν από τους οκτώ τύπους δραστηριοτήτων καινοτομίας	Συνολικές δαπάνες για κάθε δραστηριότητα καινοτομίας ως μερίδιο των συνολικών δαπανών καινοτομίας * Δεν είναι χρήσιμο να υπολογιστεί για όλες τις επιχειρήσεις
Δαπάνες καινοτομίας ανά λογιστική κατηγορία	Συνολικές δαπάνες για δραστηριότητες καινοτομίας ανά λογιστική κατηγορία	Συνολικές δαπάνες για καθμία από τις πέντε λογιστικές κατηγορίες ως μερίδιο του συνολικού κύκλου εργασιών (ή ισοδύναμο)
Έργα καινοτομίας	Αριθμός έργων καινοτομίας	Μέσος ή μέσος αριθμός έργων καινοτομίας ανά επιχείρηση * Δεν είναι χρήσιμο να υπολογιστεί για όλες τις επιχειρήσεις
“Follow-on”⁴⁷ δραστηριότητες καινοτομίας	Μερίδιο επιχειρήσεων με συνεχιζόμενες “Follow-on” δραστηριότητες καινοτομίας	Οποιαδήποτε από τις τρεις δραστηριότητες “Follow-on” (βλέπε υποενότητα 4.5.3) * Υπολογίστε μόνο για καινοτόμες εταιρείες

⁴⁷ Οι δραστηριότητες καινοτομίας πραγματοποιούνται πριν και μέχρι την ημερομηνία εισαγωγής μιας καινοτομίας προϊόντος ή εφαρμογής μιας καινοτομίας επιχειρηματικής διαδικασίας. Οι εταιρείες μπορούν επίσης να διεξάγουν δραστηριότητες μάρκετινγκ, εκπαίδευση υπαλλήλων, επιδείξεις και άλλες υπηρεσίες για τους χρήστες μιας καινοτομίας μετά την εφαρμογή της, αλλά εντός της περιόδου παρατήρησης. Αυτές οι “Follow-on” (επακόλουθες) δραστηριότητες μπορεί να είναι κρίσιμες για την επιτυχία μιας καινοτομίας, αλλά δεν περιλαμβάνονται στον ορισμό μιας δραστηριότητας καινοτομίας.

Η συλλογή δεδομένων μπορεί να λάβει ποιοτικά δεδομένα για τρεις συγκεκριμένες δραστηριότητες παρακολούθησης:

Πίνακας 4.8
Συνέχεια

Σχέδια καινοτομίας	Μερίδιο επιχειρήσεων που σχεδιάζουν να αυξήσουν (να μειώσουν) τις δαπάνες καινοτομίας τους κατά την (τρέχουσα) επόμενη περίοδο	
---------------------------	--	--

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

Σημειώσεις: Οι εν λόγω δείκτες αναφέρονται στην περίοδο παρακολούθησης της έρευνας. Οι δείκτες δαπανών αναφέρονται μόνο στην περίοδο αναφοράς της έρευνας. Εκτός εάν σημειώνεται διαφορετικά με το σύμβολο "*" πριν από μια σημείωση υπολογισμού, όλοι οι δείκτες μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας όλες τις εταιρείες, μόνο εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην καινοτομία ή καινοτόμες εταιρείες μόνο, ως παρονομαστή.

➤ **Προτεινόμενοι Δείκτες για τις Δυνατότητες Καινοτομίας εντός των εταιρειών**

Ο ακόλουθος πίνακας παραθέτει πιθανούς δείκτες επιχειρηματικών ικανοτήτων για καινοτομία. Όλοι οι δείκτες της ικανότητας καινοτομίας είναι σχετικοί με όλες τις εταιρείες, ανεξάρτητα από την κατάσταση της καινοτομίας τους. Τα μικροδεδομένα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία σύνθετων δεικτών σχετικά με την τάση των επιχειρήσεων να καινοτομούν.

1. Το "Follow-on" μάρκετινγκ περιλαμβάνει όλες τις προσπάθειες για την προώθηση της πώλησης μιας καινοτομίας προϊόντων στην αγορά, συμπεριλαμβανομένων των διαφημίσεων, των πωλήσεων σε εμπορικές εκθέσεις, αλλαγή καναλιών διανομής κ.λπ.
2. Η "Follow-on" εκπαίδευση περιλαμβάνει όλη την εσωτερική εκπαίδευση των υπαλλήλων που σχετίζονται με τη χρήση καινοτομιών προϊόντων ή επιχειρηματικών διαδικασιών κατά την περίοδο παρατήρησης. Περιλαμβάνει επίσης δραστηριότητες για να εξοικειωθούν οι πιθανοί και οι τρέχοντες χρήστες με καινοτομίες προϊόντων ή διεργασιών μιας εταιρείας, π.χ. μέσω δραστηριοτήτων επίδειξης ή εκπαίδευσης χρηστών.
3. Οι υπηρεσίες μετά την πώληση περιλαμβάνουν όλες τις υπηρεσίες που παρέχονται από μια καινοτόμο εταιρεία για τη βελτίωση της χρησιμότητας μιας καινοτομίας για τους χρήστες της. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν υπηρεσίες εγκατάστασης, ενημέρωσης και επισκευής, συστήματα εγγύησης και επιστροφής (που μπορούν να μειώσουν την αβεβαιότητα για τους χρήστες) και υπηρεσίες πληροφοριών (συμπεριλαμβανομένων ιστότοπων ή άλλων φόρουμ για τη διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών)

Πίνακας 4.9
Προτεινόμενοι δείκτες πιθανών ή πραγματικών δυνατοτήτων καινοτομίας

Γενική Θεματολογία	Δείκτης	Σχόλια Υπολογισμού
Διαχείριση καινοτομίας	Μερίδιο εταιρειών που υιοθετούν προηγμένες γενικές πρακτικές και πρακτικές διαχείρισης καινοτομίας	
Στρατηγική για τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας	Μερίδιο εταιρειών που χρησιμοποιούν διαφορετικούς τύπους δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας IP	
Δεξιότητες εργατικού δυναμικού	Μερίδιο εταιρειών που απασχολούν προσωπικό με υψηλά προσόντα, ανά επίπεδο εκπαίδευσης ή σε τομείς εκπαίδευσης	Μέσος όρος ή Μέσος μεριδίων ατόμων με υψηλά προσόντα
Χρήση προηγμένης τεχνολογίας	Μερίδιο εταιρειών που χρησιμοποιούν προηγμένες, ενεργοποιημένες ή αναδυόμενες τεχνολογίες	Αυτό μπορεί να αφορά μόνο συγκεκριμένους τομείς
Τεχνική ανάπτυξη	Μερίδιο εταιρειών που αναπτύσσουν προηγμένες, ή αναδυόμενες τεχνολογίες	Αυτό μπορεί να ισχύει μόνο για συγκεκριμένους τομείς
Δυνατότητες σχεδιασμού	Μερίδιο εταιρειών με υπαλλήλους με δεξιότητες σχεδιασμού	
Εστιασμός σχεδίασης	Μερίδιο εταιρειών με δραστηριότητα σχεδιασμού σε διαφορετικά επίπεδα στρατηγικής σημασίας	
Σχεδιαστική λογική	Μερίδιο εταιρειών που χρησιμοποιούν εργαλεία και πρακτικές σκέψης σχεδιασμού	
Ψηφιακές δυνατότητες	Μερίδιο εταιρειών που χρησιμοποιούν προηγμένα ψηφιακά εργαλεία και μεθόδους	
Ψηφιακές πλατφόρμες	Μερίδιο εταιρειών που χρησιμοποιούν ψηφιακές πλατφόρμες για πώληση ή αγορά αγαθών ή υπηρεσιών ή που παρέχουν υπηρεσίες ψηφιακής πλατφόρμας	

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

Σημειώσεις: Όλοι οι δείκτες αναφέρονται σε δραστηριότητες εντός της περιόδου παρακολούθησης της έρευνας. Όλοι οι δείκτες μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας όλες τις εταιρείες, μόνο εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην καινοτομία ή καινοτόμες εταιρείες μόνο, ως παρονομαστή.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Πνευματικής Ιδιοκτησίας ορίζει την **πνευματική ιδιοκτησία (Intellectual Property, IP)** ως δημιουργίες του νου, που περιλαμβάνουν εφευρέσεις, λογοτεχνικά και καλλιτεχνικά έργα, καθώς και σύμβολα, ονόματα και εικόνες που χρησιμοποιούνται στο εμπόριο (WIPO, 2004). Η διαχείριση των πνευματικών ιδιοκτησιών και των σχετικών δικαιωμάτων IP περιλαμβάνει στρατηγικές αποφάσεις για τις διαδικασίες αίτησης και εγγραφής, καθώς και τους τύπους χρήσης δικαιωμάτων IP.

Πίνακας 4.10
Τύποι προστασίας της πνευματικής ιδιοκτησίας

Τύπος IP Δικαιώματος	Προστασία	Διαδικασία Αίτησης	Δικαιοδοσία*
Διπλώματα ευρεσιτεχνίας (υπόδειγμα χρησιμότητας)	Αποκλειστικά δικαιώματα για κατοχυρώσιμες εφευρέσεις. Ένα υπόδειγμα χρησιμότητας είναι μια υποκατηγορία με χαμηλότερες απαιτήσεις	Κατάθεση αίτησης, χορήγηση από την αρχή (μετά την εξέταση), πιθανή ακύρωση	Εθνική, η Συνθήκη Συνεργασίας για τα Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας (PCT) ⁴⁸ επιτρέπει μία και μόνο αίτηση διεθνούς διπλώματος ευρεσιτεχνίας
Εμπορικά σήματα	Αποκλειστικά δικαιώματα σε μια πινακίδα που προσδιορίζει την εμπορική πηγή ενός προϊόντος	Αίτηση, εξέταση και εγγραφή	Εθνική, διεθνής για χώρες που συμμετέχουν στη Συμφωνία της Μαδρίτης
Δικαιώματα βιομηχανικού σχεδιασμού	Αποκλειστικό δικαίωμα για τα αισθητικά στοιχεία ενός αντικειμένου	Αίτηση, εξέταση και εγγραφή (εθνικές παραλλαγές)	Εθνική, διεθνής για χώρες που συμμετέχουν στη συμφωνία της Χάγης
Δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας και συγγενικά δικαιώματα	Τα πνευματικά δικαιώματα χορηγούν στους συγγραφείς, καλλιτέχνες και άλλους δημιουργούς προστασία για λογοτεχνικά και καλλιτεχνικά έργα, συμπεριλαμβανομένων λογοτεχνικών έργων, προγραμμάτων Η/Υ, βάσεων δεδομένων, ταινιών, μουσικής, χορογραφίας, εικαστικών τεχνών, αρχιτεκτονικής, χαρτών και τεχνικών σχεδίων	Τα πνευματικά δικαιώματα λαμβάνονται αυτόματα, αλλά ορισμένες χώρες προσφέρουν προαιρετική εγγραφή που διευκολύνει την επίλυση διαφορών	Εθνική, διεθνής χώρες που συμμετέχουν στη Σύμβαση της Βέρνης
Δικαιώματα φυτών	Αποκλειστικά δικαιώματα για νέες φυτικές ποικιλίες	Αίτηση, εξέταση και εγγραφή	Εθνική, διεθνής για χώρες που συμμετέχουν στη σύμβαση της Διεθνούς Ένωσης για την Προστασία των Νέων Ποικιλιών Φυτών (UPOV) ⁴⁹

⁴⁸ Patent Cooperation Treaty (PCT)

⁴⁹ International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV)

Πίνακας 4.10
Συνέχεια

Γεωγραφικές ενδείξεις	Δικαίωμα χρήσης σήματος σε αγαθά που υποδεικνύουν γεωγραφική προέλευση και ποιότητες ή φήμη λόγω του τόπου προέλευσης	Διαπίστευση για χρήση υφιστάμενων ενδείξεων. Εθνικές και περιφερειακές διαδικασίες για νέες	Τα εθνικά και διεθνή δικαιώματα διαφέρουν ανά χώρα ή περιοχή
Εμπορικό απόρρητο	Η μη εξουσιοδοτημένη χρήση κατασκευαστικών, βιομηχανικών ή εμπορικών μυστικών από άτομα εκτός του κατόχου θεωρείται αθέμιτη επιχειρηματική πρακτική	Χωρίς εγγραφή, αλλά η εταιρεία πρέπει να λάβει εύλογα μέτρα για την προστασία των μυστικών	Εθνική σύμφωνα με τα άρθρα 35-38 της συμφωνίας του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (WTO) σχετικά με τις εμπορικές πτυχές των δικαιωμάτων IP (TRIPS) ⁵⁰
Διάταξη ολοκληρωμένων κυκλωμάτων	Αποκλειστικά δικαιώματα στη διάταξη προϊόντων ημιαγωγών	Απαιτείται αίτηση και εγγραφή σε ορισμένες χώρες	Εθνικό σύμφωνα με το άρθρο 39 της συμφωνίας WTO TRIPS

Πηγή: ΟΟΣΑ, βάσει του WIPO (2004), «Τι είναι η πνευματική ιδιοκτησία;», www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf

* Μπορεί επίσης να υπάρχουν περιφερειακές ρυθμίσεις και δικαιοδοσίες, για παράδειγμα εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ονοματολογία που χρησιμοποιείται για τους διαφορετικούς τύπους ποικίλλει επίσης ανάλογα με τη δικαιοδοσία.

➤ **Προτεινόμενοι Δείκτες για Ροές Γνώσεων και Συνδέσμους Καινοτομίας**

Ο ακόλουθος πίνακας παρέχει δείκτες ροών γνώσεων (εισερχόμενες και εξερχόμενες ροές) για καινοτομία. Με μερικές εξαιρέσεις, οι περισσότεροι από αυτούς τους δείκτες σχετίζονται με όλες τις εταιρείες.

⁵⁰ World Trade Organization (WTO) Trade-related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS)

Πίνακας 4.11
Δείκτες ροών γνώσεων και καινοτομίας

Γενική Θεματολογία	Δείκτης	Σχόλια Υπολογισμού
Συνεργασία	Μερίδιο εταιρειών που συνεργάστηκαν με άλλα μέρη σε δραστηριότητες καινοτομίας (ανά τύπο συνεργάτη ή τοποθεσία συνεργάτη)	* Δεν είναι χρήσιμο να υπολογιστεί για όλες τις εταιρείες
Κύριος συνέταιρος συνεργασίας	Το μερίδιο των εταιρειών που δηλώνουν έναν συγκεκριμένο τύπο συνεργάτη ως το πιο σημαντικό	* Δεν είναι χρήσιμο να υπολογιστεί για όλες τις εταιρείες
Πηγές γνώσης	Μερίδιο εταιρειών που χρησιμοποιούν μια σειρά πηγών πληροφοριών	
Άδεια χρήσης (licensing-out)	Μερίδιο εταιρειών με δραστηριότητες εξερχόμενης αδειοδότησης	
Πάροχοι υπηρεσιών γνώσης	Μερίδιο εταιρειών με σύμβαση για την ανάπτυξη προϊόντων ή επιχειρηματικών διαδικασιών για άλλες εταιρείες ή οργανισμούς	
Αποκάλυψη γνώσεων	Μερίδιο εταιρειών που αποκάλυψαν χρήσιμες γνώσεις για τις καινοτομίες προϊόντων ή επιχειρηματικών διαδικασιών άλλων εταιρειών ή οργανισμών	
Ανταλλαγή γνώσεων με ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (HEIs) και δημόσια ερευνητικά ιδρύματα (PRIs)⁵¹	Μερίδιο εταιρειών που ασχολούνται με συγκεκριμένες δραστηριότητες ανταλλαγής γνώσεων με ΑΕΙ ή PRI	
Προκλήσεις στην ανταλλαγή γνώσεων	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν εμπόδια στην αλληλεπίδραση με άλλα μέρη στην παραγωγή ή ανταλλαγή γνώσεων	

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

Σημείωση: Όλοι οι δείκτες αναφέρονται σε δραστηριότητες εντός της περιόδου παρακολούθησης της έρευνας. Οι δείκτες για το ρόλο άλλων μερών στις καινοτομίες της εταιρείας περιλαμβάνονται στους λοιπούς πίνακες παραπάνω. Εκτός εάν σημειώνεται διαφορετικά με το σύμβολο "*" πριν από μια σημείωση υπολογισμού, όλοι οι δείκτες μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας όλες τις εταιρείες, μόνο εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην καινοτομία ή καινοτόμες εταιρείες μόνο, ως παρονομαστή.

⁵¹ Higher education institutions (HEIs) and public research institutions (PRIs)

➤ **Προτεινόμενοι Δείκτες για Εξωτερικούς Παράγοντες που επηρεάζουν την καινοτομία**

Ο ακόλουθος πίνακας παρέχει μια λίστα δεικτών για εξωτερικές επιδράσεις στην καινοτομία (συμπεριλαμβανομένων των δημόσιων πολιτικών) και συνθήκες πλαισίου για την επιχειρηματική καινοτομία (συμπεριλαμβανομένης της υποδομής γνώσης). Με εξαίρεση τους οδηγούς καινοτομίας, όλοι αυτοί οι δείκτες μπορούν να υπολογιστούν για όλες τις εταιρείες.

Πίνακας 4.12
Δείκτες εξωτερικών παραγόντων που επηρεάζουν την καινοτομία

Γενική Θεματολογία	Δείκτης	Σχόλια Υπολογισμού
Τύπος πελάτη	Μερίδιο εταιρειών που πωλούν σε συγκεκριμένους τύπους πελατών (άλλες επιχειρήσεις, κυβέρνηση, καταναλωτές)	
Γεωγραφική αγορά	Μερίδιο εταιρειών που πωλούν προϊόντα σε διεθνείς αγορές	
Φύση του ανταγωνισμού	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν συγκεκριμένες συνθήκες ανταγωνισμού που επηρεάζουν την καινοτομία	
Πρότυπα – Τυποποίηση	Μερίδιο εταιρειών που ασχολούνται με τυποποιημένες δραστηριότητες	
Κοινωνικό πλαίσιο για την καινοτομία	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν περισσότερα από Ν κοινωνικά χαρακτηριστικά που ενδέχεται να ευνοήσουν την καινοτομία	Μπορεί να υπολογίσει ως βαθμολογία για διαφορετικά στοιχεία
Δημόσια υποστήριξη για την καινοτομία	Μερίδιο εταιρειών που έλαβαν δημόσια υποστήριξη για την ανάπτυξη ή εκμετάλλευση καινοτομιών (ανά τύπο υποστήριξης)	
Οδηγοί καινοτομίας	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν επιλεγμένα αντικείμενα ως μοχλό καινοτομίας	* Δεν είναι χρήσιμο να υπολογιστεί για όλες τις εταιρείες
Δημόσια υποδομή	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν επιλεγμένους τύπους υποδομών υψηλής συνάφειας με τις καινοτομικές τους δραστηριότητες	
Εμπόδια καινοτομίας	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν επιλεγμένα αντικείμενα ως εμπόδια στην καινοτομία	

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

Σημείωση: Όλοι οι δείκτες αναφέρονται σε δραστηριότητες εντός της περιόδου παρακολούθησης της έρευνας. Εκτός εάν σημειώνεται διαφορετικά με το σύμβολο "*" πριν από μια σημείωση υπολογισμού, όλοι οι δείκτες μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας όλες τις εταιρείες, μόνο εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην καινοτομία ή καινοτόμες εταιρείες μόνο, ως παρονομαστή.

➤ **Προτεινόμενοι Δείκτες για τους Στόχους και τα Αποτελέσματα Καινοτομίας**

Ο ακόλουθος πίνακας απαριθμεί απλούς δείκτες αποτελεσμάτων (ή στόχων), με βάση είτε ονομαστικές είτε κανονικές ερωτήσεις έρευνας. Οι στόχοι ισχύουν για όλες τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην καινοτομία, ενώ οι ερωτήσεις για τα αποτελέσματα αφορούν μόνο τις καινοτόμες εταιρείες.

Πίνακας 4.13
Δείκτες στόχων και αποτελεσμάτων καινοτομίας

Γενική Θεματολογία	Δείκτης	Σχόλια Υπολογισμού
Γενικοί επιχειρηματικοί στόχοι	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν επιλεγμένα αντικείμενα ως γενικούς στόχους *	
Στόχοι καινοτομίας	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν επιλεγμένα αντικείμενα ως στόχους για δραστηριότητες καινοτομίας	* Δεν είναι χρήσιμο να υπολογιστεί για όλες τις εταιρείες
Αποτελέσματα καινοτομίας	Μερίδια εταιρειών που επιτυγχάνουν έναν συγκεκριμένο στόχο μέσω της δραστηριότητας καινοτομίας τους	* Δεν είναι χρήσιμο να υπολογιστεί για όλες τις εταιρείες
Πωλήσεις από νέα προϊόντα	Μερίδιο του κύκλου εργασιών από καινοτομίες προϊόντων και καινοτομίες προϊόντων νέας αγοράς	
Αριθμός καινοτομιών προϊόντων	Αριθμός νέων προϊόντων (διάμεσος και μέσος όρος)	Κατά προτίμηση ομαλοποιημένος από τον συνολικό αριθμό σειρών προϊόντων
Αλλαγές στο μοναδιαίο κόστος πωλήσεων	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν διαφορετικά επίπεδα αλλαγών στο μοναδιαίο κόστος από καινοτομίες επιχειρηματικών διαδικασιών	* Υπολογισμός μόνο για επιχειρήσεις με καινοτομίες επιχειρηματικών διαδικασιών
Επιτυχία καινοτομίας	Μερίδιο εταιρειών που αναφέρουν ότι οι καινοτομίες ανταποκρίθηκαν στις προσδοκίες	* Υπολογισμός μόνο για καινοτόμες εταιρείες

Πηγή: OECD/European Union - Oslo Manual 2018

* Αυτοί οι δείκτες μπορούν να υπολογιστούν βάσει θεματικής περιοχής (π.χ. αποδοτικότητα παραγωγής, αγορές, περιβάλλον κ.λπ.).

Σημείωση: Όλοι οι δείκτες αναφέρονται σε δραστηριότητες εντός της περιόδου παρακολούθησης της έρευνας. Εκτός εάν σημειώνεται διαφορετικά με το σύμβολο "*" πριν από μια σημείωση υπολογισμού, όλοι οι δείκτες μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας όλες τις εταιρείες, μόνο εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην καινοτομία ή καινοτόμες εταιρείες μόνο, ως παρονομαστή.

4.8 Ευρωπαϊκός Πίνακας Αποτελεσμάτων Καινοτομίας του 2021

Ο ετήσιος ευρωπαϊκός πίνακας αποτελεσμάτων για την καινοτομία (*European Innovation Scoreboard, EIS*) παρέχει συγκριτική αξιολόγηση των επιδόσεων έρευνας και καινοτομίας των κρατών μελών της ΕΕ και επιλεγμένων τρίτων χωρών, καθώς και των σχετικών πλεονεκτημάτων και αδυναμιών των συστημάτων έρευνας και καινοτομίας τους. Βοηθά τις χώρες να αξιολογήσουν τομείς στους οποίους πρέπει να επικεντρώσουν τις προσπάθειές τους προκειμένου να ενισχύσουν τις επιδόσεις τους στον τομέα της καινοτομίας.

Ο φετινός πίνακας αποτελεσμάτων δημοσιεύεται μετά την έγκριση της **επικαιροποίησης της βιομηχανικής στρατηγικής** της ΕΕ από την Επιτροπή, της 5ης Μαΐου 2021. Η επικαιροποίηση λαμβάνει πλήρως υπόψη τις νέες συνθήκες μετά την κρίση *Covid-19* για να οδηγήσει τον βιομηχανικό μετασχηματισμό της Ευρώπης σε μια πιο βιώσιμη, ψηφιακή, ανθεκτική και παγκοσμίως ανταγωνιστική οικονομία.⁵² Προτείνει νέα μέτρα για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας της ενιαίας αγοράς μας και αντιμετωπίζει την ανάγκη καλύτερης κατανόησης και ανταπόκρισης στις εξαρτήσεις μας σε βασικούς στρατηγικούς τομείς. Με τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις στο επίκεντρο, η επικαιροποίηση προσφέρει επίσης νέα μέτρα για τη στήριξη της μετάβασης της Ευρώπης σε όλα τα βιομηχανικά οικοσυστήματα.

Στόχος του ευρωπαϊκού πίνακα αποτελεσμάτων καινοτομίας για το 2021 είναι να παράσχει μια κατάσταση καινοτομίας στην Ευρώπη για την υποστήριξη του σχεδιασμού και της εφαρμογής πολιτικών που καθοδηγούν την καινοτομία. Ο πίνακας αποτελεσμάτων ενημερώνει τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και τους βοηθά να περιηγηθούν στο εξελισσόμενο παγκόσμιο πλαίσιο.

Η έκθεση EIS 2021 είναι η πρώτη έκδοση που δημοσιεύεται χρησιμοποιώντας το **αναθεωρημένο πλαίσιο μέτρησης**, συμπεριλαμβανομένων νέων δεικτών που αποτυπώνουν την ψηφιοποίηση και τη βιώσιμη καινοτομία. Οι νέες εξελίξεις πολιτικής απαιτούσαν αναθεώρηση του πλαισίου μέτρησης του EIS και της περιφερειακής του επέκτασης, του Περιφερειακού Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*Regional Innovation Scoreboard, RIS*). Η διαδικασία αναθεώρησης περιελάμβανε μια σειρά εκθέσεων και (εικονικών) εργαστηρίων που συζητούν τα ακόλουθα θέματα:

- Μεθοδολογικές βελτιώσεις στους υπάρχοντες δείκτες.

⁵² Ωστόσο, τα περισσότερα από τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην έκθεση 2021 δεν είναι αρκετά πρόσφατα για να καταγράψουν τις επιπτώσεις της πανδημίας Covid-19.

- Επαναπροσδιορισμός ομάδων επιδόσεων χωρών.
- Προσδιορισμός πρόσθετων διαστάσεων και δεικτών καινοτομίας που πρέπει να συμπεριληφθούν στο EIS.
- Προσδιορισμός δεικτών και πηγών δεδομένων για τη μέτρηση των ψηφιακών δεξιοτήτων.⁵³
- Προσδιορισμός δεικτών και πηγών δεδομένων για τη μέτρηση της κοινωνικής καινοτομίας.⁵⁴
- Προσδιορισμός δεικτών και πηγών δεδομένων για τη μέτρηση της περιβαλλοντικής καινοτομίας.⁵⁵

Τα αποτελέσματα της διαδικασίας αναθεώρησης εφαρμόζονται στις εκδόσεις 2021 τόσο του ευρωπαϊκού πίνακα αποτελεσμάτων καινοτομίας όσο και του περιφερειακού πίνακα αποτελεσμάτων καινοτομίας. Όλα τα αποτελέσματα για την ΕΕ είναι για τα σημερινά 27 κράτη μέλη.

Το νέο πλαίσιο μέτρησης του EIS διακρίνει μεταξύ **τεσσάρων (4) κύριων τύπων δραστηριοτήτων**, λαμβάνοντας υπόψη **δώδεκα (12) διαστάσεις καινοτομίας** και αποτυπώνοντας συνολικά **32 διαφορετικούς δείκτες**.

Κάθε κύρια ομάδα περιλαμβάνει ίσο αριθμό δεικτών και έχει ίσο βάρος στον Συνοπτικό Δείκτη Καινοτομίας (*Summary Innovation Index, SII*). Σε κάθε ομάδα κάθε δείκτης έχει το ίδιο βάρος.

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τους βασικούς τύπους δραστηριοτήτων, τις διαστάσεις καινοτομίας και το σύνολο των δεικτών που περιλαμβάνονται στο πλαίσιο μέτρησης του Ευρωπαϊκού Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας έτους 2021 (European Innovation Scoreboard (EIS) 2021).

⁵³ European innovation scoreboard – Exploratory report on measuring digital skills, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/45666>

⁵⁴ European innovation scoreboard – Exploratory report on measuring social innovation, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/45665>

⁵⁵ European innovation scoreboard – Exploratory report on measuring environmental innovation, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/45664>

Πίνακας 4.14
Πλαίσιο μέτρησης του ευρωπαϊκού πίνακα αποτελεσμάτων καινοτομίας 2021

1	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ
1.1	Ανθρώπινο δυναμικό
1.1.1	Νέοι πτυχιούχοι διδακτορικού
1.1.2	Πληθυσμός ηλικίας 25-34 ετών με τριτοβάθμια εκπαίδευση
1.1.3	Δια βίου μάθηση
1.2	Ελκυστικά ερευνητικά συστήματα
1.2.1	Διεθνείς επιστημονικές συνεκδόσεις
1.2.2	Επιστημονικές δημοσιεύσεις στις κορυφαίες 10% με τις περισσότερες αναφορές
1.2.3	Ξένοι φοιτητές διδακτορικού
1.3	Ψηφιοποίηση
1.3.1	Διείδυση ευρυζωνικών συνδέσεων
1.3.2	Άτομα που κατέχουν συνολικά ψηφιακές ικανότητες άνω του μέσου όρου
2	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ
2.1	Χρηματοδότηση και υποστήριξη
2.1.1	Δαπάνες E&A στο δημόσιο τομέα
2.1.2	Δαπάνες επιχειρηματικών κεφαλαίων
2.1.3	Άμεση & έμμεση κρατική στήριξη της E&A στον επιχειρηματικό τομέα
2.2	Εταιρικές επενδύσεις
2.2.1	Δαπάνες E&A στον επιχειρηματικό τομέα
2.2.2	Δαπάνες καινοτομίας εκτός E&A
2.2.3	Δαπάνες Καινοτομίας ανά απασχολούμενο άτομο
2.3	Χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής
2.3.1	Επιχειρήσεις που παρέχουν κατάρτιση «ICT» στο προσωπικό τους
2.3.2	Απασχόληση Ειδικών σε Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICT)
3	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ
3.1	Καινοτόμοι
3.1.1	MME με καινοτομίες προϊόντων
3.1.2	MME με καινοτομίες επιχειρηματικών διαδικασιών
3.2	Συνδέσεις
3.2.1	Καινοτόμες MME που συνεργάζονται με άλλες
3.2.2	Συνεκδόσεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα
3.2.3	Κινητικότητα ανθρώπινου δυναμικού στις Επιστήμες & Τεχνολογίες
3.3	Πνευματική ιδιοκτησία
3.3.1	Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (PCT)
3.3.2	Αιτήσεις καταχώρισης εμπορικών σημάτων
3.3.3	Αιτήσεις καταχώρισης σχεδίων
4	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
4.1	Επιπτώσεις στην απασχόληση
4.1.1	Απασχόληση σε δραστηριότητες έντασης γνώσης
4.1.2	Απασχόληση σε καινοτόμες επιχειρήσεις
4.2	Επιπτώσεις στις πωλήσεις
4.2.1	Εξαγωγές προϊόντων μεσαίας και υψηλής τεχνολογίας
4.2.2	Εξαγωγές υπηρεσιών έντασης γνώσης
4.2.3	Πωλήσεις καινοτόμων προϊόντων (<i>new-to-firm & new-to-market</i>)
4.2	Περιβαλλοντική βιωσιμότητα
4.2.1	Παραγωγικότητα πόρων
4.2.2	Αέριες εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2.5) στη βιομηχανία
4.2.3	Ανάπτυξη τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον

1. Οι **Συνθήκες Πλαισίου (Framework Conditions)** αποτυπώνουν τους κύριους παράγοντες των επιδόσεων καινοτομίας εκτός της επιχείρησης και διακρίνουν τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας:

1.1. Το **Ανθρώπινο Δυναμικό (Human Resources)** περιλαμβάνει τρεις (3) δείκτες και μετρά τη διαθεσιμότητα εργατικού δυναμικού υψηλής ειδίκευσης και εκπαίδευσης. Το ανθρώπινο δυναμικό περιλαμβάνει:

- Νέους Πτυχιούχους Διδακτορικού στις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά, ανά πληθυσμό 1.000 ατόμων ηλικίας 25-34 ετών.
- Πληθυσμό ηλικίας 25-34 ετών με ολοκληρωμένη τριτοβάθμια εκπαίδευση
- Πληθυσμό ηλικίας 25-64 ετών που συμμετέχει σε δραστηριότητες διά βίου μάθησης.

Σε σύγκριση με το EIS 2020, ο δείκτης μέτρησης νέων πτυχιούχων διδακτορικού είναι πιο εστιασμένος, καθώς περιλαμβάνει μόνο πτυχιούχους στις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM: Science, Technology, Engineering & Mathematics).

1.2. Τα **Ελκυστικά Ερευνητικά Συστήματα (Attractive Research Systems)** περιλαμβάνουν τρεις (3) δείκτες και μετρά τη διεθνή ανταγωνιστικότητα της επιστημονικής βάσης εστιάζοντας:

- στις Διεθνείς Επιστημονικές Συν-δημοσιεύσεις
- στις Πιο Αναφερόμενες Δημοσιεύσεις
- στους Ξένους Διδακτορικούς Φοιτητές.

Σε σύγκριση με το EIS 2020, δεν έχουν υπάρξει αλλαγές στους δείκτες.

1.3. Η **Ψηφιοποίηση (Digitalisation)** μετρά το επίπεδο των ψηφιακών τεχνολογιών και περιλαμβάνει δύο (2) δείκτες:

- τη Διείσδυση των Ευρυζωνικών Υπηρεσιών μεταξύ των επιχειρήσεων
- την Προσφορά Ατόμων με Ανώτερες (των βασικών) συνολικές Ψηφιακές Δεξιότητες.

Η διάσταση αυτή αντικαθιστά τη διάσταση EIS 2020 για το φιλικό προς την καινοτομία περιβάλλον. Ο δείκτης ευρυζωνικότητας είναι ο ίδιος και ο δείκτης μέτρησης των ψηφιακών δεξιοτήτων είναι νέος μετά τη σύσταση της διερευνητικής έκθεσης. Η συμπερίληψη ψηφιακών δεξιοτήτων και η μετονομασία αυτής της

διάστασης αποσκοπεί στη βελτίωση της μέτρησης της ψηφιοποίησης και των ψηφιακών δεξιοτήτων.

2. Οι **Επενδύσεις (Investments)** αποτυπώνουν τις επενδύσεις που πραγματοποιούνται τόσο στον δημόσιο όσο και στον επιχειρηματικό τομέα και διακρίνουν τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας:

2.1. Η **Χρηματοδότηση και Στήριξη (Finance and support)** περιλαμβάνει τρεις (3) δείκτες:

- την Ιδιωτική Χρηματοδότηση (επενδύσεις επιχειρηματικού κεφαλαίου)
- τις Δαπάνες E&A σε πανεπιστήμια και κυβερνητικούς ερευνητικούς οργανισμούς
- την Άμεση Κρατική Χρηματοδότηση και Φορολογική Στήριξη για την E&A των επιχειρήσεων

Σε σύγκριση με το EIS 2020, ο δείκτης για την κρατική στήριξη της E&A είναι νέος. Ο δείκτης αυτός έχει σημασία, καθώς αποτυπώνει την έμμεση φορολογική στήριξη για την E&A των επιχειρήσεων, έναν μηχανισμό στήριξης που χρησιμοποιείται από αυξανόμενο αριθμό χωρών. Στην ΕΕ, 21 χώρες προσέφεραν φορολογική ελάφρυνση για την E&A το 2018, σημαντική αύξηση σε σύγκριση με μόνο 12 χώρες που προσέφεραν φορολογική ελάφρυνση E&A το 2000. Η δημόσια χρηματοδότηση της E&A μπορεί να λάβει δύο μορφές: άμεση χρηματοδότηση για E&A μέσω τρόπων όπως επιχορηγήσεις και δημόσιες συμβάσεις, και έμμεση στήριξη μέσω του φορολογικού συστήματος. Η άμεση χρηματοδότηση αποτυπώνεται στα επίσημα στοιχεία για τις δαπάνες E&A από την πηγή χρηματοδότησης. Με την πάροδο του χρόνου, όλο και περισσότερες χώρες έχουν θεσπίσει φορολογικά κίνητρα E&A. Ο ΟΟΣΑ έχει αρχίσει να συλλέγει τα δεδομένα αυτά συστηματικά από το 2017 και με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, επί του παρόντος συλλέγονται δεδομένα σε ετήσια βάση και διατίθενται στη «*βάση δεδομένων φορολογικών κινήτρων E&A του ΟΟΣΑ*».

2.2. Οι **Επενδύσεις των Επιχειρήσεων (Firm investments)** περιλαμβάνουν τρεις (3) δείκτες για επενδύσεις E&A και μη E&A που πραγματοποιούν οι επιχειρήσεις για τη δημιουργία καινοτομιών:

- Δαπάνες E&A για Επιχειρήσεις
- Δαπάνες Καινοτομίας εκτός E&A

- Δαπάνες Καινοτομίας ανά Απασχολούμενο.

Σε σύγκριση με το EIS 2020, ο δείκτης για τις δαπάνες καινοτομίας ανά απασχολούμενο είναι νέος. Ο δείκτης μετρά τις νομισματικές εισροές που σχετίζονται άμεσα με τις δραστηριότητες καινοτομίας και χρησιμοποιεί δεδομένα από την Κοινοτική Έρευνα Καινοτομίας, ελέγχοντας τις διαφορές αγοραστικής δύναμης μεταξύ των κρατών μελών.

2.3. Η Χρήση Τεχνολογιών της Πληροφορίας (*Use of information technologies*)

αποτυπώνει τη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας, συμπεριλαμβανομένων δύο (2) δεικτών:

- Επιχειρήσεις που αυξάνουν ενεργά τις Δεξιότητες Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) του προσωπικού τους
- Απασχολούμενοι Ειδικοί ΤΠΕ.

Για τη βελτίωση της μέτρησης της χρήσης των τεχνολογιών της πληροφορίας, συμπεριλήφθηκε μια νέα διάσταση σε σύγκριση με το EIS 2020. Οι επιχειρήσεις που αυξάνουν ενεργά τις δεξιότητες ΤΠΕ του προσωπικού τους συμπεριλήφθηκαν σε προηγούμενες εκδόσεις του EIS, αλλά υπό συνθήκες πλαισίου στη φιλική προς την καινοτομία διάσταση του περιβάλλοντος. Ο δείκτης μέτρησης των ειδικευμένων ειδικών ΤΠΕ είναι νέος και είναι ένας από τους δείκτες που συνιστώνται στην έκθεση διερευνητικών για τη μέτρηση των ψηφιακών δεξιοτήτων. Ως ειδικοί ΤΠΕ ορίζονται οι «εργαζόμενοι που έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν, να λειτουργούν και να διατηρούν συστήματα ΤΠΕ και για τους οποίους οι ΤΠΕ αποτελούν το κύριο μέρος της εργασίας τους».

3. Οι **Δραστηριότητες Καινοτομίας (Innovation Activities)** αποτυπώνουν διαφορετικές πτυχές της καινοτομίας στον επιχειρηματικό τομέα και διακρίνουν τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας:

3.1. Οι **Καινοτόμοι (Innovators)** περιλαμβάνουν δύο δείκτες που μετρούν το μερίδιο των ΜΜΕ που έχουν εισαγάγει καινοτομίες στην αγορά ή στους οργανισμούς τους, καλύπτοντας:

- τόσο Καινοτόμους Προϊόντων
- όσο και Καινοτόμους Επιχειρηματικών Διαδικασιών.

Σε σύγκριση με το EIS 2020, ο ορισμός και των δύο δεικτών έχει αλλάξει μετά το αναθεωρημένο ερωτηματολόγιο στην Κοινοτική Έρευνα Καινοτομίας μετά την

έγκριση των συστάσεων από την έκδοση του Εγχειριδίου του Όσλο για τη μέτρηση των δραστηριοτήτων καινοτομίας το 2018. Ο πρώτος δείκτης επικεντρώνεται τώρα στις καινοτομίες των προϊόντων και ο δεύτερος στην καινοτομία των επιχειρηματικών διαδικασιών, συνδυάζοντας καινοτομίες διαδικασίας, μάρκετινγκ και οργάνωσης.

3.2. Οι **Συνδέσεις (Linkages)** περιλαμβάνουν τρεις (3) δείκτες που μετρούν τις δυνατότητες καινοτομίας εξετάζοντας:

- τις προσπάθειες Συνεργασίας μεταξύ Καινοτόμων Επιχειρήσεων
- την Ερευνητική Συνεργασία μεταξύ του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα
- την Κινητικότητα του Ανθρώπινου Δυναμικού στην Επιστήμη και την Τεχνολογία (HRST) μεταξύ θέσεων εργασίας.

Σε σύγκριση με το EIS 2020, ο δείκτης για την κινητικότητα του HRST μεταξύ θέσεων εργασίας είναι νέος. Η κινητικότητα ειδικευμένου προσωπικού επηρεάζει τον βαθμό δημιουργίας γνώσεων, ο οποίος αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες καινοτομίας. Οι Ανθρώπινοι Πόροι στην Επιστήμη και την Τεχνολογία (HRST) είναι άτομα που πληρούν τη μία ή την άλλη από τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- i. έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς μια τριτοβάθμια εκπαίδευση
- ii. δεν χαρακτηρίζονται επισήμως ως ανωτέρω, αλλά απασχολούνται σε επάγγελμα στην Επιστήμη και την Τεχνολογία όπου συνήθως απαιτούνται τα ανωτέρω προσόντα.

Η κινητικότητα μεταξύ θέσεων εργασίας στο πλαίσιο αυτό ορίζεται ως η μετακίνηση ατόμων μεταξύ μιας θέσης εργασίας και μιας άλλης από το ένα έτος στο άλλο. Δεν περιλαμβάνει εισροές στην αγορά εργασίας από κατάσταση ανεργίας ή αδράνειας. Σε σύγκριση με το EIS 2020, ο ορισμός του δείκτη μέτρησης των συν-δημοσιεύσεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα έχει αλλάξει. Στο EIS 2020, οι δημοσιεύσεις ανατέθηκαν στη χώρα ή τις χώρες στις οποίες βρίσκονται οι επιχειρήσεις ή άλλοι οργανισμοί του ιδιωτικού τομέα. Στο EIS 2021 περιλαμβάνονται επίσης οι δημοσιεύσεις που έχουν ανατεθεί στη χώρα ή τις χώρες στις οποίες βρίσκονται οι οργανισμοί του δημόσιου τομέα, συμπεριλαμβανομένων, συνεπώς, και των συν-δημοσιεύσεων μεταξύ εγχώριων οργανισμών του δημόσιου τομέα και ξένων επιχειρήσεων.

3.3. Τα **Πνευματικά Περιουσιακά Στοιχεία (Intellectual assets)** αποτυπώνουν διάφορες μορφές δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας που παράγονται από τη διαδικασία καινοτομίας, συμπεριλαμβανομένων

- των Αιτήσεων Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας PCT
- των Αιτήσεων Καταχώρησης Εμπορικών Σημάτων
- των Αιτήσεων Καταχώρησης Σχεδιασμού

Σε σύγκριση με το EIS 2020, ο ορισμός για τον δείκτη μέτρησης των αιτήσεων εμπορικών σημάτων έχει αλλάξει. Ο δείκτης δεν περιλαμβάνει πλέον αιτήσεις εμπορικών σημάτων που καταχωρούνται στο *Παγκόσμιο Γραφείο Πνευματικής Ιδιοκτησίας (World Intellectual Property Office, WIPO)*.

4. Οι **Επιπτώσεις (Impacts)** αποτυπώνουν τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων καινοτομίας των επιχειρήσεων και διακρίνουν τις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας:

4.1. Οι **Επιπτώσεις στην Απασχόληση (Employment impacts)** μετρά τον αντίκτυπο στην απασχόληση και περιλαμβάνουν δύο (2) δείκτες:

- Απασχόληση σε Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης
- Απασχόληση σε Καινοτόμες Επιχειρήσεις.

Σε σύγκριση με το EIS 2020, ο δείκτης Απασχόληση σε καινοτόμες επιχειρήσεις είναι νέος. Η καινοτομία στις επιχειρήσεις έχει βαθύ αντίκτυπο στην απασχολησιμότητα των εργαζομένων, αλλά η επίδρασή της στις επιχειρήσεις προσανατολισμένες στα προϊόντα και τις επιχειρήσεις που προσανατολίζονται προς την καινοτομία των διαδικασιών ποικίλλει μεταξύ των χωρών. Η επιχειρηματική καινοτομία αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική σε μια περίοδο οικονομικής ύφεσης. Αν και οι εργαζόμενοι υψηλής ειδίκευσης πλήττονται λιγότερο από την ύφεση από τους εργαζόμενους χαμηλής ειδίκευσης, παρατηρείται αξιοσημείωτη θετική επίδραση και για τους εργαζόμενους χαμηλής ειδίκευσης σε καινοτόμες επιχειρήσεις. Ο δείκτης αποτυπώνει τον αντίκτυπο της καινοτομίας στην απασχόληση μετρώντας το ποσοστό των απασχολούμενων σε καινοτόμες επιχειρήσεις στη συνολική απασχόληση στον επιχειρηματικό τομέα και χρησιμοποιεί στοιχεία από την κοινοτική έρευνα καινοτομίας.

4.2. Οι **Επιπτώσεις στις Πωλήσεις (Sales impacts)** μετρά τον οικονομικό αντίκτυπο της καινοτομίας και περιλαμβάνουν τρεις (3) δείκτες:

- Εξαγωγές Προϊόντων μεσαίας και υψηλής τεχνολογίας

- Εξαγωγές Υπηρεσιών υψηλής έντασης γνώσης
- Πωλήσεις που προκύπτουν από καινοτόμα προϊόντα

Σε σύγκριση με το EIS 2020, δεν έχουν υπάρξει αλλαγές στους δείκτες.

4.3. Η **Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα (Environmental sustainability)** αποτυπώνει βελτιώσεις στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων τριών (3) δεικτών:

- Παραγωγικότητα των Πόρων
- Έκθεση στην Ατμοσφαιρική Ρύπανση από λεπτά σωματίδια PM2.5
- Ανάπτυξη Τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον

Καθώς το φυσικό περιβάλλον υποφέρει από την απώλεια της βιοποικιλότητας, της ρύπανσης και της κλιματικής αλλαγής, η περιβαλλοντική καινοτομία αποκτά σημασία. Για τη βελτίωση της μέτρησης της περιβαλλοντικής καινοτομίας, προστέθηκε μια νέα διάσταση, η οποία αποτελείται από τρεις νέους δείκτες μέτρησης της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Οι δείκτες αυτοί συνιστώνται στην διερευνητική έκθεση για τη μέτρηση της περιβαλλοντικής καινοτομίας. Η παραγωγικότητα των πόρων εκφράζεται από το ποσό του ΑΕΠ που παράγεται ανά μονάδα άμεσου υλικού που καταναλώνεται (*direct material consumed, DMC*), δηλαδή ΑΕΠ / DMC, σε ευρώ ανά kg. Η παραγωγικότητα των πόρων είναι ένα μέτρο της συνολικής ποσότητας υλικών που χρησιμοποιούνται άμεσα από μια οικονομία (μετρούμενη ως εγχώρια κατανάλωση υλικών) σε σχέση με το ΑΕΠ. Παρέχει πληροφορίες σχετικά με το κατά πόσον πραγματοποιείται αποσύνδεση μεταξύ της χρήσης των φυσικών πόρων και της οικονομικής ανάπτυξης και είναι ο δείκτης βιώσιμης ανάπτυξης της ΕΕ για την αξιολόγηση της πολιτικής.

Η εγχώρια κατανάλωση υλικών (DMC) μετρά τη συνολική ποσότητα υλικών που χρησιμοποιούνται απευθείας από μια οικονομία και ορίζεται ως η ετήσια ποσότητα πρώτων υλών που εξάγονται στην εγχώρια αγορά, συν όλες τις φυσικές εισαγωγές μείον όλες τις φυσικές εξαγωγές. Η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει τη δυνατότητα να βλάψει τόσο την ανθρώπινη υγεία όσο και το περιβάλλον: τα σωματίδια (*particulate matter, PM*), το διοξείδιο του αζώτου και το όζον σε επίπεδο εδάφους είναι γνωστό ότι ενέχουν ιδιαίτερους κινδύνους για την υγεία. Ο δείκτης για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές από λεπτά σωματίδια PM2,5 στη βιομηχανία καταγράφει τις μέσες εκπομπές αέρα από τη βιομηχανία. Τα PM2,5 είναι σωματίδια διαμέτρου 2,5

μικρομέτρων ή λιγότερο και θεωρούνται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) ως ο ρύπος με τις υψηλότερες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Ο αριθμός των εφευρέσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον εκφράζεται ως ποσοστό όλων των εγχώριων εφευρέσεων (σε όλες τις τεχνολογίες). Οι δείκτες τεχνολογικής ανάπτυξης κατασκευάζονται με τη μέτρηση της εφευρετικής δραστηριότητας με τη χρήση δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας σε ένα ευρύ φάσμα τεχνολογικών τομέων που σχετίζονται με το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής διαχείρισης, της προσαρμογής που σχετίζεται με το νερό και των τεχνολογιών μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Τα δεδομένα λαμβάνονται από τη βάση δεδομένων του ΟΟΣΑ για το περιβάλλον.

Οι επιδόσεις των εθνικών συστημάτων καινοτομίας της ΕΕ μετρώνται από τον **Συνοπτικό Δείκτη Καινοτομίας (Summary Innovation Index, SII)**, ο οποίος αποτελεί σύνθετο δείκτη που επιτυγχάνεται με τη λήψη ενός μη σταθμισμένου μέσου όρου των 32 δεικτών του Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας, που αναλύθηκαν ανωτέρω. Το ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζει τις βαθμολογίες σε σχέση με τις επιδόσεις της ΕΕ το 2014 για όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ το 2021 (ή το πιο πρόσφατο έτος, το 2020) και το έτος αναφοράς 2014.

Με βάση τα αποτελέσματα του 2021, τα κράτη μέλη εμπίπτουν σε τέσσερις ομάδες επιδόσεων⁵⁶:

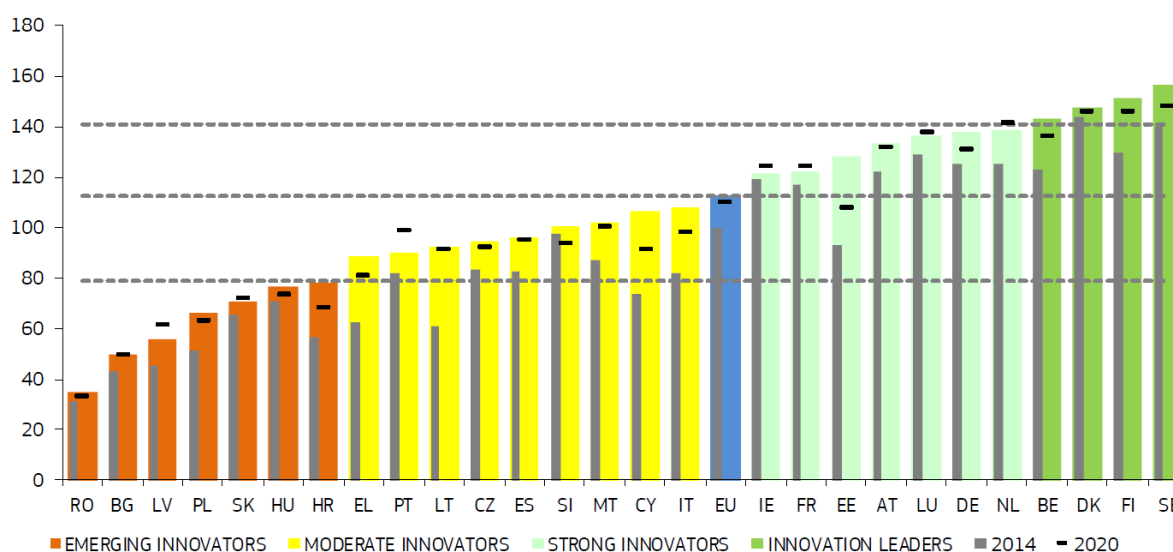
- Η πρώτη ομάδα «**Ηγέτες Καινοτομίας (Innovation Leaders)**» περιλαμβάνει τέσσερα κράτη μέλη, όπου οι επιδόσεις υπερβαίνουν το 125% του μέσου όρου της ΕΕ. Οι ηγέτες της καινοτομίας είναι (με αλφαβητική σειρά) το Βέλγιο, η Δανία, η Φινλανδία και η Σουηδία.
- Η δεύτερη ομάδα «**Ισχυροί Καινοτόμοι (Strong Innovators)**» περιλαμβάνει επτά κράτη μέλη με επιδόσεις μεταξύ 100% και 125% του μέσου όρου της ΕΕ. Η Αυστρία, η Εσθονία, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ιρλανδία, το Λουξεμβούργο και οι Κάτω Χώρες είναι ισχυροί καινοτόμοι.
- Η τρίτη ομάδα «**Μέτριοι Καινοτόμοι (Moderate Innovators)**» περιλαμβάνει εννέα κράτη μέλη όπου οι επιδόσεις είναι μεταξύ 70% και 100% του μέσου όρου της ΕΕ. Η

⁵⁶ Οι ομάδες επιδόσεων του EIS είναι **σχετικές** ομάδες επιδόσεων με την συμμετοχή των χωρών σε μία ομάδα, ανάλογα με τις επιδόσεις τους σε σχέση με τις επιδόσεις της ΕΕ. Με τη βελτίωση της επίδοσης στην καινοτομία της ΕΕ, τα απόλυτα όρια μεταξύ αυτών των ομάδων θα αυξηθούν επίσης με την πάροδο του χρόνου, εξηγώντας γιατί οι διακεκομμένες οριζόντιες γραμμές διασχίζουν τον κατακόρυφο άξονα σε υψηλότερες ποσοστιαίες βαθμολογίες.

Κύπρος, η Τσεχία, η Ελλάδα, η Ιταλία, η Λιθουανία, η Μάλτα, η Πορτογαλία, η Σλοβενία και η Ισπανία ανήκουν σε αυτή την ομάδα.

- Η τέταρτη ομάδα «**Αναδυόμενοι καινοτόμοι (Emerging Innovators)**» περιλαμβάνει επτά κράτη μέλη που παρουσιάζουν επίπεδο επιδόσεων χαμηλότερο από το 70% του μέσου όρου της ΕΕ. Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει τη Βουλγαρία, την Κροατία, την Ουγγαρία, τη Λετονία, την Πολωνία, τη Ρουμανία και τη Σλοβακία.

Summary Innovation Index (SII)



Σημείωση: Οι έγχρωμες στήλες δείχνουν τις επιδόσεις των χωρών το 2021, χρησιμοποιώντας τα πιο πρόσφατα στοιχεία για 32 δείκτες, σε σχέση με εκείνη της ΕΕ το 2014. Οι οριζόντιες παύλες παρουσιάζουν επιδόσεις το 2020, χρησιμοποιώντας τα επόμενα πιο πρόσφατα στοιχεία, σε σχέση με τα στοιχεία της ΕΕ το 2014. Οι γκριζες στήλες δείχνουν τις επιδόσεις των χωρών το 2014 σε σχέση με τις επιδόσεις της ΕΕ για το 2014. Για όλα τα χρόνια, έχει χρησιμοποιηθεί η ίδια μεθοδολογία μέτρησης. Οι διακεκομμένες γραμμές δείχνουν τις οριακές τιμές μεταξύ των ομάδων επιδόσεων, όπου οι οριακές τιμές του 70%, του 100% και του 125% έχουν προσαρμοστεί προς τα πάνω ώστε να αντικατοπτρίζουν την αύξηση των επιδόσεων της ΕΕ μεταξύ του 2014 και του 2021.

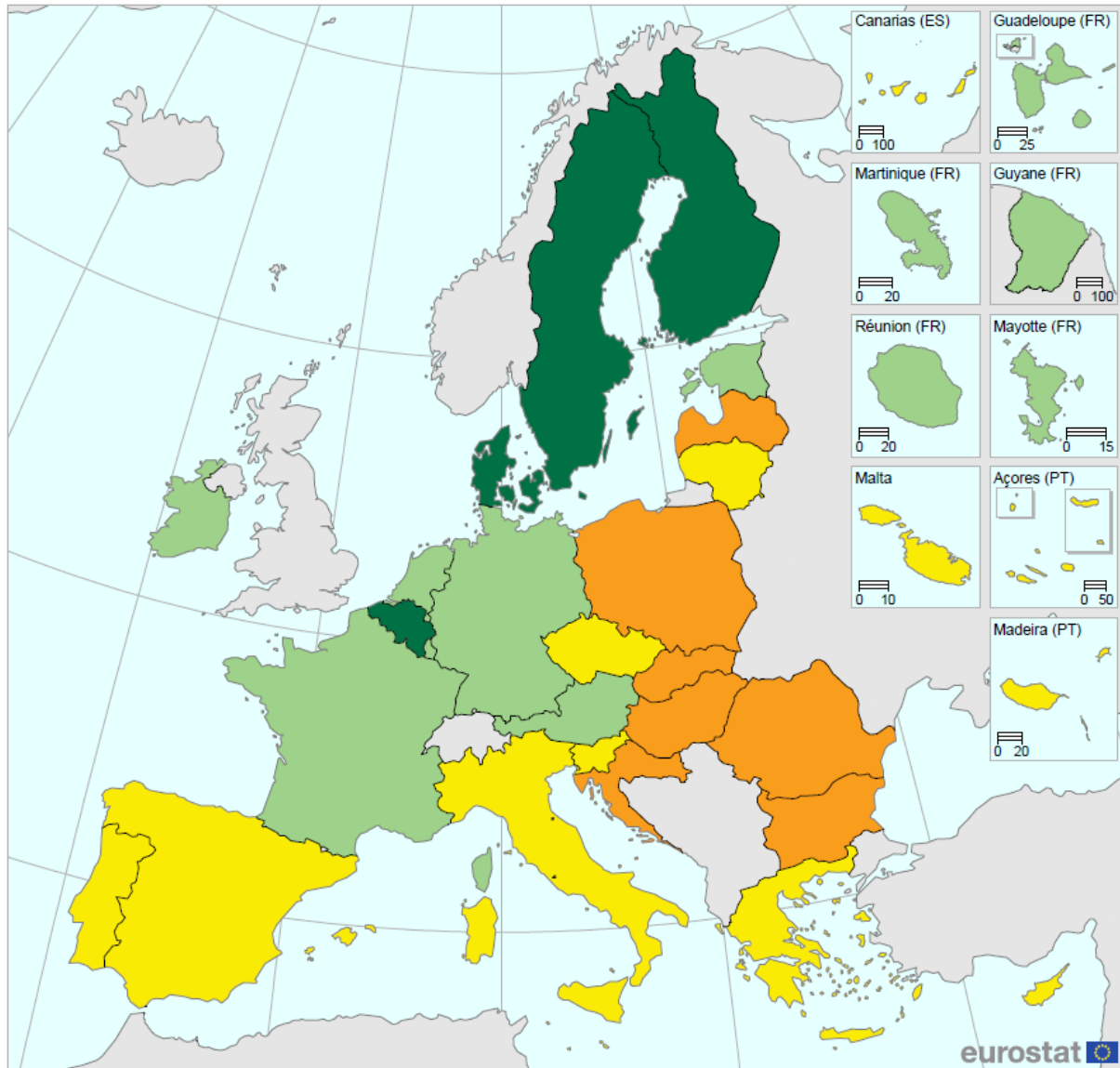
Πηγή: Eurostat, European Innovation Scoreboard 2021

Διάγραμμα 4-9

Επιδόσεις (SII) των συστημάτων καινοτομίας των κρατών μελών της ΕΕ το 2021

Το ανωτέρω Διάγραμμα δείχνει ότι οι επιδόσεις το 2021, σε σύγκριση με το 2014, είναι υψηλότερες για όλα τα κράτη μέλη. Σε σύγκριση με το 2020, οι επιδόσεις το 2021 βελτιώθηκαν για 19 κράτη μέλη. Όπως φαίνεται στον χάρτη του ακόλουθου σχήματος, οι ομάδες επιδόσεων τείνουν να είναι γεωγραφικά συγκεντρωμένες, με τους ηγέτες καινοτομίας και τους περισσότερους από τους ισχυρούς καινοτόμους που βρίσκονται στη Βόρεια και

Δυτική Ευρώπη και τους περισσότερους από τους μέτριους και αναδυόμενους καινοτόμους στη Νότια και Ανατολική Ευρώπη.



Πηγή: Eurostat, European Innovation Scoreboard 2021

Εικόνα 4-2

Χάρτης με τις επιδόσεις των συστημάτων καινοτομίας των κρατών μελών της ΕΕ, 2021

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το παρόν κεφάλαιο επικεντρώνεται στην ακολουθούμενη μεθοδολογία της ανάλυσης των συλλεχθέντων δεδομένων. Παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες των μεγεθών που υπεισέρχονται στους υπολογισμούς και παρατίθεται μια συνοπτική επισκόπηση των μεθόδων της οικονομετρικής ανάλυσης που εφαρμόζονται κατά την διερεύνηση.

5.1 Θεωρητικό Υπόβαθρο

5.1.1 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Είναι γνωστό ότι τις περισσότερες φορές η διερεύνηση ενός φαινομένου δεν πραγματοποιείται κατ' ανάγκη με τη μελέτη μιας και μόνης μεταβλητής. Πολύ συχνά, ο τρόπος με τον οποίο συμπεριφέρεται μια μεταβλητή, η οποία ερμηνεύει κατά κύριο λόγο την εξέλιξη του φαινομένου, προσδιορίζεται συνήθως από τη συμπεριφορά και άλλων μεταβλητών. Στην περίπτωση αυτή, ο αντικειμενικός στόχος της ανάλυσης και διερεύνησης του φαινομένου απαιτεί τον **ποσοτικό καθορισμό των σχέσεων** μεταξύ των εμπλεκόμενων μεταβλητών που επηρεάζουν τη διαμόρφωση του φαινομένου.

Αρχικά, λοιπόν, θα γίνει αναφορά στη γραμμική συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών και θα περιγραφεί ο τρόπος με τον οποίο η ανάλυση της παλινδρόμησης προσεγγίζει τη μελέτη τέτοιων σχέσεων.

Ο προσδιορισμός της ύπαρξης μιας γραμμικής σχέσης μεταξύ δύο τυχαίων μεταβλητών αποτελεί τον κύριο και αντικειμενικό σκοπό της **ανάλυσης της συσχέτισης (correlation analysis)**. Αυτό επιτυγχάνεται με τον υπολογισμό του **συντελεστή γραμμικής συσχέτισης**, η τιμή του οποίου καθορίζει την κατεύθυνση, θετική ή αρνητική, αλλά και το βαθμό αυτής της σχέσης. Μάλιστα πολλές φορές η έννοια του συντελεστή συσχέτισης συνδέεται και με την έννοια της ανεξαρτησίας των μεταβλητών, αφού ως γνωστόν αν οι δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, τότε εξ ορισμού ο συντελεστής συσχέτισης λαμβάνει την τιμή μηδέν. Εξυπακούεται ότι το αντίστροφο δεν ισχύει κατ' ανάγκη.

Στην *ανάλυση της παλινδρόμησης (regression analysis)* όμως ο προσδιορισμός μιας τέτοιας τιμής που εκφράζει ορισμένα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά για τη σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών δεν αποτελεί πρωταρχικό σκοπό. Εκείνο που περισσότερο ενδιαφέρει στην ανάλυση της παλινδρόμησης, χρησιμοποιώντας την έννοια της γραμμικής σχέσης, είναι ο καθορισμός της *ποσοτικής σχέσης* μεταξύ των δύο μεταβλητών ο οποίος φανερώνει και την αιτιοκρατική σχέση εξάρτησης της μιας μεταβλητής από την άλλη. Επιπρόσθετα, η ανάλυση της παλινδρόμησης χαρακτηρίζεται και από την προσπάθεια καθορισμού της μέσης (αναμενόμενης) τιμής της μιας τυχαίας μεταβλητής γνωρίζοντας ότι η άλλη τυχαία μεταβλητή λαμβάνει μια συγκεκριμένη τιμή.

Με άλλα λόγια, ο αντικειμενικός στόχος της ανάλυσης της παλινδρόμησης έχει διπλό χαρακτήρα. Αφενός προσπαθεί να *εκτιμήσει (estimate)* την αιτιοκρατική σχέση εξάρτησης μεταξύ των δύο μεταβλητών και αφετέρου χρησιμοποιώντας αυτή την πληροφορία επιδιώκει να *προβλέψει (forecast)* την αναμενόμενη συμπεριφορά της μιας μεταβλητής με βάση τις τιμές που λαμβάνει η άλλη μεταβλητή. Απαραίτητη όμως προϋπόθεση για να επιτύχουμε αυτό αποτελεί η σωστή εκτίμηση ή καλύτερα η σωστή αναγνώριση της ποσοτικής σχέσης μεταξύ των μεταβλητών.

Στην πραγματικότητα εκείνο που μας ενδιαφέρει είναι να προβλέψουμε τη συγκεκριμένη τιμή που θα λάβει η μια μεταβλητή, έστω η Y , αν η άλλη μεταβλητή, έστω η X , λάβει μια ορισμένη τιμή. Επειδή όμως δεν είναι δυνατό η πρόβλεψη να επιτευχθεί με ακρίβεια, διότι στην πράξη οι ποσοτικές σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών δεν είναι επακριβείς, για το λόγο αυτό είναι λογικό να αναφερόμαστε σε ένα πιθανό σύνολο τιμών της μεταβλητής Y , το οποίο να ανταποκρίνεται σε μια κατανομή της, για κάθε συγκεκριμένη τιμή που λαμβάνει η μεταβλητή X . Σύμφωνα με την ορολογία της παλινδρόμησης η σχέση αυτή ερμηνεύεται με βάση την *υπό συνθήκη κατανομή* της μεταβλητής Y , όταν η μεταβλητή X λαμβάνει συγκεκριμένη τιμή. Επομένως, μπορούμε να προσδιορίσουμε και να αναφερθούμε στο μέσο όρο αυτής της κατανομής ο οποίος φανερώνει την *υπό συνθήκη αναμενόμενη τιμή (conditional expected value)* της Y . Με άλλα λόγια, η υπό συνθήκη αναμενόμενη τιμή της Y εκφράζει την αναμενόμενη τιμή της μεταβλητής Y , όταν η μεταβλητή X λαμβάνει μια συγκεκριμένη τιμή $X = x$ και συμβολίζεται ως εξής: $E[Y | X = x]$ ή $E[Y | x]$

Ο καθορισμός της ποσοτικής σχέσης μεταξύ $E[Y | X]$ και X αναφέρεται ως *το πρόβλημα της παλινδρόμησης (regression problem)*. Η κατασκευή του οικονομετρικού υποδείγματος στο οποίο καθορίζεται η αιτιοκρατική σχέση εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών είναι πολύ

σημαντικό στοιχείο στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Στην προσπάθεια διερεύνησης οικονομικών φαινομένων είναι δύσκολο να γνωρίζει κανείς εκ των προτέρων τη συναρτησιακή σχέση η οποία εκφράζει κατά τον καλύτερο τρόπο τη σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Εντούτοις, έχει επικρατήσει στην ανάλυση της παλινδρόμησης να χρησιμοποιείται η ακόλουθη συναρτησιακή σχέση

$$E[Y | x] = \alpha + \beta x$$

όπου α και β είναι σταθεροί αριθμοί και η οποία δηλώνει ότι **η υπό συνθήκη αναμενόμενη τιμή της Y αποτελεί γραμμική (linear) συνάρτηση της x .**

Η γραμμική αυτή σχέση αν και περιγράφει με απλό τρόπο τη σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών, εντούτοις έχει αποδειχθεί ότι εκφράζει αρκετά συχνά την πραγματικότητα. Μάλιστα, σε αρκετές περιπτώσεις ιδιαίτερα οικονομικών φαινομένων των οποίων οι σχέσεις των μεταβλητών που τα ερμηνεύουν δεν είναι γραμμικές είναι δυνατό να μετασχηματιστούν σε γραμμικές και να χρησιμοποιηθούν εξίσου καλά για την ερμηνεία αυτών των φαινομένων. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι η χρησιμοποίηση της γραμμικής σχέσης για συγκεκριμένη χρονική περίοδο μπορεί να ερμηνεύσει με τον καλύτερο τρόπο τη συμπεριφορά ενός οικονομικού φαινομένου του οποίου η συναρτησιακή σχέση των μεταβλητών του είναι μη-γραμμικής μορφής και μη μετατρέψιμης σε γραμμική μορφή. Κατά συνέπεια, η εφαρμογή του γραμμικού υποδείγματος ενώ μπορεί να παρέχει την αίσθηση ότι πρόκειται για ένα απλό υπόδειγμα, εντούτοις είναι σε θέση να περιγράψει ικανοποιητικά μια σύνθετη πραγματικότητα.

5.1.2 Το Απλό Γραμμικό Υπόδειγμα

Είναι σαφές ότι ο καθορισμός της ποσοτικής σχέσης μεταξύ των μεταβλητών που ερμηνεύουν τη συμπεριφορά ενός φαινομένου αποτελεί ένα από τους κυριότερους στόχους της μελέτης του φαινομένου. Το κύριο όφελος αυτής της προσπάθειας βασίζεται στο γεγονός ότι αν η ποσοτική αυτή σχέση προσδιοριστεί κατάλληλα, τότε, με βάση την τεχνική μέθοδο που εφαρμόστηκε, ο ερευνητής θα είναι σε θέση να προβλέπει τη μελλοντική εξέλιξη του φαινομένου. Στην οικονομική επιστήμη ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται με την **εφαρμογή της οικονομετρίας σε εμπειρικά δεδομένα**, κύριο εργαλείο της οποίας αποτελεί **η ανάλυση της παλινδρόμησης**. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένες βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά της τεχνικής αυτής.

Αρχικά, στην ανάλυση της παλινδρόμησης η σχέση εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών που εμπλέκονται στην ερμηνεία ενός φαινομένου είναι σαφώς καθορισμένη. Πιο συγκεκριμένα, με την παλινδρόμηση ενδιαφερόμαστε να προσδιορίσουμε μια ποσοτική σχέση μεταξύ μιας μεταβλητής, η οποία ονομάζεται *εξαρτημένη μεταβλητή* και μιας ή περισσοτέρων μεταβλητών, οι οποίες ονομάζονται *ανεξάρτητες μεταβλητές*. Η εξαρτημένη μεταβλητή συμβολίζεται συνήθως με το γράμμα Y , ενώ οι ανεξάρτητες μεταβλητές με το γράμμα X , δηλαδή ως X_1, X_2, \dots, X_k

Έτσι, αν η συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής Y καθορίζεται από k ανεξάρτητες μεταβλητές, όπου $k > 1$, δηλαδή ως εξής:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k)$$

τότε το οικονομετρικό υπόδειγμα που προκύπτει από τη σχέση αυτή ονομάζεται *πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα*. Αντίθετα, αν μόνο μια ανεξάρτητη μεταβλητή (δηλαδή $k = 1$), επηρεάζει τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής Y , τότε προκύπτει η ακόλουθη σχέση:

$$Y = f(X)$$

και το οικονομετρικό υπόδειγμα που ορίζεται από τη σχέση αυτή ονομάζεται *απλό γραμμικό υπόδειγμα*. Με άλλα λόγια, το απλό γραμμικό υπόδειγμα είναι μια ειδική περίπτωση του πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος.

Το δεύτερο χαρακτηριστικό της ανάλυσης της παλινδρόμησης αφορά στη μορφή της εξάρτησης. Ειδικότερα, με την ανάλυση της παλινδρόμησης προσδιορίζουμε ποσοτικά *στατιστικές σχέσεις εξάρτησης* μεταξύ των μεταβλητών και όχι προσδιοριστικές σχέσεις εξάρτησης. Στις στατιστικές σχέσεις εξάρτησης οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται είναι τυχαίες ή στοχαστικές μεταβλητές, με τη στατιστική έννοια του όρου, δηλαδή είναι μεταβλητές οι τιμές των οποίων προσδιορίζονται από μια κατανομή πιθανοτήτων. Αντίθετα, στις προσδιοριστικές σχέσεις εξάρτησης οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται δεν είναι τυχαίες ή στοχαστικές. Επομένως, η διαφορά μεταξύ αυτών των δύο μορφών εξάρτησης βρίσκεται στον παράγοντα τύχη. Στις προσδιοριστικές σχέσεις η ποσοτική σχέση εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών είναι ξεκάθαρα ορισμένη και εφαρμόζεται με ακρίβεια χωρίς να επηρεάζεται από τον παράγοντα τύχη. Αντίθετα, στις στατιστικές σχέσεις εξάρτησης υπάρχει πάντα η *αβεβαιότητα* αφενός για την ποιότητα της ποσοτικής σχέσης που προσδιορίζεται και αφετέρου για τον βαθμό της αξιοπιστίας της εφαρμογής της ποσοτικής σχέσης σε παρόμοιες περιπτώσεις.

Το τρίτο χαρακτηριστικό της ανάλυσης της παλινδρόμησης αφορά στο είδος της ποσοτικής σχέσης που προσδιορίζεται, δηλαδή τη **γραμμικότητα του υποδείγματος**. Ο όρος γραμμικότητα του υποδείγματος μπορεί να ερμηνευτεί με δύο διαφορετικές μορφές: α) γραμμικότητα ως προς τις παραμέτρους και β) γραμμικότητα ως προς τις μεταβλητές. Η ανάλυση της παλινδρόμησης με τον όρο γραμμικό υπόδειγμα αναφέρεται αποκλειστικά σε εκείνη την κατηγορία των υποδειγμάτων, τα οποία είναι **γραμμικά ως προς τις παραμέτρους** τους. Τα υποδείγματα αυτά εντούτοις μπορεί να είναι ή να μην είναι γραμμικά ως προς τις μεταβλητές τους. Με άλλα λόγια, το υπόδειγμα που είναι γραμμικό ως προς τις παραμέτρους του, δε σημαίνει ότι είναι κατ' ανάγκη και γραμμικό ως προς τις μεταβλητές του.

Τέλος, ο καθορισμός της ποσοτικής σχέσης μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και της ανεξάρτητης ή των ανεξάρτητων μεταβλητών που προσδιορίζεται από το προεπιλεγμένο γραμμικό υπόδειγμα, πραγματοποιείται στην ανάλυση της παλινδρόμησης με τη **μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (OLS: Ordinary Least Squares method)**. Στις περιπτώσεις όπου το γραμμικό υπόδειγμα είναι αρκετά πολύπλοκο και η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων δε μπορεί ικανοποιητικά να ανταποκριθεί στην εκτίμησή του, τότε χρησιμοποιείται η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας.

Στην τεχνική της ανάλυσης της παλινδρόμησης για το **απλό γραμμικό υπόδειγμα** προσδιορίζεται η ποσοτική σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και μιας ανεξάρτητης μεταβλητής. Η αλήθεια είναι ότι στις περισσότερες περιπτώσεις διερεύνησης φαινομένων εμπλέκονται και άλλες μεταβλητές και η ανάλυση γίνεται περισσότερο πολύπλοκη. Ωστόσο, είναι απαραίτητο να παρουσιαστεί επαρκώς το απλό γραμμικό υπόδειγμα, διότι η καλή κατανόηση της τεχνικής της ανάλυσης της παλινδρόμησης στην περίπτωση δύο μόνο μεταβλητών παρέχει όλα τα εφόδια για την πλήρη κατανόηση της και για την περίπτωση όπου έχουμε πολλές ανεξάρτητες μεταβλητές.

Έστω X και Y δύο τυχαίες μεταβλητές, τα ζεύγη των τιμών των οποίων (X_i, Y_i) για $i = 1, 2, \dots, n$ είναι δεδομένα. Το οικονομετρικό υπόδειγμα που καθορίζει τη γραμμική σχέση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών, θεωρώντας ότι οι μεταβολές των τιμών της μεταβλητής Y ερμηνεύονται από τις τιμές της μεταβλητής X , δίνεται από τη σχέση:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$$

όπου ε είναι μια τυχαία μεταβλητή η κατανομή πιθανοτήτων της οποίας θεωρείται γνωστή και ονομάζεται **διαταρακτικός όρος (ή τυχαίο σφάλμα)**. Το οικονομετρικό υπόδειγμα που δίνεται από την παραπάνω σχέση ονομάζεται **απλό γραμμικό υπόδειγμα της παλινδρόμησης**.

Το οικονομετρικό υπόδειγμα αποτελείται από τρεις μεταβλητές: α) την εξαρτημένη μεταβλητή Y , β) την ανεξάρτητη μεταβλητή X και γ) το τυχαίο σφάλμα ε . Οι δύο από τις τρεις αυτές μεταβλητές, δηλαδή *η Y και η ε , είναι τυχαίες ή στοχαστικές μεταβλητές*, ενώ η τρίτη, δηλαδή *η X , είναι μη-στοχαστική μεταβλητή*, οι τιμές της οποίας θεωρούνται δεδομένες για τη διερεύνηση του φαινομένου. Το γεγονός αυτό φανερώνει ότι το οικονομετρικό υπόδειγμα μπορεί να προσδιορίσει μόνο στατιστικές σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών. Το τυχαίο σφάλμα προσδιορίζεται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- *Από άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές που δε συμπεριλήφθηκαν στο υπόδειγμα.* Πραγματικά, αν υπάρχουν και άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές που ερμηνεύουν τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής Y , τότε η συμμετοχή τους στο οικονομετρικό υπόδειγμα θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της συνολικής ερμηνευτικής ικανότητας του υποδείγματος. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η συμβολή του τυχαίου σφάλματος ε στη διαμόρφωση των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής Y .
- *Από μη-ποσοτικά μετρήσιμους παράγοντες.* Στην οικονομική θεωρία υπάρχουν μεταβλητές οι οποίες δε μπορούν να προσδιοριστούν ποσοτικά. Οι προτιμήσεις π.χ. των καταναλωτών για ένα προϊόν είναι δύσκολο να αποτιμηθούν ποσοτικά. Έτσι, αν κάποιος ερευνητής θέλει να εκτιμήσει τη ζήτηση ενός προϊόντος, αναμφισβήτητα οι προτιμήσεις των καταναλωτών θα συμπεριλαμβάνονται στις τιμές του τυχαίου σφάλματος της παλινδρόμησης.
- *Από λανθασμένη εκτίμηση του υποδείγματος.* Η ανάλυση της παλινδρόμησης στηρίζεται στην υπόθεση ότι το οικονομετρικό υπόδειγμα που χρησιμοποιείται είναι γραμμικό. Η υπόθεση αυτή εφαρμόστηκε όχι τόσο γιατί είναι απλή, αλλά και γιατί στην πράξη έχει αποδειχθεί ότι τα περισσότερα φαινόμενα ερμηνεύονται ικανοποιητικά με γραμμικές σχέσεις. Αν όμως για κάποιο συγκεκριμένο φαινόμενο η υπόθεση της γραμμικότητας δεν εκφράζει ικανοποιητικά τη συμπεριφορά του φαινομένου, τότε η ποσοστιαία συμμετοχή του τυχαίου σφάλματος στη διαμόρφωση των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής Y αναμένεται να είναι μεγάλη.
- *Από απρόσμενους τυχαίους παράγοντες.* Γενικά, η συμπεριφορά του τυχαίου σφάλματος της παλινδρόμησης προσδιορίζεται και από όλους εκείνους τους απρόσμενους τυχαίους παράγοντες, οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής Y .

5.1.3 Υποθέσεις του Υπόδειγματος

Για να μπορέσει να προσδιορίσει η ανάλυση της παλινδρόμησης την ποσοτική σχέση μεταξύ των μεταβλητών Y και X με βάση το οικονομετρικό υπόδειγμα, θα πρέπει να ισχύουν ορισμένες υποθέσεις. Οι υποθέσεις αυτές αφορούν κυρίως το τυχαίο σφάλμα της παλινδρόμησης και είναι οι ακόλουθες:

1. Ο μέσος όρος των τιμών του τυχαίου σφάλματος για κάθε τιμή του είναι μηδέν, δηλαδή για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$ ισχύει η σχέση:
$$E(\varepsilon_i) = 0$$

2. Η διακύμανση των τιμών του τυχαίου σφάλματος είναι σταθερή και ίδια για κάθε τιμή του, δηλαδή για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$ ισχύει η σχέση:
$$Var(\varepsilon_i) = E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$$

όπου σ^2 είναι ένας αριθμός θετικός και πεπερασμένος. Η περίπτωση αυτή της σταθερής και ίσης διακύμανσης των τιμών του τυχαίου σφάλματος ονομάζεται **ομοσκεδαστικότητα**. Αν όμως η διακύμανση των τιμών του τυχαίου σφάλματος δεν είναι σταθερή, τότε εμφανίζεται το πρόβλημα της **ετεροσκεδαστικότητας**, το οποίο απαιτεί ειδική αντιμετώπιση (αναλύεται σε επόμενη ενότητα).

3. Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλαδή για κάθε $i \neq j$ ισχύει η σχέση:
$$E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$$

η οποία φανερώνει ότι οι τιμές του τυχαίου σφάλματος δε συσχετίζονται μεταξύ τους. Αν όμως οι τιμές του τυχαίου σφάλματος συσχετίζονται μεταξύ τους, τότε εμφανίζεται το πρόβλημα της **αυτοσυσχέτισης**.

4. Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος είναι ανεξάρτητες από τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής, δηλαδή για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$ ισχύει η σχέση:
$$E(\varepsilon_i X_i) = 0$$

γεγονός που δηλώνει ότι οι τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής X δε συσχετίζονται με τις τιμές του τυχαίου σφάλματος ε .

5. Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος ακολουθούν την κανονική κατανομή. Έτσι, με βάση τις παραπάνω υποθέσεις οι τιμές του τυχαίου σφάλματος συνηθίζεται στη βιβλιογραφία να συμβολίζονται συνοπτικά ως εξής:

$$\varepsilon_i \sim iidN(0, \sigma^2)$$

Ο συμβολισμός αυτός φανερώνει ότι κάθε τιμή του τυχαίου σφάλματος ακολουθεί ανεξάρτητα την κανονική κατανομή με μέσο όρο ίσο με μηδέν και διακύμανση ίση με σ^2 . Επίσης, ο συμβολισμός **iid (independently and identically distributed)** υποδηλώνει ότι τα ε_i κατανέμονται ανεξάρτητα και ομοιόμορφα μεταξύ τους. Πολλές φορές

εντούτοις και για λόγους πρακτικούς οι τιμές του τυχαίου σφάλματος συμβολίζονται και ως εξής:

$$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$

δηλώνοντας ταυτόχρονα σιωπηρά την έννοια της ανεξαρτησίας των τιμών τους.

5.1.4 Ερμηνεία του Υποδείγματος

Ο σκοπός της ανάλυσης της παλινδρόμησης είναι να κατασκευάσει ένα υπόδειγμα το οποίο, εφόσον πληροί ορισμένες προϋποθέσεις, να είναι σε θέση να εκφράζει με αντιπροσωπευτικό τρόπο την ποσοτική σχέση εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών που ερμηνεύουν ένα φαινόμενο. Ειδικότερα, στην περίπτωση όπου εμπλέκονται μόνο δύο μεταβλητές για την ερμηνεία ενός φαινομένου, δηλαδή οι μεταβλητές Y και X , τότε το απλό γραμμικό υπόδειγμα, στηριζόμενο στις υποθέσεις του, ικανοποιεί τις προϋποθέσεις της ανάλυσης της παλινδρόμησης. Στη συνέχεια θα αναπτυχθεί η δομή και ο τρόπος ερμηνείας του οικονομετρικού υποδείγματος.

Αρχικά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το απλό γραμμικό υπόδειγμα, το οποίο χρησιμοποιεί τρεις συνολικά μεταβλητές, καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούνται οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y . Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές Y_i της εξαρτημένης μεταβλητής Y , για $i = 1, 2, \dots, n$, προσδιορίζονται από δύο μέρη:

- από **το συστηματικό μέρος**, δηλαδή από τον όρο: $\alpha + \beta X_i$ και
- από **το τυχαίο μέρος**, δηλαδή από το τυχαίο σφάλμα ε_i

Όσο πιο στενή είναι η σχέση εξάρτησης μεταξύ των δύο μεταβλητών X και Y , τόσο καλύτερα προσδιορίζονται οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής από το συστηματικό μέρος. Αυτό σημαίνει ότι η τιμή που προσδιορίζεται από το συστηματικό μέρος, δηλαδή η τιμή του όρου $\alpha + \beta X_i$ θα πρέπει να είναι κοντά στην πραγματική τιμή Y_i , της εξαρτημένης μεταβλητής Y για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$. Αντίθετα, αν η σχέση εξάρτησης των μεταβλητών X και Y είναι ασθενής, τότε το συστηματικό μέρος δεν είναι σε θέση να προσδιορίσει με αξιοπιστία τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y . Στην περίπτωση αυτή, οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y καθορίζονται κυρίως από το τυχαίο μέρος, δηλαδή από τις τιμές του τυχαίου σφάλματος ε . Είναι προφανές ότι η ασθενής σχέση εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών, δεν αποτελεί αντικείμενο ενδιαφέροντος της ανάλυσης της παλινδρόμησης. Η ανάλυση της παλινδρόμησης ενδιαφέρεται να προσδιορίσει ποσοτικές σχέσεις μεταξύ μεταβλητών, οι οποίες όμως θα πρέπει να συνδέονται σε κάποιο σημαντικό βαθμό μεταξύ τους. Στην περίπτωση αυτή η κατασκευή του απλού γραμμικού υποδείγματος έχει πραγματικά έννοια.

Έτσι, η συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής Y θα καθορίζεται κατά μέσο όρο αποκλειστικά από το συστηματικό μέρος της παλινδρόμησης, ενώ η διακύμανση των τιμών αυτών θα καθορίζεται αποκλειστικά από τη διακύμανση του τυχαίου σφάλματος, όπως αναλύθηκε στην προηγούμενη ενότητα.

Η **πληθυσμιακή γραμμή της παλινδρόμησης (population regression line)** φανερώνει τον τρόπο με τον οποίο σχηματίζεται **κατά μέσο όρο** η κάθε τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής Y για δεδομένη τιμή της X , όταν οι τιμές των α και β είναι γνωστές. Τα α και β είναι σταθερές και ονομάζονται **συντελεστές της παλινδρόμησης (regression coefficients)** και εκφράζουν το **σταθερό όρο (intercept)** και την **κλίση (slope)** της γραμμής της παλινδρόμησης αντίστοιχα. Ειδικότερα, το α φανερώνει την αναμενόμενη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής Y όταν η ανεξάρτητη μεταβλητή X λάβει την τιμή μηδέν. Αν και αυτό είναι απόλυτα θεωρητικά σωστό, εντούτοις είναι δύσκολο στην πράξη να έχει πάντα έννοια η ερμηνεία του σταθερού όρου. Αντίθετα, ο συντελεστής β φανερώνει κατά πόσο θα μεταβληθεί η αναμενόμενη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής Y , αν η ανεξάρτητη μεταβλητή X μεταβληθεί κατά μια μονάδα. Εκτός όμως από το μέγεθός του, το πρόσημο του συντελεστή β παίζει σημαντικό ρόλο στην συνολική ερμηνεία του, διότι με βάση αυτό καθορίζεται η εκάστοτε κατεύθυνση της σχέσης εξάρτησης μεταξύ των δύο μεταβλητών. Αν ο συντελεστής β είναι θετικός αριθμός, τότε αυτό σημαίνει ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των μεταβλητών X και Y , δηλαδή αύξηση ή μείωση της τιμής της ανεξάρτητης μεταβλητής X συνεπάγεται αύξηση ή μείωση αντίστοιχα της αναμενόμενης τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής Y . Αν όμως ο συντελεστής β είναι αρνητικός αριθμός, τότε οι μεταβλητές X και Y σχετίζονται αρνητικά, δηλαδή αύξηση ή μείωση της τιμής της ανεξάρτητης μεταβλητής X θα επιφέρει μείωση ή αύξηση αντίστοιχα της αναμενόμενης τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής Y . Η επιλογή του απλού γραμμικού υποδείγματος για τη λεπτομερή παρουσίαση της ανάλυσης της παλινδρόμησης δε στηρίζεται μόνο στην απλοποίηση των υπολογιστικών πράξεων που απαιτούνται, αλλά βασίζεται επίσης και στο γεγονός ότι το πρόβλημα της παλινδρόμησης μπορεί να παρουσιαστεί και διαγραμματικά, αφού εμπλέκονται μόνο δύο μεταβλητές. Κατά συνέπεια, μπορούμε να πούμε ότι διαγραμματικά η πληθυσμιακή γραμμή της παλινδρόμησης είναι μια ευθεία γραμμή πάνω στην οποία βρίσκονται οι τιμές του υπό συνθήκη μέσου όρου της εξαρτημένης μεταβλητής Y για κάθε τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής X .

5.1.5 Το Εκτιμηθέν Υπόδειγμα – Η Δειγματική Γραμμή Παλινδρόμησης

Στις εμπειρικές εφαρμογές για την διερεύνηση ενός φαινομένου, κανένας ερευνητής δεν έχει σχεδόν ποτέ τη δυνατότητα να μελετήσει τις μεταβλητές οι οποίες χρησιμοποιούνται για να ερμηνεύσουν την συμπεριφορά του φαινομένου στο σύνολο του πληθυσμού. Στην πράξη εκείνο που ενδιαφέρει είναι να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο οι **δειγματικές** τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y ερμηνεύονται από τις **δειγματικές** τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής X . Επομένως, ο στόχος του ερευνητή είναι να προσδιορίσει μια ποσοτική εκτίμηση της πληθυσμιακής γραμμής της παλινδρόμησης στηριζόμενος στο δείγμα των παρατηρήσεων των μεταβλητών X και Y .

Η εκτιμηθείσα μορφή της πληθυσμιακής γραμμής της παλινδρόμησης που προκύπτει από τα ζεύγη των τιμών των παρατηρήσεων των δύο μεταβλητών ονομάζεται **δειγματική γραμμή της παλινδρόμησης (sample regression line)** και δίνεται για $i = 1, 2, \dots, n$ από την σχέση:

$$\hat{Y}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta}X_i$$

όπου \hat{Y}_i είναι ο εκτιμητής του $E[Y | X_i]$ και φανερώσει την εκτιμηθείσα τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής Y , ενώ τα $\hat{\alpha}$ και $\hat{\beta}$ είναι οι εκτιμητές των πληθυσμιακών παραμέτρων α και β αντίστοιχα. Με άλλα λόγια, η δειγματική γραμμή της παλινδρόμησης αντιπροσωπεύει την πληθυσμιακή γραμμή της παλινδρόμησης στο δείγμα. Η ανωτέρω σχέση ονομάζεται και **εκτιμηθείσα γραμμή της παλινδρόμησης (estimated regression line) ή εκτιμηθέν υπόδειγμα (estimated model)**.

Για να διαπιστώσουμε πόσο ικανοποιητική είναι η εκτίμηση των παραμέτρων α και β στο δείγμα, χρειαζόμαστε ένα μέτρο σύγκρισης. Ειδικότερα, για κάθε τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής X , δηλαδή $X = X_i$, αντιστοιχούν δύο είδη τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής Y : α) η πραγματική τιμή της, η οποία παρατηρείται στο δείγμα, δηλαδή η Y_i και β) η εκτιμηθείσα τιμή της, η οποία προκύπτει από τη σχέση $\hat{\alpha} + \hat{\beta}X_i$, δηλαδή η \hat{Y}_i . Έτσι, όσο πλησιέστερα είναι η τιμή της \hat{Y}_i στην πραγματική τιμή της Y_i τόσο καλύτερη θα πρέπει να θεωρείται η εκτίμηση της γραμμής της παλινδρόμησης στο δείγμα.

Με βάση τα παραπάνω, ορίζονται ως **καταλοίπα της παλινδρόμησης (regression residuals)** οι τιμές που προκύπτουν αν από τις πραγματικές τιμές Y_i της εξαρτημένης μεταβλητής Y αφαιρέσουμε τις εκτιμηθείσες τιμές της \hat{Y}_i . Με άλλα λόγια, για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$ οι τιμές των καταλοίπων προσδιορίζονται ως εξής:

$$\hat{\varepsilon}_i = Y_i - \hat{Y}_i$$

όπου $\hat{\varepsilon}_i$ συμβολίζουν τις τιμές των καταλοίπων της παλινδρόμησης. Ας σημειωθεί ότι οι τιμές των καταλοίπων $\hat{\varepsilon}_i$ **παρατηρούνται**, σε αντίθεση με τις τιμές ε_i του τυχαίου σφάλματος της

παλινδρόμησης οι οποίες δεν παρατηρούνται. Επίσης, οι τιμές $\hat{\varepsilon}_i$ μπορεί να είναι θετικές ή αρνητικές ή και μηδέν, ανάλογα αν η τιμή Y_i είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη ή και ίση με την τιμή \hat{Y}_i . Στην πραγματικότητα, **οι τιμές των καταλοίπων φανερώνουν τις εκτιμήσεις των τιμών του τυχαίου σφάλματος της παλινδρόμησης στο δείγμα.**

Επίσης, από την τελευταία σχέση προκύπτει για $i = 1, 2, \dots, n$ η ενδιαφέρουσα ακόλουθη σχέση:

$$Y_i = \hat{Y}_i + \hat{\varepsilon}_i$$

σύμφωνα με την οποία προσδιορίζεται ο τρόπος σχηματισμού των πραγματικών τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής στο δείγμα: *οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y προσδιορίζονται από το άθροισμα των εκτιμηθεισών τιμών της \hat{Y}_i , δηλαδή του δειγματικού συστηματικού μέρους $\hat{\alpha} + \hat{\beta}X_i$ και των τιμών των καταλοίπων, δηλαδή του τυχαίου μέρους $\hat{\varepsilon}_i$.* Επομένως όσο πιο κοντά είναι οι εκτιμηθείσες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής στις πραγματικές τιμές της, τόσο καλύτερα η ανεξάρτητη μεταβλητή X προσδιορίζει τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής Y με βάση το γραμμικό υπόδειγμα.

5.1.6 Εκτίμηση των Παραμέτρων: η Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων

Σύμφωνα με τη *Μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων (ordinary least squares method, γνωστή ως OLS)* οι εκτιμήσεις των πληθυσμιακών παραμέτρων προκύπτουν από την *ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των τετραγώνων των τιμών των καταλοίπων*, δηλαδή από την ακόλουθη σχέση:

$$\min_{\hat{\alpha}, \hat{\beta}} SS = \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}X_i)^2$$

όπου SS είναι *το άθροισμα των τετραγώνων (sum of squares)*. Η χρησιμοποίηση αρχικά της σχέσης αυτής, ως μεθόδου εύρεσης εκτιμητών του απλού γραμμικού υποδείγματος, εξασφαλίζει **μοναδικότητα** στην εκτιμηθείσα γραμμή της παλινδρόμησης. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι η ελαχιστοποίηση προέρχεται από άθροισμα τετραγώνων. Εξάλλου, η ύψωση στο τετράγωνο των τιμών των καταλοίπων διαφοροποιεί τη συμβολή της κάθε μιας τιμής τους στον υπολογισμό του ελαχίστου και δηλώνει ένα είδος ανάλογης ως προς το μέγεθος των τιμών "*τιμωρίας*", ανεξάρτητα αν οι τιμές των καταλοίπων είναι θετικές ή αρνητικές. Έτσι, οι μικρές τιμές των καταλοίπων αξιολογούνται πολύ λιγότερο από τις μεγάλες τιμές. Με τον τρόπο αυτό δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις μεγάλες τιμές των καταλοίπων, θετικές ή αρνητικές, αφού η ύψωσή τους στο τετράγωνο τις κάνει ακόμα μεγαλύτερες και επομένως η συμμετοχή τους στο άθροισμα είναι περισσότερο σημαντική.

Οι αλγεβρικές μορφές των εκτιμητών $\hat{\alpha}, \hat{\beta}$ προκύπτουν σύμφωνα με την *OLS*:

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2} \quad \text{και} \quad \hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta}\bar{X}$$

όπου \bar{X} και \bar{Y} είναι οι δειγματικοί μέσοι όροι των μεταβλητών X και Y αντίστοιχα και οι οποίοι ορίζονται ως ακολούθως:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad \text{και} \quad \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

Σύμφωνα με **το θεώρημα των Gauss-Markov** οι εκτιμητές της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων, με βάση τις υποθέσεις του απλού γραμμικού υποδείγματος, έχουν την μικρότερη διακύμανση από όλους εκείνους τους εκτιμητές που είναι γραμμικοί και αμερόληπτοι εκτιμητές των παραμέτρων τους, δηλαδή είναι **άριστοι**. Οι εκτιμητές αυτοί ονομάζονται **BLUE (best linear unbiased estimators)**.

Μια από τις υποθέσεις του απλού γραμμικού υποδείγματος, η οποία δε χρησιμοποιήθηκε στο θεώρημα των Gauss-Markov, είναι **η υπόθεση της κανονικής κατανομής την οποία ακολουθούν οι τιμές του τυχαίου σφάλματος ε_i** . Αυτό σημαίνει ότι τα αποτελέσματα του θεωρήματος δεν εξαρτώνται από την κατανομή του τυχαίου σφάλματος. Ωστόσο, από τη στιγμή που θα χρησιμοποιηθεί και η υπόθεση αυτή, ολοκληρώνεται σε μεγάλο βαθμό η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων, εφόσον με τον τρόπο αυτό προσδιορίζονται και οι δειγματικές κατανομές των εκτιμητών. Πραγματικά, οι εκτιμητές $\hat{\alpha}$ και $\hat{\beta}$ του απλού γραμμικού υποδείγματος ορίζονται ως γραμμικοί συνδυασμοί των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής Y και άρα των τιμών του τυχαίου σφάλματος, οι οποίες ακολουθούν την κανονική κατανομή. Δεδομένου όμως ότι κάθε γραμμικός συνδυασμός τυχαίων μεταβλητών, οι οποίες ακολουθούν την κανονική κατανομή, ακολουθεί κι αυτός την κανονική κατανομή, έπεται ότι και οι εκτιμητές $\hat{\alpha}$ και $\hat{\beta}$ ως τυχαίες μεταβλητές ακολουθούν από κοινού την κανονική κατανομή με μέσους όρους α και β . Έτσι και **οι οριακές κατανομές των εκτιμητών ακολουθούν την κανονική κατανομή** και αυτό δηλώνεται ως εξής:

$$\hat{\beta} \sim N\left(\beta, \frac{\sigma^2}{S_{xx}}\right) \quad \text{και} \quad \hat{\alpha} \sim N\left(\alpha, \sigma^2\left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_{xx}}\right)\right)$$

όπου $S_{xx} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$

Επομένως, προκύπτει ότι η ποσότητα: $(\hat{\beta} - \beta) / \sqrt{\text{Var}(\hat{\beta})}$

ακολουθεί την τυπική κανονική κατανομή με μέσο όρο μηδέν και διακύμανση ίση με τη μονάδα και γράφεται ως εξής:

$$\frac{\hat{\beta} - \beta}{\sigma / \sqrt{S_{xx}}} \sim N(0,1)$$

Αντίστοιχο αποτέλεσμα προκύπτει και για τον εκτιμητή $\hat{\alpha}$, δηλαδή η ποσότητα:

$$(\hat{\alpha} - \alpha) / \sqrt{\widehat{Var}(\hat{\alpha})}$$

ακολουθεί την τυπική κανονική κατανομή.

Το μόνο πρόβλημα που υπάρχει από τον προσδιορισμό αυτών των κατανομών είναι ότι η τιμή της διακύμανσης του τυχαίου σφάλματος σ^2 είναι άγνωστη. Αμερόληπτος εκτιμητής της σ^2 είναι ο:

$$s^2 = SSE / (n-2) = \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 / (n-2)$$

καθώς οι τιμές των καταλοίπων αποτελούν εκτιμήσεις των τιμών του τυχαίου σφάλματος.

Η θετική τετραγωνική ρίζα του s^2 , δηλαδή $s = \sqrt{s^2}$ ονομάζεται **τυπικό σφάλμα της παλινδρόμησης (standard error of the regression)** και δηλώνει πόσο καλά προσαρμόζεται η εκτιμηθείσα γραμμή της παλινδρόμησης στα δεδομένα του δείγματος. Όσο μικρότερη είναι η τιμή του s , τόσο καλύτερη είναι η προσαρμοστικότητα του υποδείγματος στις παρατηρήσεις του δείγματος. Το μόνο μειονέκτημα του τυπικού σφάλματος της παλινδρόμησης s είναι ότι η τιμή του εξαρτάται από τις μονάδες μέτρησης των μεταβλητών. Το γεγονός αυτό εμποδίζει τη χρησιμοποίησή του για συγκρίσεις μεταξύ εναλλακτικών υποδειγμάτων και περιορίζει σημαντικά την ικανότητα του ως μέτρου προσδιορισμού της ερμηνευτικής ικανότητας του υποδείγματος.

Χρησιμοποιώντας την τιμή του αμερόληπτου εκτιμητή s^2 αντί του σ^2 , όπως αυτός δίνεται από την σχέση $s^2 = \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2 / (n-2)$, η εκτίμηση της διακύμανσης του εκτιμητή $\hat{\beta}$, καθώς αυτός ακολουθεί την κανονική κατανομή $\hat{\beta} \sim N(\beta, \frac{\sigma^2}{S_{xx}})$, προσδιορίζεται ως ακολούθως:

$$\widehat{Var}(\hat{\beta}) = \frac{s^2}{S_{xx}} \quad \text{όπου: } S_{xx} = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

ενώ η θετική τετραγωνική ρίζα αυτής της ποσότητας, δηλαδή η σχέση: $se(\hat{\beta}) = \frac{s}{\sqrt{S_{xx}}}$

ονομάζεται **τυπικό σφάλμα (standard error) του εκτιμητή $\hat{\beta}$** και φανερώνει την τυπική απόκλιση της δειγματικής κατανομής του. Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται και η εκτίμηση της διακύμανσης του εκτιμητή $\hat{\alpha}$, καθώς αυτός ακολουθεί την κανονική κατανομή $\hat{\alpha} \sim N(\alpha, \sigma^2(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_{xx}}))$, και το **τυπικό σφάλμα (standard error) του εκτιμητή $\hat{\alpha}$** , ως ακολούθως:

$$\widehat{Var}(\hat{\alpha}) = s^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_{xx}} \right) \quad \text{και} \quad se(\hat{\alpha}) = s \sqrt{\left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_{xx}} \right)}$$

5.1.7 Έλεγχοι Υποθέσεων για τους Συντελεστές του Υποδείγματος

Η στατιστική αναφορά στις παραμέτρους της παλινδρόμησης ολοκληρώνεται με τους στατιστικούς ελέγχους, οι οποίοι σε αντίθεση με την κατασκευή διαστήματος εμπιστοσύνης εφαρμόζονται απαραίτητα στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Οι έλεγχοι αυτοί αποσκοπούν στο στατιστικό καθορισμό ορισμένων τιμών των παραμέτρων της παλινδρόμησης και πραγματοποιούνται με βάση τη δειγματική κατανομή των εκτιμητών τους, τα αποτελέσματα του εκτιμηθέντος υποδείγματος και φυσικά με την πιθανότητα εφαρμογής του στατιστικού ελέγχου.

Στην ανάλυση της παλινδρόμησης εφαρμόζονται δύο μορφές στατιστικών ελέγχων για κάθε ένα από τους συντελεστές α και β του απλού γραμμικού υποδείγματος. Η πρώτη μορφή στατιστικού ελέγχου αναφέρεται σε συγκεκριμένη τιμή του συντελεστή, ενώ η δεύτερη στην τιμή μηδέν. Ειδικότερα, αν για παράδειγμα επιθυμούμε να ελέγξουμε τη μηδενική υπόθεση ότι ο συντελεστής β λαμβάνει μια συγκεκριμένη τιμή β_0 , δηλαδή την υπόθεση:

$$H_0 : \beta = \beta_0$$

τότε με βάση την υπόθεση αυτή η τυχαία μεταβλητή t η οποία ορίζεται ως εξής:

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta_0}{se(\hat{\beta})}$$

ακολουθεί την κατανομή t με $(n-2)$ βαθμούς ελευθερίας. Ο στατιστικός έλεγχος ολοκληρώνεται με τον καθορισμό της εναλλακτικής υπόθεσης και με το επίπεδο σημαντικότητας α , το οποίο συνηθίζεται να λαμβάνει την τιμή 0,05. Έτσι, αν ο στατιστικός έλεγχος είναι δίπλευρος, δηλαδή η εναλλακτική υπόθεση ορίζεται ως εξής:

$$H_1 : \beta \neq \beta_0$$

τότε δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση H_0 για επίπεδο σημαντικότητας α , αν η τιμή της στατιστικής t βρίσκεται μεταξύ των κριτικών τιμών, δηλαδή αν ισχύει η σχέση:

$$-t_{n-2, \frac{\alpha}{2}} \leq t \leq t_{n-2, \frac{\alpha}{2}}$$

ενώ διαφορετικά απορρίπτεται. Αν πάλι ο στατιστικός έλεγχος είναι μονόπλευρος, δηλαδή η εναλλακτική υπόθεση είναι της μορφής:

$$H_1 : \beta < \beta_0 \quad \text{ή} \quad H_1 : \beta > \beta_0$$

τότε η υπόθεση μηδέν γίνεται αποδεκτή για επίπεδο σημαντικότητας α , αν ισχύουν αντίστοιχα οι σχέσεις:

$$t \geq -t_{n-2, \alpha} \quad \text{ή} \quad t \leq -t_{n-2, \alpha}$$

ενώ διαφορετικά την απορρίπτουμε.

Όταν η τιμή του β_0 γίνει μηδέν, τότε εφαρμόζεται η δεύτερη μορφή στατιστικού ελέγχου. Με τον έλεγχο αυτό μας ενδιαφέρει να ελέγξουμε *αν η τιμή της παραμέτρου είναι στατιστικά διάφορη του μηδενός*. Στην περίπτωση αυτή ο στατιστικός έλεγχος εφαρμόζεται στηριζόμενος στις ακόλουθες υποθέσεις:

$$H_0 : \beta = 0 \quad H_1 : \beta \neq 0$$

Έτσι, αν η μηδενική υπόθεση είναι αληθής, τότε η στατιστική ορίζεται ως εξής:

$$t = \frac{\hat{\beta}}{se(\hat{\beta})}$$

και ακολουθεί την κατανομή t με $(n-2)$ βαθμούς ελευθερίας. Επομένως, η υπόθεση μηδέν απορρίπτεται για επίπεδο σημαντικότητας α , αν ισχύει η ακόλουθη σχέση:

$$|t| > |t_{n-2, \alpha/2}|$$

ενώ διαφορετικά την αποδεχόμαστε. Στην περίπτωση απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης, ο συντελεστής του υποδείγματος για τον οποίο εφαρμόζεται ο συγκεκριμένος έλεγχος αποκαλείται *στατιστικά σημαντικός (statistically significant)*.

Η μορφή αυτή του στατιστικού ελέγχου είναι πάρα πολύ σημαντική, *διότι καθορίζει αν οι τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής επηρεάζουν τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής και εφαρμόζεται απαραίτητα σε κάθε συντελεστή του υποδείγματος*. Αν για παράδειγμα ο συντελεστής β δεν είναι στατιστικά σημαντικός, τότε αυτό δηλώνει ότι οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y δεν ερμηνεύονται από τη συμπεριφορά των τιμών της ανεξάρτητης μεταβλητής X .

Επίσης, η απόλυτη τιμή της στατιστικής t για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας των συντελεστών του υποδείγματος, παρέχεται απ' όλα τα οικονομετρικά προγράμματα και η τιμή αυτή μπορεί εύκολα στη συνέχεια να συγκριθεί με την αντίστοιχη κριτική τιμή της κατανομής t για να διαπιστωθεί αν ένας συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός ή όχι. Ειδικότερα, δίνονται με σειρά οι εκτιμήσεις των συντελεστών του υποδείγματος, τα τυπικά σφάλματά τους, οι απόλυτες τιμές της στατιστικής t για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας των συντελεστών, οι τιμές- p και το συνήθως υπολογιζόμενο 95% διάστημα εμπιστοσύνης των συντελεστών.

Η *τιμή- p (p-value ή probability value)* εκφράζει την πιθανότητα σύμφωνα με την οποία απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση στηριζόμενοι στα δεδομένα του δείγματος. Η τιμή- p υπολογίζεται με βάση την τιμή της στατιστικής t και συγκρίνεται με την τιμή του επιπέδου σημαντικότητας α που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή του στατιστικού ελέγχου. Έτσι,

αντί να συγκρίνουμε την τιμή της στατιστικής t με την αντίστοιχη κριτική τιμή της κατανομής t , συγκρίνουμε την τιμή του a με την τιμή- p . ***Αν η τιμή- p είναι μικρότερη από την τιμή του a , τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση***, ενώ στην αντίθετη περίπτωση τη δεχόμαστε.

Τέλος, επισημαίνεται ότι οι δύο παραπάνω μορφές ελέγχου εφαρμόζονται ακριβώς αντίστοιχα και για το σταθερό όρο a του υποδείγματος.

5.1.8 Η Ερμηνευτική Ικανότητα του Υποδείγματος

Η εκτίμηση του σταθερού όρου a και της κλίσης β ενός απλού γραμμικού υποδείγματος, σε ένα συγκεκριμένο δείγμα παρατηρήσεων των μεταβλητών X και Y , μας παρέχει τη δυνατότητα να προσδιορίσουμε τον τρόπο με τον οποίο οι τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής X επηρεάζουν τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y . Η πληροφορία όμως αυτή που λαμβάνουμε για την ποσοτική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών αναφέρεται στο συστηματικό μέρος της γραμμής της παλινδρόμησης και όχι στο τυχαίο μέρος. Κατά συνέπεια, είναι απόλυτα φυσικό, προκειμένου να αποκτήσουμε μια καλύτερη αντίληψη της εκτίμησης του υποδείγματος, να θέλουμε να επεκτείνουμε την ανάλυση του φαινομένου, έτσι ώστε να αναφερθούμε και στο τυχαίο μέρος της γραμμής της παλινδρόμησης. Με τον τρόπο αυτό προσπαθούμε να διερευνήσουμε το βαθμό συμμετοχής των τιμών των καταλοίπων στην ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος.

Με άλλα λόγια, μας ενδιαφέρει να προσδιορίσουμε ***κατά πόσο η δειγματική γραμμή της παλινδρόμησης εφαρμόζεται ικανοποιητικά στις παρατηρήσεις του δείγματος***. Αυτό μπορεί να διαπιστωθεί από τη διαγραμματική απεικόνιση της εκτιμηθείσας γραμμής της παλινδρόμησης στα δεδομένα του δείγματος. Έτσι, όσο πλησιέστερα βρίσκονται οι πραγματικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y στις αντίστοιχες τιμές της, που προήλθαν από την εκτίμηση του υποδείγματος, τόσο καλύτερη είναι και η εφαρμογή της γραμμής της παλινδρόμησης στο δείγμα. Αντίθετα, αν οι πραγματικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής είναι διάσπαρτα κατανεμημένες γύρω από την εκτιμηθείσα γραμμή της παλινδρόμησης και απέχουν αρκετά απ' αυτή, τότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η συγκεκριμένη ανεξάρτητη μεταβλητή X δεν ερμηνεύει με επιτυχία τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής και ίσως θα πρέπει να αντικατασταθεί από κάποια άλλη ανεξάρτητη μεταβλητή.

Επομένως, η διασπορά των τιμών των καταλοίπων παίζει και αυτή ένα σημαντικό ρόλο στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Επειδή όμως η διαγραμματική απεικόνιση δε μπορεί να

μας προσδιορίζει με ακρίβεια πόσο καλά έχει εκτιμηθεί ένα απλό γραμμικό υπόδειγμα, αλλά απλά μας παρέχει μια γενική εικόνα της εκτίμησης, γι' αυτό και χρειαζόμαστε ένα δείκτη, ο οποίος να μας παρέχει μια ποσοτική αξιολόγηση της εκτίμησης του υποδείγματος. Ο δείκτης αυτός στην οικονομετρία ονομάζεται *συντελεστής προσδιορισμού της παλινδρόμησης*, συμβολίζεται με R^2 και δηλώνει το βαθμό εφαρμογής της εκτιμηθείσας γραμμής της παλινδρόμησης στα δεδομένα του δείγματος.

Στην πραγματικότητα, αυτό που μας ενδιαφέρει να προσδιορίσουμε με το συντελεστή προσδιορισμού της παλινδρόμησης είναι το ποσοστό της μεταβλητότητας των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο ερμηνεύεται από την παλινδρόμηση. Αν λάβουμε υπ' όψιν ότι η συνολική μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής Y προέρχεται από το συστηματικό και από το τυχαίο μέρος της παλινδρόμησης, τότε αναμφισβήτητα για να έχουμε μια καλή εφαρμογή του υποδείγματος που εκτιμούμε, θα θέλαμε η συμμετοχή του τυχαίου μέρους της παλινδρόμησης να είναι όσο το δυνατό μικρότερη. Οπότε έχουμε την σχέση:

$$(Y_i - \bar{Y}) = (\hat{Y}_i - \bar{Y}) + \hat{\varepsilon}_i$$

η οποία εκφράζει τη δειγματική μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής σε όρους αποκλίσεων από τους δειγματικούς μέσους όρους. Ειδικότερα, η προηγούμενη σχέση δηλώνει ότι η διασπορά των πραγματικών τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής Y από το δειγματικό μέσο όρο της, δηλαδή ο όρος $(Y_i - \bar{Y})$, είναι ίση με τη διασπορά των εκτιμηθεισών τιμών της από το δειγματικό μέσο όρο τους, δηλαδή ο όρος $(\hat{Y}_i - \bar{Y})$, συν τη διασπορά των τιμών των καταλοίπων από το μέσο όρο τους, δηλαδή ο όρος $\hat{\varepsilon}_i$ δεδομένου ότι με βάση ότι η τιμή του μέσου όρου των τιμών των καταλοίπων είναι ίση με μηδέν. Στη συνέχεια, αν υψώσουμε στο τετράγωνο και αθροίσουμε ως προς i για $i = 1, 2, \dots, n$ την παραπάνω σχέση, τότε προκύπτει η παρακάτω σχέση:

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2$$

Αυτή η σχέση είναι ενδιαφέρουσα λόγω του ότι φανερώνει τον τρόπο με τον οποίο προσδιορίζεται η συνολική μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής Y σύμφωνα με την ανάλυση της παλινδρόμησης. Συγκεκριμένα, η συνολική μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής Y , δηλαδή ο όρος $\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$, ερμηνεύεται από δύο μέρη:

- ένα μέρος της ερμηνεύεται από τις εκτιμηθείσες τιμές της, δηλαδή τις τιμές που προήλθαν από την εκτίμηση του υποδείγματος και εκφράζονται από τον όρο $\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$, ενώ

- το υπόλοιπο μέρος της ερμηνεύεται από τις τιμές των καταλοίπων, το οποίο εκφράζεται από τον όρο $\sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2$

Επομένως, όσο μικρότερη είναι η συμμετοχή των τιμών των καταλοίπων στη συνολική μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής Y , τόσο καλύτερα θα πρέπει να έχει εκτιμηθεί το υπόδειγμα. Έτσι αυτή η τελευταία σχέση ονομάζεται *σχέση των αθροισμάτων των τετραγώνων* και γράφεται ως εξής:

$$SST = SSR + SSE \quad \text{όπου:}$$

$SST = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$ είναι το συνολικό άθροισμα των τετραγώνων,

$SSR = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$ είναι το άθροισμα των τετραγώνων από την παλινδρόμηση και

$SSE = \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i^2$ είναι το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων.

Έτσι, ο *συντελεστής προσδιορισμού R^2 της παλινδρόμησης* ορίζεται ως ακολούθως:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

και φανερώνει το ποσοστό της συνολικής μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής Y , το οποίο ερμηνεύεται από την εκτιμηθείσα γραμμή της παλινδρόμησης. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- ✓ Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 αποτελεί κριτήριο αξιολόγησης της ερμηνευτικής ικανότητας της εκτιμηθείσας γραμμής της παλινδρόμησης στα δεδομένα του δείγματος και είναι ανεξάρτητος από τις μονάδες μέτρησης των μεταβλητών. Πραγματικά, τόσο ο αριθμητής όσο και ο παρονομαστής της τελευταίας σχέσης είναι εκφρασμένοι στις ίδιες μονάδες μέτρησης και έτσι ο αριθμός που προκύπτει από τη διαίρεση τους είναι ένας αριθμός απαλλαγμένος από μονάδες μέτρησης.
- ✓ Ο R^2 είναι ένας μη-αρνητικός αριθμός, δεδομένου ότι με βάση τη σχέση του προσδιορίζεται ως ο λόγος δύο διακυμάνσεων. Πραγματικά, το SST εκφράζει τη συνολική διακύμανση της εξαρτημένης μεταβλητής Y από το μέσο όρο της και το SSR εκφράζει τη διακύμανση των εκτιμηθεισών τιμών της από το μέσο όρο τους. Επομένως, το R^2 προσδιορίζει το μέρος της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής Y το οποίο ερμηνεύεται από την παλινδρόμηση.
- ✓ Ο R^2 λαμβάνει τιμές μεταξύ 0 και 1, δηλαδή $0 \leq R^2 \leq 1$. Όσο η τιμή του R^2 πλησιάζει τη μονάδα, τόσο καλύτερη είναι η ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος. Αυτό δηλώνει ότι οι εκτιμηθείσες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής πλησιάζουν τις πραγματικές τιμές της. Αν $R^2 = 1$, τότε αυτό σημαίνει ότι υπάρχει πλήρης γραμμική σχέση μεταξύ των

εμπλεκόμενων μεταβλητών και όλα τα ζεύγη των τιμών των μεταβλητών X και Y βρίσκονται πάνω στη γραμμή της παλινδρόμησης. Αντίθετα, αν $R^2 = 0$, τότε αυτό δηλώνει ότι δεν υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ των μεταβλητών X και Y .

- ✓ Ο όρος $(1 - R^2)$ εκφράζει τη μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής Y , η οποία δεν ερμηνεύεται από την παλινδρόμηση και η οποία μπορεί να οφείλεται σε άλλους παράγοντες που δεν ελήφθησαν υπ' όψιν στο αρχικό υπόδειγμα.
- ✓ Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 είναι ίση με το τετράγωνο της τιμής του δειγματικού συντελεστή συσχέτισης r των μεταβλητών X και Y , δηλαδή ισχύει η σχέση:

$$R^2 = r^2$$

5.1.9 Πολλαπλή Παλινδρόμηση

Είναι αλήθεια ότι το απλό γραμμικό υπόδειγμα, παρόλο ότι μελετά τη σχέση μεταξύ δύο μόνο μεταβλητών, εντούτοις συμβάλλει καθοριστικά στην αναλυτική παρουσίαση της μεθοδολογίας της ανάλυσης της παλινδρόμησης. Έτσι, αν κάποιος κατανοήσει τον τρόπο λειτουργίας της ανάλυσης της παλινδρόμησης για το απλό γραμμικό υπόδειγμα, τότε εξίσου εύκολα μπορεί να κατανοήσει και οποιοδήποτε άλλο γραμμικό υπόδειγμα με μεγαλύτερο αριθμό ανεξάρτητων μεταβλητών. Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στην κατασκευή και την εκτίμηση γραμμικών υποδειγμάτων, στα οποία ο τρόπος συμπεριφοράς της εξαρτημένης μεταβλητής προσδιορίζεται από ένα σύνολο ανεξάρτητων μεταβλητών. Τα υποδείγματα αυτά ονομάζονται **πολλαπλά γραμμικά υποδείγματα** και προσδιορίζουν την πολλαπλή επιρροή που έχουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές στον τρόπο σχηματισμού των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Επίσης, όπως στο απλό γραμμικό υπόδειγμα έτσι και σε αυτήν την περίπτωση τα πολλαπλά γραμμικά υποδείγματα είναι γραμμικά ως προς τις παραμέτρους τους και όχι ως προς τις ανεξάρτητες μεταβλητές τους.

Ο καθορισμός της συμπεριφοράς των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής Y από μια και μόνο ανεξάρτητη μεταβλητή X , φαίνεται να είναι αρκετά περιοριστικός για πολλές περιπτώσεις. Ειδικότερα, για τη διερεύνηση πολλών οικονομικών φαινομένων απαιτείται η χρησιμοποίηση περισσότερων της μιας ανεξάρτητων μεταβλητών. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος και έτσι οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y προσδιορίζονται με μεγαλύτερη ακρίβεια από το εκτιμηθέν πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα. Ας υποθέσουμε για παράδειγμα ότι υπάρχουν **k ανεξάρτητες μεταβλητές X_1, X_2, \dots, X_k** που επηρεάζουν τον τρόπο καθορισμού των τιμών της

εξαρτημένης μεταβλητής Y . Στην περίπτωση αυτή, το οικονομετρικό υπόδειγμα που καθορίζει τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών για ένα *δείγμα n παρατηρήσεων*, δηλαδή για $i = 1, 2, \dots, n$, δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i$$

όπου ε_i είναι το τυχαίο σφάλμα του υποδείγματος. Το υπόδειγμα αυτό για $k > 1$ αποτελεί στην ανάλυση της παλινδρόμησης το πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα. Είναι προφανές ότι για $k = 1$ το απλό γραμμικό υπόδειγμα μπορεί να θεωρηθεί ως ειδική περίπτωση του πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος. Ας σημειωθεί ότι το υπόδειγμα αποτελείται από $(k + 2)$ συνολικά μεταβλητές. Από αυτές, μόνο οι δύο μεταβλητές, δηλαδή *η εξαρτημένη μεταβλητή Y και το τυχαίο σφάλμα ε είναι τυχαίες ή στοχαστικές μεταβλητές*. Οι υπόλοιπες k μεταβλητές, δηλαδή οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος, είναι μη-στοχαστικές μεταβλητές, διότι οι τιμές τους θεωρούνται δεδομένες για τη διερεύνηση του φαινομένου. Το γεγονός αυτό φανερώνει, όπως και στην περίπτωση του απλού γραμμικού υποδείγματος, ότι το οικονομετρικό υπόδειγμα μπορεί να προσδιορίσει μόνο στοχαστικές σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών. Αυτό βέβαια οφείλεται αποκλειστικά στην παρουσία του τυχαίου σφάλματος, το οποίο προσδίδει μια άλλη διάσταση στη μελέτη του φαινομένου. Με άλλα λόγια, η συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής Y καθορίζεται από δύο μέρη:

- ✓ από τις τιμές των k ανεξάρτητων μεταβλητών, οι οποίες παρατηρούνται
- ✓ από τις τιμές του τυχαίου σφάλματος ε , οι οποίες δεν παρατηρούνται.

Επομένως, ένα μέρος της συμπεριφοράς της εξαρτημένης μεταβλητής παραμένει ανερμήνευτο, λόγω της παρουσίας του τυχαίου σφάλματος στο οικονομετρικό υπόδειγμα. Όπως στην περίπτωση του απλού γραμμικού υποδείγματος, έτσι και εδώ χρειάζονται να καθοριστούν ορισμένες βασικές υποθέσεις προκειμένου να εφαρμοστεί η ανάλυση της παλινδρόμησης για το πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα. Οι υποθέσεις αυτές είναι οι ακόλουθες:

- Ο μέσος όρος των τιμών του τυχαίου σφάλματος για κάθε τιμή του είναι μηδέν, δηλαδή για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$, ισχύει η σχέση:
$$E(\varepsilon_i) = 0$$
- Η διακύμανση των τιμών του τυχαίου σφάλματος είναι σταθερή και ίδια για κάθε τιμή του, δηλαδή για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$, ισχύει η σχέση:
$$E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$$
 όπου σ^2 είναι ένας αριθμός σταθερός και πεπερασμένος. Το γεγονός αυτό δηλώνει ότι και εδώ έχουμε την περίπτωση της *ομοσκεδαστικότητας*, δηλαδή της σταθερής και ίσης διακύμανσης των τιμών του τυχαίου σφάλματος.

- Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλαδή για κάθε $i \neq j$ ισχύει η σχέση:

$$E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$$

η οποία φανερώνει, ως γνωστόν, ότι οι τιμές του τυχαίου σφάλματος δεν συσχετίζονται μεταξύ τους.

- Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος ακολουθούν την κανονική κατανομή και έτσι με βάση τις παραπάνω τρεις υποθέσεις προκύπτει ότι οι τιμές του τυχαίου σφάλματος μπορούν να συμβολίζονται ως ακολούθως:

$$\varepsilon_i \sim iidN(0, \sigma^2)$$

δηλαδή κάθε τιμή του τυχαίου σφάλματος ακολουθεί ανεξάρτητα την κανονική κατανομή με μέσο όρο μηδέν και διακύμανση σ^2 .

- Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος είναι ανεξάρτητες από τις τιμές των k ανεξάρτητων μεταβλητών, δηλαδή για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$ και για κάθε $j = 1, 2, \dots, k$ ισχύει η σχέση:

$$E(\varepsilon_i X_{ji}) = 0$$

γεγονός που φανερώνει ότι οι τιμές των k ανεξάρτητων μεταβλητών δε συσχετίζονται με τις τιμές του τυχαίου σφάλματος.

- Οι k ανεξάρτητες μεταβλητές δε συσχετίζονται γραμμικά μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχουν $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$, αριθμοί διάφοροι του μηδενός, τέτοιοι ώστε για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$ να ισχύει η σχέση:

$$\lambda_0 + \lambda_1 X_{1i} + \lambda_2 X_{2i} + \dots + \lambda_k X_{ki} = 0$$

Στην περίπτωση αυτή οι k ανεξάρτητες μεταβλητές ονομάζονται γραμμικά ανεξάρτητες μεταβλητές. Στην αντίθετη περίπτωση όμως όπου υπάρχουν τέτοιοι λ_j αριθμοί, για $j = 0, 1, 2, \dots, k$, διάφοροι του μηδενός, τότε οι k ανεξάρτητες μεταβλητές είναι γραμμικά εξαρτημένες μεταξύ τους. Το γεγονός αυτό δηλώνει ότι οποιαδήποτε ανεξάρτητη μεταβλητή μπορεί να γραφτεί ως γραμμικός συνδυασμός των υπόλοιπων $(k-1)$ ανεξάρτητων μεταβλητών. Όταν συμβαίνει αυτό, τότε στην ανάλυση της παλινδρόμησης εμφανίζεται **το πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας** (αναλύεται σε επόμενη ενότητα).

Το ενδιαφέρον της ανάλυσης της παλινδρόμησης επικεντρώνεται, όπως και στο απλό γραμμικό υπόδειγμα, στον καθορισμό της συμπεριφοράς της εξαρτημένης μεταβλητής για δεδομένες τιμές των k ανεξάρτητων μεταβλητών. Κατά συνέπεια, στηριζόμενοι στις υποθέσεις του πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος, η υπό συνθήκη αναμενόμενη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής Y για δεδομένες τιμές των k ανεξάρτητων μεταβλητών, $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}$ προσδιορίζεται ως ακολούθως:

$$E [Y_i | X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}] = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

δεδομένου ότι $E [\varepsilon_i | X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}] = 0$ για κάθε $i = 1, 2, \dots, n$.

Έτσι, το πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα μπορεί να γραφτεί για $i = 1, 2, \dots, n$ και ως εξής:

$$Y_i = E [Y_i | X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}] + \varepsilon_i$$

και η σχέση αυτή φανερώνει τον τρόπο με τον οποίο σχηματίζονται οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής. Με άλλα λόγια, σύμφωνα με τη τελευταία σχέση οι τιμές Y_i της εξαρτημένης μεταβλητής Y προσδιορίζονται βασικά από δύο μέρη:

- α) από το συστηματικό μέρος, δηλαδή από τον όρο: $\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}$ και
- β) από το τυχαίο μέρος, δηλαδή από το ε_i .

Ο διαχωρισμός σε δύο μέρη του τρόπου σχηματισμού των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής στο πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα διαφέρει από τον αντίστοιχο του απλού γραμμικού υποδείγματος μόνο ως προς τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών που εμπεριέχονται στο συστηματικό μέρος. Επομένως, *όσο καλύτερα ερμηνεύεται η συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής από τις τιμές των k ανεξάρτητων μεταβλητών, τόσο πλησιέστερα θα πρέπει να είναι οι τιμές της με εκείνες που προσδιορίζονται από το συστηματικό μέρος του υποδείγματος*. Στην ιδανική περίπτωση όπου οι δύο παραπάνω τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής ταυτίζονται μεταξύ τους, θα πρέπει όλες οι τιμές του τυχαίου σφάλματος να είναι ίσες με μηδέν, γεγονός που φανερώνει ότι το τυχαίο μέρος δεν παίζει κανένα ρόλο στον προσδιορισμό των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής.

Αν όμως το συστηματικό μέρος της παλινδρόμησης το οποίο αποτελείται από τις k ανεξάρτητες μεταβλητές αδυνατεί να προσδιορίσει με κάποιο βαθμό ακρίβειας τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής, τότε οι τιμές του τυχαίου σφάλματος παίζουν σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής καθορίζονται σ' ένα μεγάλο ποσοστό τυχαία από τις τυχαίες τιμές του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος. Η περίπτωση αυτή δεν είναι επιθυμητή στην ανάλυση της παλινδρόμησης, διότι έχει ως αποτέλεσμα οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής να μην ερμηνεύονται από τις k ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στο πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα.

Τα $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ ονομάζονται **συντελεστές του υποδείγματος** και είναι σταθεροί αριθμοί, οι οποίοι καθορίζουν τη γραμμική σχέση μεταξύ των μεταβλητών, ενώ οι τιμές τους προσδιορίζονται από την εκτίμηση του υποδείγματος με βάση το διαθέσιμο αριθμό των παρατηρήσεων όλων των μεταβλητών.

Ειδικότερα, το β_0 εκφράζει το σταθερό όρο του υποδείγματος, δηλαδή την αναμενόμενη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής όταν όλες οι k ανεξάρτητες μεταβλητές λάβουν ταυτόχρονα την τιμή μηδέν. Η ερμηνεία όμως του β_0 δεν έχει μεγάλη πρακτική σημασία στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Αντίθετα, η ερμηνεία των συντελεστών του υποδείγματος $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ είναι πολύ σημαντική, αφού ο κάθε ένας από αυτούς τους συντελεστές φανερώνει τη μερική (partial) αναμενόμενη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής, όταν η ανεξάρτητη μεταβλητή την οποία εκφράζει μεταβληθεί κατά μια μονάδα, ενώ οι υπόλοιπες ($k - 1$) ανεξάρτητες μεταβλητές παραμένουν σταθερές. Για το λόγο αυτό, οι συντελεστές του πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ ονομάζονται και **μερικοί συντελεστές παλινδρόμησης**, οι οποίοι εκτός από το μέγεθός τους, για το οποίο αναφερθήκαμε, σημαντικό ρόλο στην ερμηνεία τους παίζει και το πρόσημό τους. Ειδικότερα, το πρόσημο του κάθε συντελεστή φανερώνει την κατεύθυνση της σχέσης εξάρτησης, θετική ή αρνητική, μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής που εκφράζει.

Η εκτίμηση των συντελεστών ενός πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος αποτελεί τον κύριο στόχο της μεθοδολογίας της ανάλυσης της παλινδρόμησης, ενώ η μορφή του υποδείγματος που προκύπτει από αυτή τη διαδικασία ονομάζεται **εκτιμηθείσα ή δειγματική μορφή**. Έτσι, η ανάλυση της παλινδρόμησης διακρίνει δύο μορφές υποδείγματος:

- α) τη θεωρητική ή πληθυσμιακή μορφή και
- β) την εκτιμηθείσα ή δειγματική μορφή.

Η διάκριση αυτή είναι πολύ σημαντική διότι ξεχωρίζει το θεωρητικό από τον εμπειρικό τρόπο προσέγγισης της μελέτης ενός φαινομένου. Ειδικότερα, η πληθυσμιακή μορφή ενός υποδείγματος περιγράφει τη θεωρητική σχέση που υπάρχει μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και των ανεξάρτητων μεταβλητών, ενώ η εκτιμηθείσα μορφή του υποδείγματος προσδιορίζει ποσοτικά τη σχέση αυτή στηριζόμενη τις παρατηρήσεις των μεταβλητών ενός δείγματος.

Στο απλό γραμμικό υπόδειγμα έγινε αναφορά στον συντελεστή προσδιορισμού R^2 και καθορίστηκε επίσης η αλγεβρική μορφή του, σύμφωνα με την οποία η συνολική μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής Y προέρχεται κατά ένα μέρος από το εκτιμηθέν υπόδειγμα και κατά το υπόλοιπο από τις τιμές των καταλοίπων. Η ίδια ακριβώς σχέση ισχύει και για την περίπτωση ενός πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος με k ανεξάρτητες μεταβλητές. Ειδικότερα, προκύπτει ότι **οι πραγματικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής**

Y προέρχονται από το άθροισμα των εκτιμηθεισών τιμών της και από τις τιμές των καταλοίπων της παλινδρόμησης, δηλαδή ισχύει η σχέση:

$$Y_i = \hat{Y}_i + \hat{\varepsilon}_i \quad \text{η οποία γράφεται και ως εξής:} \quad Y_i - \bar{Y} = \hat{Y}_i - \bar{Y} + \hat{\varepsilon}_i$$

όπου \bar{Y} είναι ο δειγματικός μέσος όρος της εξαρτημένης μεταβλητής. Υψώνοντας στη συνέχεια στο τετράγωνο και τα δύο μέρη της παραπάνω σχέσης και αθροίζοντας ως προς i λαμβάνουμε την ακόλουθη σχέση: $SST = SSR + SSE$

Το άθροισμα των τετραγώνων από την παλινδρόμηση, δηλαδή το SSR, εκφράζει τη μεταβλητότητα των εκτιμηθεισών τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής που προέρχεται από τις k ανεξάρτητες μεταβλητές (και όχι μόνο από μια ανεξάρτητη μεταβλητή, όπως στο απλό γραμμικό υπόδειγμα). Κατά συνέπεια, **ο συντελεστής προσδιορισμού της παλινδρόμησης R^2** ορίζεται ως εξής:

$$R^2 = SSR/SST$$

και φανερώνει το ποσοστό της συνολικής μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής Y , το οποίο ερμηνεύεται από την εκτιμηθείσα μορφή του πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος με k ανεξάρτητες μεταβλητές. Από τη σχέση αυτή προκύπτει ότι ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 , ως ο λόγος δύο διακυμάνσεων, είναι ένας θετικός αριθμός απαλλαγμένος από μονάδες μέτρησης των μεταβλητών και λαμβάνει τιμές μεταξύ του μηδενός και της μονάδας. Έτσι, όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι η τιμή του R^2 , τόσο καλύτερα το εκτιμηθέν υπόδειγμα ερμηνεύει τη μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής.

5.1.10 Αυτοσυσχέτιση

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία της ανάλυσης της παλινδρόμησης, η ικανοποίηση ορισμένων βασικών υποθέσεων της αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή εκτίμηση ενός γραμμικού υποδείγματος. Οι υποθέσεις αυτές, όπως έχει αναφερθεί, αφορούν την πληθυσμιακή δομή του υποδείγματος και απευθύνονται στον τρόπο συμπεριφοράς των τιμών του τυχαίου σφάλματος, όπως επίσης και στις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στο υπόδειγμα. Είναι προφανές ότι όταν δεν ικανοποιείται μια τουλάχιστον από αυτές τις υποθέσεις του υποδείγματος, τότε τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμησή του τίθενται υπό αμφισβήτηση. Προβλήματα π.χ. δημιουργούνται στην ανάλυση της παλινδρόμησης όταν παραβιάζονται δύο από τις βασικές υποθέσεις του υποδείγματος και συγκεκριμένα της γραμμικής ανεξαρτησίας μεταξύ των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών

του και της σταθερής και ίσης διακύμανσης των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος.

Στην παράγραφο αυτή θα γίνει αναφορά αποκλειστικά στην πιθανότητα της παραβίασης μιας ακόμα από τις βασικές υποθέσεις ενός υποδείγματος, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Πρόκειται για την υπόθεση της ανεξαρτησίας των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος, για την οποία ως γνωστόν θεωρούμε ότι για κάθε i διάφορο του j ισχύει η σχέση:

$$E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$$

Αυτό σημαίνει ότι θα εξεταστεί η περίπτωση, όπου κατά τη διερεύνηση ενός φαινομένου **οι τιμές του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος συσχετίζονται μεταξύ τους**. Όταν η υπόθεση της ανεξαρτησίας των τιμών του τυχαίου σφάλματος δεν ικανοποιείται, τότε στην ανάλυση της παλινδρόμησης εμφανίζεται **το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης**. Ο όρος αυτοσυσχέτιση φανερώνει την ύπαρξη κάποιου βαθμού συσχέτισης μεταξύ των τιμών μιας μεταβλητής, ανεξάρτητα αν οι παρατηρήσεις της προέρχονται από χρονοσειρές ή από διαστρωματικά στοιχεία. Είναι όμως γεγονός ότι αν οι παρατηρήσεις των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση ενός υποδείγματος αποτελούν δεδομένα ενός τυχαίου δείγματος, τότε η εμφάνιση του προβλήματος αυτού δε θα πρέπει να αναμένεται. Άλλωστε, από τον ορισμό και μόνο του τυχαίου δείγματος, η έννοια της ανεξαρτησίας αποτελεί δομικό υλικό των παρατηρήσεων του δείγματος. Αντίθετα, για την ανάλυση κυρίως μιας μεγάλης κατηγορίας οικονομικών φαινομένων και ιδιαίτερα εκείνων των οποίων οι παρατηρήσεις των μεταβλητών προέρχονται από **χρονοσειρές**, η εξέταση της ισχύος της συγκεκριμένης υπόθεσης θα πρέπει να θεωρείται πραγματικά επιβεβλημένη.

Η αυτοσυσχέτιση είναι ένα φαινόμενο το οποίο συνήθως εμφανίζεται κατά τη διερεύνηση οικονομικών φαινομένων. Οι κυριότεροι λόγοι που προκαλούν την εμφάνιση αυτού του φαινομένου αναλύονται στη συνέχεια.

1. **Είδος Παρατηρήσεων** : Σε αντίθεση με την ετεροσκεδαστικότητα, η αυτοσυσχέτιση είναι ένα φαινόμενο το οποίο κατά κανόνα παρατηρείται όταν στο υπό εκτίμηση υπόδειγμα χρησιμοποιούνται μεταβλητές, οι παρατηρήσεις των οποίων προέρχονται από **χρονοσειρές (time series)**. Αν μάλιστα αναλογιστεί κανείς ότι οι περισσότερες περιπτώσεις μελέτης οικονομικών φαινομένων στηρίζονται σε τέτοιου είδους παρατηρήσεις μεταβλητών, τότε είναι προφανές ότι η εμφάνιση του προβλήματος αυτού θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη. Αυτό συμβαίνει διότι οι τιμές του τυχαίου σφάλματος

του υποδείγματος αντιπροσωπεύουν ένα σύμπλεγμα από διάφορους παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Έτσι, όταν χρησιμοποιούνται μεταβλητές οι παρατηρήσεις των οποίων προέρχονται από χρονοσειρές, τότε θα πρέπει να υφίσταται κάποιος βαθμός συσχέτισης μεταξύ των τιμών αυτών των παραγόντων. Με άλλα λόγια, **η συμπεριφορά αυτών των παραγόντων κατά την τρέχουσα περίοδο είναι πολύ πιθανόν να είναι όμοια με εκείνη της προηγούμενης περιόδου**, δηλώνοντας με αυτόν τον τρόπο την ύπαρξη πιθανής και ιδιαίτερα θετικής συσχέτισης μεταξύ των τιμών του τυχαίου σφάλματος, οι οποίες βρίσκονται διαχρονικά πλησίον μεταξύ τους.

Η αυτοσυσχέτιση όμως είναι ένα φαινόμενο το οποίο μπορεί να εμφανιστεί και κατά την εκτίμηση υποδειγμάτων, των οποίων οι παρατηρήσεις των μεταβλητών τους προέρχονται από **διαστρωματικά στοιχεία (cross-section)**. Στις περιπτώσεις αυτές, οι τιμές του τυχαίου σφάλματος ενός υποδείγματος σχετίζονται μεταξύ τους. Αξίζει πάντως να σημειωθεί, ότι η εμφάνιση της αυτοσυσχέτισης στην ανάλυση της παλινδρόμησης κατά τη διερεύνηση οικονομικών φαινομένων είναι λιγότερο συχνή όταν οι παρατηρήσεις των μεταβλητών προέρχονται από διαστρωματικά δεδομένα, σε σχέση με τις παρατηρήσεις των μεταβλητών του υποδείγματος που προέρχονται από χρονοσειρές. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο στην παράγραφο αυτή θα χρησιμοποιηθεί ο συμβολισμός των τιμών των μεταβλητών με το δείκτη t , αντί του δείκτη i που χρησιμοποιήθηκε μέχρι τώρα, για να δηλώνει ότι οι παρατηρήσεις των μεταβλητών προέρχονται από χρονοσειρές.

2. **Παράλειψη ανεξάρτητων μεταβλητών** : Η παράλειψη για διάφορους λόγους ανεξάρτητων μεταβλητών από την εκτίμηση ενός υποδείγματος αποτελεί πιθανή αιτία για την εμφάνιση του προβλήματος της αυτοσυσχέτισης στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Όπως έχει αναφερθεί, το τυχαίο σφάλμα ενός υποδείγματος ερμηνεύει τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζονται οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής από άλλους γενικά παράγοντες, οι οποίοι δεν περιλαμβάνονται στο υπόδειγμα. Έτσι, *αν οι τιμές μιας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών, οι οποίες δε χρησιμοποιήθηκαν στην εκτίμηση του υποδείγματος, συσχετίζονται σε κάποιο βαθμό μεταξύ τους, τότε αυτό θα εμφανιστεί στις τιμές του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος*. Ας σημειωθεί άλλωστε, ότι η ανάλυση της παλινδρόμησης δεν απαιτεί οι τιμές κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής ενός υποδείγματος να μη συσχετίζονται μεταξύ τους. Απαιτεί μόνο οι τιμές του τυχαίου

σφάλματος να μη συσχετίζονται μεταξύ τους. Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε το ακόλουθο πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα με τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \varepsilon_t$$

όπου $t = 1, 2, \dots, n$ και ε_t είναι το τυχαίο σφάλμα του υποδείγματος. Έτσι, αν στη συνέχεια εκτιμήσουμε ένα υπόδειγμα με δύο από τις τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος (7.1), δηλαδή το υπόδειγμα:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + u_t$$

τότε οι τιμές του τυχαίου σφάλματος u του υποδείγματος θα δίνονται από τη σχέση:

$$u_t = \beta_3 X_{3t} + \varepsilon_t$$

για $t = 1, 2, \dots, n$. Αυτό σημαίνει ότι αν οι τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής X_3 συσχετίζονται μεταξύ τους, τότε και οι τιμές του τυχαίου σφάλματος u του υποδείγματος θα συσχετίζονται επίσης μεταξύ τους, αφού οι δεύτερες εξαρτώνται από τις πρώτες.

3. **Εσφαλμένη αλγεβρική μορφή του υποδείγματος** : Όπως η παράλειψη ανεξάρτητων μεταβλητών, έτσι και η εσφαλμένη αλγεβρική μορφή του υπό εκτίμηση υποδείγματος μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση του προβλήματος της αυτοσυσχέτισης στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι η σχέση που πραγματικά συνδέει τις μεταβλητές Y και X είναι δευτέρου βαθμού, δηλαδή δίνεται με την ακόλουθη μορφή:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 X_t^2 + \varepsilon_t$$

όπου $t = 1, 2, \dots, n$ και ε_t είναι το τυχαίο σφάλμα του υποδείγματος.

Αν στη συνέχεια ο ερευνητής αντί του υποδείγματος της τελευταίας σχέσης εκτιμήσει το ακόλουθο υπόδειγμα:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t$$

όπου $t = 1, 2, \dots, n$ και u_t είναι το τυχαίο σφάλμα του υποδείγματος, τότε εφόσον το υπόδειγμα είναι αληθές, οι τιμές του τυχαίου σφάλματος u ορίζονται ως εξής:

$$u_t = \beta_2 X_t^2 + \varepsilon_t$$

για $t = 1, 2, \dots, n$. Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές του τυχαίου σφάλματος u εμπεριέχουν την επίδραση των τετραγώνων των τιμών της ανεξάρτητης μεταβλητής X και κατά συνέπεια προκαλούν την εμφάνιση του προβλήματος της αυτοσυσχέτισης εξαιτίας της λανθασμένης αλγεβρικής μορφής του υποδείγματος.

4. **Χρονικές υστερήσεις** : Πολλές φορές, κατά τη διερεύνηση οικονομικών φαινομένων, όταν οι παρατηρήσεις των μεταβλητών προέρχονται από χρονοσειρές, συνηθίζεται να

χρησιμοποιείται μεταξύ των άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών και ως ανεξάρτητη μεταβλητή, η μεταβλητή η οποία λαμβάνει ως τιμές τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής υστερούμενες κατά μια χρονική περίοδο. Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής κατά την τρέχουσα περίοδο, εξαρτώνται από τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στο υπόδειγμα την ίδια περίοδο, αλλά και από τις τιμές της ίδιας εξαρτημένης μεταβλητής της προηγούμενης περιόδου. Για παράδειγμα, οι πωλήσεις ενός προϊόντος εξαρτώνται από την τρέχουσα τιμή του, αλλά και από το μέγεθος των πωλήσεων του την προηγούμενη περίοδο. Με άλλα λόγια, δημιουργείται το ακόλουθο υπόδειγμα:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

όπου ε είναι το τυχαίο σφάλμα του υποδείγματος. Αν στη συνέχεια για οποιοδήποτε λόγο εξαιρεθεί από την εκτίμηση του υποδείγματος η μεταβλητή Y_{t-1} ως ανεξάρτητη μεταβλητή, τότε αυτό θα προκαλέσει την εμφάνιση του προβλήματος της αυτοσυσχέτισης στις τιμές του τυχαίου σφάλματος του νέου υποδείγματος:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t$$

δεδομένου ότι οι τιμές αυτές θα επηρεάζονται κατά συστηματικό τρόπο από τις χρονικές υστερήσεις των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής ($u_t = \beta_2 Y_{t-1} + \varepsilon_t$).

Αναφορικά με τις **συνέπειες της αυτοσυσχέτισης**, οφείλει να αναφερθεί ότι η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων, που προέρχονται από την εκτίμηση ενός γραμμικού υποδείγματος με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων στην ανάλυση της παλινδρόμησης, εξαρτάται αποφασιστικά από την ισχύ των αρχικών υποθέσεων του υποδείγματος. Όμοια με την πρόληψη των προβλημάτων που δημιουργούνται στην ανάλυση της παλινδρόμησης, όταν κατά τη διερεύνηση ενός φαινομένου παραβιάζονται οι υποθέσεις της ανεξαρτησίας των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών και της σταθερής και ίσης διακύμανσης των τιμών του τυχαίου σφάλματος ενός υποδείγματος, θα πρέπει στην ανάλυση της παλινδρόμησης να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή και στην περίπτωση παραβίασης της υπόθεσης της ανεξαρτησίας των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος. Οι συνέπειες από την εκτίμηση ενός γραμμικού υποδείγματος με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων όταν η υπόθεση αυτή δεν ισχύει είναι πολύ σοβαρές.

Ειδικότερα, αν οι βασικές υποθέσεις ενός γραμμικού υποδείγματος ικανοποιούνται, τότε το θεώρημα των Gauss - Markov αποδεικνύει ότι οι εκτιμητές των συντελεστών του υποδείγματος που προκύπτουν με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων *OLS* είναι *BLUE*.

Αυτό σημαίνει ότι οι παραπάνω εκτιμητές έχουν τη μικρότερη διακύμανση από οποιονδήποτε άλλο γραμμικό και αμερόληπτο εκτιμητή. Αν όμως ισχύουν όλες οι βασικές υποθέσεις ενός γραμμικού υποδείγματος εκτός αυτής της ανεξαρτησίας των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος, τότε αποδεικνύεται ότι οι εκτιμητές αυτοί της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων OLS, ενώ εξακολουθούν να είναι αμερόληπτοι και γραμμικοί, εντούτοις (όπως και στην περίπτωση της ετεροσκεδαστικότητας) **παύουν να είναι αποδοτικοί, δηλαδή να έχουν τη μικρότερη διακύμανση.**

Αυτό σημαίνει ότι αν δε λάβουμε υπ' όψιν το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης, τότε η διακύμανση του εκτιμητή του συντελεστή της κλίσης του υποδείγματος που προκύπτει με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων **υποεκτιμάται**. Υποεκτίμηση της διακύμανσης του εκτιμητή σημαίνει ότι οι τιμές της στατιστικής t , που προκύπτουν από τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας, θα είναι μεγαλύτερες και έτσι θα απορριφθεί πολύ πιο εύκολα η μηδενική υπόθεση στον έλεγχο αυτό. Για τον ίδιο λόγο και οι τιμές του διαστήματος εμπιστοσύνης για το συντελεστή του υποδείγματος δε θα έχουν προσδιοριστεί σωστά. Ειδικότερα, εφόσον η διακύμανση του εκτιμητή υποεκτιμάται, το εύρος των τιμών που θα προκύψει από την κατασκευή ενός διαστήματος εμπιστοσύνης θα είναι μικρότερο από εκείνο που θα ήταν αν δεν υπήρχε υποεκτίμηση της διακύμανσης. Με παρόμοιο τρόπο αποδεικνύεται η ισχύς των παραπάνω και για τον εκτιμητή του σταθερού όρου του υποδείγματος. Επομένως, αν αγνοηθεί το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης στην ανάλυση της παλινδρόμησης, τότε οποιαδήποτε μορφή στατιστικής αναφοράς για τους συντελεστές του υποδείγματος θα έχει λανθασμένα και αναξιόπιστα συμπεράσματα.

Επιπρόσθετα, η ύπαρξη της αυτοσυσχέτισης στην ανάλυση της παλινδρόμησης επηρεάζει και την εκτίμηση της διακύμανσης του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος. Έτσι, η διακύμανση των τιμών των καταλοίπων που προκύπτουν από την εκτίμηση του υποδείγματος με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων **OLS δεν αποτελεί πλέον αμερόληπτη εκτίμηση της διακύμανσης σ^2** του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος. Το πλέον πιθανόν είναι να προκύψει υποεκτίμηση της διακύμανσης σ^2 του τυχαίου σφάλματος, γεγονός που επηρεάζει ακόμα περισσότερο οποιαδήποτε στατιστική αναφορά για τους συντελεστές του υποδείγματος.

Για να ελεγχθεί εάν υπάρχει αυτοσυσχέτιση γίνεται ο έλεγχος Wooldridge ενεργοποιώντας την εντολή “xtserial”.⁵⁷

5.2 Τα Βήματα της Ανάλυσης

5.2.1 Panel Δεδομένα

Κρίσιμη για την επιτυχία κάθε οικονομετρικής ανάλυσης θεωρείται η διαθεσιμότητα των δεδομένων. Υπάρχουν τρεις τύποι δεδομένων που χρησιμοποιούνται για εμπειρική ανάλυση:

- i. τα **δεδομένα χρονοσειρών (time series data)**, 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, κλπ.
- ii. τα **διαστρωματικά δεδομένα (cross sectional data)** είναι αυτά που αναφέρονται σε μία ή περισσότερες μεταβλητές για μία ορισμένη χρονική περίοδο. Για παράδειγμα, η έρευνα για την καταναλωτική δαπάνη δέκα 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.

Τα panel δεδομένα λοιπόν (επίσης γνωστά ως **διαμήκη ή διαστρωματικά δεδομένα χρονοσειρών**) είναι ένα σύνολο δεδομένων στο οποίο παρατηρείται η συμπεριφορά των οντοτήτων με την πάροδο του χρόνου. Αυτές οι οντότητες θα μπορούσαν να είναι κράτη, εταιρείες, ιδιώτες, χώρες, κλπ. Τα panel δεδομένα επιτρέπουν να ελεγχθούν μεταβλητές που δεν μπορούν να παρατηρηθούν ή να μετρηθούν (όπως πολιτιστικοί παράγοντες ή διαφορές στις επιχειρηματικές πρακτικές μεταξύ εταιρειών) ή μεταβλητές που αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου αλλά όχι μεταξύ οντοτήτων (π.χ. εθνικές πολιτικές, ομοσπονδιακοί κανονισμοί, διεθνείς συμφωνίες, κλπ.). Έτσι, λαμβάνεται υπόψη η ετερογένεια των μονάδων-οντοτήτων.

Με τα panel δεδομένα μπορούν να συμπεριληφθούν μεταβλητές σε διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης (π.χ. μαθητές, σχολεία, περιφέρειες, χώρες) κατάλληλες για πολυεπίπεδη ή ιεραρχική μοντελοποίηση. Ορισμένα μειονεκτήματα είναι ζητήματα συλλογής δεδομένων (π.χ. σχεδιασμός δειγματοληψίας, κάλυψη), μη-επάρκεια παρατηρήσεων στην περίπτωση

⁵⁷ Αρχικά, ο Wooldridge (2002, 282-283) εξάγει ένα απλό τεστ για την αυτοσυσχέτιση σε μοντέλα πάνελ δεδομένων. Ο Drukker (2003) παρέχει αποτελέσματα προσομοίωσης που δείχνουν ότι το τεστ έχει καλές ιδιότητες μεγέθους και ισχύος σε δείγματα λογικού μεγέθους.

μικρο-πάνελ ή διαστρωματική εξάρτηση στην περίπτωση μακρο-πάνελ (δηλ. συσχέτιση μεταξύ οντοτήτων).

Τα πάνελ δεδομένα ορίζονται στο *STATA* με την εντολή “xtset”. Η ένδειξη “*strongly balanced*” αναφέρεται στο ότι οι μεταβλητές έχουν δεδομένα για όλα τα χρόνια. Στα πάνελ δεδομένα, εάν μια χώρα δεν έχει δεδομένα για ένα χρόνο, τότε τα δεδομένα δεν θα ήταν ισορροπημένα.

5.2.2 Ανάλυση Παλινδρόμησης (OLS) υπό την υπόθεση Ομοσκεδαστικότητας

Η εξίσωση που κατασκευάστηκε (στοχαστικό μοντέλο) για την μελέτη των επιδράσεων εκτιμάται αρχικά χρησιμοποιώντας πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση και την μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1,i} + \beta_2 X_{2,i} + \dots + \beta_K X_{K,i} + \varepsilon_i$$

όπου:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$	το σύνολο των παρατηρήσεων του δείγματος
X_1, X_2, \dots, X_K	οι K ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου
$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K$	οι συντελεστές των ανωτέρω K ανεξάρτητων μεταβλητών
ε_i	το τυχαίο σφάλμα
β_0	η σταθερά (<i>intercept</i>)

Στην πρώτη αυτή περίπτωση θεωρούμε ότι ισχύει **ομοσκεδαστικότητα**, ότι δηλαδή η διακύμανση των τιμών του τυχαίου σφάλματος είναι σταθερή και ίδια για κάθε παρατήρηση $i = 1, 2, 3, \dots, n$ και λέμε τότε ότι κάθε τιμή του τυχαίου σφάλματος ε_i ακολουθεί ανεξάρτητα την κανονική κατανομή με μέσο όρο μηδέν & διακύμανση σ^2 :

$$E(\varepsilon_i) = 0, E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2, \varepsilon_i \sim iidN(0, \sigma^2) \text{ (independently and identically distributed)}$$

Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών του υποδείγματος δεν επηρεάζουν την διακύμανση σ^2 των τιμών του τυχαίου σφάλματος. Η διαστάσεων $(n \times n)$ μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων των τιμών ε_i του τυχαίου σφάλματος ($i = 1, 2, 3, \dots, n$ οι παρατηρήσεις) έχει την ακόλουθη μορφή:

$$\begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma^2 \end{bmatrix}$$

Το «*F-Test*» ελέγχει την μηδενική υπόθεση της μη-σημαντικότητας (στατιστικής) των συντελεστών των μοντέλων: $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$

Η μηδενική αυτή υπόθεση απορρίπτεται (στο 5% επίπεδο σημαντικότητας) όταν η πιθανότητα $Prob > F$ προκύπτει μικρότερη από 0.05.

Ο Συντελεστής Προσδιορισμού R^2 εκφράζει το ποσοστό της συνολικής μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής που ερμηνεύεται από το εκτιμηθέν μοντέλο παλινδρόμησης. Ο όρος $(1 - R^2)$ εκφράζει την μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής που δεν ερμηνεύεται από το εκτιμηθέν μοντέλο και η οποία μπορεί να οφείλεται σε άλλους παράγοντες που δεν ελήφθησαν υπόψη στο αρχικό μοντέλο.

5.2.3 Έλεγχος για Πολυσυγγραμμικότητα

Όταν υπάρχει μια τέλεια γραμμική σχέση μεταξύ των προγνωστικών (ανεξαρτήτων) μεταβλητών, οι εκτιμήσεις για ένα μοντέλο παλινδρόμησης δεν μπορούν να υπολογιστούν με τρόπο μοναδικό. Ο όρος *συγγραμμικότητα (collinearity)* υποδηλώνει ότι δύο μεταβλητές είναι η μία σχεδόν τέλειος γραμμικός συνδυασμός της άλλης. Όταν εμπλέκονται περισσότερες από δύο μεταβλητές, συχνά ονομάζεται *πολυσυγγραμμικότητα*, αν και οι δύο όροι χρησιμοποιούνται συχνά ο ένας έναντι του άλλου. Για παράδειγμα, το φαινόμενο της πολυσυγγραμμικότητας θα εμφανιστεί όταν «οικογενειακό εισόδημα = εισόδημα του συζύγου + εισόδημα της συζύγου» και η παλινδρόμηση περιλαμβάνει και τα τρία αυτά εισοδηματικά μέτρα.

Η κύρια ανησυχία είναι ότι καθώς αυξάνεται ο βαθμός πολυσυγγραμμικότητας, οι εκτιμήσεις των συντελεστών του μοντέλου παλινδρόμησης γίνονται ασταθείς και τα τυπικά σφάλματα για τους συντελεστές μπορούν να διογκωθούν αισθητά.

Με στόχο τον εντοπισμό της πολυσυγγραμμικότητας ενδείκνυται η χρήση της εντολής *vif* μετά την παλινδρόμηση. Το ακρωνύμιο *VIF* σημαίνει “*Variance Inflation Factor*” (συντελεστής διόγκωσης διακύμανσης). Ο εν λόγω συντελεστής ποσοτικοποιεί την έκταση της συσχέτισης μεταξύ ενός προγνωστικού και των άλλων προγνωστικών σε ένα μοντέλο. Χρησιμοποιείται για τη διάγνωση της πολυσυγγραμμικότητας. Οι υψηλότερες τιμές σηματοδοτούν ότι είναι δύσκολο να εκτιμηθεί με ακρίβεια η συμβολή των προγνωστικών σε ένα μοντέλο (κατά κανόνα, μια μεταβλητή της οποίας οι τιμές *VIF* είναι μεγαλύτερες από 10 μπορεί να χρήζει περαιτέρω διερεύνησης). Η ανοχή, που ορίζεται ως $1/VIF$, χρησιμοποιείται από πολλούς ερευνητές για να ελέγξει το βαθμό της συγγραμμικότητας. Μια τιμή ανοχής χαμηλότερη από 0,1 είναι συγκρίσιμη με ένα *VIF* υψηλότερο από 10. Αυτό σημαίνει ότι η

μεταβλητή θα μπορούσε να θεωρηθεί ως γραμμικός συνδυασμός άλλων ανεξάρτητων μεταβλητών.

Όσον αφορά στις *συνέπειες της πολυσυγγραμμικότητας*, ακόμα και η ακραία μορφή της (εφόσον δεν είναι τέλεια) δεν παραβιάζει τις υποθέσεις *OLS*. Οι εκτιμήσεις *OLS* είναι εξακολουθούν να είναι αμερόληπτες (*BLUE: Best Linear Unbiased Estimators*). Εντούτοις, όσο μεγαλύτερη είναι η πολυσυγγραμμικότητα, τόσο μεγαλύτερα είναι τα τυπικά λάθη. Όταν υπάρχει υψηλή πολυσυγγραμμικότητα, τα διαστήματα εμπιστοσύνης για τους συντελεστές τείνουν να είναι πολύ μεγάλα και οι *t* στατιστικές τείνουν να είναι πολύ μικρές. Οι συντελεστές θα πρέπει να είναι μεγαλύτεροι για να είναι στατιστικά σημαντικοί, δηλαδή θα είναι πιο δύσκολο να απορριφθούν οι μηδενικές υποθέσεις όταν υπάρχει πολυσυγγραμμικότητα. Όταν δύο ανεξάρτητες μεταβλητές συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό και θετικά, οι εκτιμητές του συντελεστή κλίσης τους θα τείνουν να συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό και αρνητικά. Επιπλέον, ένα διαφορετικό δείγμα θα παράγει πιθανώς το αντίθετο αποτέλεσμα. Με άλλα λόγια, εάν υπερεκτιμάται η επίδραση μιας παραμέτρου, θα υπάρχει η τάση να υποτιμάται η επίδραση της άλλης. Ως εκ τούτου, οι εκτιμήσεις συντελεστών τείνουν να είναι πολύ ασταθείς από το ένα δείγμα στο άλλο.

Όσον αφορά στην *ανίχνευση της υψηλής πολυσυγγραμμικότητας*, επισημαίνεται ότι η πολυσυγγραμμικότητα είναι θέμα βαθμού. Δεν υπάρχει αδιάψευστη δοκιμή ότι είναι ή δεν είναι πρόβλημα. Αλλά, υπάρχουν αρκετά προειδοποιητικά σήματα:

- Καμία από τις *t*-στατιστικές για τους επιμέρους συντελεστές δεν είναι στατιστικά σημαντική, ωστόσο η συνολική *F*-στατιστική είναι. Εάν υπάρχουν πολλές μεταβλητές στο μοντέλο, ωστόσο, και δεν σχετίζονται όλες με τις άλλες μεταβλητές, αυτό από μόνο του μπορεί να μην είναι αρκετό. Θα μπορούσε να προκύψει ένα μείγμα σημαντικών και μη-σημαντικών αποτελεσμάτων, αποκρύπτοντας το γεγονός ότι ορισμένοι συντελεστές είναι μη-σημαντικοί λόγω της πολυσυγγραμμικότητας.
- Χρήσιμο είναι να ελεγχθεί πόσο σταθεροί είναι οι συντελεστές όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικά δείγματα. Για παράδειγμα, διαιρώντας τυχαία το δείγμα στα δύο, εάν οι συντελεστές διαφέρουν δραματικά, η πολυσυγγραμμικότητα μπορεί να είναι ένα πρόβλημα.
- Εναλλακτικά, θα μπορούσε να δοκιμασθεί μια ελαφρώς διαφορετική προδιαγραφή ενός μοντέλου χρησιμοποιώντας τα ίδια δεδομένα. Φαινομενικά "αβλαβείς" αλλαγές

(πρόσθεση μιας μεταβλητής, κατάργηση μιας άλλης, διαφορετική λειτουργία μιας μεταβλητής) ενδέχεται να προκαλούν μεγάλες αλλαγές.

- Ειδικότερα, καθώς προστίθενται μεταβλητές, μπορεί να υποδεικνύουν πολυσυγγραμμικότητα οι αλλαγές στα πρόσημα των επιδράσεων (π.χ. αλλαγές από θετικές σε αρνητικές) που φαίνονται θεωρητικά αμφισβητήσιμες.
- Μεγάλη σημασία έχει η εξέταση των συσχετίσεων μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών για τον εντοπισμό "μεγάλων" τιμών, π.χ. 0.80 και άνω. Ωστόσο, το πρόβλημα με αυτό είναι ότι:
 - ✓ Μία ανεξάρτητη μεταβλητή μπορεί να είναι ένας γραμμικός συνδυασμός αρκετών άλλων, και όμως να μην συσχετίζεται ισχυρά με καμία από αυτές.
 - ✓ Είναι δύσκολο να αποφασιστεί ανώτερο αποδεκτό όριο συσχέτισης. Όσο μικρότερο είναι το δείγμα, τόσο χαμηλότερο θα πρέπει πιθανώς να είναι το όριο αυτό.
 - ✓ Η εξέταση των ανοχών $1/VIF$ ή των VIF είναι πιθανώς ανώτερη από την εξέταση των συσχετίσεων. Το VIF μπορεί να υπολογιστεί για κάθε μεταβλητή σε ένα προγνωστικό μοντέλο. Μια τιμή 1 σημαίνει ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή δεν συσχετίζεται με άλλες μεταβλητές. Όσο υψηλότερη είναι η τιμή, τόσο μεγαλύτερη είναι η συσχέτιση της μεταβλητής με άλλες μεταβλητές. Ένας κοινώς διαδεδομένος κανόνας είναι ότι τα VIF των 10 ή ανώτερων (ή ισοδύναμα, ανοχές του 0,10 ή λιγότερο) μπορεί να είναι λόγος ανησυχίας. Αυτός είναι, ωστόσο, απλώς ένας εμπειρικός κανόνας. Οι τιμές άνω των 4 ή 5 θεωρούνται μερικές φορές *μέτριες έως υψηλές*, με τιμές 10 ή περισσότερο να θεωρούνται *πολύ υψηλές*. Σε ορισμένα πλαίσια, ένα $VIF=2$ θα μπορούσε να αποτελέσει μεγάλο πρόβλημα (π.χ. όταν εκτιμάται η ελαστικότητα των τιμών αγοράς), ενώ σε απλές προγνωστικές εφαρμογές οι πολύ υψηλές VIF μπορεί να είναι μη προβληματικές.
- Οι υψηλές συσχετίσεις μεταξύ των ζευγών εκτιμώμενων συντελεστών (όχι των μεταβλητών) υποδεικνύουν πιθανά προβλήματα συγγραμμικότητας. Στο *Stata* αυτό ελέγχεται με την εκτέλεση της εντολής `<nvc, corr>` μετά από μια παλινδρόμηση.

Όσον αφορά στην *αντιμετώπιση της πολυσυγγραμμικότητας*, εφόσον εξακριβωθεί ότι δεν έχουν γίνει σοβαρά σφάλματα (π.χ. ακατάλληλη χρήση υπολογισμένων ή ψευδών μεταβλητών), η αύξηση του μεγέθους του δείγματος συνήθως μειώνει τα τυπικά σφάλματα και καθιστά λιγότερο πιθανό τα αποτελέσματα να είναι κάποιου είδους «ευχάριστη συγκυρία» δειγματοληψίας. Αν είναι δυνατόν, μπορούν επίσης να αξιοποιηθούν πληροφορίες

από προηγούμενη έρευνα σχετικά με τις αναμενόμενες επιδράσεις και κατάλληλος μετασχηματισμός των μεταβλητών. Οι συνδυαστικοί έλεγχοι υποθέσεων (αυξητική δοκιμή F για μια ομάδα συντελεστών) επίσης βοηθούν. Έτσι, εάν τα X_1 , X_2 και X_3 έχουν υψηλή συσχέτιση, εκτελείται ένα τεστ F της υπόθεσης ότι $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$. Τέλος, μερικές φορές προτείνεται να καταργηθεί η «ένοχη» μεταβλητή. Εάν η πρόσθεσή της αρχικά ήταν απλά διερευνητική, η αφαίρεσή της μπορεί να είναι καλή ιδέα. Αλλά, εάν η μεταβλητή ανήκει πραγματικά στο μοντέλο, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σφάλμα προδιαγραφής, το οποίο μπορεί να είναι ακόμη χειρότερο από την πολυσυγγραμμικότητα.

5.2.4 Έλεγχος για Ετεροσκεδαστικότητα

Μία από τις κύριες παραδοχές για τη συνήθη ανάλυση παλινδρόμησης των ελαχίστων τετραγώνων είναι η ομοιογένεια της διακύμανσης των υπολοίπων. Εάν η διακύμανση των υπολειμμάτων δεν είναι σταθερή, τότε η διακύμανση λέγεται ότι είναι **ετεροσκεδαστική**.

$$E(\varepsilon_i) = 0, \quad E(\varepsilon_i^2) = \sigma_i^2, \quad \varepsilon_i \sim idN(0, \sigma_i^2) \quad (\text{independently distributed})$$

Το πρόβλημα αυτό είναι πολύ σοβαρό, διότι στην πραγματικότητα ανατρέπει τη δομή της ανάλυσης της παλινδρόμησης, σύμφωνα με την οποία καθορίζεται ο τρόπος συμπεριφοράς των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Ειδικότερα, οι τιμές της ανεξάρτητης ή των ανεξάρτητων μεταβλητών του υποδείγματος εμφανίζονται να επηρεάζουν όχι μόνο την κατά μέσο όρο συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής, αλλά και τη διακύμανση των τιμών της. Η διαστάσεων ($n \times n$) μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων των τιμών ε_i του τυχαίου σφάλματος ($i = 1, 2, 3, \dots, n$ οι παρατηρήσεις) έχει την ακόλουθη μορφή:

$$\begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

όπου $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \dots \neq \sigma_n^2$

Οι λόγοι που προκαλούν την εμφάνιση του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας στην ανάλυση της παλινδρόμησης κατά κανόνα μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες:

- α) στο είδος των παρατηρήσεων του δείγματος των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του υποδείγματος, και
 - β) σε άλλους παράγοντες, που θα αναπτυχθούν στη συνέχεια.
1. **Είδος παρατηρήσεων** : Ο κυριότερος λόγος εμφάνισης του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας στην ανάλυση της παλινδρόμησης είναι η χρησιμοποίηση μεταβλητών, οι

παρατηρήσεις των οποίων προέρχονται από *διαστρωματικά στοιχεία (cross section data)*. Στην περίπτωση αυτή οι τιμές των παρατηρήσεων των ανεξάρτητων μεταβλητών, έστω και μιας εξ αυτών, οι οποίες ερμηνεύουν τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής, είναι δυνατόν να εμφανίζουν μεγάλη μεταβλητότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι διακυμάνσεις των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος που αντιστοιχούν στις χαμηλές τιμές της συγκεκριμένης ανεξάρτητης μεταβλητής να είναι μικρότερες από εκείνες που αντιστοιχούν στις υψηλές τιμές της παραπάνω ανεξάρτητης μεταβλητής (π.χ. η εκτίμηση της συνάρτησης κατανάλωσης σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή με βάση το διαθέσιμο εισόδημα των καταναλωτών μιας περιοχής ή η συμπεριφορά των μεγάλων επιχειρήσεων που είναι τελείως διαφορετική απ' αυτή των μικρών επιχειρήσεων).

Τέλος, το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας μπορεί να εμφανιστεί στην ανάλυση της παλινδρόμησης όταν σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται μεταβλητές, οι παρατηρήσεις των οποίων προέρχονται από *χρονοσειρές (time series data)*. Όπως αναφέρθηκε για τα διαστρωματικά στοιχεία έτσι και εδώ, θα πρέπει οι τιμές των παρατηρήσεων τουλάχιστον μιας εκ των ανεξάρτητων μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στο υπό εκτίμηση υπόδειγμα, να παρουσιάζουν έντονη μεταβλητότητα, η οποία μπορεί να οφείλεται στις σημαντικές μεταβολές του μεγέθους των τιμών της συγκεκριμένης ανεξάρτητης μεταβλητής κατά τη χρονική διάρκεια της μελέτης της. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η χρησιμοποίηση του γενικού δείκτη των τιμών του Χρηματιστηρίου σε περιόδους όπου υπάρχει έντονη ανοδική ή καθοδική πορεία.

2. *Άλλοι παράγοντες* : Η κλασική υπόθεση της ανάλυσης της παλινδρόμησης, η οποία ορίζει ότι οι συντελεστές ενός υποδείγματος παραμένουν σταθεροί για ολόκληρο το δείγμα των παρατηρήσεων της έρευνας, έχει αποδειχθεί αρκετά συχνά ότι κατά τη διερεύνηση οικονομικών φαινομένων δεν ανταποκρίνεται στην πράξη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι παρατηρήσεις των οικονομικών μεταβλητών όχι μόνο δε δημιουργούνται από ελεγχόμενα πειράματα (ώστε οι τιμές τους να παρουσιάζουν μια συγκεκριμένη συμπεριφορά) αλλά κυρίως στο ότι οι τιμές των μεταβλητών αυτών επηρεάζονται σημαντικά και σε διαφορετικό βαθμό από τις εκάστοτε κυβερνητικές οικονομικές επιλογές. Επομένως, εκτός από τις κλασικές υποθέσεις, οι οποίες αφορούν το τυχαίο σφάλμα και τις ανεξάρτητες μεταβλητές ενός πολλαπλού γραμμικού

υποδείγματος, στην ανάλυση της παλινδρόμησης *χρησιμοποιείται σιωπηρά και η υπόθεση της σταθερότητας των συντελεστών του υποδείγματος.*

Είναι φανερό ότι η υπόθεση των σταθερών διαχρονικών σχέσεων που αφορά τη συμπεριφορά των εμπλεκόμενων μεταβλητών ενός υποδείγματος για τη διερεύνηση ενός οικονομικού φαινομένου δεν ανταποκρίνεται πάντοτε στην πραγματικότητα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχουν πάρα πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν τη δομή των μεταβλητών, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται οι μεταβλητές μεταξύ τους και τη μεταβάλλουν, καθώς το μέγεθος του δείγματος αυξάνει διαχρονικά. Για το λόγο αυτό στην οικονομετρία χρησιμοποιούνται *υποδείγματα μεταβλητών συντελεστών (time-varying coefficient models)*, μια κατηγορία εκ των οποίων είναι τα ονομαζόμενα υποδείγματα του *Kalman (Kalman filter models)*.

Στις εν λόγω περιπτώσεις αποδεικνύεται ότι η διακύμανση του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος όχι μόνο δεν είναι σταθερή, αλλά και το μέγεθός της εξαρτάται από τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής. Κατά συνέπεια, αν κάποιος ερευνητής αγνοήσει την ύπαρξη μεταβλητών συντελεστών τότε θα εμφανιστεί κατά πάσα πιθανότητα το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

Έτσι, κατά τη διερεύνηση ενός οικονομικού φαινομένου, εκτός από το είδος των παρατηρήσεων του δείγματος, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν την εμφάνιση του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας, επηρεάζοντας τη σταθερότητα των συντελεστών του υποδείγματος. Οι παράγοντες αυτοί συνοπτικά είναι οι εξής:

- ✓ **Οικονομικοί και Πολιτικοί στόχοι:** Στο τέλος κάθε έτους το κράτος θέτει τους στόχους του για το επόμενο έτος. Αναμφισβήτητα οι στόχοι αυτοί μπορεί να αλλάζουν από έτος σε έτος και αυτό συμβαίνει διότι το κράτος επιθυμεί να αναπροσαρμόζει τους στόχους του με σκοπό τη μεγιστοποίηση της κοινωνικής ευημερίας και της οικονομικής ανάπτυξης με βάση τους διαθέσιμους πόρους και τις προοπτικές που αντιμετωπίζει κάθε έτος. Οι οικονομικές μεταβλητές εξάλλου είναι συνάρτηση όλων αυτών των στόχων που ορίζει το κράτος. Έτσι, κάθε φορά που αλλάζουν αυτοί οι στόχοι, το αποτέλεσμα είναι να προκαλείται μεταβλητότητα στους συντελεστές ενός υποδείγματος. Επίσης, οι στόχοι αυτοί αλλάζουν και μάλιστα σημαντικά όταν μετά τη διαδικασία των εκλογών αλλάζουν οι κυβερνήσεις, οι οποίες συνήθως θέτουν νέους οικονομικούς και πολιτικούς στόχους.

- ✓ **Δομικές αλλαγές.** Οι δομικές αλλαγές στην οικονομία επηρεάζουν περισσότερο τις οικονομικές μεταβλητές από ότι οι πολιτικές αλλαγές. Για παράδειγμα, οι δυνάμεις της αγοράς μπορούν να αλλάξουν τη δομή ενός βιομηχανικού κλάδου της οικονομίας. Ορισμένες επιχειρήσεις μπορεί να κλείσουν σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο είτε διότι δε μπορούν να επιβιώσουν στον υψηλό ανταγωνισμό είτε διότι η εισαγωγή νέας τεχνολογίας σε ανταγωνιστικές επιχειρήσεις τις καθιστά μη-παραγωγικές με υψηλό κόστος. Επιπλέον, η ζήτηση για ένα νέο προϊόν μπορεί να μεταβάλλει τη δομή ενός κλάδου της οικονομίας. Η πετρελαϊκή κρίση για παράδειγμα είχε ως αποτέλεσμα τη στροφή των καταναλωτών σε άλλες εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Έτσι, κάθε φορά που εμφανίζονται δομικές αλλαγές στην οικονομία είναι πολύ πιθανό οι συντελεστές ενός υποδείγματος να μεταβάλλονται.
- ✓ **Λανθασμένη εξειδίκευση του υποδείγματος.** Μερικές φορές αντί να εκτιμήσουμε ένα υπόδειγμα με συγκεκριμένο αριθμό ανεξάρτητων μεταβλητών, εκτιμάμε ένα υπόδειγμα με μικρότερο αριθμό ανεξάρτητων μεταβλητών. Η παράλειψη ανεξάρτητων μεταβλητών από το αρχικό υπόδειγμα μπορεί να συμβεί για διάφορους λόγους, είτε γιατί δεν υπάρχουν π.χ. διαθέσιμες παρατηρήσεις για τις μεταβλητές αυτές είτε γιατί μπορεί να μην είναι δυνατή η ποσοτική μέτρηση των μεταβλητών είτε γιατί ακόμα μπορεί να θεωρηθεί ότι δεν επηρεάζουν σημαντικά την εξαρτημένη μεταβλητή και έτσι την επίδρασή τους τη συμπεριλαμβάνουμε στο τυχαίο σφάλμα του υποδείγματος. Αναμφισβήτητα όμως, όταν αποκλείονται από την εκτίμηση ενός υποδείγματος ανεξάρτητες μεταβλητές, οι οποίες επηρεάζουν σημαντικά την εξαρτημένη μεταβλητή, τότε προκαλείται μεταβολή των συντελεστών του υποδείγματος και ειδικότερα του σταθερού όρου, καθώς το μέγεθος του δείγματος αυξάνει.
- ✓ **Μη-γραμμικά υποδείγματα.** Στην ανάλυση της παλινδρόμησης θεωρούμε κατά κανόνα ότι υπάρχουν γραμμικές σχέσεις, όχι μόνο ως προς τις παραμέτρους, αλλά και ως προς τις μεταβλητές του υποδείγματος. Μερικές φορές όμως, η υπόθεση αυτή όχι μόνο μπορεί να μην ισχύει, αλλά να είναι και η αιτία εμφάνισης μεταβλητών συντελεστών.
- ✓ **Κατά προσέγγιση μεταβλητές.** Πολλές φορές στην οικονομετρία κατά τη διερεύνηση οικονομικών φαινομένων χρησιμοποιούνται αντί των πραγματικών

ανεξάρτητων μεταβλητών άλλες αντιπροσωπευτικές μεταβλητές, οι οποίες ονομάζονται *κατά προσέγγιση μεταβλητές (proxy variables)*, οι τιμές των οποίων προσδιορίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό τις τιμές των αντίστοιχων πραγματικών ανεξάρτητων μεταβλητών που αντιπροσωπεύουν. Η εμφάνιση τέτοιου είδους ανεξάρτητων μεταβλητών στην ανάλυση της παλινδρόμησης πραγματοποιείται όταν για παράδειγμα οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών που αντιπροσωπεύουν δεν παρατηρούνται. Όμως, η χρησιμοποίηση αυτών των μεταβλητών είναι δυνατόν να προκαλέσει την εμφάνιση μεταβλητών συντελεστών στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Αυτό συμβαίνει όταν οι διαφορές των τιμών μεταξύ των πραγματικών μεταβλητών και αυτών που χρησιμοποιούνται προς αντικατάστασή τους δεν είναι σταθερές, αλλά μεταβάλλονται καθώς το μέγεθος του δείγματος αυξάνει.

Ακολούθως θα γίνει επίσης αναφορά στις *συνέπειες της ετεροσκεδαστικότητας*, οι οποίες εμφανίζονται στην ανάλυση της παλινδρόμησης, όταν κατά την εκτίμηση ενός γραμμικού υποδείγματος με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων παραβιάζεται η υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας. Οι εκτιμητές που προκύπτουν με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων στην περίπτωση αυτή αποδεικνύεται ότι εξακολουθούν να είναι γραμμικοί και αμερόληπτοι, *όχι όμως και αποδοτικοί*. Αν αγνοήσουμε το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας και εκτιμήσουμε το αρχικό υπόδειγμα με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, τότε αυτό σημαίνει ότι δεν προσδιορίζουμε με αποτελεσματικό τρόπο τη διακύμανση των εκτιμητών των συντελεστών του υποδείγματος. Ειδικότερα, για το παράδειγμα του απλού γραμμικού υποδείγματος, αντί να προσδιορίσουμε την πραγματική τιμή της διακύμανσης του εκτιμητή του συντελεστή β , *υποεκτιμάμε* την πραγματική διακύμανση του εκτιμητή του συντελεστή κλίσης του υποδείγματος.

Η υποεκτίμηση της διακύμανσης αυτής των εκτιμητών των συντελεστών του υποδείγματος έχει ως αποτέλεσμα να επηρεάζεται σημαντικά η αξιοπιστία των στατιστικών ελέγχων. Για παράδειγμα, για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας του συντελεστή β του απλού γραμμικού υποδείγματος οι τιμές της στατιστικής t θα είναι μεγαλύτερες από τις πραγματικές εφόσον χρησιμοποιείται η διακύμανση, η τιμή της οποίας είναι μικρότερη από την κανονική. Με άλλα λόγια, οι εκτιμήσεις των διακυμάνσεων των εκτιμητών των συντελεστών του υποδείγματος είναι μεροληπτικές, με αποτέλεσμα να μην έχουμε αξιόπιστους στατιστικούς ελέγχους.

Υπάρχουν γραφικές και μη γραφικές μέθοδοι για την *ανίχνευση της ετεροσκεδαστικότητας*. Μια πρώτη προσπάθεια απόκτησης κάποιας μορφής ένδειξης μπορεί να επιτευχθεί με την γραφική παράσταση των τετραγώνων των τιμών των καταλοίπων (δηλαδή των $\hat{\varepsilon}_i^2$) σε σχέση με τις εκτιμηθείσες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής Y (δηλαδή τις τιμές \hat{Y}). Αν τα ζεύγη των τιμών των δύο παραπάνω μεταβλητών συμπεριφέρονται μεταξύ τους κατά συστηματικό τρόπο, τότε αυτό σημαίνει κατά πάσα πιθανότητα ότι παραβιάζεται η υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας.

Μια κοινώς χρησιμοποιούμενη δοκιμή ετεροσκεδαστικότητας είναι ο στατιστικός έλεγχος «*Breusch-Pagan*» (εντολή *hettest* στο *Stata*). Η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι ότι η διακύμανση των υπολειμμάτων είναι ομοιογενής, εν ολίγοις το τεστ ελέγχει την υπόθεση ότι ισχύει η Ομοσκεδαστικότητα:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$$

Ως εκ τούτου, εάν η τιμή p (*Prob>chi2*) είναι πολύ μικρή, θα πρέπει να απορρίψουμε την υπόθεση και να δεχτούμε την εναλλακτική υπόθεση (H_1) ότι η διακύμανση δεν είναι ομοιογενής. Σε αυτή την περίπτωση, οι ενδείξεις είναι ενάντια στην μηδενική υπόθεση ότι η διακύμανση είναι ομοιογενής και αποφασίζεται ότι απαιτείται κάποια διόρθωση για την ετεροσκεδαστικότητα (εντολή *robust* στο *Stata*).

5.2.5 Ανάλυση Παλινδρόμησης με Διόρθωση της Ετεροσκεδαστικότητας

Εφόσον το αποτέλεσμα του στατιστικού ελέγχου «*Breusch-Pagan*» για την εξακρίβωση της ύπαρξης της ετεροσκεδαστικότητας συνηγορεί προς την ανάγκη αντιμετώπισης του εν λόγω προβλήματος, εν συνεχεία, επαναλαμβάνουμε την προηγούμενη μέθοδο εκτίμησης του γραμμικού μοντέλου με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, υπό την υπόθεση της ετεροσκεδαστικότητας, υποθέτοντας δηλαδή ότι η διακύμανση των τιμών του τυχαίου σφάλματος ε_i δεν είναι σταθερή. Σε αυτήν την περίπτωση, στην πραγματικότητα ανατρέπεται η δομή της ανάλυσης της παλινδρόμησης, σύμφωνα με την οποία καθορίζεται ο τρόπος συμπεριφοράς των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής. Ειδικότερα, οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών του υποδείγματος εμφανίζονται να επηρεάζουν όχι μόνο την *κατά μέσο όρο συμπεριφορά* των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής αλλά και τη διακύμανση των τιμών της:

$$E(\varepsilon_i)=0, E(\varepsilon_i^2)=\sigma_i^2, \varepsilon_i \sim idN(0,\sigma_i^2) \text{ (independently distributed), } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \dots \neq \sigma_n^2$$

«Fixed Effects Model (FEM)» & «Random Effects Model (REM)»

Προκειμένου για πάνελ δεδομένα, υπάρχουν δύο κύριες μέθοδοι εκτίμησης του μοντέλου της παλινδρόμησης:

- i. Μέθοδος Τυχαίων Επιδράσεων (*Random Effects*)
- ii. Μέθοδος Σταθερών Επιδράσεων (*Fixed Effects*)

Το υπόδειγμα πάνελ δεδομένων διαφέρει από αυτό των χρονολογικών σειρών, στην διπλή διάσταση των μεταβλητών (cross-section & time series).

5.2.6 Μέθοδος Σταθερών Επιδράσεων (Fixed Effects, FE)

Χρησιμοποιείται η Μέθοδος Σταθερών Επιδράσεων (FE) όποτε ενδιαφέρει μόνο η ανάλυση των επιπτώσεων των μεταβλητών που ποικίλλουν με την πάροδο του χρόνου. Η FE διερευνά τη σχέση μεταξύ προγνωστικών και εξαρτημένων μεταβλητών εντός μιας οντότητας (χώρα, πρόσωπο, εταιρεία κλπ.). Κάθε οικονομική οντότητα έχει τα δικά της ατομικά χαρακτηριστικά που ενδέχεται να επηρεάσει ή να μην επηρεάσει τις μεταβλητές πρόβλεψης. Για παράδειγμα, το φύλο του ατόμου θα μπορούσε να επηρεάσει τη γνώμη για ορισμένα θέματα, ή το πολιτικό σύστημα μιας συγκεκριμένης χώρας θα μπορούσε να έχει κάποια επίδραση στο εμπόριο ή το ΑΕΠ, ή οι επιχειρηματικές πρακτικές μιας εταιρείας μπορεί να επηρεάσουν την τιμή της μετοχής της.

Όταν εφαρμόζεται FE γίνεται η υπόθεση ότι κάτι μέσα στην οντότητα μπορεί να επηρεάσει ή να προκαταλάβει τις μεταβλητές πρόβλεψης ή την εξαρτημένη μεταβλητή και πρέπει να ληφθεί υπόψη. Αυτό είναι το σκεπτικό πίσω από την υπόθεση της συσχέτισης μεταξύ του όρου σφάλματος της οικονομικής οντότητας και των μεταβλητών πρόβλεψης. Η FE αφαιρεί την επίδραση αυτών των χρονικά αμετάβλητων χαρακτηριστικών, ώστε να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε την καθαρή επίδραση των προγνωστικών μεταβλητών στην εξαρτημένη μεταβλητή.

Μια άλλη σημαντική υπόθεση του μοντέλου FE είναι ότι αυτά τα διαχρονικά χαρακτηριστικά είναι μοναδικά για το άτομο/οντότητα και δεν πρέπει να συσχετίζονται με τα χαρακτηριστικά άλλων ατόμων. Ως εκ τούτου, κάθε οντότητα είναι διαφορετική, ο όρος σφάλματος της οικονομικής οντότητας και η σταθερά (η οποία αποτυπώνει μεμονωμένα χαρακτηριστικά) δεν θα πρέπει να συσχετίζεται με τις άλλες. Εάν οι όροι σφάλματος συσχετίζονται, τότε η FE δεν είναι κατάλληλη, καθώς τα συμπεράσματα μπορεί να μην είναι

σωστά και πρέπει να μοντελοποιηθεί αυτή τη σχέση (πιθανώς χρησιμοποιώντας την Μέθοδο Τυχαίων Επιδράσεων). Αυτή είναι η κύρια λογική για τη δοκιμή Hausman (παρουσιάζεται αργότερα σε αυτό το κεφάλαιο).

Η εξίσωση για το μοντέλο σταθερών επιδράσεων γίνεται:

$$Y_{it} = \beta_1 \cdot X_{it} + \alpha_i + u_{it} \quad (\text{Εξίσωση 5.1})$$

όπου:

$i = 1, 2, \dots, N$	η διάσταση (οντότητα, μονάδα παρατήρησης) των διαστρωματικών στοιχείων
$t = 1, 2, \dots, T$	η διάσταση των χρονολογικών σειρών (time series)
Y_{it}	η εξαρτημένη μεταβλητή, όπου i η οντότητα, t ο χρόνος
X_{it}	μία ανεξάρτητη μεταβλητή, όπου i η οντότητα, t ο χρόνος
β_1	ο συντελεστής για την προαναφερθείσα ανεξάρτητη μεταβλητή ⁵⁸
$u_{it} = \mu_i + v_{it}$	ο όρος σφάλματος
α_i	η άγνωστη σταθερά (intercept) για κάθε οντότητα

Αναφορικά με τον όρο σφάλματος, το μ_i θεωρείται ότι είναι μια σταθερή, χρονικά αμετάβλητη (ανά οντότητα) παράμετρος που μπορεί να εκτιμηθεί, αντιπροσωπεύει τις ιδιαίτερες επιδράσεις μίας συγκεκριμένης οντότητας i (π.χ. χώρας) και περιλαμβάνει τα μη παρατηρήσιμα χαρακτηριστικά της. ⁵⁹ Ο διαταρακτικός όρος v_{it} είναι τυχαία μεταβλητή *iid* $(0, \sigma_v^2)$ (*independently and identically distributed*) και ικανοποιεί όλες τις κλασικές υποθέσεις.

Η «*Fixed Effects*» ανάλυση ισοδυναμεί με το να κάνουμε *OLS* με N ψευδομεταβλητές για τις μονάδες/οντότητες παρατήρησης (*Least Squares Dummy Variables – LSDV*). Η επίδραση της μεταβλητής X_i μετριάζεται από τις διαφορές μεταξύ των χωρών. Προσθέτοντας μία ψευδομεταβλητή για κάθε οντότητα (χώρα), υπολογίζουμε το καθαρό αποτέλεσμα (επίδραση) της μεταβλητής X_i (λαμβάνοντας υπόψη την μη-παρατηρήσιμη ετερογένεια). Κάθε ψευδομεταβλητή απορροφά τις επιδράσεις που είναι ιδιαίτερες για κάθε χώρα.

Ένας άλλος τρόπος για να παρουσιαστεί το μοντέλο σταθερών επιδράσεων είναι χρησιμοποιώντας δυαδικές μεταβλητές.

Έτσι, η εξίσωση για το μοντέλο FE γίνεται:

⁵⁸ «Στην περίπτωση διαστρωματικών δεδομένων χρονοσειρών, η ερμηνεία των συντελεστών βήτα θα είναι: ...για μια δεδομένη χώρα, καθώς το X ποικίλλει χρονικά κατά μία μονάδα, το Y αυξάνεται ή μειώνεται κατά β μονάδες» (Bartels, Brandom, «Beyond «Fixed Versus Random Effects»: Ένα πλαίσιο για τη βελτίωση της ουσιαστικής και στατιστικής ανάλυσης δεδομένων πάνελ, διαστρωματικών πολυεπίπεδων δεδομένων χρονοσειρών», Stony Brook University, working paper, 2008).

⁵⁹ «Η βασική ιδέα είναι ότι εάν η μη παρατηρούμενη μεταβλητή δεν αλλάζει με την πάροδο του χρόνου, τότε οποιοσδήποτε αλλαγές στην εξαρτημένη μεταβλητή πρέπει να οφείλονται σε επιρροές άλλες από αυτά τα σταθερά χαρακτηριστικά» (Stock and Watson, 2003, σ.289-290).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_{1,it} + \dots + \beta_k \cdot X_{k,it} + \gamma_2 \cdot E_2 + \dots + \gamma_n \cdot E_n + u_{it} \quad (\text{Εξίσωση 5.2})$$

όπου:

$i = 1, 2, \dots, N$	η διάσταση (οντότητα, μονάδα παρατήρησης) των διαστρωματικών στοιχείων
$t = 1, 2, \dots, T$	η διάσταση των χρονολογικών σειρών (time series)
Y_{it}	η εξαρτημένη μεταβλητή, όπου i η οντότητα, t ο χρόνος
$X_{k,it}$	η k -οστή ανεξάρτητη μεταβλητή, όπου i η οντότητα, t ο χρόνος
β_k	ο συντελεστής για την k -οστή ανεξάρτητη μεταβλητή ⁶⁰
u_{it}	ο όρος σφάλματος
E_n	η δυαδική ψευδομεταβλητή για την n -οστή οντότητα ($n-1$ οντότητες περιλαμβάνονται στο μοντέλο)
γ_n	ο συντελεστής για την ψευδομεταβλητή της n -οστής οντότητας

Στο μοντέλο 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 μ_i είναι τυχαίος (random)). Μια άλλη παρενέργεια της λειτουργίας των μοντέλων σταθερών επιδράσεων είναι ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διερεύνηση χρονικά αμετάβλητων αιτιών των εξαρτημένων μεταβλητών. Τεχνικά, τα χρονικώς αμετάβλητα χαρακτηριστικά των ατόμων είναι απόλυτα συγγραμικά με τις ψευδομεταβλητές του ατόμου [ή της οντότητας]. Ουσιαστικά, τα μοντέλα σταθερών επιδράσεων έχουν σχεδιαστεί για να μελετούν τις αιτίες των αλλαγών εντός ενός ατόμου [ή οντότητας]. Ένα διαχρονικό χαρακτηριστικό δεν μπορεί να προκαλέσει μια τέτοια αλλαγή, επειδή είναι σταθερό για κάθε άτομο. ⁶¹

5.2.7 Μέθοδος Τυχαίων Επιδράσεων (Random Effects, RE)

Το σκεπτικό πίσω από το μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων (RE) είναι ότι, σε αντίθεση με το μοντέλο σταθερών επιδράσεων, η διακύμανση μεταξύ οντοτήτων θεωρείται τυχαία και μη συσχετιζόμενη με τις ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο. ⁶² Εάν υπάρχουν ενδείξεις οι διαφορές μεταξύ οντοτήτων έχουν κάποια επιρροή στην εξαρτημένη

⁶⁰ Οι εξισώσεις (1) και (2) είναι ισοδύναμες: «Ο συντελεστής κλίσης της X είναι ο ίδιος από τη μία [οντότητα] στην άλλη. Οι σταθερές α_i [intercepts] των οντοτήτων στην 1^η εξίσωση και οι δυαδικοί παλινδρομητές στην 2^η εξίσωση έχουν την ίδια πηγή: τη μη παρατηρήσιμη μεταβλητή Z_i που ποικίλλει μεταξύ των κρατών αλλά όχι με την πάροδο του χρόνου.» (Stock and Watson, 2003, p.280)

⁶¹ Kohler, Ulrich, Frauke Kreuter, *Data Analysis Using Stata*, 2nd ed., p.245

⁶² «... η κρίσιμη διάκριση μεταξύ σταθερών και τυχαίων επιδράσεων είναι κατά πόσον η μη παρατηρήσιμη ατομική επίδραση ενσωματώνει στοιχεία που συσχετίζονται με τους παλινδρομητές (ανεξάρτητες μεταβλητές) του μοντέλου, όχι αν αυτές οι επιδράσεις είναι στοχαστικές ή όχι» [Green, 2008, σ.183]

μεταβλητή, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι τυχαίες επιδράσεις. Ένα πλεονέκτημα των τυχαίων επιδράσεων είναι ότι μπορούν να συμπεριληφθούν στο μοντέλο χρονικά-αμετάβλητες μεταβλητές (π.χ. το φύλο). Στο μοντέλο σταθερών επιδράσεων αυτές οι μεταβλητές απορροφούνται από την σταθερά (intercept). Το μοντέλο τυχαίων επιδράσεων είναι:

$$Y_{it} = \beta \cdot X_{it} + \alpha + u_{it} + \varepsilon_{it} \quad (\text{Εξίσωση 5.3})$$

όπου:

$i = 1, 2, \dots, N$	η διάσταση των διαστρωματικών στοιχείων (οντότητες)
$t = 1, 2, \dots, T$	η διάσταση των χρονολογικών σειρών
Y_{it}	η εξαρτημένη μεταβλητή, όπου i η οντότητα, t ο χρόνος
X_{it}	μία ανεξάρτητη μεταβλητή, όπου i η οντότητα, t ο χρόνος
β	ο συντελεστής για την προαναφερθείσα ανεξάρτητη μεταβλητή
u_{it}	ο όρος σφάλματος μεταξύ-οντοτήτων
ε_{it}	ο όρος σφάλματος εντός-οντότητας
α	η σταθερά (intercept)

Η μέθοδος τυχαίων επιδράσεων θεωρεί ότι ο όρος σφάλματος της οντότητας δεν συσχετίζεται με τις ανεξάρτητες μεταβλητές, γεγονός που επιτρέπει στις χρονικά αμετάβλητες μεταβλητές να διαδραματίσουν ρόλο ως επεξηγηματικές μεταβλητές. Στις τυχαίες επιδράσεις πρέπει να καθοριστούν εκείνα τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά που μπορεί να επηρεάσουν ή όχι τις μεταβλητές πρόβλεψης. Το πρόβλημα με αυτό είναι ότι ορισμένες μεταβλητές ενδέχεται να μην είναι διαθέσιμες, οδηγώντας έτσι σε μεροληψία παράληψης μεταβλητής στο μοντέλο. Η RE επιτρέπει τη γενίκευση των συμπερασμάτων πέρα από το δείγμα που χρησιμοποιείται στο μοντέλο.

5.2.8 Hausman Test: Μοντέλο Σταθερών ή Τυχαίων Επιδράσεων;

Για να αποφασιστεί η επιλογή μεταξύ σταθερών ή τυχαίων επιδράσεων δύναται να εκτελεστεί ένα τεστ *Hausman*, όπου η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι ότι το προτιμώμενο μοντέλο είναι αυτό των τυχαίων επιδράσεων έναντι της εναλλακτικής λύσης (H_1) των σταθερών αποτελεσμάτων. Βασικά, ελέγχει αν τα μοναδικά σφάλματα (u_i) συσχετίζονται με τους παλινδρομητές, με την μηδενική υπόθεση να είναι ότι δεν συσχετίζονται. Η διαδικασία της δοκιμής περιλαμβάνει: α) εκτέλεση ενός μοντέλου σταθερών επιδράσεων β) αποθήκευση των εκτιμήσεων “fixed”, γ) εκτέλεση ενός μοντέλου τυχαίων επιδράσεων, δ) αποθήκευση των εκτιμήσεων “random” και ε) εκτέλεση του *Hausman test*. Εάν η πιθανότητα $Prob > \chi^2$

προκύπτει μικρότερη από 0,05 (μη-στατιστική σημαντικότητα) επιλέγεται τελικά το μοντέλο σταθερών επιδράσεων.

5.2.9 Δοκιμή Τυχαίων Επιδράσεων: Breusch-Pagan Lagrange Multiplier (LM)

Η δοκιμή *LM* βοηθάει να αποφασιστεί μεταξύ μιας παλινδρόμησης τυχαίων επιδράσεων και μιας απλής παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων *OLS*. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στη δοκιμή *LM* είναι ότι οι διακυμάνσεις μεταξύ των οντοτήτων είναι μηδενικές. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μονάδων (δηλαδή δεν υπάρχει επίδραση διαστρωμάτωσης). Η εντολή στο *Stata* είναι η *xttset0* η οποία πληκτρολογείται αμέσως μετά την εκτέλεση του μοντέλου τυχαίων επιδράσεων.

Εάν η πιθανότητα $Prob > \chi^2$ προκύπτει μικρότερη από 0,05 (μη-στατιστική σημαντικότητα) απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και να συμπεραίνεται ότι η παλινδρόμηση τυχαίων επιδράσεων είναι η κατάλληλη. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ένδειξη σημαντικών διαφορών μεταξύ των οντοτήτων (χωρών), επομένως δεν ενδείκνυται η εκτέλεση μιας απλής παλινδρόμησης *OLS*.

5.2.10 Μέθοδος Σταθερών Επιδράσεων με τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης

Στο τελικώς επιλεγμένο μοντέλο, οφείλουμε να λάβουμε ακόμα έναν παράγοντα υπόψη: την ετερογένεια μεν μεταξύ των μονάδων παρατήρησης (των χωρών), την ομοιογένεια δε στο εσωτερικό της κάθε μονάδας παρατήρησης.

Παράδειγμα: `xtreg y x1 x2, fe vce (cluster country)`

όπου:

<i>y</i>	η εξαρτημένη μεταβλητή
<i>x1 x2</i>	οι ανεξάρτητες μεταβλητές
<i>country</i>	η μεταβλητή που προσδιορίζει τα πάνελ (τις μονάδες παρατήρησης, στις οποίες και ομαδοποιούνται τα τυπικά σφάλματα)

Επιθυμούμε να επιτρέψουμε να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των σφαλμάτων των παρατηρήσεων που ανήκουν στην ίδια μονάδα παρατήρησης, δηλαδή θεωρούμε ότι τα τυπικά σφάλματα είναι ομαδοποιημένα («clustered») ανά μονάδα παρατήρησης: το σφάλμα ενός έτους για μία χώρα σχετίζεται με το σφάλμα ενός άλλου έτους της ίδιας χώρας. Διαισθητικά, κάτι τέτοιο είναι εύλογο, καθώς οι συνθήκες στο εσωτερικό μιας οικονομίας είναι ιδιαίτερες

για κάθε χώρα και οι επιδράσεις που αυτή δέχεται στη διάρκεια ενός έτους αναμένεται να μην διαφέρουν σημαντικά από τις επιδράσεις του επόμενου έτους.

Η επιλογή *vce ()* καθορίζει τον τρόπο εκτίμησης του πίνακα διακύμανσης - συνδιακύμανσης (*VCE - Variance-Covariance Estimator*) που αντιστοιχεί στις εκτιμήσεις παραμέτρων. Καθορίζει ότι τα τυπικά σφάλματα επιτρέπουν τη ενδο-ομαδική συσχέτιση, χαλαρώνοντας τη συνήθη απαίτηση οι παρατηρήσεις να είναι ανεξάρτητες. Δηλαδή, οι παρατηρήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ ομάδων (συστάδων) αλλά όχι απαραίτητα εντός ομάδων. Η μεταβλητή ομαδοποίησης *country* στην εντολή *vce (cluster country)* καθορίζει σε ποια ομάδα-χώρα ανήκει κάθε παρατήρηση, εφόσον πρόκειται για δεδομένα με επαναλαμβανόμενες παρατηρήσεις σε χώρες.

Το αποτέλεσμα είναι να βελτιώνονται σημαντικά τα σφάλματα και για αυτό η διόρθωση *vce (cluster country)* προτείνεται να συνδυάζεται πάντα με την «Fixed Effects» μέθοδο εκτίμησης.

Σημειώνεται ότι ο καθορισμός του *vce (cluster country)* είναι ισοδύναμος με τον καθορισμό του *vce (robust)*, με την τελευταία αυτή επιλογή να εφαρμόζεται όταν υπάρχουν υποψίες ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα ή ενδοστρωματική σειριακή συσχέτιση στον όρο του σφάλματος. Δηλαδή η εκτίμηση των τυπικών σφαλμάτων είναι **ανθεκτική (“robust”)** στις διαταρακτικές επιδράσεις τόσο της (διαστρωματικής) **ετεροσκεδαστικότητας** όσο και της **αυτοσυσχέτισης** (σειριακή συσχέτιση εντός του πάνελ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου αποτελεί η περιγραφική στατιστική. Η μελέτη επικεντρώνεται στα δεδομένα βάσει των οποίων πραγματοποιήθηκε η εμπειρική ανάλυση. Παρουσιάζονται εννοιολογικά οι μεταβλητές του μοντέλου (εξαρτημένη και ανεξάρτητες μεταβλητές), οι πηγές των δεδομένων, η εξεταζόμενη χρονική περίοδος. Επιπλέον, περιγράφεται η βάση δεδομένων που κατασκευάζεται από την συνένωση των δεδομένων, δίνονται στατιστικά μεγέθη των μεταβλητών, χρήσιμα γραφήματα και ερμηνεύονται τα αποτελέσματα όπου απαιτείται.

Τα ακόλουθα δεδομένα συλλέχθηκαν αρχικά χωριστά από τις αντίστοιχες αναφερόμενες πηγές («*download to Excel*») και εν συνεχεία φορτώθηκαν («*load*») στο λογισμικό *STATA*, ως πίνακες (γραμμές = χώρες, στήλες = έτη), μετατράπηκαν σε μορφή *panel* («*long format*») και συγχωνεύτηκαν («*merge*») σε μία βάση δεδομένων. Το «πρωτεύον κλειδί» (μοναδικό αναγνωριστικό) για την συγχώνευση των δεδομένων είναι ο συνδυασμός του ονόματος της χώρας και του έτους (2000-2020). Συνήθως, η κοινή πηγή (π.χ. *Eurostat*) των επιμέρους πινάκων εξασφαλίζει την χρήση ενός μοναδικού ονόματος για κάθε χώρα, γεγονός που διευκολύνει την συγχώνευση σε μία βάση δεδομένων. Σε οποιαδήποτε περίπτωση απαιτήθηκε η συγχώνευση δεδομένων από διαφορετικές πηγές (*Eurostat*, *OECD*, *EUIPO*, κλπ.) πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητες διορθώσεις με στόχο την μοναδικότητα των χρησιμοποιούμενων ονομάτων.

Όπως αναφέρθηκε στο πέμπτο κεφάλαιο, η μεθοδολογία δεδομένων πάνελ συνδυάζει διατομές (πληροφορίες από πολλές στατιστικές μονάδες/οντότητες σε μια δεδομένη στιγμή) για πολλά χρονικά σημεία. Τα *panel* δεδομένα έχουν πολλά πλεονεκτήματα για την οικονομετρική εκτίμηση. Για παράδειγμα, επιτρέπουν τον έλεγχο της ατομικής ή χρονικής ετερογένειας, επιδράσεις τις οποίες οι μεταβλητές στο μοντέλο δεν μπορούν να συλλάβουν.

Επιπλέον, όπως υποστηρίζει ο Baltagi (2008), τα δεδομένα του πίνακα δίνουν «πληροφοριακά περισσότερα δεδομένα, μεγαλύτερη μεταβλητότητα, λιγότερη

συγγραμμικότητα μεταξύ των μεταβλητών, περισσότερους βαθμούς ελευθερίας και μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα». ⁶³

6.1 Εξαρτημένη Μεταβλητή: Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται η εξαρτημένη μεταβλητή των εξεταζόμενων στοχαστικών μοντέλων, το «**Κατά Κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ)**».

Μεταβλητή: **GDPcap** Περίοδος Αναφοράς: 2000-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Κατά Κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν σε τρέχουσες τιμές (ευρώ) <i>Πηγή: Eurostat</i>	Πληθυσμός χώρας <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο μέτρο οικονομικής ανάπτυξης. Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) στις τιμές του αγοραστή (<i>Gross Domestic Product at Market Prices</i>) είναι το άθροισμα της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας από όλους τους παραγωγούς κατοίκους στην οικονομία, συν τυχόν φόρους προϊόντων και μείον τυχόν επιδοτήσεις που δεν περιλαμβάνονται στην αξία των προϊόντων.		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «*Μακροοικονομικών Στατιστικών (C: Macro-Economic Statistics)*» της Eurostat και συγκεκριμένα το 2ο Τμήμα «*Εθνικοί Λογαριασμοί - Παραγωγή (C2: National Accounts - Production)*» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει τα στοιχεία του τομέα «**Ετήσιοι εθνικοί λογαριασμοί (Annual national accounts)**».

Οι εθνικοί λογαριασμοί είναι ένα κατανοητό και συνεκτικό σύνολο μακροοικονομικών δεικτών, οι οποίοι παρέχουν μια συνολική εικόνα της οικονομικής κατάστασης και χρησιμοποιούνται ευρέως για την οικονομική ανάλυση και πρόβλεψη, τον σχεδιασμό πολιτικής και την υλοποίηση πολιτικής. Η Eurostat δημοσιεύει ετήσιους και τριμηνιαίους εθνικούς λογαριασμούς, ετήσιους και τριμηνιαίους τομεακούς λογαριασμούς, καθώς και πίνακες προμήθειας, κατανάλωσης και εισροών-εκροών, οι οποίοι παρουσιάζονται με

⁶³ Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Chichester, West Sussex: JohnWiley & Sons.

συναφή μεταδεδομένα. Παρόλο που οι έλεγχοι συνοχής αποτελούν σημαντική πτυχή της επικύρωσης δεδομένων, ενδέχεται να προκύψουν προσωρινές (συνήθως περιορισμένες) ασυνέπειες μεταξύ συνόλων δεδομένων. **Οι ετήσιοι εθνικοί λογαριασμοί** καταρτίζονται σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Λογαριασμών (2010)⁶⁴ (*European System of Accounts - ESA 2010*). Το προηγούμενο Ευρωπαϊκό Σύστημα Λογαριασμών του 1995, αναθεωρήθηκε για να ευθυγραμμίσει τους εθνικούς λογαριασμούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με το νέο οικονομικό περιβάλλον, την πρόοδο της μεθοδολογικής έρευνας, την εξέλιξη των αναγκών των χρηστών και το επικαιροποιημένο (2008) πλαίσιο εθνικών λογαριασμών σε διεθνές επίπεδο (*System of National Accounts 2008*).⁶⁵

Ο τομέας αυτός περιλαμβάνει **τα κύρια συγκεντρωτικά μεγέθη των εθνικών λογαριασμών**. Οι κύριες μεταβλητές του είναι: ΑΕΠ και οι συνιστώσες του, απασχόληση, συγκεντρωτικά μεγέθη τελικής κατανάλωσης, ακαθάριστα συγκεντρωτικά μεγέθη σχηματισμού κεφαλαίου, εισόδημα, εξαγωγές και εισαγωγές. Οι παραπάνω μεταβλητές υπολογίζονται σε ετήσια βάση, αλλά οι περισσότερες από αυτές υπολογίζονται επίσης σε τριμηνιαία βάση. Υπάρχουν αναλύσεις για ορισμένες μεταβλητές:

- ανά οικονομική δραστηριότητα (*NACE Rev.2*): Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Λογαριασμών 2010 χρησιμοποιεί τις κατηγορίες *NACE Rev.2* για τον καθορισμό της κατανομής των κλάδων. Το *NACE Rev.2 (Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes)* είναι μια ταξινόμηση των οικονομικών δραστηριοτήτων που χρησιμοποιείται ευρέως στις στατιστικές και σε άλλους τομείς.
- ανά μη χρηματοοικονομικό περιουσιακό στοιχείο (*AN_F6*): Το νέο πρόγραμμα διαβίβασης των στοιχείων των εθνικών λογαριασμών (κανονισμός ΕΚ υπ' αριθ. 1392/2007) προβλέπει τους τύπους περιουσιακών στοιχείων για δεδομένα σχετικά με τον ακαθάριστο σχηματισμό παγίου κεφαλαίου (π.χ. κατοικίες, μηχανήματα και εξοπλισμός)
- ανά σκοπό τελικής κατανάλωσης (*COICOP*): Οι δαπάνες οικιακής κατανάλωσης μπορούν να ταξινομηθούν ανά σκοπό κατανάλωσης σύμφωνα με την ταξινόμηση *COICOP (Classification Of Individual Consumption by Purpose)*.⁶⁶ Οι κατηγορίες

⁶⁴ European system of accounts - ESA 2010, <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-02-13-269>

⁶⁵ System of National Accounts 2008, <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp>

⁶⁶ United Nations (UN) Classification of individual consumption by purpose (COICOP), https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:COICOP_HICP

COICOP αφορούν π.χ. Τρόφιμα και αλκοολούχα ή μη ποτά, Ένδυση και υπόδηση, Στέγαση, νερό, ηλεκτρική ενέργεια, κλπ.

Οι γεωγραφικές οντότητες που καλύπτονται είναι η Ευρωπαϊκή Ένωση, η ζώνη του ευρώ, τα κράτη μέλη της ΕΕ, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελευθέρων Συναλλαγών και οι υποψήφιες χώρες. Τα στοιχεία από άλλες χώρες (π.χ. ΗΠΑ, Ιαπωνία και άλλες χώρες) παραλαμβάνονται μέσω του ΟΟΣΑ και του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου. Οι ετήσιοι εθνικοί λογαριασμοί αναφέρονται στο σύνολο της οικονομίας, αλλά οι αναλύσεις ανά τομέα παρέχονται από τους ετήσιους τομεακούς λογαριασμούς.

Ακολουθούν σύντομοι ορισμοί εννοιών και μεταβλητών από το Ευρωπαϊκό Σύστημα Λογαριασμών 2010 (*ESA 2010*). Συνοπτικά, οι βασικές έννοιες που αποτυπώνονται από τα σύνολα δεδομένων των κύριων συγκεντρωτικών εθνικών λογαριασμών καλύπτουν τους ακόλουθους ορισμούς:

Το ΑΕΠ - Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν σε τιμές αγοράς είναι το τελικό αποτέλεσμα της παραγωγικής δραστηριότητας των παραγωγικών μονάδων-κατοίκων μιας χώρας. Ορίζεται με τρεις τρόπους:

- I. **Προσέγγιση της παραγωγής:** Από την άποψη της παραγωγής, το ΑΕΠ μπορεί να μετρηθεί ως το άθροισμα των ακόλουθων συνιστωσών:

$$\begin{aligned} \text{ΑΕΠ} &= \text{Συνολική ακαθάριστη προστιθέμενη αξία} \\ &+ \text{Φόροι μείον επιδοτήσεις προϊόντων} \\ \text{όπου:} & \text{Ακαθάριστη προστιθέμενη αξία (GVA: Gross Value Added) =} \\ & \text{Παραγωγή μείον Ενδιάμεση Κατανάλωση} \end{aligned}$$

- II. **Προσέγγιση δαπανών:** Από την πλευρά των δαπανών, το ΑΕΠ μπορεί να μετρηθεί ως εξής:

$$\begin{aligned} \text{ΑΕΠ} &= \text{Τελικές δαπάνες από νοικοκυριά και μη κερδοσκοπικά ιδρύματα} \\ & \text{που εξυπηρετούν νοικοκυριά} \\ &+ \text{τελικές δαπάνες κατανάλωσης της κυβέρνησης} \\ &+ \text{ακαθάριστος σχηματισμός παγίου κεφαλαίου} \\ &+ \text{μεταβολές αποθεμάτων} \\ &+ \text{απόκτηση μείον διάθεση πολύτιμων αντικειμένων} \\ &+ \text{εξαγωγές} \\ &- \text{εισαγωγές} \end{aligned}$$

III. Προσέγγιση εισοδήματος⁶⁷

$$\begin{aligned} \text{ΑΕΠ} = & \text{Αμοιβή εργαζομένων} \\ & + \text{ακαθάριστο λειτουργικό πλεόνασμα και μικτό εισόδημα} \\ & + \text{φόροι μείον επιδοτήσεις παραγωγής και εισαγωγών} \end{aligned}$$

Ο πληθυσμός και η απασχόληση αν και δεν είναι αυστηρά τα συγκεντρωτικά στοιχεία των εθνικών λογαριασμών, χρησιμοποιούνται ευρέως σε ένα πλαίσιο εθνικών λογαριασμών.

Η απασχόληση και οι συνιστώσες της αποτελούν από μόνες τους σημαντικούς οικονομικούς δείκτες και χρησιμεύουν για την κατασκευή παράγωγων δεικτών, μετατρέποντας τα νομισματικά μεγέθη από απόλυτους δείκτες σε σχετικούς δείκτες και επιτρέποντας έτσι τη σύγκριση οικονομιών πολύ διαφορετικού μεγέθους.

Ο πληθυσμός αποτελείται από όλα τα πρόσωπα, τους υπηκόους ή τους αλλοδαπούς, τα οποία είναι μόνιμα εγκατεστημένα στο οικονομικό έδαφος της χώρας, ακόμη και αν απουσιάζουν προσωρινά από αυτήν, σε δεδομένη ημερομηνία. Ένα άτομο που διαμένει ή προτίθεται να διαμείνει τουλάχιστον ένα έτος θεωρείται ότι έχει εγκατασταθεί στην επικράτεια. Κατά συνθήκη, ο συνολικός πληθυσμός αποκλείει τους ξένους φοιτητές και τα μέλη των ξένων ενόπλων δυνάμεων που εγκαθίστανται προσωρινά σε μια χώρα.

Η απασχόληση καλύπτει όλα τα πρόσωπα που ασκούν κάποια παραγωγική δραστηριότητα (εντός των ορίων παραγωγής των εθνικών λογαριασμών). Οι μισθωτοί είναι είτε εργαζόμενοι (που εργάζονται με συμφωνία για άλλη μονάδα κατοίκων και λαμβάνουν αμοιβή) είτε αυτοαπασχολούμενοι (ιδιοκτήτες ατομικών επιχειρήσεων).

Αναφορικά με τις *στατιστικές μονάδες*, οι εθνικοί λογαριασμοί συνδυάζουν δεδομένα από μια σειρά βασικών στατιστικών στοιχείων και, ως εκ τούτου, δεν έχουν κοινό πλαίσιο αναφοράς δειγματοληψίας. Τα στοιχειώδη δομικά στοιχεία των στατιστικών στοιχείων των *ESA 2010* είναι οι στατιστικές μονάδες και οι ομαδοποιήσεις τους. Ορίζονται δύο τύποι μονάδων, οι θεσμικές μονάδες και οι τοπικές μονάδες ενός τύπου δραστηριότητας. Αναφορικά με τον *στατιστικό πληθυσμό*, οι εθνικοί λογαριασμοί συνδυάζουν δεδομένα από πολλές στατιστικές πηγές. Συνεπώς, η έννοια του στατιστικού πληθυσμού δεν εφαρμόζεται σε ένα πλαίσιο εθνικών λογαριασμών.

⁶⁷ Οι συνιστώσες εισοδήματος του ΑΕΠ και άλλα εισοδηματικά μέτρα είναι διαθέσιμα μόνο σε τρέχουσες τιμές, επειδή οι αμιγώς νομισματικές ροές δεν μπορούν να αποσυντεθούν σε μια τιμή και μια συνιστώσα όγκου. Ωστόσο, μπορούν να μετατραπούν σε «πραγματικούς όρους» με την εφαρμογή κατάλληλου αποπληθωριστή.

Αναφορικά με τα *πηγαία δεδομένα*, οι χώρες χρησιμοποιούν πολλές πηγές για να συντάξουν τους εθνικούς λογαριασμούς τους, μεταξύ των οποίων διοικητικά στοιχεία από την κυβέρνηση, απογραφές πληθυσμού, επιχειρηματικές έρευνες και έρευνες νοικοκυριών. Ως εκ τούτου, δεν μπορεί να γίνει αναφορά σε καμία μοναδική έρευνα. Οι πηγές ποικίλλουν από χώρα σε χώρα και μπορεί να καλύπτουν ένα μεγάλο σύνολο οικονομικών, κοινωνικών, χρηματοπιστωτικών και περιβαλλοντικών στοιχείων, τα οποία δεν χρειάζεται πάντα να σχετίζονται αυστηρά με τους εθνικούς λογαριασμούς. Σε κάθε περίπτωση, δεν υπάρχει ενιαία έρευνα-πηγή για τους εθνικούς λογαριασμούς.

Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται διαφορετικές πηγές για τον υπολογισμό των διαφόρων προσεγγίσεων του ΑΕΠ, που αναφέρθηκαν ανωτέρω (*I, II, III*). Εάν χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία από αυτές τις προσεγγίσεις, τα αποτελέσματά τους είναι συνήθως ισορροπημένα, δηλαδή δίνεται προσοχή στο να είναι συνεκτικά, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μια ενιαία τιμή για το ΑΕΠ.

Περιγραφική Στατιστική

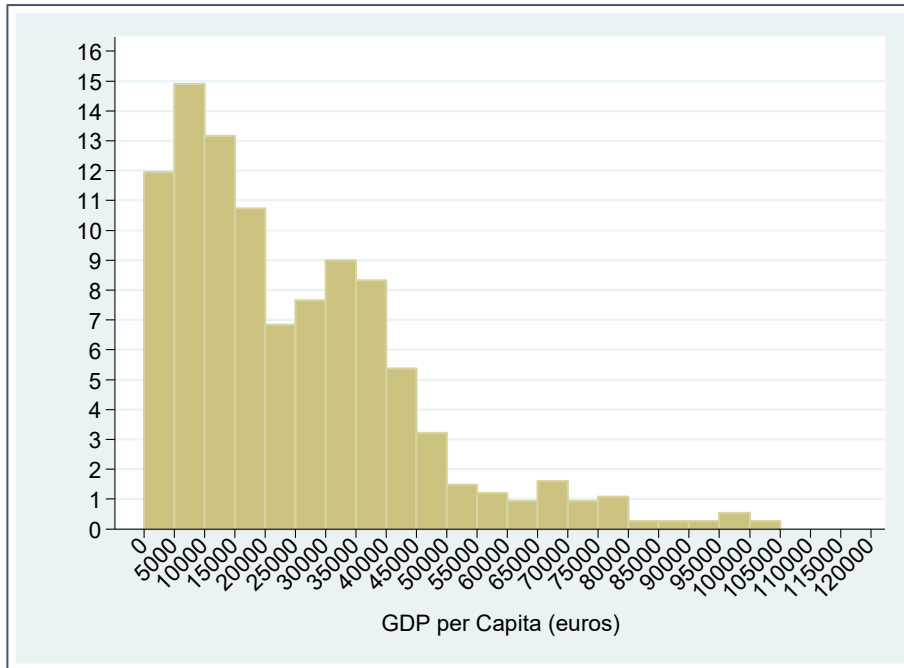
Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

Πίνακας 6.1
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “GDPcap”

Μεταβλητή: GDPcap		Περίοδος Αναφοράς: 2000-2020		
	Percentiles	Smallest		
1%	2010	1230		
5%	3320	1430		
10%	4640	1510	Obs	745
25%	9160	1620	Sum of Wgt.	745
50%	19430		Mean	24517.22
		Largest	Std. Dev.	19340.26
75%	35370	97440		
90%	46880	99150	Variance	3.74e+08
95%	65750	100890	Skewness	1.256.667
99%	90030	101760	Kurtosis	4.689.912

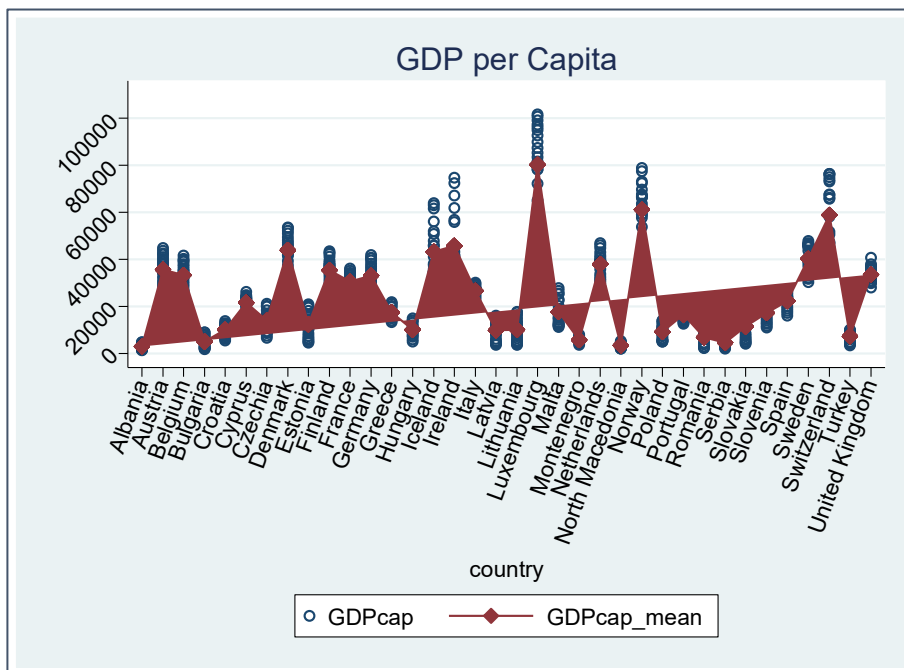
Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita

Από το σύνολο των 745 παρατηρήσεων, το 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0 και 20.000. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 24517 (€ ανά κεφαλή). Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει το Λουξεμβούργο, η Νορβηγία και η Ελβετία. Σε χαμηλά επίπεδα κινούνται οι χώρες της Βαλκανικής χερσονήσου και η Τουρκία.



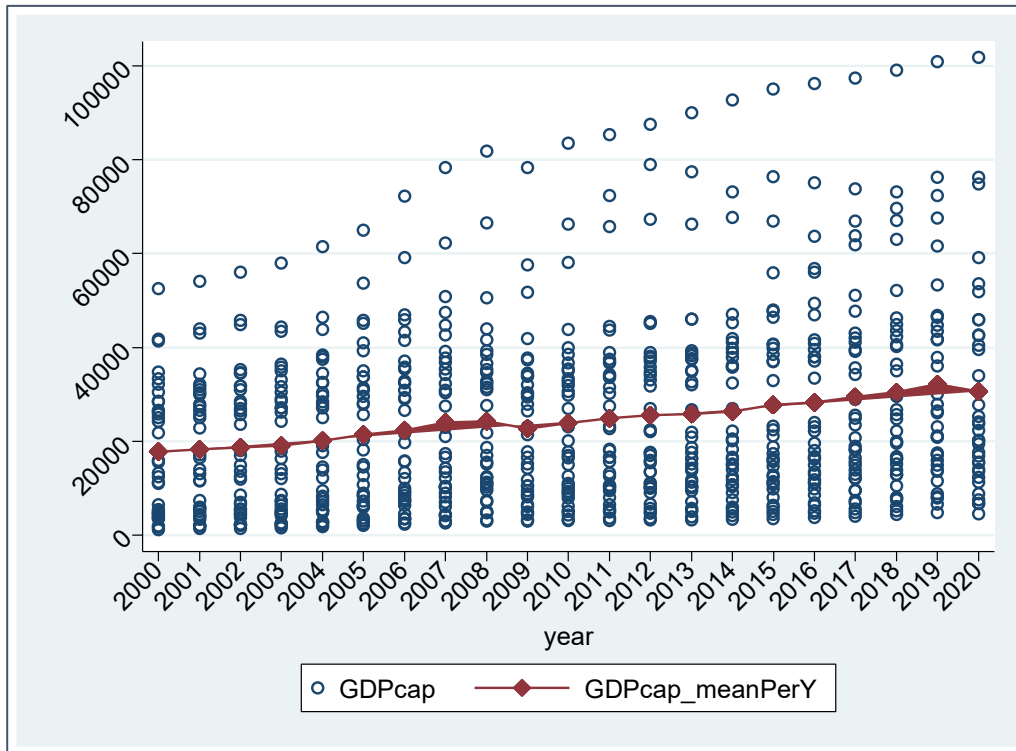
Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita

Διάγραμμα 6-1
Ιστόγραμμα μεταβλητής “GDPcap”



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita

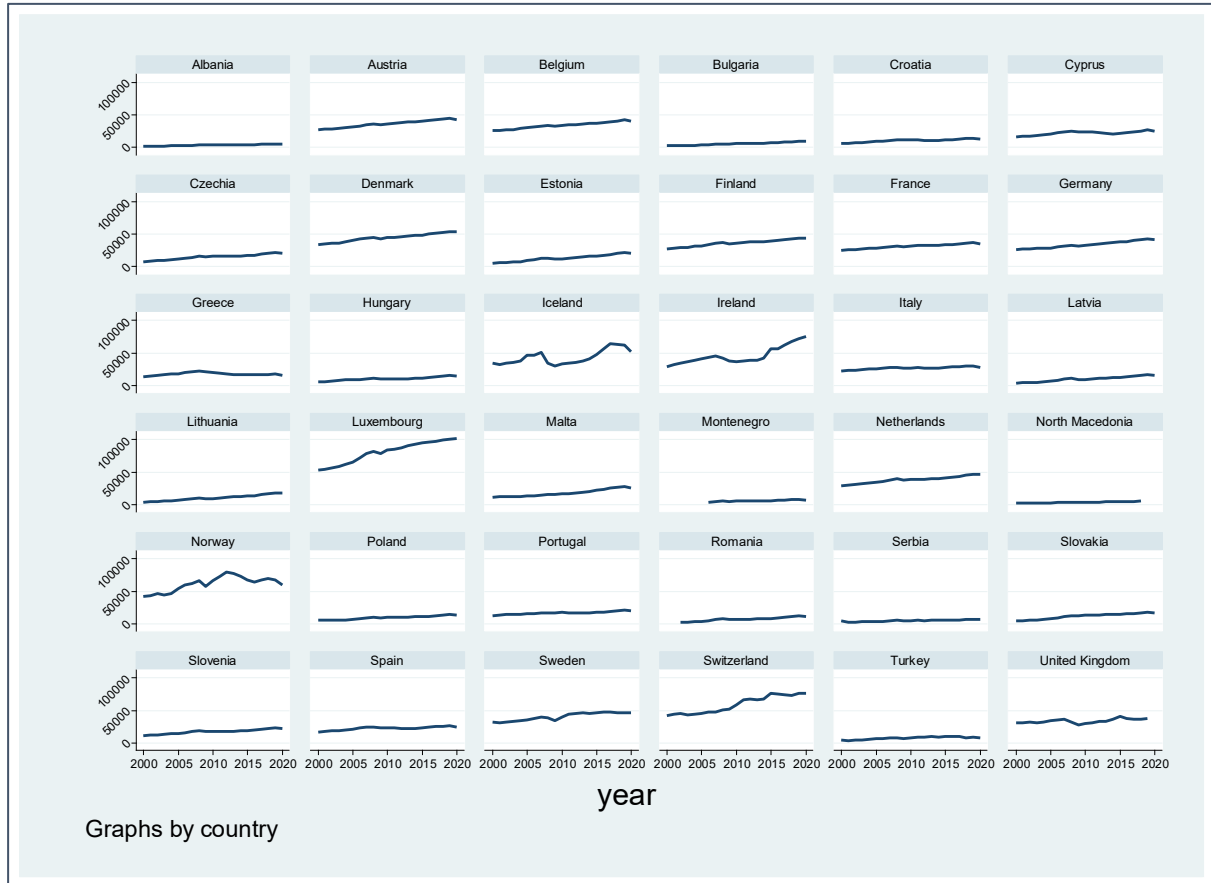
Διάγραμμα 6-2
Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita

Διάγραμμα 6-3
Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” (τιμές χωρών και μ.ο.) ανά έτος

Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος ακολουθεί ελαφρώς ανοδική τάση και παρατηρείται η ύφεση περί του έτους 2009 λόγω της διεθνούς χρηματοοικονομικής κρίσης και περί του έτους 2020 λόγω της πανδημίας Covid-19.



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita

Διάγραμμα 6-4
Γραφικές παραστάσεις “GDPcap” ανά έτος ανά χώρα

6.2 Ανεξάρτητες Μεταβλητές Μοντέλου «Α»: Συνθήκες Πλαισίου Καινοτομίας

Το πρώτο μοντέλο παλινδρόμησης μελετάει την *επίδραση των Συνθηκών του Πλαισίου Καινοτομίας επί του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου. Πρόκειται για επτά (7) επιλεγμένους δείκτες από τον Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*European Innovation Scoreboard 2021*) οι οποίοι κατανέμονται στις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας του πρώτου βασικού τύπου δραστηριοτήτων:

1 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ		<i>Όνομα Μεταβλητής</i>
1.1	Ανθρώπινο δυναμικό	
1.1.1	Νέοι πτυχιούχοι διδακτορικού	NEW_DOC_RATE
1.1.2	Πληθυσμός ηλικίας 25-34 ετών με τριτοβάθμια εκπαίδευση	TERT_EDU_RATE
1.1.3	Δια βίου μάθηση	LIFE_LEARN_RATE
1.2	Ελκυστικά ερευνητικά συστήματα	
1.2.1	Διεθνείς επιστημονικές συνεκδόσεις	SCI_COPUB_perPOP
1.2.2	Επιστημονικές δημοσιεύσεις στις κορυφαίες 10% με τις περισσότερες αναφορές	SCIPUB_TOP10_RATE
1.2.3	Ξένοι φοιτητές διδακτορικού	DOC_ABROAD_RATE
1.3	Ψηφιοποίηση	
1.3.1	Διείσδυση ευρυζωνικών συνδέσεων	BROAD_PENETR_RATE
1.3.2	Άτομα που κατέχουν συνολικά ψηφιακές ικανότητες άνω του μέσου όρου	-

Μεταβλητή: **NEW_DOC_RATE**

Περίοδος Αναφοράς: 2013-2019

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Νέοι πτυχιούχοι διδακτορικού στις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά, ανά πληθυσμό 1.000 ατόμων ηλικίας 25-34 ετών	Αριθμός πτυχιούχων διδακτορικού στις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM: Science, Technology, Engineering & Mathematics) <i>Πηγή: Eurostat</i>	Πληθυσμός μεταξύ 25 και 34 ετών <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Ο δείκτης αποτελεί μέτρο της προσφοράς νέων αποφοίτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης δεύτερου σταδίου σε όλους τους τομείς κατάρτισης (ISCED 8). Για τις περισσότερες χώρες, το «ISCED 8» περιλαμβάνει πτυχιούχους διδακτορικού. Υπάρχει μια πολύπλοκη σχέση μεταξύ των αποφοίτων “STEM” και της καινοτομίας στον ιδιωτικό τομέα. Οι απόφοιτοι “STEM” αποδίδουν καλά ως εργαζόμενοι σε επιχειρήσεις, με πολλούς από αυτούς να αναλαμβάνουν διευθυντικές θέσεις. Ωστόσο, οι απόφοιτοι που δεν είναι “STEM” είναι πιο πιθανό να συμμετέχουν σε επιχειρηματικές δραστηριότητες. Οι απόφοιτοι με υπόβαθρο “STEM” που έχουν ολοκληρώσει σπουδές εκτός “STEM” επιπρόσθετα προς το βασικό τους πρόγραμμα σπουδών, παρουσιάζουν τόσο επιχειρηματική δραστηριότητα όσο και οι απόφοιτοι μη “STEM”.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Κοινωνικών Στατιστικών (*F: Social Statistics*)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 5ο Τμήμα «Εκπαίδευση, Υγεία και Κοινωνική Προστασία (*F5: Education, health and social protection*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει τα **«Διοικητικά στοιχεία εκπαίδευσης από το έτος 2013 και μετά (ISCED 2011)»**. Ο τομέας αυτός καλύπτει στατιστικές και δείκτες σχετικά με βασικές πτυχές των εκπαιδευτικών συστημάτων σε ολόκληρη την Ευρώπη. Τα στοιχεία δείχνουν τους συμμετέχοντες και τις εγγραφές στα επίπεδα εκπαίδευσης, το εκπαιδευτικό προσωπικό και το κόστος και το είδος των πόρων που προορίζονται για την εκπαίδευση.

Τα πρότυπα των διεθνών στατιστικών για τα συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης καθορίζονται από τους τρεις διεθνείς οργανισμούς («*UOE*»): *UNESCO, OECD, Eurostat*) που διαχειρίζονται από κοινού την ετήσια συλλογή δεδομένων:

- Το Ινστιτούτο Στατιστικής του Εκπαιδευτικού, Επιστημονικού και Πολιτιστικού Οργανισμού των Ηνωμένων Εθνών (UNESCO-UIS),
- Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) και,
- Η Στατιστική Υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EUROSTAT).

Καλύπτονται τα ακόλουθα θέματα:

- Μαθητές και φοιτητές – Εγγραφές και Συμμετέχοντες,
- Μαθησιακή κινητικότητα,
- Εκπαιδευτικό προσωπικό,
- Χρηματοδότηση της εκπαίδευσης,
- Απόφοιτοι
- Εκμάθηση γλωσσών.

Τα στοιχεία και οι δείκτες που ανακοινώνονται περιλαμβάνουν π.χ. ποσοστά συμμετοχής σε διάφορα επίπεδα εκπαίδευσης, μερίδια μαθητών και σπουδαστών ανά προσανατολισμό προγράμματος (γενικό/ακαδημαϊκό και επαγγελματικό) και σε συνδυασμένα σχολικά και εργασιακά προγράμματα, εγγραφές σε δημόσια και ιδιωτικά ιδρύματα, πτυχιούχους τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, βαθμό κινητικότητας φοιτητών εγγεγραμμένων και πτυχιούχων, αναλογία μαθητών-εκπαιδευτικών, εκμάθηση ξένων γλωσσών, δαπάνες για εκπαίδευση ανά φοιτητή και σε σχέση με το ΑΕΠ.

Όσον αφορά στις *στατιστικές μονάδες*, στη συλλογή δεδομένων της «UOE» σχετικά με τις στατιστικές εκπαίδευσης, οι στατιστικές μονάδες που συλλέγονται είναι φοιτητές εγγεγραμμένοι, νεοεισερχόμενοι, απόφοιτοι, εγγεγραμμένοι και πτυχιούχοι αλλοδαποί φοιτητές, εκπαιδευτικό προσωπικό και δαπάνες.

Όσον αφορά στον *στατιστικό πληθυσμό*, τα στατιστικά στοιχεία αναφέρονται στην εκπαίδευση στο σχολικό και πανεπιστημιακό σύστημα, όπως ορίζεται στη Διεθνή Πρότυπη Ταξινόμηση της Εκπαίδευσης (*ISCED 2011: International Standard Classification of Education*). Η βασική μονάδα ταξινόμησης στο ISCED 2011 είναι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Το ISCED 2011 έχει εννέα επίπεδα εκπαίδευσης, από το επίπεδο 0 έως το επίπεδο 8:

- ISCED 0: Προσχολική εκπαίδευση,
- ISCED 1: Πρωτοβάθμια εκπαίδευση,
- ISCED 2: Κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση,
- ISCED 3: Ανώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση,

- ISCED 4: Μετα-δευτεροβάθμια μη-τριτοβάθμια εκπαίδευση,
- ISCED 5: Τριτοβάθμια εκπαίδευση μικρού κύκλου,
- ISCED 6: Πτυχίο ή ισοδύναμο επίπεδο,
- ISCED 7: Μεταπτυχιακό ή ισοδύναμο επίπεδο,
- ISCED 8: Διδακτορικό ή ισοδύναμο επίπεδο.

Η συλλογή δεδομένων της UOE καλύπτει όλες τις οργανωμένες και βιώσιμες ευκαιρίες μάθησης για παιδιά, νέους και ενήλικες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, ανεξάρτητα από τα ιδρύματα ή τους οργανισμούς που τις παρέχουν ή τη μορφή με την οποία παραδίδονται. Καλύπτουν τη γενική εκπαίδευση και την επαγγελματική εκπαίδευση/κατάρτιση με βάση το σχολείο (συμπεριλαμβανομένων των συνδυασμένων προγραμμάτων που βασίζονται στο σχολείο και την εργασία, όπως η μαθητεία διπλού συστήματος). Η αποκλειστικά εργασιακή κατάρτιση (εισαγωγική και συνεχής) δεν περιλαμβάνεται στις στατιστικές. Τα προγράμματα ή οι σπουδές που χαρακτηρίζονται ως «εκπαίδευση ενηλίκων» ή «συνεχής εκπαίδευση» περιλαμβάνονται μόνο εάν το περιεχόμενο είναι παρόμοιο με τα κανονικά εκπαιδευτικά προγράμματα ή οδηγεί σε παρόμοια δυνητικά προσόντα.

Η συλλογή δεδομένων καλύπτει το σύνολο της εγχώριας εκπαιδευτικής δραστηριότητας μιας χώρας (δηλαδή εντός της επικράτειάς της).

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

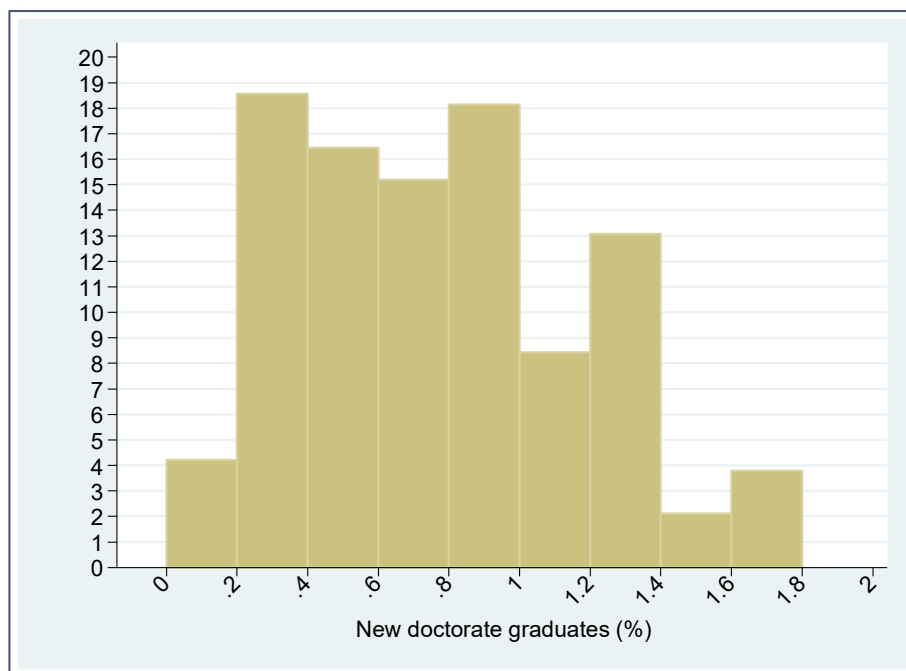
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 237 παρατηρήσεων, άνω του 65% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0.2% και 1.0%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 0.73 (νέοι πτυχιούχοι διδακτορικού ως ποσοστό % του πληθυσμού μεταξύ 25 και 34 ετών). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 0.2-0.4% και 0.8-1.0%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, η Σουηδία, η Ελβετία, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.2
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “NEW_DOC_RATE”

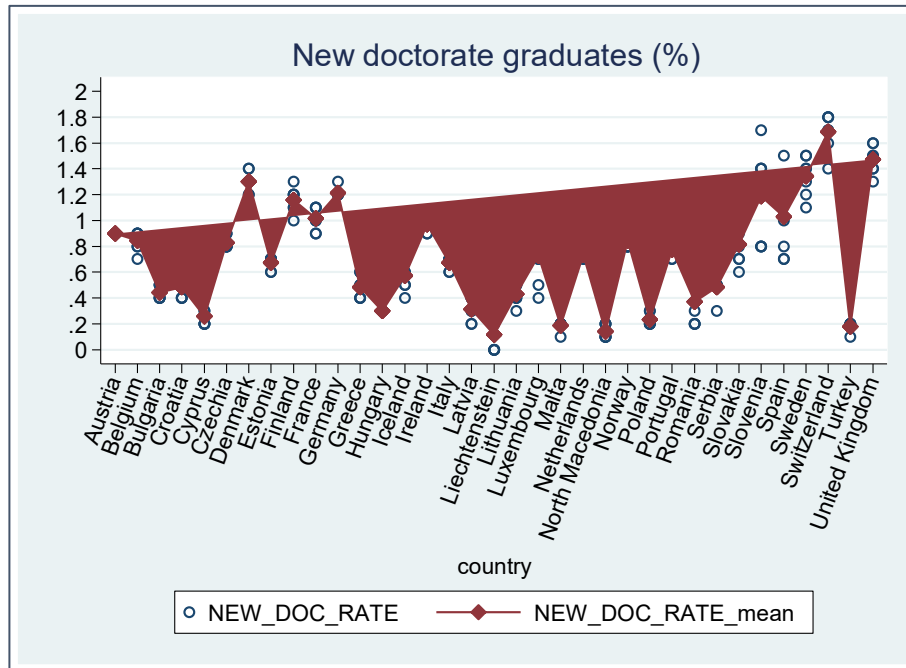
Μεταβλητή: NEW_DOC_RATE			Περίοδος Αναφοράς: 2013-2019	
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	.2	0		
10%	.2	0	Obs	237
25%	.4	0	Sum of Wgt.	237
50%	.7		Mean	.7265823
		Largest	Std. Dev.	.4253739
75%	1	1.7		
90%	1.4	1.8	Variance	.1809429
95%	1.5	1.8	Skewness	.4499104
99%	1.8	1.8	Kurtosis	2.469627

Πηγή: Eurostat - Graduates at doctoral level, in science, math., computing, engineering, manufacturing, construction, by sex - per 1000 of population aged 25-34



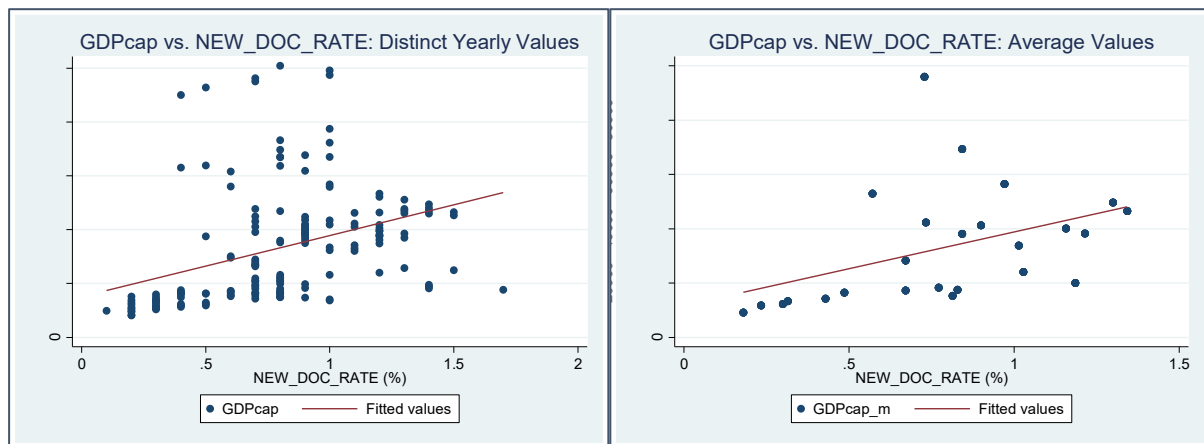
Πηγή: Eurostat - Graduates at doctoral level, in science, math., computing, engineering, manufacturing, construction, by sex - per 1000 of population aged 25-34

Διάγραμμα 6-5
Ιστόγραμμα μεταβλητής “NEW_DOC_RATE”



Πηγή: Eurostat - Graduates at doctoral level, in science, math., computing, engineering, manufacturing, construction, by sex - per 1000 of population aged 25-34

Διάγραμμα 6-6
Διάγραμμα διασποράς “NEW_DOC_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Graduates at doctoral level, in science, math., computing, engineering, manufacturing, construction, by sex - per 1000 of population aged 25-34

Διάγραμμα 6-7
Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “NEW_DOC_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “NEW_DOC_RATE”.

Μεταβλητή: **TERT_EDU_RATE**

Περίοδος Αναφοράς: 2013-2019

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Ποσοστό πληθυσμού ηλικίας 25-34 ετών που έχει ολοκληρώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση	Αριθμός ατόμων στην τάξη ηλικίας με κάποια μορφή μεταδευτεροβάθμιας εκπαίδευσης <i>Πηγή: Eurostat</i>	Πληθυσμός μεταξύ 25 και 34 ετών <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
Αυτός είναι ένας γενικός δείκτης της προσφοράς προηγμένων δεξιοτήτων. Δεν περιορίζεται σε επιστημονικούς και τεχνικούς τομείς, διότι η υιοθέτηση καινοτομιών σε πολλούς τομείς, ιδίως στους τομείς των υπηρεσιών, εξαρτάται από ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων. Ο δείκτης επικεντρώνεται σε μια ηλικιακά νεότερη ομάδα του πληθυσμού, ηλικίας 25 έως 34 ετών, και, ως εκ τούτου, θα αντικατοπτρίζει εύκολα και γρήγορα τις αλλαγές στις εκπαιδευτικές πολιτικές που οδηγούν σε περισσότερους πτυχιούχους τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Όμοια με όσα παρουσιάστηκαν ανωτέρω για τα «*Διοικητικά στοιχεία εκπαίδευσης από το έτος 2013 και μετά (ISCED 2011)*» στην ενότητα για την μεταβλητή *NEW_DOC_RATE*.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

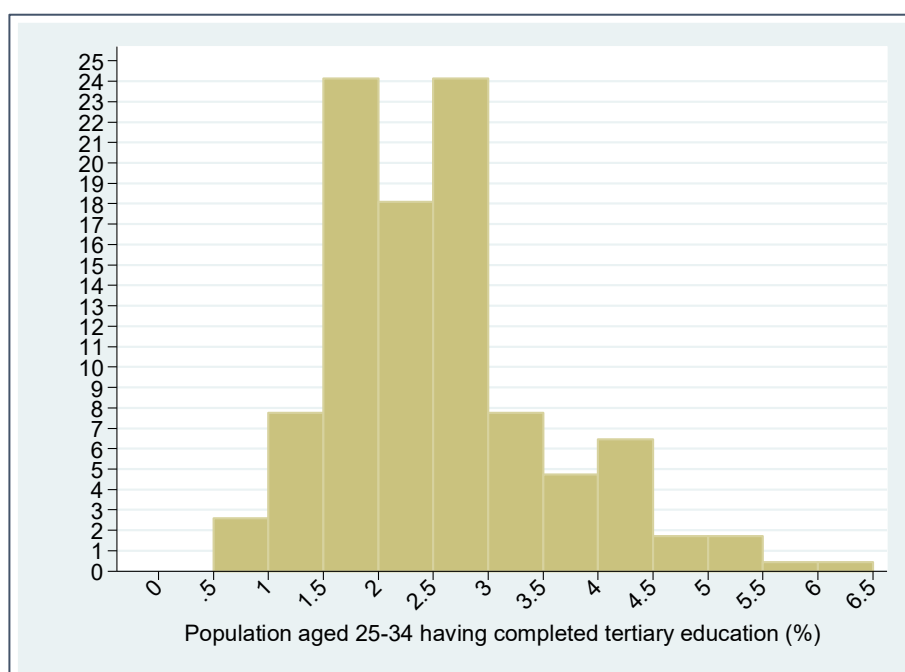
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 232 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 60% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 1.5% και 3.0%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 2.55% (Ποσοστό πληθυσμού ηλικίας 25-34 ετών που έχει ολοκληρώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 1.5-2.0% και 2.5-3.0.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, η Φινλανδία, η Ισλαδία και η Ελβετία.

Πίνακας 6.3
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “TERT_EDU_RATE”

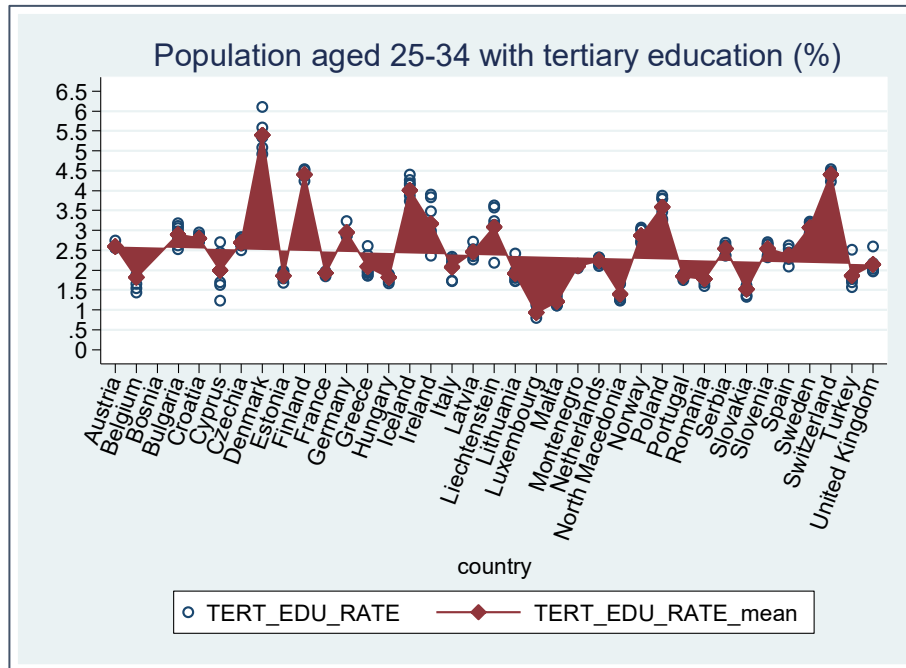
Μεταβλητή: TERT_EDU_RATE			Περίοδος Αναφοράς: 2013-2019	
	Percentiles	Smallest		
1%	.9129986	.7969102		
5%	1.180939	.905008		
10%	1.473021	.9129986	Obs	232
25%	1.853206	.9154249	Sum of Wgt.	232
50%	2.417946		Mean	2.549533
		Largest	Std. Dev.	.9872763
75%	2.929751	5.353835		
90%	4.183159	5.36531	Variance	.9747145
95%	4.465858	5.595015	Skewness	.9606999
99%	5.36531	6.098948	Kurtosis	3.886417

Πηγή: Eurostat - Graduates by education level, programme orientation, completion, sex and age



Πηγή: Eurostat - Graduates by education level, programme orientation, completion, sex and age

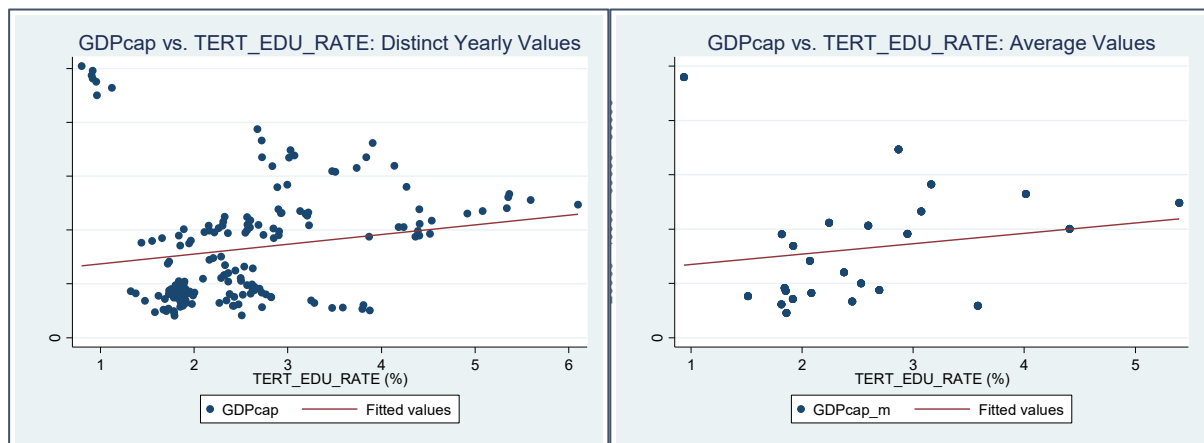
Διάγραμμα 6-8
Ιστόγραμμα μεταβλητής “TERT_EDU_RATE”



Πηγή: Eurostat - Graduates by education level, programme orientation, completion, sex and age

Διάγραμμα 6-9

Διάγραμμα διασποράς “TERT_EDU_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Graduates by education level, programme orientation, completion, sex and age

Διάγραμμα 6-10

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “TERT_EDU_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “TERT_EDU_RATE”.

Μεταβλητή: **LIFE_LEARN_RATE**

Περίοδος Αναφοράς: 2013-2019

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Διά Βίου Μάθηση	Ο πληθυσμός-στόχος για τις στατιστικές διά βίου μάθησης αναφέρεται σε όλα τα άτομα σε ιδιωτικά νοικοκυριά με ηλικία μεταξύ 25 και 64 ετών. Οι πληροφορίες που συλλέγονται αφορούν συνολικά την εκπαίδευση ή την κατάρτιση, ανεξάρτητα από το αν σχετίζονται ή όχι με την τρέχουσα ή πιθανή μελλοντική θέση εργασίας του ερωτώμενου. Τα στοιχεία συλλέγονται μέσω της έρευνας εργατικού δυναμικού της ΕΕ (EU-LFS: Labour Force Survey) <i>Πηγή: Eurostat</i>	Συνολικός πληθυσμός της ίδιας ηλικιακής ομάδας, εξαιρουμένων εκείνων που δεν απάντησαν στην ερώτηση σχετικά με τη συμμετοχή στην (τυπική και μη τυπική) εκπαίδευση και κατάρτιση <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Η διά βίου μάθηση περιλαμβάνει όλες τις στοχευμένες μαθησιακές δραστηριότητες, είτε τυπικές είτε μη-τυπικές ή ανεπίσημες, που πραγματοποιούνται σε συνεχή βάση με στόχο τη βελτίωση των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων. Η πρόθεση ή ο στόχος της μάθησης είναι το κρίσιμο σημείο που διακρίνει αυτές τις δραστηριότητες από τις μη μαθησιακές δραστηριότητες, όπως οι πολιτιστικές ή αθλητικές δραστηριότητες.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Κοινωνικών Στατιστικών (*F: Social Statistics*)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 3ο Τμήμα «Αγορά Εργασίας και Διά Βίου Μάθηση (*F3: Labour market and lifelong learning*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με την «**Συμμετοχή στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, με βάση την έρευνα εργατικού δυναμικού της ΕΕ (EU-LFS: Labour Force Survey)**».

Η Διά Βίου Μάθηση περιλαμβάνει όλες τις μαθησιακές δραστηριότητες που αναλαμβάνονται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής με στόχο τη βελτίωση των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων, στο πλαίσιο προσωπικών, πολιτικών, κοινωνικών ή εργασιακών προοπτικών. Η πρόθεση ή ο στόχος της μάθησης είναι το κρίσιμο σημείο που διακρίνει αυτές τις δραστηριότητες από τις μη μαθησιακές δραστηριότητες, όπως οι πολιτιστικές ή αθλητικές δραστηριότητες.

Η συμμετοχή στην εκπαίδευση και την κατάρτιση είναι ένα μέτρο της διά βίου μάθησης. Το **ποσοστό συμμετοχής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση** καλύπτει τη συμμετοχή στην

τυπική και μη τυπική εκπαίδευση και κατάρτιση. Η περίοδος αναφοράς για τη συμμετοχή στην εκπαίδευση και την κατάρτιση είναι τέσσερις εβδομάδες πριν από τη συνέντευξη. Παρουσιάζονται ποσοστά συμμετοχής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση για διάφορες ηλικιακές ομάδες και ανά διαφορετικές αναλύσεις. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται υπολογίζονται ως ετήσιοι μέσοι όροι των τριμηνιαίων στοιχείων της έρευνας εργατικού δυναμικού της ΕΕ.

Το στρατηγικό πλαίσιο για την ευρωπαϊκή συνεργασία στον τομέα της εκπαίδευσης και της κατάρτισης έθεσε ένα σημείο αναφοράς για τη συμμετοχή ενηλίκων στη διά βίου μάθηση που όφειλε να επιτευχθεί έως το 2020, δηλαδή ότι κατά μέσο όρο τουλάχιστον το 15 % των ενηλίκων ηλικίας 25 έως 64 ετών θα πρέπει να συμμετέχουν στη διά βίου μάθηση. Κατά συνέπεια, ο δείκτης «συμμετοχή ενηλίκων στη μάθηση» (που προηγουμένως ονομαζόταν «διά βίου μάθηση») αναφέρεται σε άτομα ηλικίας 25 έως 64 ετών που δήλωσαν ότι έλαβαν εκπαίδευση ή κατάρτιση κατά τις τέσσερις εβδομάδες που προηγήθηκαν της έρευνας (αριθμητής). Ο παρονομαστής αποτελείται από τον συνολικό πληθυσμό της ίδιας ηλικιακής ομάδας, εξαιρουμένων εκείνων που δεν απάντησαν στο ερώτημα «συμμετοχή στην εκπαίδευση και την κατάρτιση».

Η Εκπαίδευση Ενηλίκων αναφέρεται στη συμμετοχή ενηλίκων στη διά βίου μάθηση. Η εκπαίδευση ενηλίκων αναφέρεται συνήθως σε μαθησιακές δραστηριότητες μετά το τέλος της αρχικής εκπαίδευσης. Ο δείκτης για τη συμμετοχή ενηλίκων στη μάθηση αναφέρεται στην ηλικιακή ομάδα 25-64 ετών.

Μαθησιακές δραστηριότητες: οποιοσδήποτε δραστηριότητες ενός ατόμου οργανώνονται με σκοπό τη βελτίωση των γνώσεων, των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων του. Η εκ προθέσεως μάθηση (σε αντίθεση με την τυχαία μάθηση) ορίζεται ως στοχευμένη αναζήτηση γνώσεων, δεξιοτήτων ή ικανοτήτων. Η οργανωμένη μάθηση ορίζεται ως μάθηση που σχεδιάζεται σε ένα πρότυπο ή μια ακολουθία με ρητούς ή έμμεσους στόχους.

Η επίσημη εκπαίδευση και κατάρτιση σύμφωνα με τη Διεθνή Πρότυπη Ταξινόμηση της Εκπαίδευσης 2011 (ISCED 2011) ορίζεται ως «εκπαίδευση που θεσμοθετείται, στοχευμένη και προγραμματιζόμενη μέσω δημόσιων οργανισμών και αναγνωρισμένων ιδιωτικών φορέων που – στο σύνολό τους – αποτελούν το επίσημο εκπαιδευτικό σύστημα μιας χώρας. Ως εκ τούτου, τα προγράμματα τυπικής εκπαίδευσης αναγνωρίζονται ως τέτοια από τις αρμόδιες εθνικές εκπαιδευτικές αρχές ή ισοδύναμες αρχές, π.χ. οποιοδήποτε άλλο ίδρυμα σε συνεργασία με τις εθνικές εκπαιδευτικές αρχές. Η επίσημη εκπαίδευση αποτελείται κυρίως από αρχική

εκπαίδευση. Η επαγγελματική εκπαίδευση, η εκπαίδευση για άτομα με ειδικές ανάγκες και ορισμένα τμήματα της εκπαίδευσης ενηλίκων αναγνωρίζονται συχνά ως μέρος του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος.»

Ως **μη τυπική εκπαίδευση και κατάρτιση** νοούνται όλες οι θεσμοθετημένες, στοχευμένες και οργανωμένες/προγραμματισμένες μαθησιακές δραστηριότητες εκτός του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος. Σύμφωνα με την ταξινόμηση των μαθησιακών δραστηριοτήτων (CLA 2016), η μη τυπική εκπαίδευση και κατάρτιση περιλαμβάνει μαθήματα, σεμινάρια και εργαστήρια, ιδιωτικά μαθήματα ή οδηγίες και καθοδηγούμενη κατάρτιση κατά την εργασία. Ωστόσο, η μη τυπική εκπαίδευση, όπως μετριέται στην έρευνα εργατικού δυναμικού της ΕΕ, αποκλείει την καθοδηγούμενη κατάρτιση κατά την εργασία. Οι πληροφορίες που συλλέγονται καλύπτουν τόσο τις δραστηριότητες εκπαίδευσης και κατάρτισης που σχετίζονται με την εργασία (επαγγελματικές) όσο και τις μη εργασιακές (προσωπικές, κοινωνικές, «ψυχαγωγικές») δραστηριότητες εκπαίδευσης και κατάρτισης.

Το ποσοστό συμμετοχής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση καλύπτει τη συμμετοχή στην τυπική και μη τυπική εκπαίδευση και κατάρτιση.

Όσον αφορά στις *στατιστικές μονάδες*, αυτές είναι τα μεμονωμένα άτομα. Όσον αφορά στον *στατιστικό πληθυσμό*, τα αποτελέσματα της έρευνα εργατικού δυναμικού της ΕΕ καλύπτουν τον συνολικό πληθυσμό που κατοικεί συνήθως στα κράτη μέλη, εκτός από τα άτομα που ζουν σε συλλογικά ή θεσμικά νοικοκυριά.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

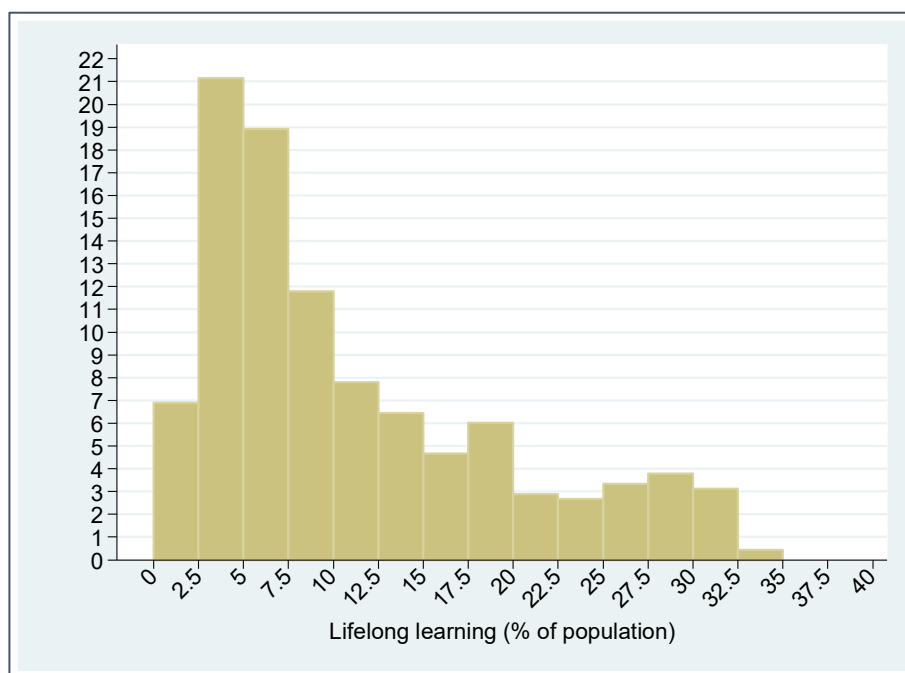
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 449 παρατηρήσεων, ποσοστό περίπου 60% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0% και 10%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 11.05% (ποσοστό πληθυσμού ηλικίας 25-64 ετών που πραγματοποιούν διά βίου). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στο εύρος 2.5-7.5%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, η Φινλανδία, η Ισλαδία, η Σουηδία και η Ελβετία. Τις χαμηλότερες τιμές εμφανίζουν οι χώρες της Βαλκανικής χερσονήσου.

Πίνακας 6.4
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “LIFE_LEARN_RATE”

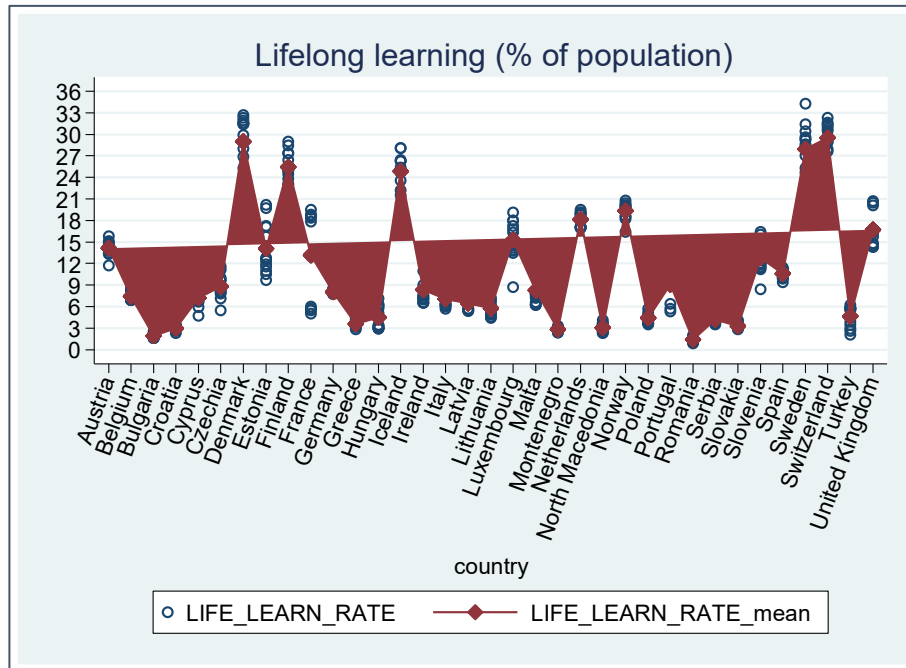
Μεταβλητή: LIFE_LEARN_RATE		Περίοδος Αναφοράς: 2013-2019	
	Percentiles	Smallest	
1%	1.3	.9	
5%	2.1	1	
10%	2.8	1.1	Obs 449
25%	4.4	1.2	Sum of Wgt. 449
50%	7.9		Mean 11.04944
		Largest	Std. Dev. 8.412098
75%	16.3	32.3	
90%	25.3	32.3	Variance 70.7634
95%	29.1	32.7	Skewness .9913798
99%	31.9	34.3	Kurtosis 2.932839

Πηγή: Eurostat – Participation rate in education and training (last 4 weeks) by sex and age



Πηγή: Eurostat - Participation rate in education and training (last 4 weeks) by sex and age

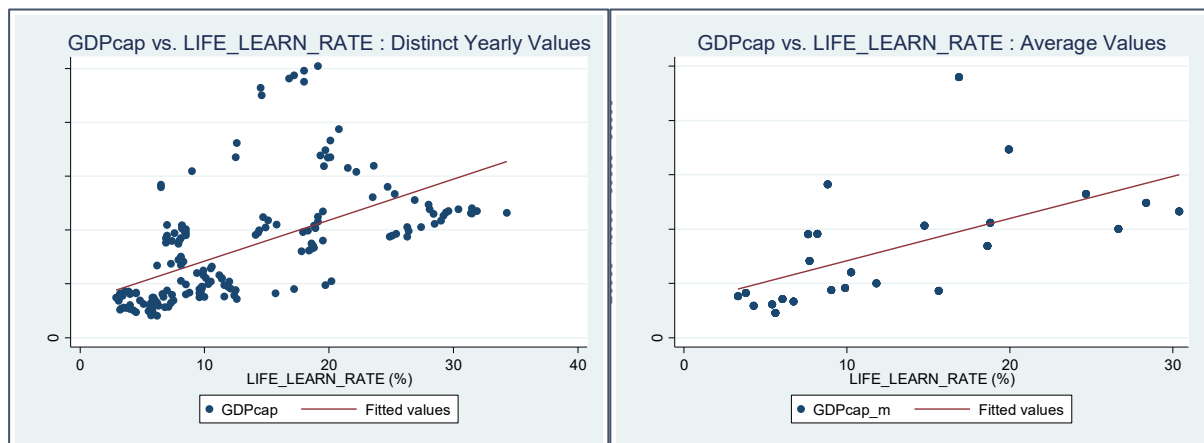
Διάγραμμα 6-11
Ιστόγραμμα μεταβλητής “LIFE_LEARN_RATE”



Πηγή: Eurostat - Participation rate in education and training (last 4 weeks) by sex and age

Διάγραμμα 6-12

Διάγραμμα διασποράς “LIFE_LEARN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Participation rate in education and training (last 4 weeks) by sex and age

Διάγραμμα 6-13

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “LIFE_LEARN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “LIFE_LEARN_RATE”.

Μεταβλητή: **SCI_COPUB_perPOP**

Περίοδος Αναφοράς:

2006-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Διεθνείς επιστημονικές συν-δημοσιεύσεις ανά εκατομμύριο πληθυσμού	Αριθμός επιστημονικών δημοσιεύσεων με τουλάχιστον έναν συν-συγγραφέα με έδρα το εξωτερικό <i>Πηγή: OECD (Scopus)</i>	Συνολικός πληθυσμός σε εκατομμύρια <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
Οι διεθνείς επιστημονικές συν-δημοσιεύσεις αποτελούν μια αντιπροσωπευτική ένδειξη της ποιότητας της επιστημονικής έρευνας, καθώς η συνεργασία αυξάνει την επιστημονική παραγωγικότητα.		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Οι σχετικές πληροφορίες προκύψανε από τις εργασίες του ΟΟΣΑ σχετικά με τη «**επιστημονικομετρία (scientometrics)**» και τη «**βιβλιομετρία (bibliometrics)**».⁶⁸ Η «επιστημονικομετρία» έχει οριστεί ως η «**ποσοτική μελέτη της επιστήμης, της επικοινωνίας στην επιστήμη και της επιστημονικής πολιτικής**» (Hess, 1997). Αυτό το πεδίο έχει εξελιχθεί, με την πάροδο του χρόνου, από τη μελέτη δεικτών για τη βελτίωση της ανάκτησης πληροφοριών από επιστημονικές δημοσιεύσεις αξιολογούμενες από κριτές (που συνήθως περιγράφεται ως «βιβλιομετρική» ανάλυση της επιστήμης), για να καλύψει άλλους τύπους εγγράφων και πηγών πληροφοριών που σχετίζονται με την επιστήμη και την τεχνολογία. Αυτές οι πηγές μπορεί να περιλαμβάνουν σύνολα δεδομένων, ιστοσελίδες και μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Οι «επιστημονικομετρικοί» δείκτες συμπληρώνουν και συμβάλλουν στις προσπάθειες του ΟΟΣΑ για τυποποίηση, συλλογή, αναφορά και ανάλυση ενός ευρέος φάσματος δραστηριοτήτων επιστήμης, τεχνολογίας και καινοτομίας, παρέχοντας στοιχεία για ένα επιλεγμένο σύνολο αποτελεσμάτων επιστήμης και τεχνολογίας (*S&T, Science & Technology*).

Ο πρώτος χρησιμοποιούμενος δείκτης είναι ο «**Συνολικός αριθμός επιστημονικών δημοσιεύσεων (ακέραιη καταμέτρηση)**». Οι δημοσιεύσεις αποδίδονται σε χώρες με βάση

⁶⁸ OECD, Home Directorate for Science, Technology and Innovation, Science, technology and innovation policy, Scientometrics, <https://www.oecd.org/sti/inno/scientometrics.htm>

τους θεσμικούς δεσμούς των συγγραφέων. Οι ολόκληρες/ακέραιες μετρήσεις δίνουν το ίδιο βάρος μίας μονάδας σε κάθε μία από τις οντότητες σύνταξης του εγγράφου.

Ο δεύτερος χρησιμοποιούμενος δείκτης είναι το *«Ποσοστό επιστημονικών δημοσιεύσεων που περιλαμβάνουν διεθνή συνεργασία»*. Η διεθνής συνεργασία αναφέρεται σε δημοσιεύσεις που συντάχθηκαν από κοινού μεταξύ ιδρυμάτων σε διάφορες χώρες. Οι εκτιμήσεις υπολογίζονται για κάθε χώρα καταμετρώντας έγγραφα για τα οποία το σύνολο των καταχωρημένων θεσμών/ιδρυμάτων περιλαμβάνει τουλάχιστον μία διεύθυνση εντός της χώρας και μία εξωτερική. Τα έγγραφα που έχουν συνταχτεί από έναν μόνο συγγραφέα με πολλαπλές διασυνδέσεις σε διαφορετικές χώρες θεωρούνται θεσμική διεθνή συνεργασία.

Αναφορικά με την πηγή των δεδομένων, οι υπολογισμοί του ΟΟΣΑ έγιναν με βάση τα προσαρμοσμένα δεδομένα *«Scopus, Elsevier, Έκδοση 5.2021, Σεπτέμβριος 2021»*.

Περιγραφική Στατιστική

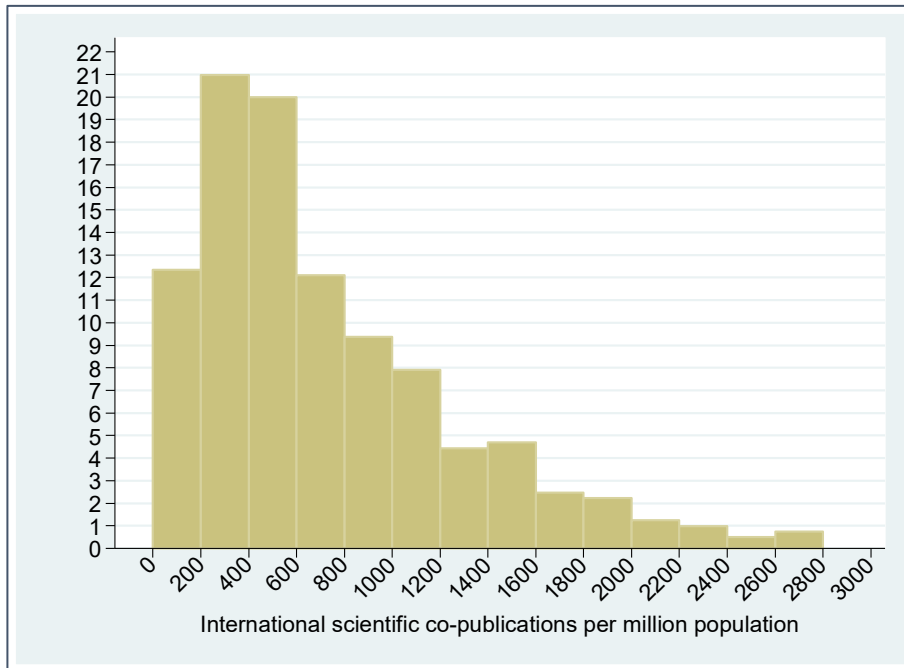
Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

Πίνακας 6.5
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SCI_COPUB_perPOP”

Μεταβλητή:	SCI_COPUB_perPOP	Περίοδος Αναφοράς:	2006-2020	
	Percentiles	Smallest		
1%	38.18068	28.83853		
5%	95.68459	31.58299		
10%	166.5349	34.3517	Obs	405
25%	304.7051	36.20608	Sum of Wgt.	405
50%	577.7098		Mean	719.9157
		Largest	Std. Dev.	546.8807
75%	1007.176	2474.712		
90%	1510.194	2607.842	Variance	299078.5
95%	1850.188	2611.485	Skewness	1.221899
99%	2407.251	2750.876	Kurtosis	4.238135

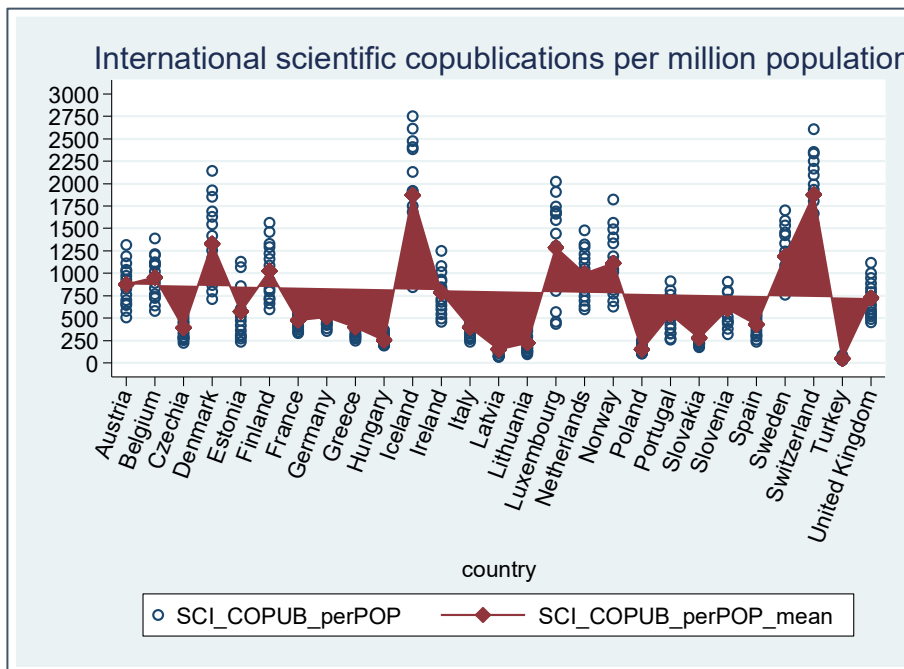
Πηγή: OECD (Scopus) - Percentage of scientific publications involving international collaboration

Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 405 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0 και 600. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 720 (Διεθνείς επιστημονικές συν-δημοσιεύσεις ανά εκατομμύριο πληθυσμού). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 200-400 και 400-600. Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Ισλαδία και η Ελβετία.



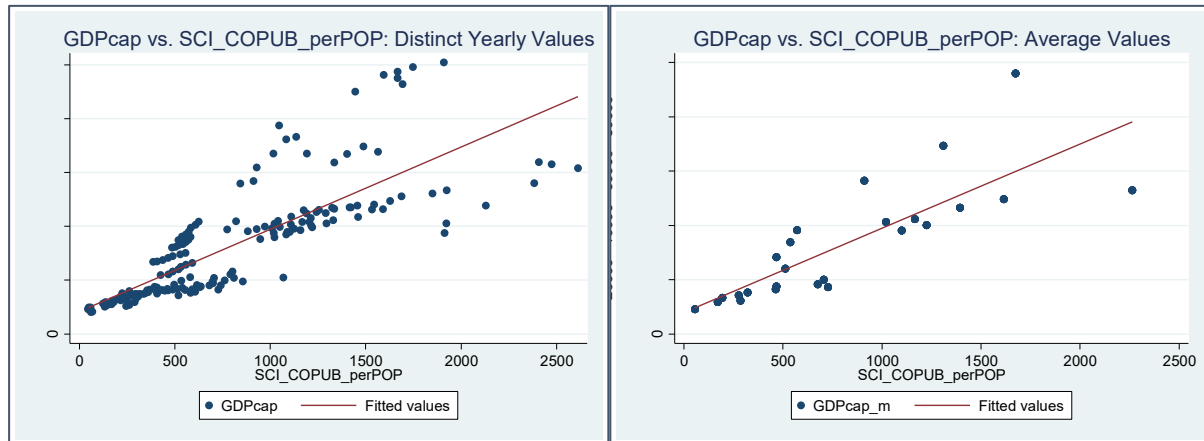
Πηγή: OECD (Scopus) - Percentage of scientific publications involving international collaboration

Διάγραμμα 6-14
Ιστόγραμμα μεταβλητής “SCI_COPUB_perPOP”



Πηγή: OECD (Scopus) - Percentage of scientific publications involving international collaboration

Διάγραμμα 6-15
Διάγραμμα διασποράς “SCI_COPUB_perPOP” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & OECD (Scopus) - Percentage of scientific publications involving international collaboration

Διάγραμμα 6-16

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SCI_COPUB_perPOP” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “SCI_COPUB_perPOP”.

Μεταβλητή: **SCIPUB_TOP10_RATE**

Περίοδος Αναφοράς:

2006-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Επιστημονικές δημοσιεύσεις μεταξύ των κορυφαίων 10% των πιο αναφερόμενων δημοσιεύσεων παγκοσμίως, ως ποσοστό των συνολικών επιστημονικών δημοσιεύσεων της χώρας	Αριθμός επιστημονικών δημοσιεύσεων μεταξύ των κορυφαίων 10% των πιο αναφερόμενων δημοσιεύσεων παγκοσμίως <i>Πηγή: OECD (Scopus)</i>	Συνολικός αριθμός επιστημονικών δημοσιεύσεων <i>Πηγή: OECD (Scopus)</i>
Ερμηνεία		
<p>Ο δείκτης αποτελεί μέτρο για την αποτελεσματικότητα του ερευνητικού συστήματος, καθώς οι δημοσιεύσεις που αναφέρονται ιδιαίτερα θεωρούνται υψηλότερης ποιότητας. Θα μπορούσε να υπάρξει μια προκατάληψη υπέρ των μικρών ή αγγλόφωνων χωρών δεδομένης της κάλυψης των δεδομένων δημοσιεύσεων του <i>Scopus</i>.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Ο χρησιμοποιούμενος δείκτης «**Ποσοστό επιστημονικών δημοσιεύσεων μεταξύ των 10% των κορυφαίων δημοσιεύσεων στον κόσμο**» αναφέρεται στο κορυφαίο 10% των εγγράφων που αναφέρονται περισσότερο, το οποίο είναι ένας δείκτης «αριστείας». Το ποσοστό αυτό δείχνει το ποσό (σε ποσοστά) της επιστημονικής παραγωγής μιας μονάδας που περιλαμβάνεται στην «ελίτ» ομάδα του 10% των πιο αναφερόμενων εργασιών στα αντίστοιχα επιστημονικά τους πεδία. Είναι ένα μέτρο υψηλής ποιότητας ερευνητικής παραγωγής μιας μονάδας, στην προκειμένη περίπτωση της χώρας. Ο δείκτης επιστημονικής αριστείας υπολογίζεται σε επίπεδο εγγράφου με κλασματικές μετρήσεις. Τα έγγραφα - που οργανώνονται ανά τύπο εγγράφου, επιστημονικό πεδίο («*ASJC*»: *All Science Journal Classification*) και έτος - ταξινομούνται σε φθίνουσα σειρά με βάση τον αριθμό των παραπομπών που λαμβάνουν. Για κάθε κατηγορία υπολογίζεται το όριο 10% των εγγράφων που αναφέρονται περισσότερο. Περιλαμβάνονται μόνο έγγραφα με αριθμό παραπομπών άνω του ορίου, ενώ τα έγγραφα με τον ίδιο αριθμό παραπομπών με το κατώτατο όριο ταξινομούνται σύμφωνα με την τιμή «*Scimago Scientific Journal Rankings (SJR)*» του περιοδικού στο οποίο δημοσιεύθηκαν: επιλέγονται όσα έχουν τις υψηλότερες βαθμολογίες. Είναι πιθανό ότι αυτό το βήμα της διαδικασίας που χρησιμοποιείται για την επιλογή των εγγράφων που ισοβαθμούν σε παραπομπές ευνοεί τις χώρες που δημοσιεύουν σε περιοδικά

υψηλότερου κύρους έναντι μιας πιο τυχαίας προσέγγισης. Τα έγγραφα που προκύπτουν περιλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί το 10%. Μόνο μετά την αρχική αυτή επιλογή μπορεί να γίνει ο προσδιορισμός ανά χώρα, δηλαδή ο προσδιορισμός του μεριδίου τους στη συνολική παραγωγή της εν λόγω μονάδας. Το χρονικό παράθυρο παραπομπής βασίζεται σε ολόκληρη την περίοδο, δηλαδή τα 10% πιο αναφερόμενα έγγραφα για το έτος αναφοράς χρησιμοποιούν παραπομπές ολόκληρης της περιόδου. Δεν επιβάλλεται παράθυρο παραπομπής, καθώς οι δείκτες που βασίζονται σε παραπομπές υπολογίζονται με βάση τις συγκρίσεις με έγγραφα που δημοσιεύθηκαν το ίδιο έτος. Αναφορικά με την πηγή των δεδομένων, οι υπολογισμοί του ΟΟΣΑ έγιναν με βάση τα προσαρμοσμένα δεδομένα «*Scopus, Elsevier, Έκδοση 5.2021, Σεπτέμβριος 2021*» και τις κατατάξεις περιοδικών (*Scimago Journal Rankings*).

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

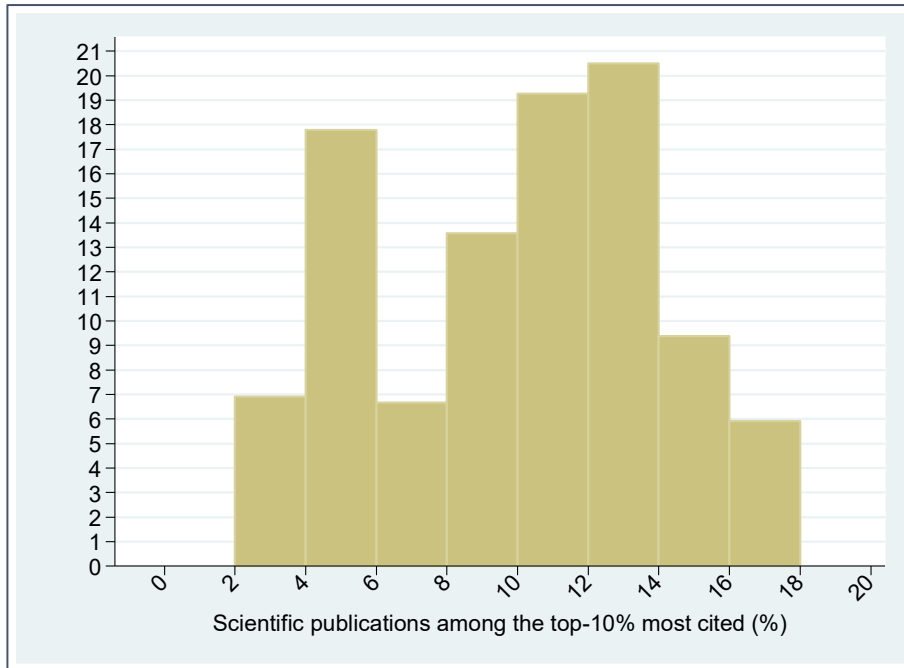
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 405 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 8% και 14%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 10.02% (Επιστημονικές δημοσιεύσεις μεταξύ των κορυφαίων 10% των πιο αναφερόμενων δημοσιεύσεων παγκοσμίως, ως ποσοστό των συνολικών επιστημονικών δημοσιεύσεων της χώρας). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 10-12%, 12-14% και 4-6%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, η Ολλανδία, η Ελβετία, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.6
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SCIPUB_TOP10_RATE”

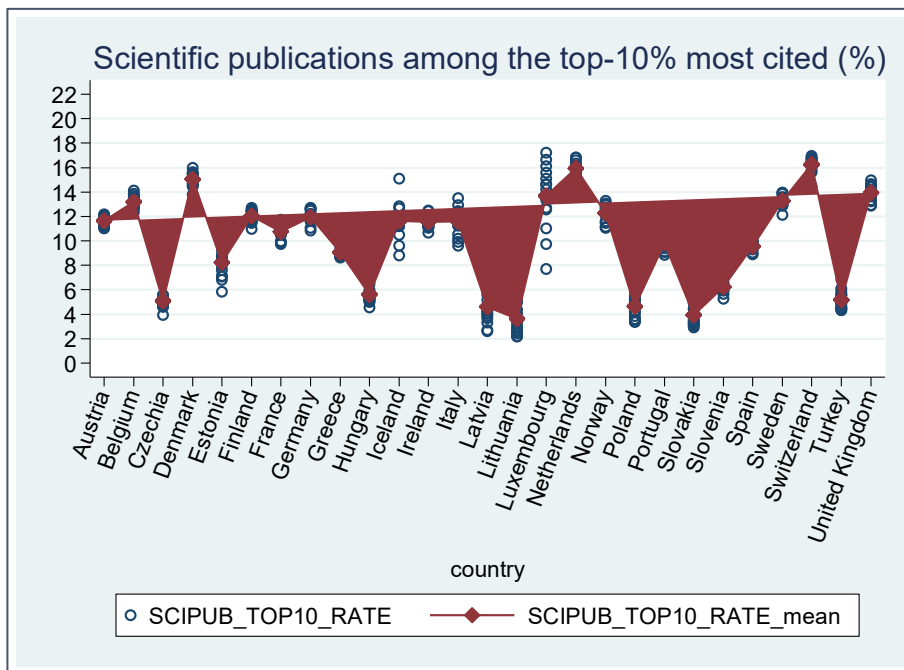
Μεταβλητή:	SCIPUB_TOP10_RATE	Περίοδος Αναφοράς:	2006-2020	
	Percentiles	Smallest		
1%	2.599837	2.190565		
5%	3.547591	2.200087		
10%	4.456858	2.454102	Obs	405
25%	6.025723	2.594731	Sum of Wgt.	405
50%	11.0296		Mean	10.01633
		Largest	Std. Dev.	3.922187
75%	12.83573	16.80428		
90%	15.09636	16.84367	Variance	15.38355
95%	16.08249	16.94731	Skewness	-.2366291
99%	16.76686	17.23682	Kurtosis	1.954456

Πηγή: OECD (*Scopus*) - Percentage of scientific publications among the world's 10% top-cited publications



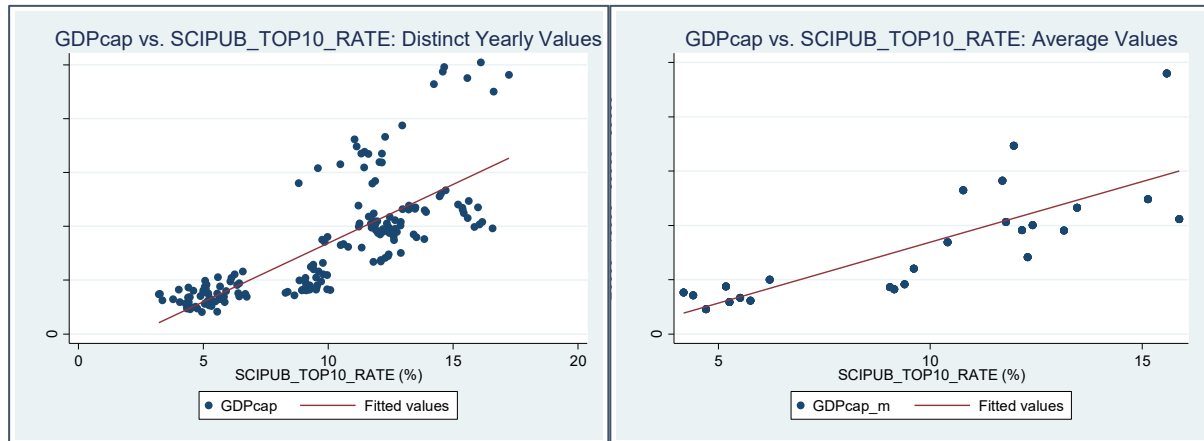
Πηγή: OECD (Scopus) - Percentage of scientific publications among the world's 10% top-cited publications

Διάγραμμα 6-17
Ιστόγραμμα μεταβλητής “SCIPUB_TOP10_RATE”



Πηγή: OECD (Scopus) - Percentage of scientific publications among the world's 10% top-cited publications

Διάγραμμα 6-18
Διάγραμμα διασποράς “SCIPUB_TOP10_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & OECD (Scopus) - Percentage of scientific publications among the world's 10% top-cited publications

Διάγραμμα 6-19

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SCIPUB_TOP10_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “SCIPUB_TOP10_RATE”.

Μεταβλητή: **DOC_ABROAD_RATE**

Περίοδος Αναφοράς: 2013-2019

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Αλλοδαποί διδακτορικοί φοιτητές ως ποσοστό όλων των διδακτορικών φοιτητών	Αριθμός διδακτορικών φοιτητών από ξένες χώρες <i>Πηγή: Eurostat</i>	Συνολικός αριθμός διδακτορικών φοιτητών <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
Το ποσοστό των αλλοδαπών διδακτορικών φοιτητών αντικατοπτρίζει την κινητικότητα των φοιτητών ως αποτελεσματικό τρόπο διάδοσης της γνώσης. Η προσέλκυση ξένων διδακτορικών φοιτητών υψηλής ειδίκευσης θα εξασφαλίσει συνεχή προσφορά ερευνητών.		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Όμοια με όσα παρουσιάστηκαν ανωτέρω για τα «*Διοικητικά στοιχεία εκπαίδευσης από το έτος 2013 και μετά (ISCED 2011)*» στην ενότητα για την μεταβλητή *NEW_DOC_RATE*.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

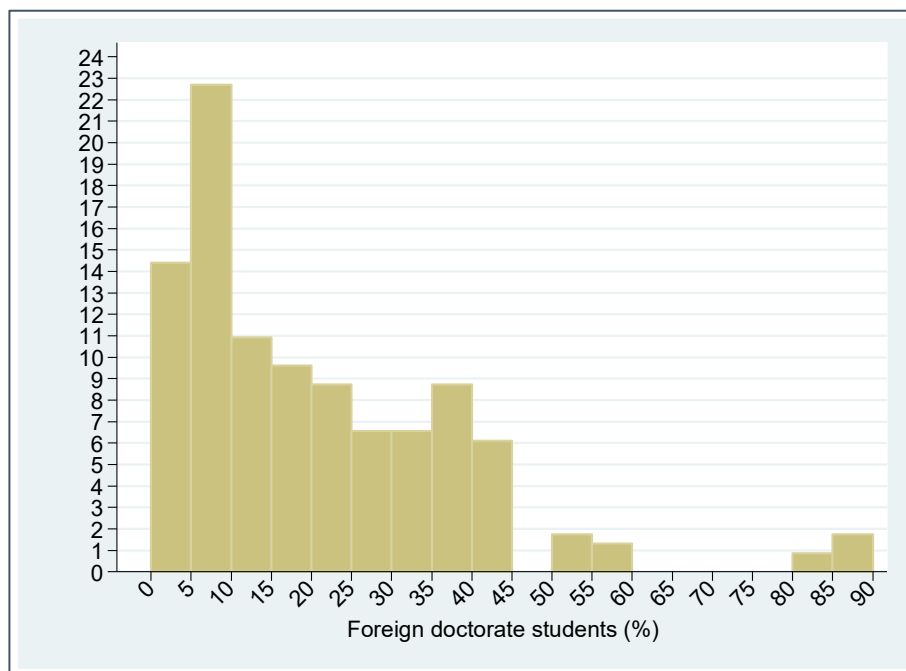
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 229 παρατηρήσεων, ποσοστό περίπου 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0% και 15%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 20.84% (Αλλοδαποί διδακτορικοί φοιτητές ως ποσοστό όλων των διδακτορικών φοιτητών). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 5-10% και 0-5%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει το Λουξεμβούργο, η Ελβετία, η Ολλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Γαλλία.

Πίνακας 6.7
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “DOC_ABROAD_RATE”

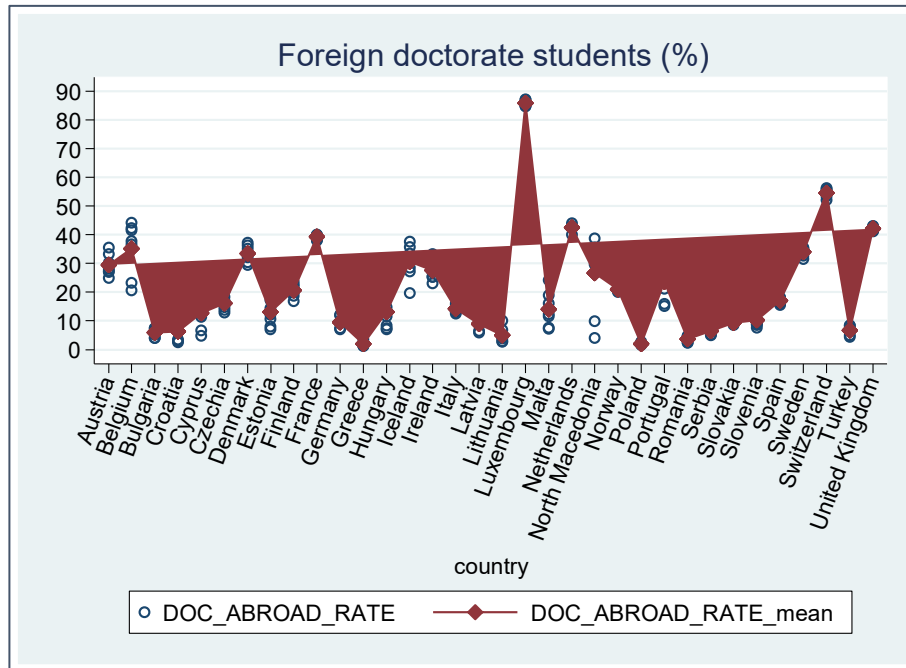
Μεταβλητή: DOC_ABROAD_RATE		Περίοδος Αναφοράς: 2013-2019	
	Percentiles	Smallest	
1%	1.464785	1.273057	
5%	2.521008	1.391116	
10%	3.982301	1.464785	Obs 229
25%	7.598447	1.595933	Sum of Wgt. 229
50%	15.88127		Mean 20.83884
		Largest	Std. Dev. 17.41113
75%	31.53589	85.17941	
90%	41.49222	85.85859	Variance 303.1473
95%	53.3976	86.99473	Skewness 1.545837
99%	85.85859	87.17949	Kurtosis 6.046289

Πηγή: Eurostat – Mobile students from abroad enrolled by education level, sex and field of education



Πηγή: Eurostat - Mobile students from abroad enrolled by education level, sex and field of education

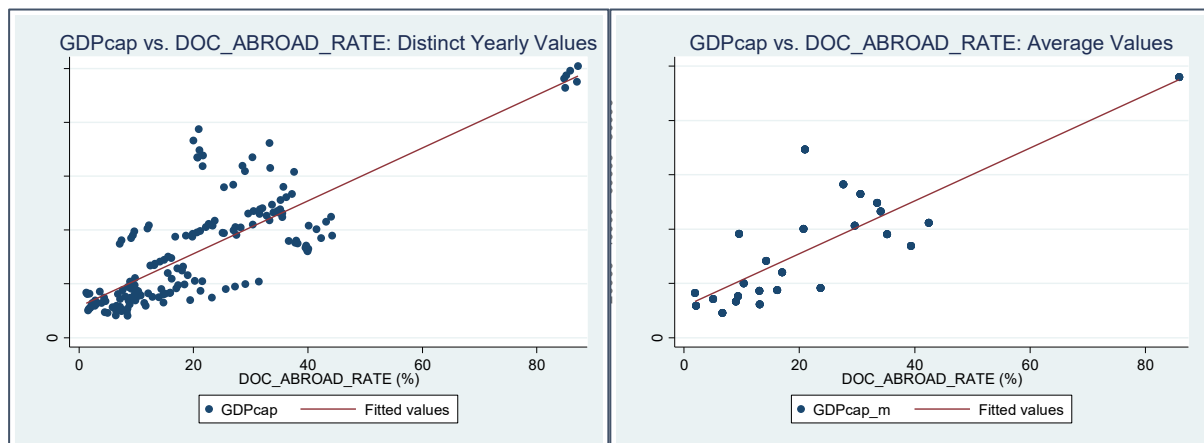
Διάγραμμα 6-20
Ιστόγραμμα μεταβλητής “DOC_ABROAD_RATE”



Πηγή: Eurostat - Mobile students from abroad enrolled by education level, sex and field of education

Διάγραμμα 6-21

Διάγραμμα διασποράς “DOC_ABROAD_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Mobile students from abroad enrolled by education level, sex and field of education

Διάγραμμα 6-22

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “DOC_ABROAD_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “DOC_ABROAD_RATE”.

Μεταβλητή: **BROAD_PENETR_RATE**

Περίοδος Αναφοράς: 2011-2021

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Ευρυζωνική διείσδυση	Αριθμός επιχειρήσεων με μέγιστη συμβατική ταχύτητα λήψης δεδομένων της ταχύτερης σταθερής σύνδεσης στο διαδίκτυο τουλάχιστον 100 Mb/s <i>Πηγή: Eurostat, Community Survey of ICT Usage and E-commerce in Enterprises</i>	Όλες οι επιχειρήσεις (πλήθος) <i>Πηγή: Eurostat, Community Survey of ICT Usage and E-commerce in Enterprises</i>
Ερμηνεία		
<p>Η υλοποίηση του πλήρους ηλεκτρονικού-ψηφιακού δυναμικού της Ευρώπης εξαρτάται από τη δημιουργία των προϋποθέσεων για την άνθηση του ηλεκτρονικού εμπορίου και του Διαδικτύου. Ο δείκτης αυτός αποτυπώνει τη σχετική χρήση αυτού του ηλεκτρονικού δυναμικού από το μερίδιο των επιχειρήσεων που έχουν πρόσβαση σε γρήγορες ευρυζωνικές συνδέσεις.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Στατιστικών Επιχειρήσεων και Εμπορίου (*G: Business and Trade Statistics*)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 4ο Τμήμα «Καινοτομία και Ψηφιοποίηση (*G4: Innovation and digitalisation*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με την «**Χρήση Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών στις Επιχειρήσεις (*ICT: Information and Communication Technologies*)**». Τα στοιχεία που παρέχονται στον τομέα αυτό συλλέγονται σε ετήσια βάση από τις Εθνικές Στατιστικές Υπηρεσίες και βασίζονται στα ετήσια υποδείγματα ερωτηματολογίων της Eurostat σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών) και το ηλεκτρονικό εμπόριο στις επιχειρήσεις.

Υποστηρίζει τη μέτρηση της υλοποίησης μιας από τις έξι προτεραιότητες για την περίοδο 2019-2024 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής: «Μια Ευρώπη κατάλληλη για την ψηφιακή εποχή». Η στρατηγική βασίζεται σε **τρεις (3) πυλώνες**: (1) *Τεχνολογία που λειτουργεί για τους ανθρώπους*, (2) *Μια δίκαιη και ανταγωνιστική ψηφιακή οικονομία*, (3) *Μια ανοικτή, δημοκρατική και βιώσιμη κοινωνία*.

Επιπλέον, διευκολύνει την παρακολούθηση των ψηφιακών στόχων της ΕΕ για το 2030 («*Digital Compass for the EU's Digital Decade*»), που εξελίσσονται γύρω από τέσσερα (4)

βασικά σημεία: δεξιότητες, ψηφιακό μετασχηματισμό των επιχειρήσεων, ασφαλείς και βιώσιμες ψηφιακές υποδομές και ψηφιοποίηση των δημόσιων υπηρεσιών.

Στόχος των ευρωπαϊκών ερευνών για τη χρήση των Τεχνολογιών Πληροφοριών & Επικοινωνιών είναι η συλλογή και διάδοση εναρμονισμένων και συγκρίσιμων πληροφοριών σχετικά με τη χρήση των εν λόγω τεχνολογιών και του ηλεκτρονικού εμπορίου στις επιχειρήσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Αναφορικά με την κάλυψη της έρευνας, τα χαρακτηριστικά που πρέπει να παρέχονται προέρχονται από τον ακόλουθο κατάλογο θεμάτων:

- συστήματα ΤΠΕ και η χρήση τους σε επιχειρήσεις,
- χρήση του διαδικτύου και άλλων ηλεκτρονικών δικτύων από επιχειρήσεις,
- ηλεκτρονικό εμπόριο,
- διαδικασίες «*e-business*» και οργανωτικές πτυχές,
- ικανότητες ΤΠΕ στην επιχείρηση και ανάγκη για δεξιότητες ΤΠΕ,
- εμπόδια στη χρήση των ΤΠΕ, του διαδικτύου και άλλων ηλεκτρονικών δικτύων, του ηλεκτρονικού εμπορίου και των διαδικασιών «*e-business*»,
- ασφάλεια και εμπιστοσύνη στις ΤΠΕ,
- πρόσβαση και χρήση του διαδικτύου και άλλων τεχνολογιών δικτύου για τη σύνδεση αντικειμένων και συσκευών («*Internet of Things*»),
- πρόσβαση και χρήση τεχνολογιών που παρέχουν τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο ή σε άλλα δίκτυα από οπουδήποτε ανά πάσα στιγμή (πανταχού παρούσα συνδεσιμότητα),
- χρήση της ανάλυσης μαζικών δεδομένων (*Big Data*),
- χρήση τρισδιάστατης εκτύπωσης,
- χρήση ρομποτικής,
- χρήση τεχνητής νοημοσύνης,
- χρήση υπολογιστικού νέφους.

Όσον αφορά στις στατιστικές μονάδες, αυτές είναι οι επιχειρήσεις.

Όσον αφορά στον στατιστικό πληθυσμό της έρευνας, αυτός αποτελείται από **επιχειρήσεις με 10 ή περισσότερους μισθωτούς και αυτοαπασχολούμενους**. Οι πολύ μικρές επιχειρήσεις καλύπτονται προαιρετικά: 1-9 μισθωτοί και αυτοαπασχολούμενοι έως το 2016, 0-9 μισθωτοί και αυτοαπασχολούμενοι από το 2017.

Οι επιχειρήσεις χωρίζονται σε κατηγορίες μεγέθους ανάλογα με τον αριθμό των μισθωτών και των αυτοαπασχολούμενων: 10-49 (μικρές επιχειρήσεις), 50-249 (μεσαίες επιχειρήσεις), 250+ (μεγάλες επιχειρήσεις), 10+ (σύνολο). Οι πολύ μικρές επιχειρήσεις χωρίζονται σε 0-1 και 2-9 εργαζόμενους και αυτοαπασχολούμενους.

Από τις περίπου 1,4 εκατομμύρια επιχειρήσεις της ΕΕ με τουλάχιστον 10 εργαζόμενους και αυτοαπασχολούμενους, εξετάστηκε δείγμα σχεδόν 135.000 (έρευνα 2021). Από τα 1,4 εκατομμύρια επιχειρήσεις, περίπου το 83 % ήταν μικρές επιχειρήσεις (10-49 εργαζόμενοι και αυτοαπασχολούμενοι), το 14 % μεσαίο (50-249) και το 3 % μεγάλες (250 ή περισσότερες).

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

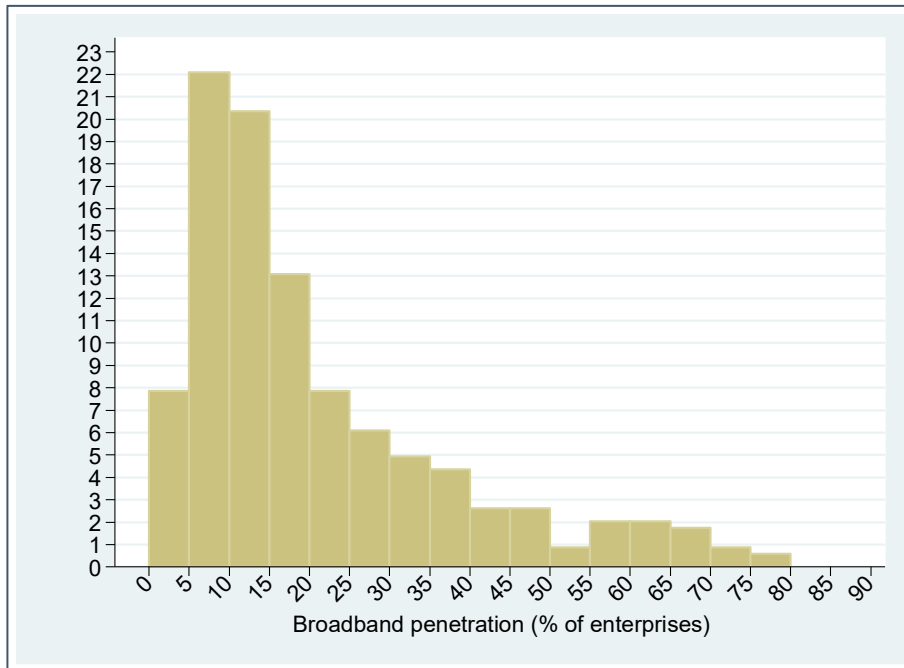
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 232 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 5% και 20%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 20.35% (Ποσοστό επιχειρήσεων με μέγιστη συμβατική ταχύτητα λήψης δεδομένων της ταχύτερης σταθερής σύνδεσης στο διαδίκτυο τουλάχιστον 100 Mb/s). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 5-10% και 10-15.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, η Φινλανδία, η Ισλαδία και ηΕλβετία., καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.8
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “BROAD_PENETR_RATE”

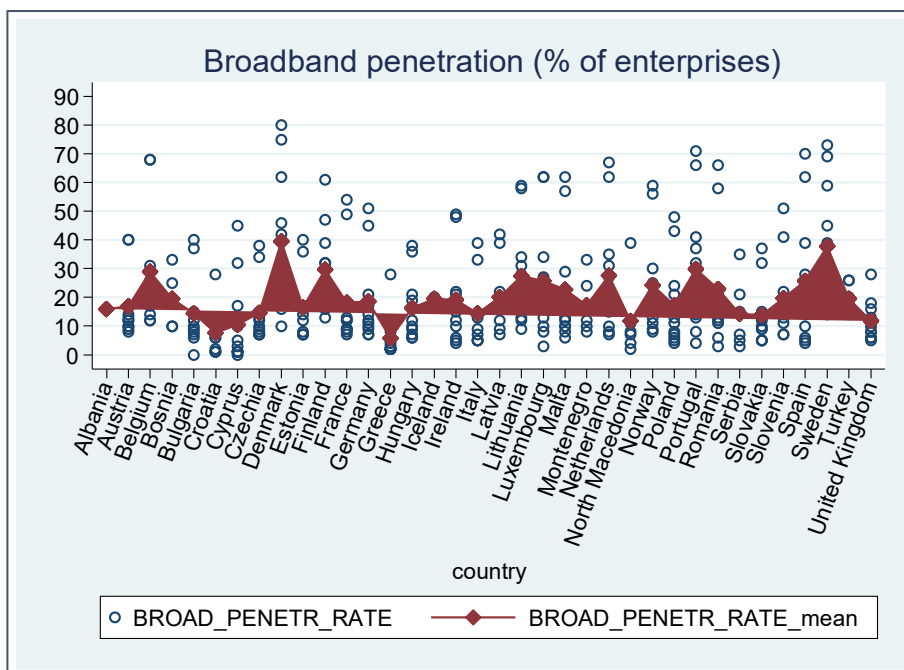
Μεταβλητή:	BROAD_PENETR_RATE		Περίοδος Αναφοράς:	2011-2021
	Percentiles	Smallest		
1%	1	0		
5%	3	0		
10%	5	1	Obs	344
25%	8	1	Sum of Wgt.	344
50%	14		Mean	20.35465
		Largest	Std. Dev.	16.96908
75%	27	71		
90%	45	73	Variance	287.9497
95%	61	75	Skewness	1.395245
99%	71	80	Kurtosis	4.340481

Πηγή: Eurostat - Type of connections to the internet



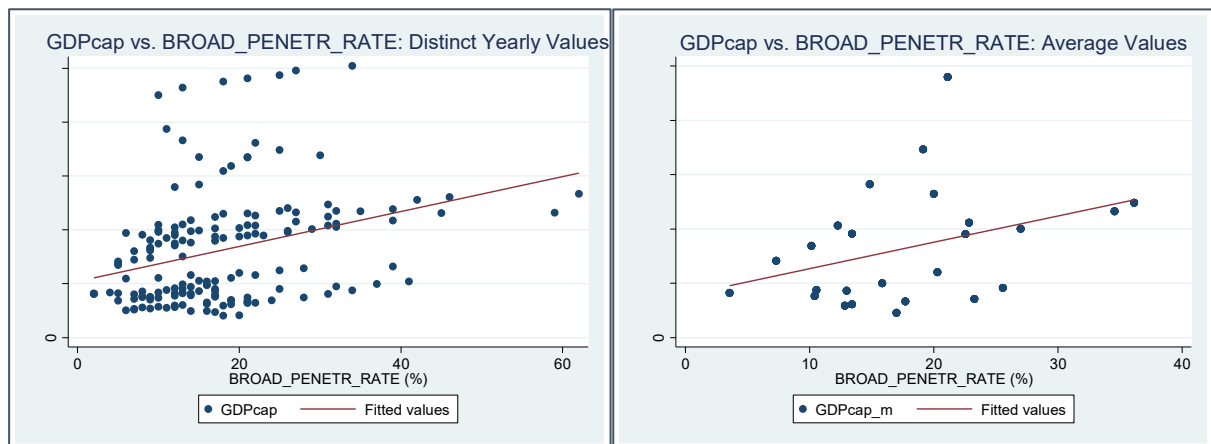
Πηγή: Eurostat - Type of connections to the internet

Διάγραμμα 6-23
Ιστόγραμμα μεταβλητής “BROAD_PENETR_RATE”



Πηγή: Eurostat - Type of connections to the internet

Διάγραμμα 6-24
Διάγραμμα διασποράς “BROAD_PENETR_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Type of connections to the internet

Διάγραμμα 6-25

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “BROAD_PENETR_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής/μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “BROAD_PENETR_RATE”

6.3 Ανεξάρτητες Μεταβλητές Μοντέλου «B»: Επενδύσεις Καινοτομίας

Το δεύτερο μοντέλο παλινδρόμησης μελετάει την *επίδραση των Επενδύσεων Καινοτομίας επί του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου. Πρόκειται για έξι (6) επιλεγμένους δείκτες από τον Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*European Innovation Scoreboard 2021*) οι οποίοι κατανέμονται στις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας του δεύτερου βασικού τύπου δραστηριοτήτων:

2 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ	Όνομα Μεταβλητής
<p>2.1 Χρηματοδότηση και υποστήριξη</p> <p>2.1.1 Δαπάνες Ε&Α στο δημόσιο τομέα</p> <p>2.1.2 Δαπάνες επιχειρηματικών κεφαλαίων</p> <p>2.1.3 Άμεση & έμμεση κρατική στήριξη της Ε&Α στον επιχειρηματικό τομέα</p>	<p>GOVERD_HERD_RATE</p> <p>VENT_CAP_RATE</p> <p>GTARD_FINBERD_RATE</p>
<p>2.2 Εταιρικές επενδύσεις</p> <p>2.2.1 Δαπάνες Ε&Α στον επιχειρηματικό τομέα</p> <p>2.2.2 Δαπάνες καινοτομίας εκτός Ε&Α</p> <p>2.2.3 Δαπάνες Καινοτομίας ανά απασχολούμενο άτομο</p>	<p>GDEXP_RD_RATE_BUSINESS</p> <p>-</p> <p>-</p>
<p>2.3 Χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής</p> <p>2.3.1 Επιχειρήσεις που παρέχουν κατάρτιση για ανάπτυξη ή αναβάθμιση δεξιοτήτων «ICT» του προσωπικού τους</p> <p>2.3.2 Απασχόληση Ειδικών σε Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICT)</p>	<p>PERS_TRAIN_RATE</p> <p>EMP_ICT_RATE</p>

Μεταβλητή: **GOVERD_HERD_RATE**

Περίοδος Αναφοράς:

2000-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Δαπάνες Έρευνας & Ανάπτυξης στον δημόσιο τομέα (ποσοστό του ΑΕΠ)	Όλες οι δαπάνες Ε&Α στον κρατικό τομέα (GOVERD) και στον τομέα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (HERD) <i>Πηγή: Eurostat</i>	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
Οι δαπάνες έρευνας και ανάπτυξης (Ε&Α) αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες οικονομικής ανάπτυξης σε μια οικονομία βασισμένη στη γνώση. Ως εκ τούτου, οι τάσεις στον δείκτη δαπανών Ε&Α παρέχουν βασικές ενδείξεις για τη μελλοντική ανταγωνιστικότητα και τον πλούτο της ΕΕ. Οι δαπάνες Ε&Α είναι απαραίτητες για τη μετάβαση σε μια οικονομία βασισμένη στη γνώση, καθώς και για τη βελτίωση των τεχνολογιών παραγωγής και την τόνωση της ανάπτυξης.		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Στατιστικών Επιχειρήσεων και Εμπορίου (*G: Business and Trade Statistics*)» της *Eurostat* και συγκεκριμένα το 4ο Τμήμα «Καινοτομία και Ψηφιοποίηση (*G4: Innovation and digitalisation*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με την «Έρευνα και Ανάπτυξη (*R&D: Research and development*)». Η συλλογή αυτή παρέχει στοιχεία σχετικά με τις δαπάνες Ε&Α και το προσωπικό Ε&Α ανά τομέα: **επιχειρήσεις (BES), κυβέρνηση (GOV), τριτοβάθμια εκπαίδευση (HES), ιδιωτικός μη κερδοσκοπικός οργανισμός (PNP)**.

Όλα τα στοιχεία αναλύονται ανά καθέναν από τους προαναφερθέντες τομείς επιδόσεων. Οι **δαπάνες Ε&Α** αναλύονται περαιτέρω ανά πηγή κεφαλαίων, είδος κόστους, είδος οικονομικής δραστηριότητας, κατηγορία μεγέθους, τύπους/τομείς Ε&Α, κοινωνικοοικονομικούς στόχους και κατά περιφέρειες.

Τα **στοιχεία προσωπικού Ε&Α** διατίθενται σε ισοδύναμο πλήρους απασχόλησης (*«full-time equivalent (FTE)»*), σε αριθμό ατόμων (*«head count (HC)»*), ως ποσοστό (%) της συνολικής απασχόλησης και ως ποσοστό (%) του ενεργού πληθυσμού. Τα στοιχεία αναλύονται περαιτέρω ανά επάγγελμα, προσόντα, φύλο, κατηγορία μεγέθους, ιθαγένεια, ηλικιακές ομάδες, τομείς έρευνας και ανάπτυξης, είδος οικονομικής δραστηριότητας και περιφέρειες.

Η περιοδικότητα των στοιχείων E&A είναι διετής, εκτός από τους βασικούς δείκτες E&A (δαπάνες E&A, προσωπικό E&A και ερευνητές κατά τομείς επιδόσεων), οι οποίοι διαβιβάζονται ετησίως από τα κράτη μέλη της ΕΕ (από το 2003 και μετά βάσει νομικής υποχρέωσης).

Τα δεδομένα συλλέγονται μέσω δειγματοληπτικών ερευνών ή ερευνών απογραφής, από διοικητικά μητρώα ή μέσω συνδυασμού πηγών. Τα δεδομένα E&A καταρτίζονται σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που καθορίζονται για τη συλλογή και την υποβολή στοιχείων σχετικά με την έρευνα και την πειραματική ανάπτυξη (Εγχειρίδιο Frascati (FM), OECD, 2015).

Οι κανόνες κατάρτισης των δεδομένων E&A, καθώς και οι κύριες έννοιες και ορισμοί που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή στατιστικών E&A παρέχονται από το εγχειρίδιο *Frascati*: τις «κατευθυντήριες γραμμές για τη συλλογή και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με την έρευνα και την πειραματική ανάπτυξη» του ΟΟΣΑ (2015), η οποία είναι διεθνώς αναγνωρισμένη πρότυπη μεθοδολογία για τη συλλογή στατιστικών E&A.

Η έρευνα και η πειραματική ανάπτυξη (E&A) περιλαμβάνουν «δημιουργική και συστηματική εργασία που αναλαμβάνεται με σκοπό την αύξηση του αποθέματος γνώσεων - συμπεριλαμβανομένης της γνώσης της ανθρωπότητας, του πολιτισμού και της κοινωνίας - και την επινόηση νέων εφαρμογών της διαθέσιμης γνώσης» (§ 2.5, Εγχειρίδιο *Frascati*, ΟΟΣΑ 2015).

Οι εσωτερικές δαπάνες E&A είναι «όλες οι τρέχουσες δαπάνες συν τις ακαθάριστες πάγιες δαπάνες E&A που πραγματοποιούνται στο πλαίσιο μιας στατιστικής μονάδας κατά τη διάρκεια συγκεκριμένης περιόδου, ανεξάρτητα από την πηγή των κεφαλαίων» (§ 4.10, Εγχειρίδιο *Frascati*, ΟΟΣΑ 2015).

Το προσωπικό E&A σε μια στατιστική μονάδα περιλαμβάνει «όλα τα πρόσωπα που ασχολούνται άμεσα με την E&A, είτε απασχολούνται από τη στατιστική μονάδα είτε πρόκειται για εξωτερικούς συνεργάτες πλήρως ενσωματωμένους στις δραστηριότητες E&A της στατιστικής μονάδας, καθώς και τα πρόσωπα που παρέχουν άμεσες υπηρεσίες για τις δραστηριότητες E&A (όπως οι διαχειριστές E&A, οι διοικητικοί υπάλληλοι και οι τεχνικοί). Τα πρόσωπα που παρέχουν έμμεση στήριξη και επικουρικές υπηρεσίες, όπως καντίνα, συντήρηση, διοικητικό προσωπικό και προσωπικό ασφαλείας, θα πρέπει να αποκλείονται, ακόμη και αν οι μισθοί τους περιλαμβάνονται στις «λοιπές τρέχουσες δαπάνες» κατά τη μέτρηση των δαπανών E&A» (§ 5.6 – 5.7, Εγχειρίδιο *Frascati*, ΟΟΣΑ 2015).

Οι ερευνητές είναι «επαγγελματίες που ασχολούνται με τη σύλληψη ή τη δημιουργία νέων γνώσεων, προϊόντων, διαδικασιών, μεθόδων και συστημάτων, καθώς και με τη διαχείριση των σχετικών έργων» (§5.35, Εγχειρίδιο Frascati, ΟΟΣΑ 2015).

Στατιστικά στοιχεία E&A έναντι στατιστικών Ανθρώπινου Δυναμικού στην Επιστήμη και Τεχνολογία: Η έννοια του «προσωπικού E&A» αφορά την πραγματική απασχόληση των προσώπων, δηλαδή εάν ασχολούνται άμεσα με την E&A, δηλαδή με «δημιουργικές και συστηματικές εργασίες που αναλαμβάνονται για την αύξηση του αποθέματος γνώσεων ή την επεξεργασία νέων εφαρμογών των υφιστάμενων γνώσεων». Αντίθετα, η έννοια του «Ανθρώπινου Δυναμικού στην Επιστήμη και την Τεχνολογία (HRST: Human Resources in Science and Technology)» αφορά κυρίως την εκπαίδευση των ατόμων, ανεξάρτητα από την πραγματική επαγγελματική τους απασχόληση. Δηλαδή «άτομα που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς την τριτοβάθμια εκπαίδευση ή απασχολούνται σε επιστημονικά και τεχνολογικά επαγγέλματα όπου συνήθως απαιτείται τέτοιο επίπεδο εκπαίδευσης». ⁶⁹ Κατά συνέπεια, αυτό σημαίνει ότι τα κριτήρια για το «προσωπικό E&A» είναι αυστηρότερα από ό,τι για το «Ανθρώπινο Δυναμικό στην Επιστήμη και την Τεχνολογία», επομένως ο αριθμός των HRST κινείται σε σημαντικά υψηλότερο επίπεδο από εκείνο του προσωπικού E&A.

Όσον αφορά στις στατιστικές μονάδες, εκείνες που χρησιμοποιούνται για την κατάρτιση στατιστικών E&A είναι: α) οι επιχειρήσεις για τις στατιστικές που καταρτίζονται σε εθνικό επίπεδο και β) οι τοπικές μονάδες για τις στατιστικές που καταρτίζονται σε περιφερειακό επίπεδο.

Όσον αφορά στον στατιστικό πληθυσμό, τα στατιστικά στοιχεία E&A καταρτίζονται για τη δραστηριότητα E&A που εκτελείται σε ολόκληρη την οικονομία. Τα στοιχεία E&A αφορούν τον πληθυσμό όλων των μονάδων E&A που ταξινομούνται στα τμήματα «Α» έως «U» της στατιστικής ταξινόμησης των οικονομικών δραστηριοτήτων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα. ⁷⁰

Επιπλέον, η Διεύθυνση «Τομεακές και Περιφερειακές Στατιστικές (E: Sectoral and Regional Statistics)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 2ο Τμήμα «Περιβαλλοντικές στατιστικές και λογαριασμοί, Βιώσιμη Ανάπτυξη (E2: Environmental statistics and accounts; sustainable development)» παρακολουθεί τον δείκτη «Ακαθάριστες εγχώριες δαπάνες για Έρευνα & Ανάπτυξη ως Ποσοστό του ΑΕΠ». Ο δείκτης αποτελεί μέρος του

⁶⁹ Eurostat metadata, Human Resources in Science & Technology, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/hrst_esms.htm

⁷⁰ Statistical Classification of Economic Activities in the European Community (NACE Rev.2, 2008), [Eurostat - RAMON - Classification Detail List](#)

συνόλου δεικτών των *Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης της ΕΕ (SDG: Sustainable Development Goals)*. Χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της προόδου προς τον στόχο Νο 9 της ΕΕ για τη δημιουργία ανθεκτικών υποδομών, την προώθηση της βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς εκβιομηχάνισης και την προώθηση της καινοτομίας, Αναγνωρίζει επίσης τη σημασία της έρευνας και της καινοτομίας για την εξεύρεση βιώσιμων λύσεων σε κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. Τα προαναφερθέντα ενσωματώνονται στις Προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για «Μια Ευρώπη κατάλληλη για μια ψηφιακή εποχή» και για «Μια οικονομία που λειτουργεί για τους ανθρώπους».

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

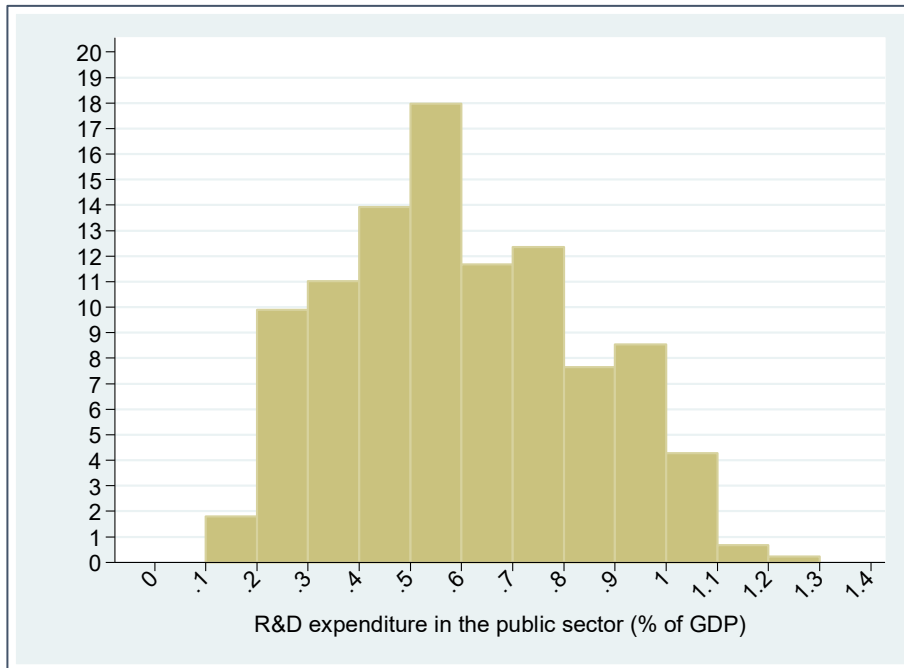
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 445 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 60% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0.3% και 0.8%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 0.59% (Δαπάνες Έρευνας & Ανάπτυξης στον δημόσιο τομέα ως ποσοστό του ΑΕΠ). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 0.5-0.6% και 0.4-0.5%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, η Φινλανδία, η Γερμανία και η Σουηδία.

Πίνακας 6.9
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “GOVERD_HERD_RATE”

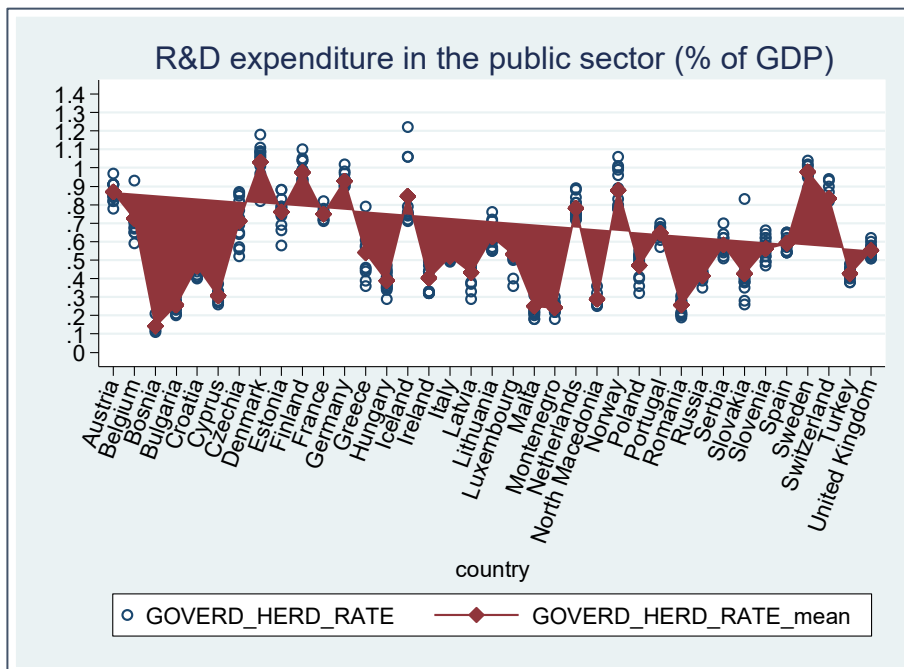
Μεταβλητή: GOVERD_HERD_RATE		Περίοδος Αναφοράς: 2000-2020		
	Percentiles	Smallest		
1%	.18	.11		
5%	.23	.12		
10%	.28	.13	Obs	445
25%	.41	.18	Sum of Wgt.	445
50%	.56		Mean	.5932584
		Largest	Std. Dev.	.239627
75%	.77	1.1		
90%	.9399999	1.11	Variance	.0574211
95%	1	1.18	Skewness	.2515294
99%	1.09	1.22	Kurtosis	2.216198

Πηγή: Eurostat - Gross domestic expenditure on R&D by sector



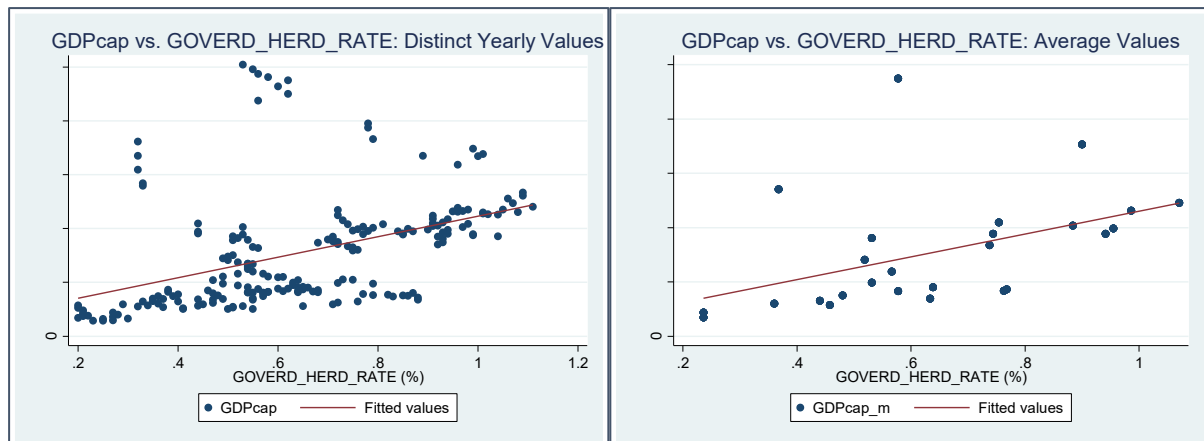
Πηγή: Eurostat - Gross domestic expenditure on R&D by sector

Διάγραμμα 6-26
Ιστόγραμμα μεταβλητής “GOVERD_HERD_RATE”



Πηγή: Eurostat - Gross domestic expenditure on R&D by sector

Διάγραμμα 6-27
Διάγραμμα διασποράς “GOVERD_HERD_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Gross domestic expenditure on R&D by sector

Διάγραμμα 6-28

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “GOVERD_HERD_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “GOVERD_HERD_RATE”

Μεταβλητή: VENT_CAP_RATE

Περίοδος Αναφοράς:

2006-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Επιχειρηματικά κεφάλαια (ποσοστό του ΑΕΠ)	Ως δαπάνες επιχειρηματικού κεφαλαίου νοούνται τα ιδιωτικά κεφάλαια που αντλούνται για επενδύσεις σε εταιρείες. Εξαιρούνται οι εξαγορές και η αγορά εισηγμένων μετοχών. Τα επιχειρηματικά κεφάλαια (κεφάλαια επιχειρηματικού κινδύνου) αναφέρονται σε πρώιμο στάδιο (κεφάλαια επιχειρήσεων «σπόρων» & νεοφυών επιχειρήσεων) και κεφάλαια επέκτασης και αντικατάστασης <i>Πηγή: OECD, Entrepreneurship Financing Database</i>	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Το ποσό των επιχειρηματικών κεφαλαίων αποτελεί ένδειξη του σχετικού δυναμισμού της δημιουργίας νέων επιχειρήσεων. Για τις επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν ή αναπτύσσουν νέες (υψηλού ρίσκου) τεχνολογίες, τα επιχειρηματικά κεφάλαια είναι συχνά το μόνο διαθέσιμο μέσο χρηματοδότησης των (επεκτεινόμενων) δραστηριοτήτων τους.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Στη Βάση Δεδομένων Χρηματοδότησης της Επιχειρηματικότητας του ΟΟΣΑ, τα επιχειρηματικά κεφάλαια αποτελούνται από το άθροισμα επιχειρηματικών κεφαλαίων των πρώιμων σταδίων (επιχειρήσεων, συμπεριλαμβανομένων των «προ-σπόρων», των «σπόρων», των νεοφυών) και των κεφαλαίων μεταγενέστερου σταδίου. Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν εναρμονισμένοι ορισμοί των σταδίων επιχειρηματικών κεφαλαίων σε όλες τις ενώσεις επιχειρηματικών κεφαλαίων και σε άλλους παρόχους δεδομένων, τα αρχικά στοιχεία έχουν συγκεντρωθεί εκ νέου ώστε να ανταποκρίνονται σταδιακά στην κατάταξη των επιχειρηματικών κεφαλαίων του ΟΟΣΑ. Η Κορέα, η Νέα Ζηλανδία, η Ρωσική Ομοσπονδία και η Νότια Αφρική δεν παρέχουν αναλύσεις επιχειρηματικών κεφαλαίων ανά στάδιο που θα επέτρεπαν ουσιαστικές διεθνείς συγκρίσεις.

Τα επιχειρηματικά κεφάλαια είναι μια μορφή χρηματοδότησης ιδίων κεφαλαίων που έχει ιδιαίτερη σημασία για τις *νέες εταιρείες με δυναμικό καινοτομίας και ανάπτυξης*, αλλά με μη-ελεγχμένα επιχειρηματικά μοντέλα και χωρίς ιστορικό. Αντικαθιστούν ή συμπληρώνουν

την παραδοσιακή τραπεζική χρηματοδότηση. Η ανάπτυξη του κλάδου επιχειρηματικών κεφαλαίων θεωρείται μια σημαντική προϋπόθεση πλαισίου για την τόνωση της καινοτόμου επιχειρηματικότητας. Τα συγκεντρωτικά στοιχεία για τα επιχειρηματικά κεφάλαια παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τις τάσεις του κλάδου επιχειρηματικών κεφαλαίων. Τα δεδομένα αυτά καταρτίζονται συνήθως από εθνικές ή περιφερειακές ενώσεις ιδιωτικών συμμετοχών και επιχειρηματικών κεφαλαίων, συχνά με την υποστήριξη εμπορικών παρόχων δεδομένων. Η ποιότητα και η διαθεσιμότητα των συνολικών στοιχείων για τα επιχειρηματικά κεφάλαια έχουν βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, οι διεθνείς συγκρίσεις παραμένουν περίπλοκες λόγω δύο βασικών προβλημάτων. Η πρώτη δυσκολία προέρχεται από την έλλειψη ενός τυποποιημένου διεθνούς ορισμού των επιχειρηματικών κεφαλαίων. Μολονότι υπάρχει γενική κατανόηση, ο ορισμός των τύπων επενδύσεων που περιλαμβάνονται στα επιχειρηματικά κεφάλαια ποικίλλει μεταξύ χωρών και περιφερειών. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι διαφορές είναι καθαρά γλωσσικές, ενώ σε άλλες είναι πιο ουσιαστικές. Το δεύτερο πρόβλημα αφορά τις ποικίλες μεθοδολογίες που χρησιμοποιούν οι αναλυτές δεδομένων. Η πληρότητα και η αντιπροσωπευτικότητα των στατιστικών στοιχείων επιχειρηματικών κεφαλαίων μιας χώρας θα διαφέρουν ανάλογα με τον τρόπο συλλογής των δεδομένων.

Περιγραφική Στατιστική

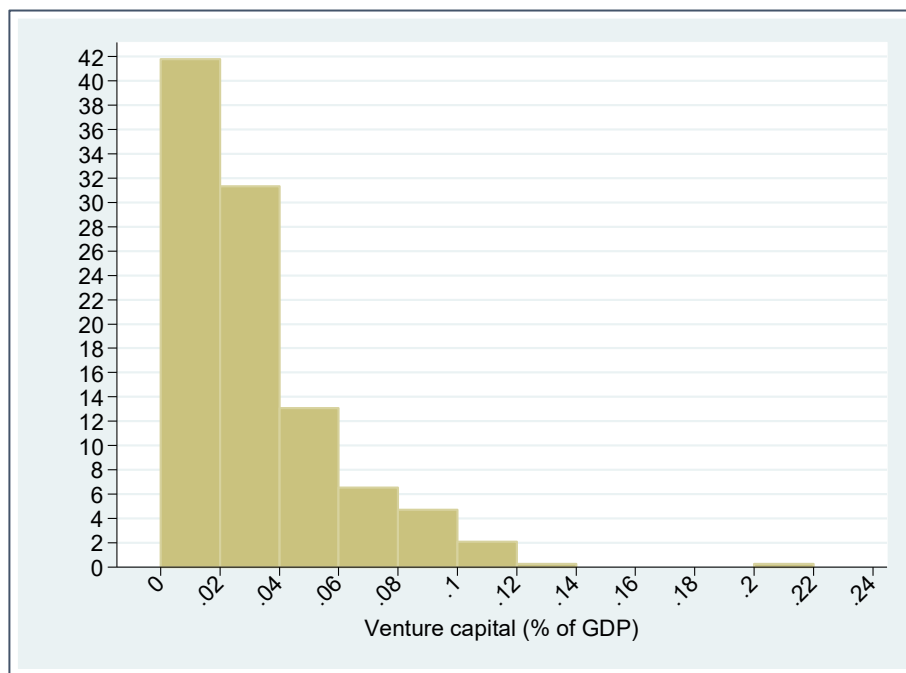
Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

Πίνακας 6.10
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “VENT_CAP_RATE”

Μεταβλητή:	VENT_CAP_RATE		Περίοδος Αναφοράς: 2006-2020	
	Percentiles	Smallest		
1%	.0003713	.0000499		
5%	.0020778	.0000672		
10%	.0041752	.0003655	Obs	383
25%	.0090677	.0003713	Sum of Wgt.	383
50%	.0253983		Mean	.0311157
		Largest	Std. Dev.	.0280875
75%	.0418465	.1183398		
90%	.0719851	.1195566	Variance	.0007889
95%	.0903326	.1272864	Skewness	1.690611
99%	.1183398	.20812	Kurtosis	7.519675

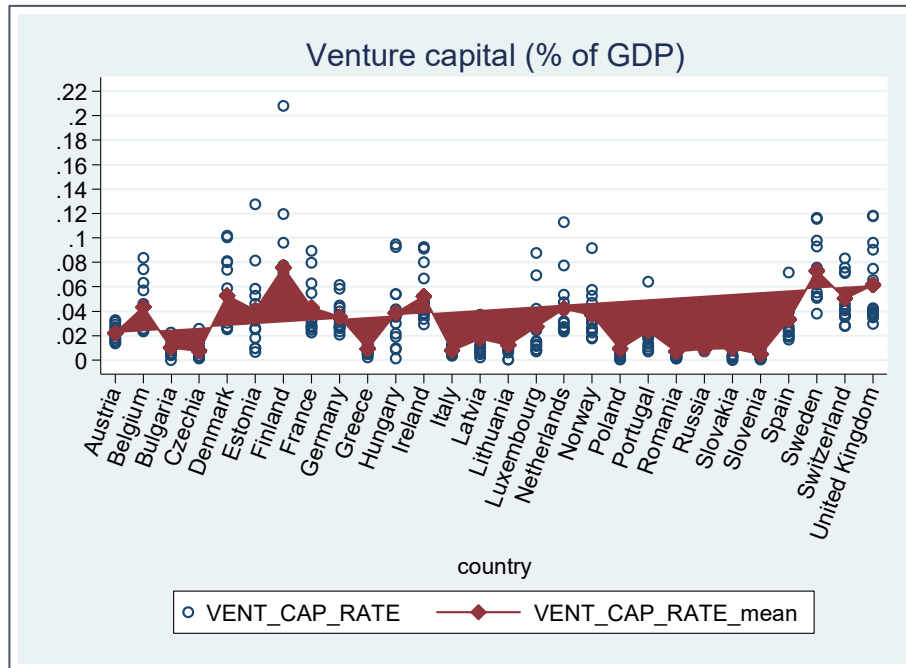
Πηγή: OECD - Entrepreneurship Financing Database, Venture capital investments (Percentage of GDP)

Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 383 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 70% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0% και 0.04%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 0.031% (Επιχειρηματικά κεφάλαια ως ποσοστό του ΑΕΠ). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στο εύρος 0 - 0.02%. Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, η Φινλανδία, η Ιρλαδία και η Σουηδία, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.



Πηγή: OECD – Entrepreneurship Financing Database, Venture capital investments (Percentage of GDP)

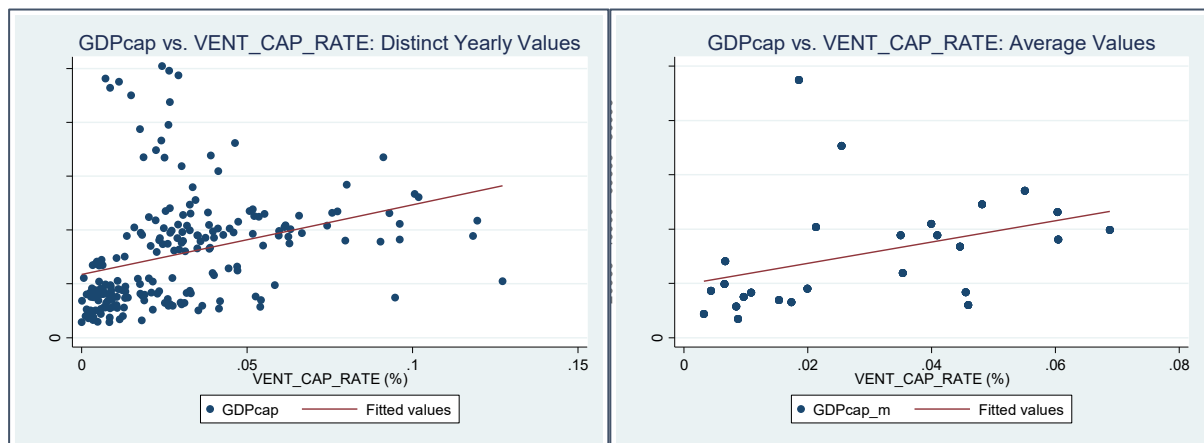
Διάγραμμα 6-29
Ιστόγραμμα μεταβλητής “VENT_CAP_RATE”



Πηγή: OECD - Entrepreneurship Financing Database, Venture capital investments (Percentage of GDP)

Διάγραμμα 6-30

Διάγραμμα διασποράς “VENT_CAP_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & OECD - Entrepreneurship Financing Database, Venture capital investments (Percentage share of GDP)

Διάγραμμα 6-31

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “VENT_CAP_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής/μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “VENT_CAP_RATE”

Μεταβλητή: **GTARD_FINBERD_RATE**

Περίοδος Αναφοράς:

2008-2019

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Άμεση κρατική χρηματοδότηση και κρατική φορολογική στήριξη για την Έρευνα & Ανάπτυξη των επιχειρήσεων (ποσοστό του ΑΕΠ)	Άθροισμα του GTARD ως ποσοστό του ΑΕΠ και της άμεσης χρηματοδότησης της BERD ως ποσοστό του ΑΕΠ <i>Πηγή: OECD R&D Tax Incentive Database ⁷¹</i>	
Ερμηνεία		
<p>Η δημόσια χρηματοδότηση της E&A μπορεί να λάβει δύο μορφές: άμεση χρηματοδότηση για E&A μέσω εργαλείων, όπως επιχορηγήσεις και δημόσιες συμβάσεις, και έμμεση στήριξη μέσω του φορολογικού συστήματος. Η άμεση χρηματοδότηση αποτυπώνεται καλά στα επίσημα στοιχεία για τις δαπάνες E&A ανά πηγή χρηματοδότησης, διαφοροποιώντας τις ακόλουθες πηγές: Τομέας επιχειρήσεων, κυβερνητικός τομέας, τομέας τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ιδιωτικός μη κερδοσκοπικός τομέας και τομέας εξωτερικού. Στοιχεία για την E&A που χρηματοδοτούνται από τον κυβερνητικό τομέα διατίθενται από την Eurostat (κράτη μέλη της ΕΕ και άλλες ευρωπαϊκές χώρες), τον ΟΟΣΑ (κράτη μέλη του ΟΟΣΑ) και το Ινστιτούτο Στατιστικής της UNESCO (παγκόσμια κάλυψη). Με την πάροδο του χρόνου, όλο και περισσότερες χώρες έχουν θεσπίσει φορολογικά κίνητρα E&A. Ο ΟΟΣΑ έχει αρχίσει να συλλέγει δεδομένα σχετικά συστηματικά από το 2017 και με την υποστήριξη των κοινοτικών δεδομένων συλλέγονται επί του παρόντος σε ετήσια βάση και διατίθενται στη «βάση δεδομένων φορολογικών κινήτρων E&A του ΟΟΣΑ». Στην ΕΕ, 21 χώρες προσέφεραν φορολογική ελάφρυνση για την E&A το 2018, σημαντική αύξηση σε σύγκριση με μόνο 12 χώρες που προσέφεραν φορολογική ελάφρυνση E&A το 2000.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η βάση δεδομένων φορολογικών κινήτρων Έρευνας & Ανάπτυξης του ΟΟΣΑ παρέχει ένα σύνολο δεικτών που αντικατοπτρίζουν το επίπεδο και τη δομή της κεντρικής και υποεθνικής στήριξης για την E&A των επιχειρήσεων με τη μορφή **φορολογικών κινήτρων** E&A και **άμεσης χρηματοδότησης** σε όλες τις χώρες μέλη του ΟΟΣΑ και έντεκα οικονομίες μη-μέλη (Αργεντινή, Βραζιλία, Βουλγαρία, Κροατία, Κύπρος, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, Μάλτα, Ρουμανία, Ρωσική Ομοσπονδία, Νότια Αφρική και Ταϊλάνδη). Αυτό περιλαμβάνει δείκτες (χρονοσειρές) φορολογικών δαπανών για E&A, με βάση την τελευταία συλλογή δεδομένων του ΟΟΣΑ για το 2021 σχετικά με τη στήριξη μέσω φορολογικών κινήτρων για δαπάνες

⁷¹ Βάση δεδομένων φορολογικών κινήτρων E&A του ΟΟΣΑ, Δεκέμβριος 2020, <http://oe.cd/rdtax>

E&A που ολοκληρώθηκε τον Σεπτέμβριο του 2021.⁷² Οι εκτιμήσεις του κόστους της φορολογικής στήριξης E&A σε υποεθνικό κυβερνητικό επίπεδο, που συλλέγεται για πρώτη φορά στην εν λόγω συλλογή δεδομένων, αναφέρονται κάθε φορά που εφαρμόζονται τέτοιες διατάξεις και υπάρχουν σχετικά στοιχεία. Αυτές οι εκτιμήσεις του κόστους των κεντρικών και υποεθνικών φορολογικών ελαφρύνσεων E&A συνδυάστηκαν με στοιχεία για την άμεση χρηματοδότηση E&A, όπως καταρτίστηκαν από τις εθνικές στατιστικές υπηρεσίες, βάσει εκθέσεων επιχειρήσεων, προκειμένου να παρασχεθεί μια πληρέστερη εικόνα των κυβερνητικών προσπαθειών για την προώθηση της E&A των επιχειρήσεων. Επιπλέον, οι εκτιμήσεις αυτές συνδυάζονται με στοιχεία σχετικά με τα κονδύλια του δημόσιου προϋπολογισμού για E&A (GBARD) στο ευρύτερο πλαίσιο της συνολικής δημοσιονομικής στήριξης για δραστηριότητες E&A που αναλαμβάνουν οι κυβερνήσεις. Οι πιστώσεις του δημόσιου προϋπολογισμού για E&A περιλαμβάνουν άμεση χρηματοδότηση που παρέχεται σε όλους τους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των συνεισφορών σε προγράμματα E&A στο εξωτερικό.

Οι πηγές για τους άλλους δείκτες (άμεση κρατική χρηματοδότηση επιχειρήσεων, δαπάνες επιχειρήσεων σε E&A (BERD), κονδύλια του δημόσιου προϋπολογισμού για E&A (GBARD) και ΑΕΠ) περιλαμβάνουν τις βάσεις δεδομένων του ΟΟΣΑ σχετικά με τους κύριους δείκτες επιστήμης και τεχνολογίας (*MSTI: Main Science and Technology Indicators*) και τις στατιστικές E&A (*RDS: R&D Statistics*)⁷³, τη βάση δεδομένων έρευνας και ανάπτυξης της Eurostat⁷⁴ και τη βάση δεδομένων έρευνας και ανάπτυξης του Ινστιτούτου Στατιστικής της UNESCO (UIS)⁷⁵.

Η νέα έκδοση του εγχειριδίου *Frascati* του ΟΟΣΑ ενσωματώνει ένα νέο κεφάλαιο αφιερωμένο στη μέτρηση των φορολογικών κινήτρων E&A (ΟΟΣΑ, 2015).⁷⁶ Τα δεδομένα E&A που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα δημοσίευση συλλέχθηκαν και παρουσιάστηκαν σύμφωνα με την τυποποιημένη μεθοδολογία του ΟΟΣΑ για τις στατιστικές E&A, όπως ορίζεται στο «εγχειρίδιο *Frascati*» του ΟΟΣΑ.

⁷² ΟΟΣΑ, Εκτιμήσεις της φορολογικής ελάφρυνσης της κυβέρνησης για τις δαπάνες E&A (GTARD), <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-gtard-notes.pdf>

⁷³ Research and Development Statistics (RDS), <https://www.oecd.org/sti/inno/researchanddevelopmentstatisticsrds.htm>

⁷⁴ Eurostat, Science, Technology and Innovation, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data/database>

⁷⁵ UNESCO, Institute for Statistics, http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=SCN_DS

⁷⁶ Frascati Manual, <http://oe.cd/frascati>

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

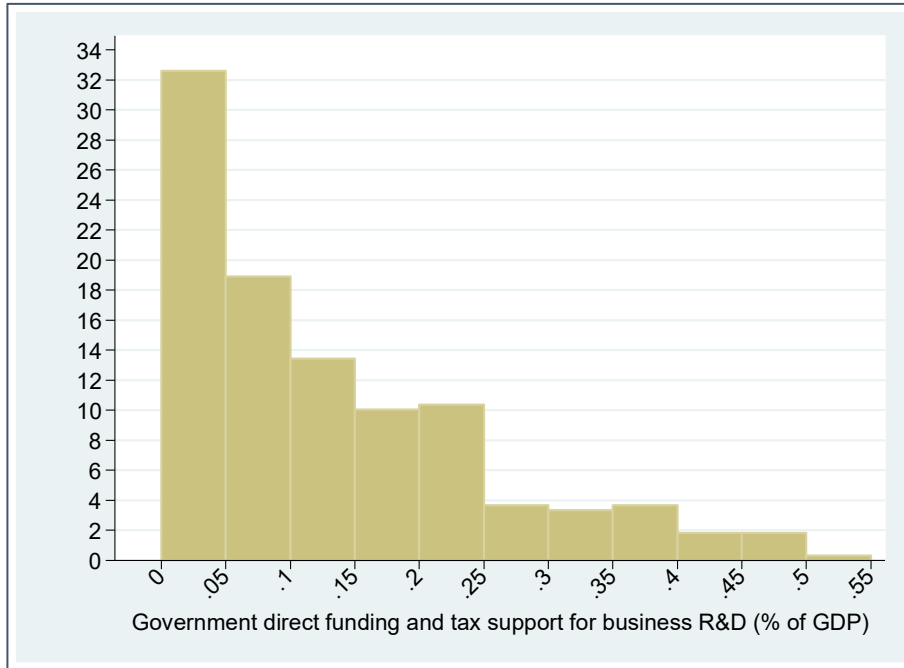
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 328 παρατηρήσεων, ποσοστό περίπου 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0% και 0.1%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 2.55% (Άμεση κρατική χρηματοδότηση και κρατική φορολογική στήριξη για την Έρευνα & Ανάπτυξη των επιχειρήσεων ως ποσοστό του ΑΕΠ). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στο εύρος 0 - 0.05%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Ρωσία, Γαλλία, η Αυστρία, η Ουγγαρία, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.11
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “GTARD_FINBERD_RATE”

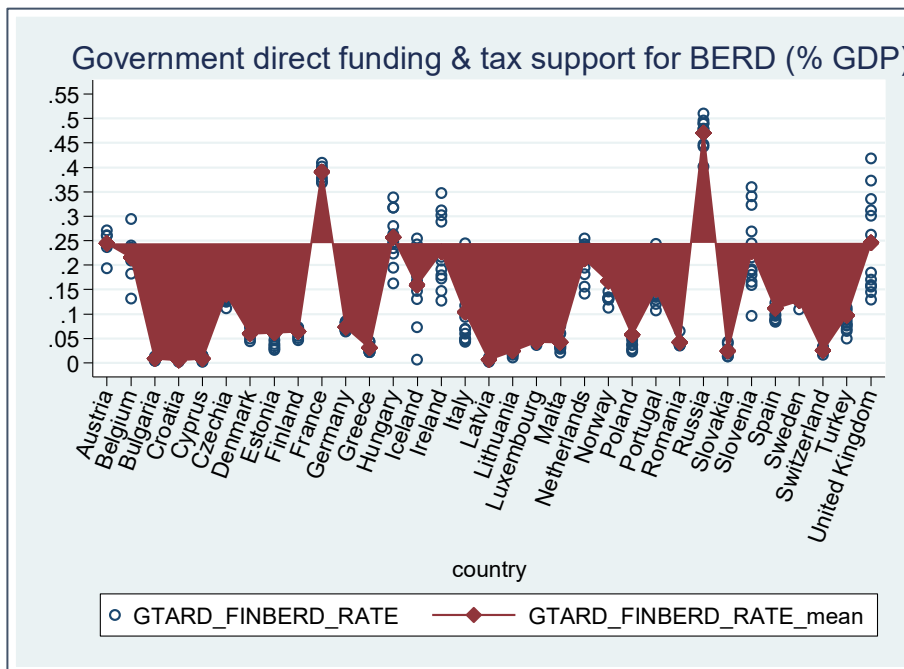
Μεταβλητή: GTARD_FINBERD_RATE		Περίοδος Αναφοράς: 2008-2019	
	Percentiles	Smallest	
1%	.0038	.002	
5%	.0062	.0022	
10%	.0107	.0026	Obs 328
25%	.03535	.0038	Sum of Wgt. 328
50%	.09515		Mean .132413
		Largest	Std. Dev. .1196027
75%	.1982	.4888	
90%	.3121	.4903	Variance .0143048
95%	.3935	.4954	Skewness 1.133059
99%	.4888	.5107	Kurtosis 3.648754

Πηγή: OECD - R&D Tax Incentive Database, R&D tax expenditure and direct government funding of BERD



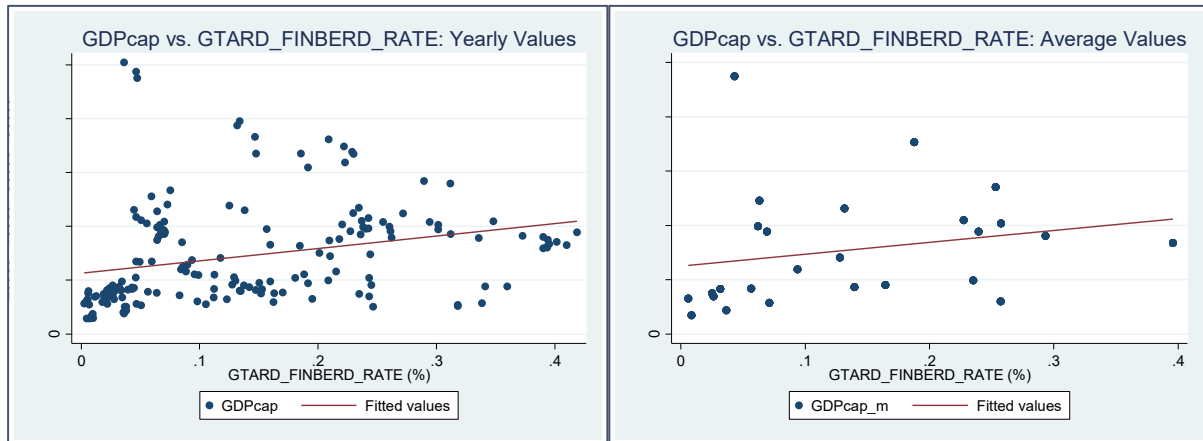
Πηγή: OECD - R&D Tax Incentive Database, R&D tax expenditure and direct government funding of BERD

Διάγραμμα 6-32
Ιστόγραμμα μεταβλητής “GTARD_FINBERD_RATE”



Πηγή: OECD - R&D Tax Incentive Database, R&D tax expenditure and direct government funding of BERD

Διάγραμμα 6-33
Διάγραμμα διασποράς “GTARD_FINBERD_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & OECD - R&D Tax Incentive Database, R&D tax expenditure and direct government funding of BERD

Διάγραμμα 6-34

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “GTARD_FINBERD_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής/μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “GTARD_FINBERD_RATE”

Μεταβλητή: **GDEXP_RD_RATE_BUSINESS** Περίοδος Αναφοράς: 2000-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Δαπάνες Έρευνας & Ανάπτυξης στον επιχειρηματικό τομέα (ποσοστό του ΑΕΠ)	Όλες οι δαπάνες E&A στον επιχειρηματικό τομέα (BERD) <i>Πηγή: Eurostat</i>	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
Ο εν λόγω δείκτης αποτυπώνει την επίσημη δημιουργία νέων γνώσεων στις επιχειρήσεις. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό στους επιστημονικούς τομείς (φαρμακευτικά προϊόντα, χημικές ουσίες και ορισμένους τομείς ηλεκτρονικής) όπου οι περισσότερες νέες γνώσεις δημιουργούνται μέσα ή κοντά σε εργαστήρια Έρευνας & Ανάπτυξης.		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Όμοια με όσα παρουσιάστηκαν ανωτέρω για την «Έρευνα και Ανάπτυξη (R&D: *Research and development*)» στην ενότητα για την μεταβλητή *GOVERD_HERD_RATE*.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

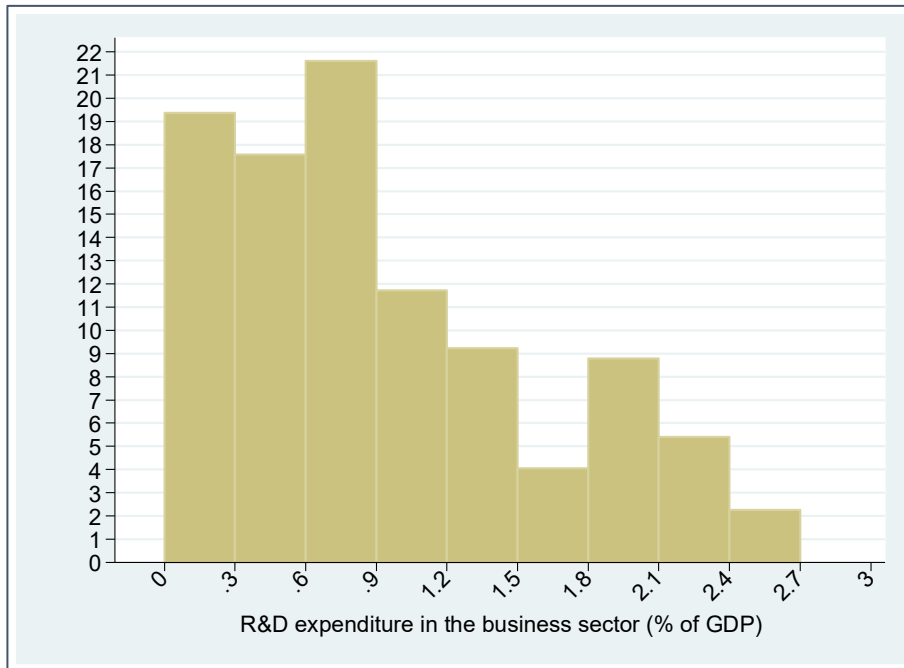
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 444 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0% και 0.9%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 0.93% (Δαπάνες Έρευνας & Ανάπτυξης στον επιχειρηματικό τομέα ως ποσοστό του ΑΕΠ). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 0.6-0.9% και 0-0.3%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Σουηδία, η Δανία, η Φινλανδία, η Αυστρία, η Γερμανία και η Ελβετία.

Πίνακας 6.12
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS”

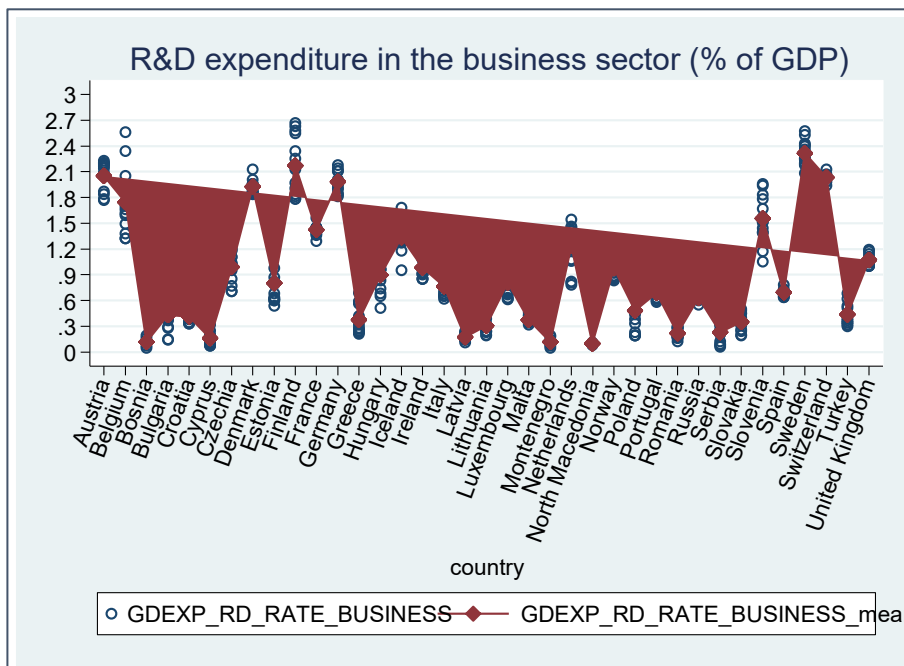
Μεταβλητή: GDEXP_RD_RATE_BUSINESS			Περίοδος Αναφοράς: 2000-2020	
	Percentiles	Smallest		
1%	.07	.05		
5%	.11	.05		
10%	.19	.06	Obs	444
25%	.36	.07	Sum of Wgt.	444
50%	.71		Mean	.9246171
		Largest	Std. Dev.	.669583
75%	1.39	2.57		
90%	1.97	2.58	Variance	.4483414
95%	2.19	2.63	Skewness	.7143746
99%	2.56	2.67	Kurtosis	2.443462

Πηγή: Eurostat - Gross domestic expenditure on R&D by sector



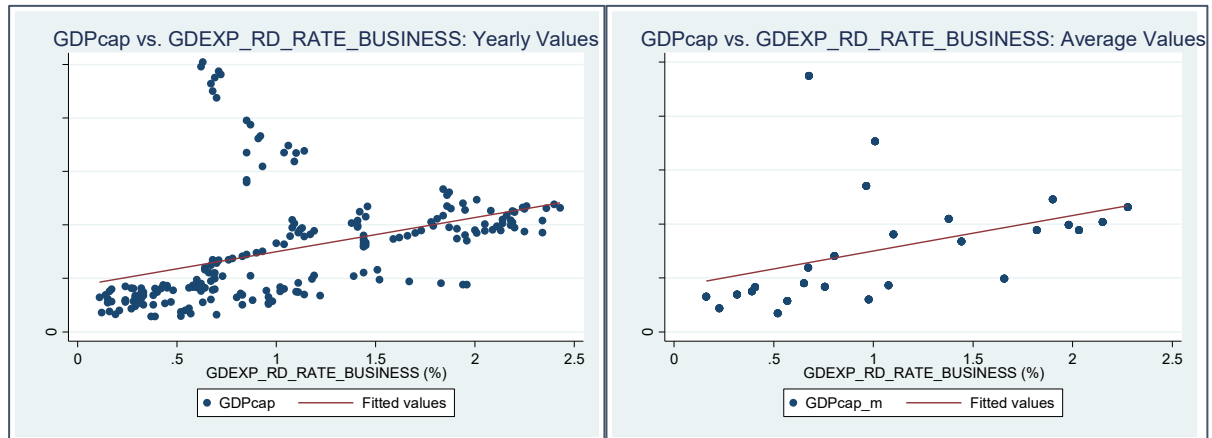
Πηγή: Eurostat - Gross domestic expenditure on R&D by sector

Διάγραμμα 6-35
Ιστόγραμμα μεταβλητής “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS”



Πηγή: Eurostat - Gross domestic expenditure on R&D by sector

Διάγραμμα 6-36
Διάγραμμα διασποράς “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Gross domestic expenditure on R&D by sector

Διάγραμμα 6-37

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “GDEXP_RD_RATE_BUSINESS”

Μεταβλητή: **PERS_TRAIN_RATE**

Περίοδος Αναφοράς: 2012-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Επιχειρήσεις που παρέχουν κατάρτιση για την ανάπτυξη ή αναβάθμιση δεξιοτήτων ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών) του προσωπικού τους	Αριθμός επιχειρήσεων που παρέχουν κάθε είδους κατάρτιση για την ανάπτυξη δεξιοτήτων του προσωπικού τους που σχετίζονται με τις Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών <i>Πηγή: Eurostat, Eurostat, Κοινοτική έρευνα για τη χρήση των ΤΠΕ και το ηλεκτρονικό εμπόριο στις επιχειρήσεις</i>	Όλες οι επιχειρήσεις <i>Πηγή: Eurostat, Eurostat, Κοινοτική έρευνα για τη χρήση των ΤΠΕ και το ηλεκτρονικό εμπόριο στις επιχειρήσεις</i>
Ερμηνεία		
Οι δεξιότητες ΤΠΕ είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την καινοτομία σε μια ολοένα και περισσότερο ψηφιακή οικονομία. Το ποσοστό των επιχειρήσεων που παρέχουν κατάρτιση στο πλαίσιο αυτό αποτελεί υποκατάστατο της συνολικής ανάπτυξης δεξιοτήτων των εργαζομένων.		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Στατιστικών Επιχειρήσεων και Εμπορίου (*G: Business and Trade Statistics*)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 4ο Τμήμα «Καινοτομία και Ψηφιοποίηση (*G4: Innovation and digitalisation*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με την «*Χρήση Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών στις Επιχειρήσεις (ICT: Information and Communication Technologies)*». Τα στοιχεία που παρέχονται στον τομέα αυτό συλλέγονται σε ετήσια βάση από τις Εθνικές Στατιστικές Υπηρεσίες και βασίζονται στα ετήσια υποδείγματα ερωτηματολογίων της Eurostat σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών) και το ηλεκτρονικό εμπόριο στις επιχειρήσεις. Όμοια με όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω για την μεταβλητή *BROAD_PENETR_RATE* στο Μοντέλο «Α».

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

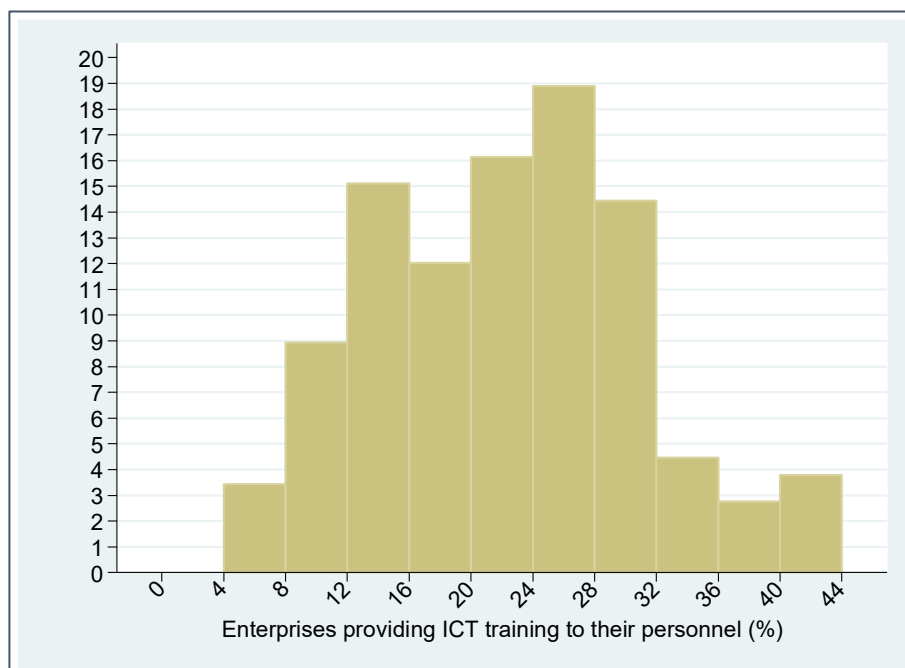
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 291 παρατηρήσεων, ποσοστό περίπου 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 20% και 32%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 21.8% (Ποσοστό Επιχειρήσεων που παρέχουν

κατάρτιση για την ανάπτυξη ή αναβάθμιση δεξιοτήτων στις Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών του προσωπικού τους). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 24-28%, 20-24% και 12-16%. Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Νορβηγία, η Φινλανδία, το Βέλγιο, η Αυστρία και η Δανία.

Πίνακας 6.13
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “PERS_TRAIN_RATE”

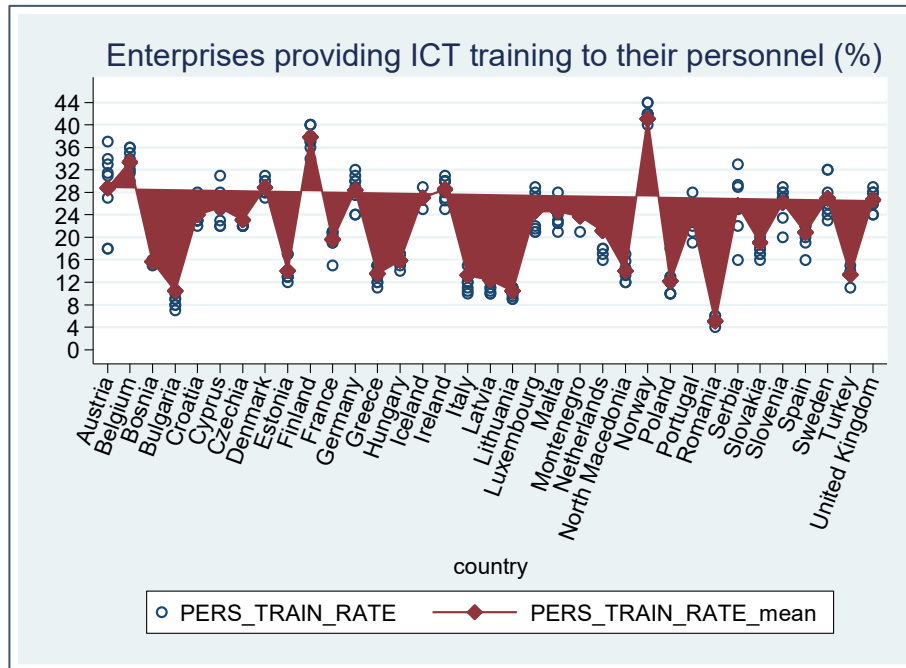
Μεταβλητή:	PERS_TRAIN_RATE	Περίοδος Αναφοράς:	2012-2020	
	Percentiles	Smallest		
1%	5	4		
5%	9	5		
10%	11	5	Obs	291
25%	15	5	Sum of Wgt.	291
50%	22		Mean	21.82131
		Largest	Std. Dev.	8.544318
75%	28	42		
90%	32	42	Variance	73.00536
95%	37	44	Skewness	.1878555
99%	42	44	Kurtosis	2.613916

Πηγή: Eurostat - Enterprises that provided training to develop/upgrade ICT skills of their personnel



Πηγή: Eurostat - Enterprises that provided training to develop/upgrade ICT skills of their personnel

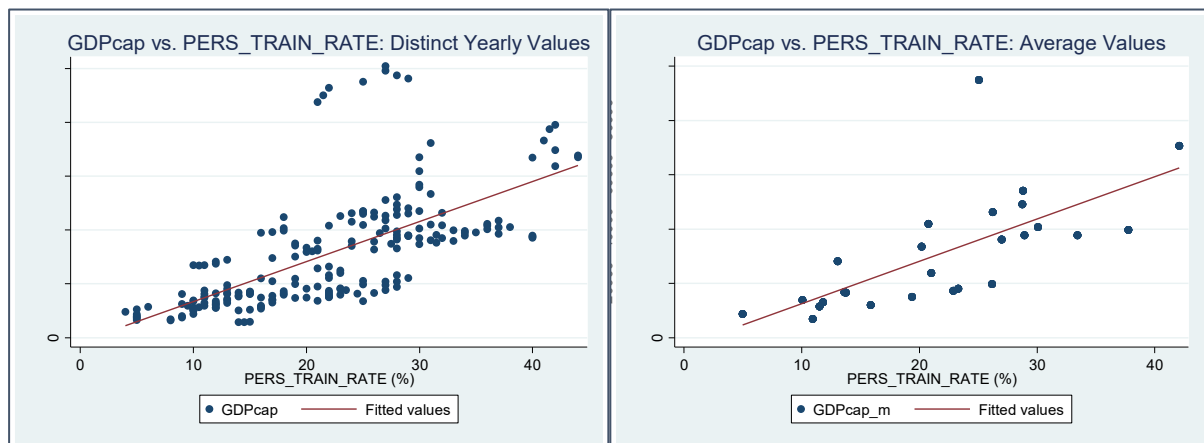
Διάγραμμα 6-38
Ιστόγραμμα μεταβλητής “PERS_TRAIN_RATE”



Πηγή: Eurostat - Enterprises that provided training to develop/upgrade ICT skills of their personnel

Διάγραμμα 6-39

Διάγραμμα διασποράς “PERS_TRAIN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Enterprises that provided training to develop/upgrade ICT skills of their personnel

Διάγραμμα 6-40

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “PERS_TRAIN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια/ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “PERS_TRAIN_RATE”.

Μεταβλητή: EMP_ICT_RATE

Περίοδος Αναφοράς: 2011-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Ειδικοί στον τομέα των Τεχνολογιών Πληροφοριών & Επικοινωνιών (ως ποσοστό της συνολικής απασχόλησης)	Αριθμός απασχολούμενων ειδικών ΤΠΕ (Τεχνολογιών Πληροφοριών & Επικοινωνιών) <i>Πηγή: Eurostat</i>	Συνολική απασχόληση <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Η Eurostat ορίζει τους ειδικούς Τεχνολογιών Πληροφοριών & Επικοινωνιών (ΤΠΕ) ως «εργαζομένους που έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν, να λειτουργούν και να διατηρούν συστήματα ΤΠΕ και για τους οποίους οι ΤΠΕ αποτελούν το κύριο μέρος της εργασίας τους». Εκφρασμένος με όρους κωδικών <i>ISCO (International Standard Classification of Occupations)</i> ⁷⁷, ο ορισμός αυτός μετατρέπεται σε στατιστικό ορισμό των ειδικών ΤΠΕ και από το 2011 και μετά (που αντιστοιχεί στην εφαρμογή του ISCO-08), η Eurostat και ο ΟΟΣΑ υιοθέτησαν κοινή προσέγγιση για τον καθορισμό των επαγγελματιών που πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ειδικοί ΤΠΕ (ΟΟΣΑ, 2015). ⁷⁸</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Στατιστικών Επιχειρήσεων και Εμπορίου (*G: Business and Trade Statistics*)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 4ο Τμήμα «Καινοτομία και Ψηφιοποίηση (*G4: Innovation and digitalisation*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με την «Ειδικοί στον τομέα των Τεχνολογιών Πληροφοριών & Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην απασχόληση (*ICT specialists in employment*)».

Η σύνδεση στο διαδίκτυο δεν αρκεί. Πρέπει να συμπληρωθεί με τις κατάλληλες δεξιότητες για να επωφεληθεί μία μονάδα από τις μυριάδες δυνατότητες που διαμορφώνουν μια ψηφιακή κοινωνία. Ένα εργατικό δυναμικό με δεξιότητες ειδικών ΤΠΕ, το οποίο διαθέτει τη δυνατότητα να διατηρήσει και να αναπτύξει την ψηφιακή οικονομία, αποτελεί βασικό στοιχείο για έναν επιτυχημένο ψηφιακό μετασχηματισμό. Πριν από λιγότερο από μια δεκαετία, ένα ευρύ φάσμα πρωτοβουλιών πολιτικής της ΕΕ κατέδειξε την ανάγκη τα στατιστικά στοιχεία των ειδικών ΤΠΕ να απαντήσουν στις προκλήσεις της διάδοσης της ψηφιακής τεχνολογίας στην αγορά εργασίας. Σε συνέχεια της *Στρατηγικής για την Ψηφιακή*

⁷⁷ International Standard Classification of Occupations, <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/>

⁷⁸ EUROSTAT-OECD Definition of ICT Specialists, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/isoc_skslf_esms_an1.pdf

Ενιαία Αγορά (2014-2019)⁷⁹ και της *Ευρωπαϊκής Ψηφιακής Στρατηγικής* (2020)⁸⁰, ο ψηφιακός μετασχηματισμός παραμένει ψηλά στο ευρωπαϊκό θεματολόγιο πολιτικής, καθιστώντας την *Ευρώπη Κατάλληλη για την Ψηφιακή Εποχή*⁸¹ και ενδυναμώνοντας τους πολίτες και τις επιχειρήσεις της με μια νέα γενιά τεχνολογιών να αποτελεί μία από τις κύριες πολιτικές προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα επόμενα χρόνια. Στην πρόσφατη ανακοίνωση για την ψηφιακή δεκαετία (09 Μαρτίου 2021) που θέτει ένα όραμα και στόχους για έναν επιτυχημένο ψηφιακό μετασχηματισμό της Ευρώπης έως το 2030, οι επαγγελματίες υψηλής ψηφιακής ειδίκευσης σε συνδυασμό με τους ψηφιακά καταρτισμένους πολίτες αποτελούν ένα από τα τέσσερα βασικά σημεία της ψηφιακής πυξίδας. Ο στόχος για την επίτευξη των φιλοδοξιών της ΕΕ για ένα ανθρωποκεντρικό, βιώσιμο και ευημερούν ψηφιακό μέλλον είναι να προσεγγίσει 20 εκατομμύρια απασχολούμενους ειδικούς ΤΠΕ στην ΕΕ, σε συνδυασμό με μεγαλύτερη σύγκλιση της ισόρροπης εκπροσώπησης των φύλων κατά την ανάληψη τέτοιων θέσεων εργασίας. Το *Ευρωπαϊκό Θεματολόγιο Δεξιοτήτων*⁸² που ξεκίνησε για να διασφαλίσει ότι η σωστή κατάρτιση, οι κατάλληλες δεξιότητες και η σωστή στήριξη είναι διαθέσιμες για τα άτομα στην ΕΕ, έχει επεκταθεί από την πρωτοβουλία *Συνασπισμού Ψηφιακών Δεξιοτήτων και Θέσεων Εργασίας*⁸³ για τη στήριξη της συνεργασίας μεταξύ εκπαίδευσης, απασχόλησης και βιομηχανίας για την ανάπτυξη μιας δεξαμενής ψηφιακών ταλέντων στην ΕΕ. Τα άτομα και το εργατικό δυναμικό εν γένει θα είναι εξοπλισμένα με κατάλληλες ψηφιακές δεξιότητες για την αποφυγή της απώλειας βασικών θέσεων εργασίας στον τομέα των ΤΠΕ στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Παράλληλα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συσπειρώνει τα κράτη μέλη της ΕΕ και μια σειρά ενδιαφερόμενων μερών για την ανάληψη δράσεων και την παρακολούθηση της προόδου στην ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων μέσω της *Έκθεσης Ψηφιακής Προόδου*⁸⁴ και του *Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας*⁸⁵.

⁷⁹ European Commission: Shaping Europe's digital future, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en>

⁸⁰ European Commission: Digital Policies, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies>

⁸¹ European Commission: A Europe fit for the digital age, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_en

⁸² European Commission, Employment, Social Affairs & Inclusion, European Skills Agenda, <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en>

⁸³ European Union, Digital Skills and Jobs Coalition, <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/about/digital-skills-and-jobs-coalition>

⁸⁴ European Commission: Digital Progress Report, <https://wayback.archive-it.org/12090/20190706020949/https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-digital-progress-report>

⁸⁵ European Commission, The Digital Economy and Society Index (DESI), <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών και η ψηφιοποίηση εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) έχει αντίκτυπο στην κοινωνία μέσω αλλαγών στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι ζουν, εργάζονται και αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους. Ως εκ τούτου, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι ερευνητές έχουν αδυσώπητο ενδιαφέρον για την παρακολούθηση των εξελίξεων στην απασχόληση των ειδικών ΤΠΕ, καθώς αυτές επηρεάζουν το συγκριτικό πλεονέκτημα μιας χώρας στην ανάπτυξη, εγκατάσταση και συντήρηση των ΤΠΕ. Η ύπαρξη αυτών των δεδομένων αποσκοπεί στην υποστήριξη της ευαισθητοποίησης των επευθύνων χάραξης πολιτικής σχετικά με τη σημασία των ειδικών ΤΠΕ στον οικονομικό και κοινωνικό μετασχηματισμό που σχετίζονται με την ψηφιοποίηση. Η Eurostat εργάζεται για την επίτευξη αυτού του στόχου παρέχοντας αξιόπιστες επίσημες εκτιμήσεις με βάση ένα καλά θεμελιωμένο και διεθνώς συμφωνημένο εννοιολογικό πλαίσιο.

Τα δεδομένα των ειδικών ΤΠΕ κατασκευάζονται με τη χρήση δευτερογενούς ανάλυσης στατιστικών. Η προσέγγιση αυτή έχει ως αρετή την εξασφάλιση οικονομικά αποδοτικής και υψηλής ποιότητας παραγωγής δεδομένων. Αντίστροφα, έχει περιορισμένες επιλογές για το σχεδιασμό νέων δεικτών, καθώς και για τον έλεγχο της ποιότητας των δεδομένων και του χρονοδιαγράμματος λήψης δεδομένων. Οι δείκτες των ειδικών ΤΠΕ και οι κατανομές τους βασίζονται στα μικροδεδομένα της Έρευνας Εργατικού Δυναμικού (ΕΕΔ) της ΕΕ. Κατά συνέπεια, πρέπει να εξετάζονται τα μεταδεδομένα αναφοράς της ΕΕΔ για όλα τα ζητήματα που σχετίζονται με τα υποκείμενα πρωτογενή δεδομένα προέλευσης. Τα δεδομένα των ειδικών ΤΠΕ είναι εννοιολογικά σύμφωνα με τα δεδομένα που συλλέγονται στην ειδική ενότητα με θέμα «Ειδικοί και Δεξιότητες ΤΠΕ» στην έρευνα για τη Χρήση ΤΠΕ και το ηλεκτρονικό εμπόριο στις επιχειρήσεις».

Τα στατιστικά στοιχεία των ειδικών ΤΠΕ περιέχουν τέσσερις δείκτες που επικαιροποιούνται σε ετήσια βάση: (1) ειδικοί ΤΠΕ συνολικά, (2) ειδικοί ΤΠΕ ανά φύλο, (3) ειδικοί ΤΠΕ κατά επίπεδο εκπαίδευσης, (4) Ειδικοί ΤΠΕ κατά ηλικία. Κάθε δείκτης παρουσιάζεται στις διαστάσεις χώρας/έτους και μετράται σε απόλυτους (χιλιάδες) και σχετικούς (%) όρους.

Σύμφωνα με την πρακτική έκδοσης της ΕΕΔ, το έτος δημοσίευσης υπολογίζεται ως (t+1), με t το έτος αναφοράς της κύριας πηγής δεδομένων. Το χαμηλότερο όριο του χρονικού πλαισίου καθορίζεται από τη διαθεσιμότητα δεδομένων για την εκπαίδευση με βάση τη Διεθνή Τυποποιημένη Ταξινόμηση της Εκπαίδευσης (ISCED). Ως εκ τούτου, τα στοιχεία και για τους τέσσερις δείκτες επικαιροποιούνται ετησίως από το 2004 έως το τελευταίο διαθέσιμο

έτος, ώστε να ενσωματωθούν οι τελευταίες αναθεωρήσεις που έγιναν στα δεδομένα προέλευσης (ΕΕΔ).

Πίνακας 6.14
Ειδικοί Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών σύμφωνα με Eurostat & OECD

<i>I. Διευθυντές ΤΠΕ, Επαγγελματίες και Συνεργαζόμενοι Επαγγελματίες</i>			
	133	Διαχειριστές υπηρεσιών ΤΠΕ	
25	Επαγγελματίες πληροφορικής και επικοινωνιών		
	251	Προγραμματιστές και αναλυτές λογισμικού και πολυμέσων	
		2511	Αναλυτές συστημάτων
		2512	Προγραμματιστές λογισμικού
		2513	Προγραμματιστές ιστού και πολυμέσων
		2514	Προγραμματιστές εφαρμογών
		2519	Λοιποί Προγραμματιστές λογισμικού και πολυμέσων και αναλυτές
	252	Ειδικοί βάσεων δεδομένων και διαχειριστές συστημάτων	
		2521	Σχεδιαστές και διαχειριστές βάσεων δεδομένων
		2522	Διαχειριστές συστημάτων
2523		Επαγγελματίες δικτύου υπολογιστών	
2529		Λοιποί επαγγελματίες βάσεων δεδομένων και δικτύων	
35	Τεχνικοί πληροφοριών και επικοινωνιών		
	351	Λειτουργίες ΤΠΕ και τεχνικοί υποστήριξης χρηστών	
		3511	Τεχνικοί λειτουργιών ΤΠΕ
		3512	Τεχνικοί υποστήριξης χρηστών ΤΠΕ
		3513	Τεχνικοί δικτύων και συστημάτων υπολογιστών
		3514	Τεχνικοί ιστού
	352	Τεχνικοί επικοινωνιών	
		3521	Τεχνικοί ραδιοηλεκτρονικών μεταδόσεων και οπτικοακουστικών τεχνών
		3522	Τεχνικοί μηχανικών τηλεπικοινωνιών
<i>II. Άλλες Ομάδες που αφορούν κυρίως την Παραγωγή Προϊόντων και Υπηρεσιών ΤΠΕ</i>			
	2152	Ηλεκτρονικοί μηχανικοί	
	2153	Μηχανικοί Τηλεπικοινωνιών	
	2166	Σχεδιαστές γραφικών και πολυμέσων	
	2356	Εκπαιδευτές πληροφορικής	
	2434	Επαγγελματίες πωλήσεων ΤΠΕ	
	3114	Τεχνικοί μηχανικών ηλεκτρονικών	
	742	Ηλεκτρονικοί και Τηλεπικοινωνιακοί Εγκαταστάτες και Επισκευαστές	
	7421	Ηλεκτρονικοί, μηχανικοί και συντηρητές	
	7422	Εγκαταστάτες και συντηρητές ΤΠΕ	

Σε συμφωνία με τον ΟΟΣΑ (2004, σ. 216), η *Eurostat* ορίζει **τους ειδικούς ΤΠΕ** ως «*εργαζομένους που έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν, να λειτουργούν και να συντηρούν συστήματα ΤΠΕ και για τους οποίους οι ΤΠΕ αποτελούν το κύριο μέρος της εργασίας τους*».

Ο ορισμός αυτός, εκφρασμένος με βάση τους κωδικούς ISCO, μετατρέπεται σε στατιστικό ορισμό των ειδικών ΤΠΕ. Έτσι από το 2011 και μετά (αντίστοιχα με την εφαρμογή του ISCO-08) η *Eurostat* και ο ΟΟΣΑ υιοθέτησαν κοινή προσέγγιση η οποία θεωρεί ότι τα επαγγέλματα του ανωτέρω πίνακα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ειδικοί ΤΠΕ (ΟΟΣΑ, 2015).

Όσον αφορά στις *στατιστικές μονάδες*, αυτές είναι τα άτομα που ζουν σε ιδιωτικά νοικοκυριά.

Όσον αφορά στον *στατιστικό πληθυσμό*, τα αποτελέσματα της Έρευνας Εργατικού Δυναμικού (ΕΕΔ)⁸⁶ καλύπτουν τον συνολικό πληθυσμό που συνήθως κατοικεί στα κράτη μέλη, εκτός από τα άτομα που ζουν σε συλλογικά ή θεσμικά νοικοκυριά. Ενώ συγκεντρώνονται δημογραφικά στοιχεία για όλες τις ηλικιακές ομάδες, τα ζητήματα που σχετίζονται με το καθεστώς της αγοράς εργασίας περιορίζονται σε άτομα ηλικίας «15 ετών και άνω». Η ΕΕΔ καλύπτει όλους τους κλάδους και τα επαγγέλματα. Η περιοχή αναφοράς περιλαμβάνει τα μεμονωμένα κράτη μέλη της ΕΕ, το Ηνωμένο Βασίλειο (έως το έτος αναφοράς 2019), την Ελβετία, την Ισλανδία, την Νορβηγία και υποψήφιες χώρες.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 347 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 40% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 2.5% και 4.0%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 3.64% (Ειδικοί στον τομέα των Τεχνολογιών Πληροφοριών & Επικοινωνιών ως ποσοστό της συνολικής απασχόλησης). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 3.5-4.0% και 3.0-3.5%.

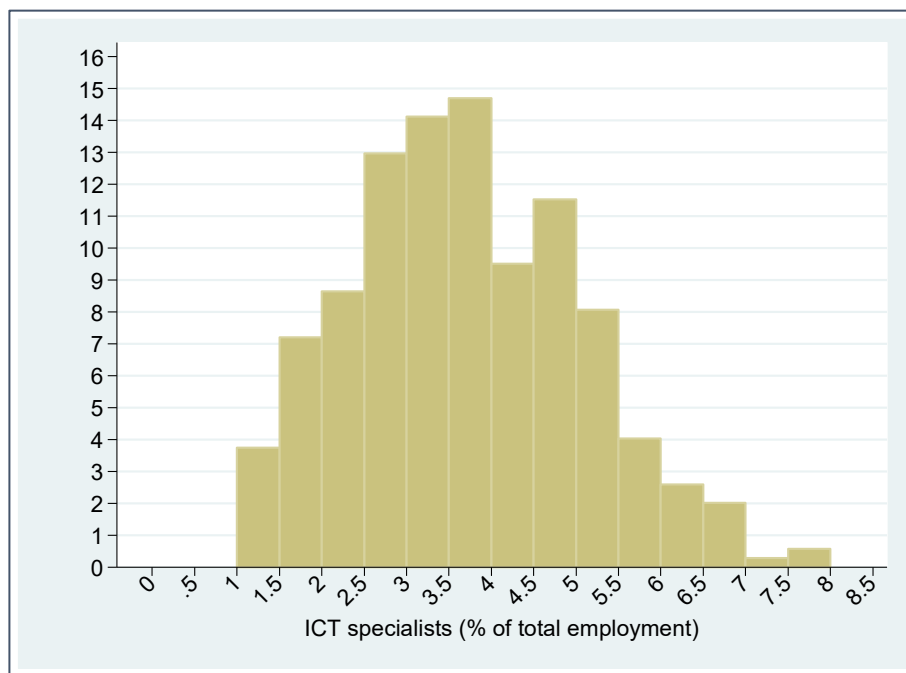
Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Φινλανδία, η Σουηδία, το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

⁸⁶ EU Labour Force Survey – methodology, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_labour_force_survey_-_methodology

Πίνακας 6.15
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “EMP_ICT_RATE”

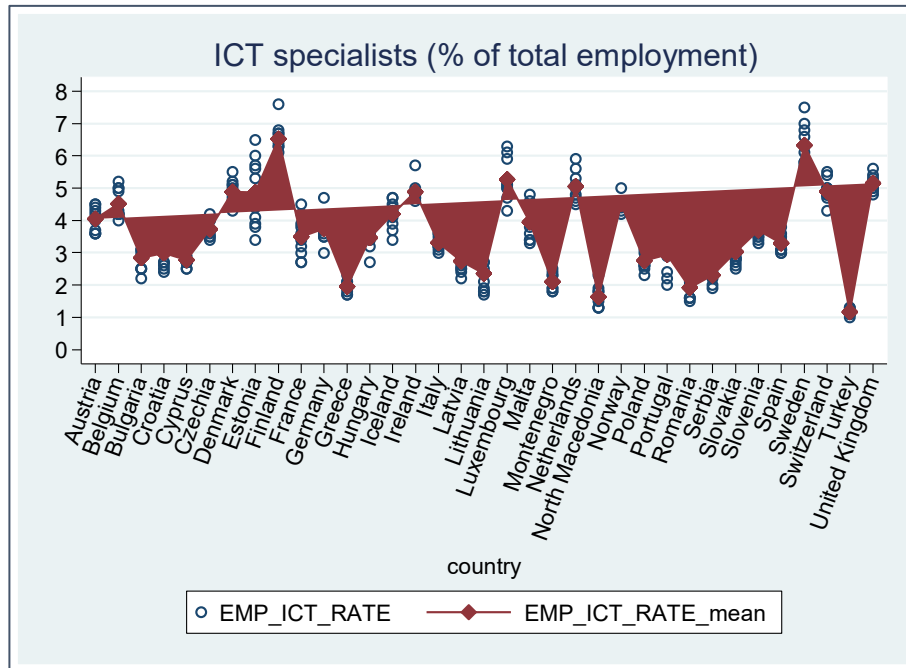
Μεταβλητή: EMP_ICT_RATE		Περίοδος Αναφοράς: 2011-2020		
	Percentiles	Smallest		
1%	1.1	1		
5%	1.6	1.1		
10%	1.9	1.1	Obs	347
25%	2.6	1.1	Sum of Wgt.	347
50%	3.6		Mean	3.642075
		Largest	Std. Dev.	1.344122
75%	4.6	6.8		
90%	5.4	7	Variance	1.806664
95%	6.1	7.5	Skewness	.3269894
99%	6.8	7.6	Kurtosis	2.667382

Πηγή: Eurostat - Employed ICT specialists – total



Πηγή: Eurostat - Employed ICT specialists - total

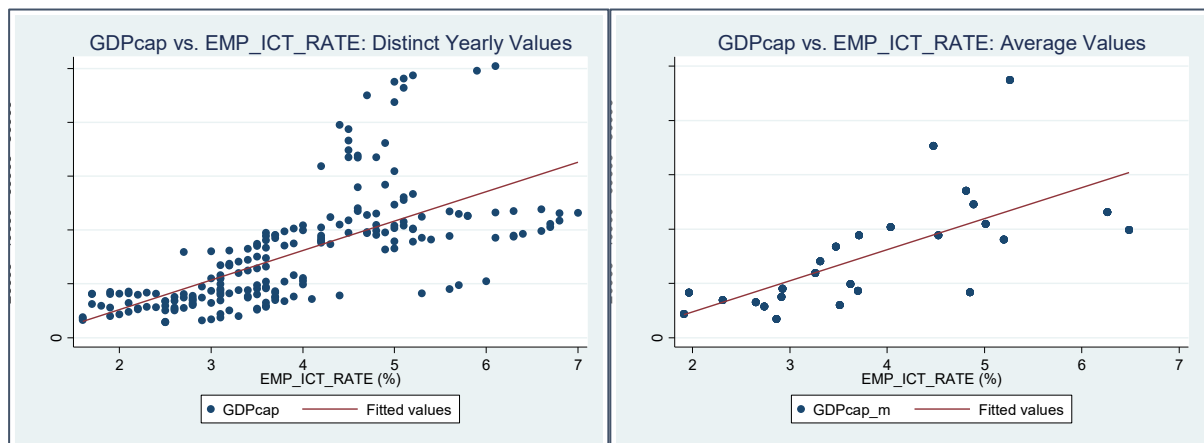
Διάγραμμα 6-41
Ιστόγραμμα μεταβλητής “EMP_ICT_RATE”



Πηγή: Eurostat - Employed ICT specialists - total

Διάγραμμα 6-42

Διάγραμμα διασποράς “EMP ICT RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Employed ICT specialists - total

Διάγραμμα 6-43

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “EMP ICT RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια/ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “EMP ICT RATE”

6.4 Ανεξάρτητες Μεταβλητές Μοντέλου «Γ»: Δραστηριότητες Καινοτομίας

Το τρίτο μοντέλο παλινδρόμησης μελετάει την *επίδραση των Δραστηριοτήτων Καινοτομίας επί του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου. Πρόκειται για επτά (7) επιλεγμένους δείκτες από τον Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*European Innovation Scoreboard 2021*) οι οποίοι κατανέμονται στις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας του τρίτου βασικού τύπου δραστηριοτήτων:

3 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ	Όνομα Μεταβλητής
3.1 Καινοτόμοι 3.1.1 ΜΜΕ με καινοτομίες προϊόντων 3.1.2 ΜΜΕ με καινοτομίες επιχειρηματικών διαδικασιών	SME_PRODUCT_INN_RATE SME_PROCESS_INN_RATE
3.2 Συνδέσεις 3.2.1 Καινοτόμες ΜΜΕ που συνεργάζονται με άλλες 3.2.2 Συνεκδόσεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα 3.2.3 Κινητικότητα ανθρωπίνου δυναμικού στις Επιστήμες & Τεχνολογίες	SME_COOP_INN_RATE - JOB2JOB_MOB_RATE
3.3 Πνευματική ιδιοκτησία 3.3.1 Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (<i>PCT</i>) 3.3.2 Αιτήσεις καταχώρισης εμπορικών σημάτων 3.3.3 Αιτήσεις καταχώρισης σχεδίων	PATENTS_per_GDP TRADEMARKS_per_GDP DESIGNS_per_GDP

Μεταβλητή: **SME_PRODUCT_INN_RATE**

Περίοδος Αναφοράς:

2012-2018

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Μικρές & Μεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) που εισάγουν καινοτομίες προϊόντων (ποσοστό των ΜΜΕ)	Αριθμός μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜΜΕ) που εισήγαγαν τουλάχιστον μία καινοτομία προϊόντων. Καινοτομία προϊόντος είναι η εισαγωγή στην αγορά ενός νέου ή σημαντικά βελτιωμένου αγαθού ή υπηρεσίας, όσον αφορά τις δυνατότητές του, τη φιλικότητα προς τον χρήστη, τα συστατικά στοιχεία ή τα υποσυστήματα της <i>Πηγή: Eurostat (Community Innovation Survey)</i>	Συνολικός αριθμός μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων <i>Πηγή: Eurostat (Community Innovation Survey)</i>
Ερμηνεία		
<p>Η καινοτομία των προϊόντων αποτελεί βασικό συστατικό της καινοτομίας, καθώς μπορούν να δημιουργήσουν νέες αγορές και να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητα. Τα υψηλότερα μερίδια επιχειρήσεων με καινοτομίες προϊόντων αντικατοπτρίζουν υψηλότερο επίπεδο δραστηριοτήτων καινοτομίας.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η «**Κοινοτική Έρευνα Καινοτομίας (CIS: Community Innovation Survey)**» είναι μια έρευνα σχετικά με τις δραστηριότητες καινοτομίας στις επιχειρήσεις. Η έρευνα έχει σχεδιαστεί για να καταγράψει τις πληροφορίες σχετικά με διάφορους τύπους καινοτομίας, να επιτρέψει την ανάλυση των κινητήριων δυνάμεων καινοτομίας ή να αξιολογήσει τα αποτελέσματα της καινοτομίας. Η έρευνα επικεντρώνεται μεταξύ άλλων στις ακόλουθες πτυχές:

- δραστηριότητες καινοτομίας & δαπάνες καινοτομίας
- καινοτόμα προϊόντα (νέα για την επιχείρηση, νέα στην αγορά)
- κύκλος εργασιών από καινοτόμα προϊόντα
- καινοτομία επιχειρηματικών διαδικασιών
- κίνητρα για την εφαρμογή της καινοτομίας
- συνεργασία στον τομέα της καινοτομίας
- πηγή χρηματοδότησης της καινοτομίας
- πηγές πληροφοριών σχετικά με την καινοτομία
- εμπόδια καινοτομίας

Οι πληροφορίες που συλλέγονται επιτρέπουν τη μέτρηση της καινοτομίας **των επιχειρηματικών τομέων** (B-C-D-E-46-H-J-K-71-72-73).

Η Έρευνα παρέχει διάφορους δείκτες καινοτομίας με τρεις κύριες μεταβλητές διαφοροποίησης: είδος καινοτομίας, οικονομική δραστηριότητα και κατηγορία μεγέθους επιχειρήσεων.

Η Κοινοτική Έρευνα Καινοτομίας (CIS) ξεκίνησε για πρώτη φορά τη δεκαετία του '90 και εξελίχθηκε σε **τακτική διετή συλλογή δεδομένων** ξεκινώντας από το CIS4 (2004) στα κράτη μέλη της ΕΕ, στις χώρες της Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελευθέρων Συναλλαγών (ΕFTA: European Free Trade Association) και στις υποψήφιες χώρες της ΕΕ. Από την έναρξή της, η έρευνα βασίστηκε στη μεθοδολογία που καθορίζεται στα **Εγχειρίδια του Όσλο** – διεθνή πρότυπα για την εννοιολογική ανάλυση και συλλογή δεδομένων σχετικά με την καινοτομία. Το πρώτο εγχειρίδιο του Όσλο δημοσιεύθηκε το 1992. Αναθεωρήθηκε τρεις φορές για να ληφθεί υπόψη η εμπειρία και να διευρυνθεί το πλαίσιο μέτρησης – το 1997, το 2005 και το 2018.

Το **CIS 2018** είναι το πρώτο CIS μετά την αναθεώρηση του εγχειριδίου του Όσλο το 2018, με αποτέλεσμα την 4η έκδοση του Εγχειριδίου του Όσλο (2018).⁸⁷

Η δομή των αποτελεσμάτων της Κοινοτικής Έρευνας Καινοτομίας του 2018 διαφέρει από τα αποτελέσματα των προηγούμενων Ερευνών λόγω:

- I. σημαντικά διαφορετικής προσέγγισης στην εννοιολογική προσέγγιση της «καινοτομίας» και
- II. της αλλαγής του σχεδιασμού της έρευνας.

Όσον αφορά την **έννοια της «καινοτομίας»**, ενώ παλαιότερα διακρίνονταν τέσσερις τύποι καινοτομιών: «**προϊόν**», «**διαδικασία**», «**μάρκετινγκ**» και «**οργανωτικές**» καινοτομίες, από την Έρευνα του 2018 υπάρχουν πλέον μόνο δύο κατηγορίες, η καινοτομία «**προϊόν**» και «**επιχειρηματική διαδικασία**».

Μια αλλαγή στο σχεδιασμό του ερωτηματολογίου σηματοδότησε κυρίως την αλλαγή των μονάδων-στόχων για διαφορετικές ερωτήσεις: το **CIS 2018** έγινε μια τυποποιημένη έρευνα πολλαπλών χρήσεων, με την πλειοψηφία των ερωτήσεων (και μεταβλητών) να απευθύνονται σε όλες τις επιχειρήσεις και όχι μόνο σε καινοτόμες επιχειρήσεις, οι οποίες επέτρεψαν να

⁸⁷ Oslo Manual (2018) 4th Edition), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-01-18-852?inheritRedirect=true&redirect=%2Feurostat%2Fweb%2Fscience-technology-innovation%2Fpublications>

παρουσιαστούν τα αποτελέσματα για όλες τις επιχειρήσεις («*Total*»), τις καινοτόμες επιχειρήσεις («*INN*») και τις μη καινοτόμες επιχειρήσεις («*NINN*»).

Για κάθε γύρο της έρευνας, η Eurostat μαζί με τις χώρες καταρτίζει ένα τυποποιημένο βασικό ερωτηματολόγιο – Εναρμονισμένη Συλλογή Δεδομένων (*HDC: Harmonised Data Collection*)⁸⁸ – στο οποίο παρατίθενται οι υποχρεωτικές και εκ περιτροπής ερωτήσεις που πρέπει να παρέχονται στο πλαίσιο ενός δεδομένου γύρου. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει το σύνολο των ορισμών και των μεθοδολογικών συστάσεων για τη διασφάλιση της συγκρισιμότητας μεταξύ των χωρών.

Τα αποτελέσματα του *CIS 2018* συλλέγονται βάσει του κανονισμού υπ' αριθ. 995/2012 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής⁸⁹. Ο εν λόγω κανονισμός καθορίζει τον υποχρεωτικό πληθυσμό-στόχο της έρευνας, που αναφέρεται σε επιχειρήσεις των βασικών κατηγοριών NACE⁹⁰ με τουλάχιστον 10 εργαζομένους. Η Eurostat συνέστησε τη χρήση του «*απασχολούμενου ατόμου*» ως μονάδα τάξης μεγέθους ήδη για το *CIS 2018*, προκειμένου να συμμορφωθεί με τα τελευταία πρότυπα μέτρησης στις ευρωπαϊκές στατιστικές επιχειρήσεων και τις συστάσεις της 4ης έκδοσης του εγχειριδίου του Όσλο. Τα τυποποιημένα υποχρεωτικά ερωτήματα αναφέρονται στον αριθμό καινοτόμων επιχειρήσεων, στα προϊόντων και αγαθά που είναι νέα στην αγορά και νέα στην επιχείρηση, στην συνεργασία καινοτομίας, στους στόχους καινοτομίας, στις πηγές πληροφόρησης για την καινοτομία, στους αποτρεπτικούς παράγοντες, στην ανάπτυξη της καινοτομίας, στον κύκλο εργασιών από την καινοτομία και στις δαπάνες καινοτομίας.

Όσον αφορά στο σύστημα ταξινόμησης, οι δείκτες που σχετίζονται με τις επιχειρήσεις ταξινομούνται *ανά χώρα, ανά οικονομική δραστηριότητα (NACE Rev.2), ανά κατηγορία μεγέθους επιχειρήσεων και ανά είδος καινοτομίας*. Η κύρια τυπολογία της ταξινόμησης των επιχειρήσεων σε σχέση με την καινοτομία είναι η διάκριση μεταξύ *καινοτόμων επιχειρήσεων (INN)* και *μη-καινοτόμων επιχειρήσεων (NINN)*.

⁸⁸ Community innovation survey 2018, Harmonised Data Collection, https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadatas/Annexes/inn_cis11_esms_an2.docx

⁸⁹ Commission Regulation No 995/2012, Detailed rules for the implementation of Decision No 1608/2003/EC of the European Parliament and of the Council concerning the production and development of Community statistics

on science and technology

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:299:0018:0030:EN:PDF>

⁹⁰ NACE Rev. 2 - Statistical classification of economic activities, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nace-rev2/overview>

Πίνακας 6.16
Στοχευόμενοι επιχειρηματικοί κλάδοι των στατιστικών καινοτομίας (CIS)

ΒΑΣΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ (NACE Rev.2: B_C_D_E)	
10-12:	Παρασκευή τροφίμων, ποτών και καπνού
13-15:	Κατασκευή υφασμάτων, ενδυμάτων, δέρματος και συναφών προϊόντων
16-18:	Κατασκευή ξύλου, χαρτιού, εκτύπωση και αναπαραγωγή
20:	Κατασκευή χημικών ουσιών και χημικών προϊόντων
21:	Κατασκευή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων και φαρμακευτικών παρασκευασμάτων
19-22:	Παραγωγή πετρελαίου, χημικών, φαρμακευτικών, καουτσούκ και πλαστικών προϊόντων
23:	Κατασκευή άλλων μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων
24:	Κατασκευή βασικών μετάλλων
25:	Κατασκευή κατασκευασμένων μεταλλικών προϊόντων, εκτός από μηχανήματα και εξοπλισμό
26:	Κατασκευή ηλεκτρονικών, ηλεκτρονικών και οπτικών προϊόντων
25-30:	Κατασκευή κατασκευασμένων μεταλλικών προϊόντων (εκτός μηχανημάτων και εξοπλισμού), υπολογιστών, ηλεκτρονικών και οπτικών προϊόντων, ηλεκτρικού εξοπλισμού, μηχανοκίνητων οχημάτων και άλλου εξοπλισμού μεταφορών
31-33:	Κατασκευή επίπλων, κοσμημάτων, μουσικών οργάνων, παιχνιδιών, επισκευή και εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού
D:	<i>Παροχή Ηλεκτρικού Ρεύματος, Φυσικού Αερίου, Ατμού και Κλιματισμού</i>
E:	<i>Παροχή Νερού Δραστηριότητες Αποχέτευσης, Διαχείριση Αποβλήτων και Δραστηριότητες Αποκατάστασης</i>
36:	Συλλογή νερού, επεξεργασία και παροχή
37-39:	Αποχετευτικά δίκτυα, διαχείριση αποβλήτων, δραστηριότητες αποκατάστασης
ΒΑΣΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ (NACE Rev.2: 46-H-J-K-71-72-73)	
46:	Χονδρικό εμπόριο, εκτός από τα μηχανοκίνητα οχήματα και τις μοτοσυκλέτες
H:	<i>Μεταφορά και Αποθήκευση</i>
49-51:	Χερσαίες μεταφορές και μεταφορές μέσω αγωγών, πλωτές μεταφορές και αεροπορικές μεταφορές
52-53:	Δραστηριότητες αποθήκευσης και υποστήριξης για μεταφορές και ταχυδρομικές δραστηριότητες και υπηρεσίες ταχυμεταφοράς
I:	<i>Πληροφορίες και Επικοινωνία</i>
58:	Εκδοτικές δραστηριότητες
61:	Τηλεπικοινωνίες
62:	Προγραμματισμός υπολογιστών, παροχή συμβουλών και συναφείς δραστηριότητες
63:	Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών πληροφοριών
IA:	<i>Χρηματοοικονομικές και Ασφαλιστικές Δραστηριότητες</i>
64:	Δραστηριότητες χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, εκτός από την ασφάλιση και τη χρηματοδότηση συντάξεων
65:	Ασφαλιστική και συνταξιοδοτική χρηματοδότηση, εκτός από την υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση
66:	Δραστηριότητες βοηθητικές των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών και των ασφαλιστικών δραστηριοτήτων
M:	<i>Επαγγελματικές, Επιστημονικές και Τεχνικές Δραστηριότητες</i>
71:	Αρχιτεκτονικές και μηχανολογικές δραστηριότητες, τεχνικές δοκιμές και αναλύσεις
72:	Επιστημονική έρευνα και ανάπτυξη
73:	Διαφήμιση και έρευνα αγοράς
71-73:	Αρχιτεκτονικές δραστηριότητες και δραστηριότητες μηχανικού, τεχνικές δοκιμές και αναλύσεις, επιστημονική έρευνα και ανάπτυξη, διαφήμιση και έρευνα αγοράς

Η επιχείρηση θεωρείται καινοτόμος (INN) εάν κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς εισήγαγε επιτυχώς μια καινοτομία προϊόντων ή διαδικασιών, είχε συνεχιζόμενες δραστηριότητες καινοτομίας, εγκατέλειψε δραστηριότητες καινοτομίας, ή ασχολήθηκε με την έρευνα και ανάπτυξη στο εσωτερικό της. Οι μη καινοτόμες επιχειρήσεις (NINN) δεν είχαν καμία δραστηριότητα καινοτομίας από αυτές που αναφέρθηκαν ανωτέρω κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς. Σύμφωνα με τον κανονισμό 995/2012 της Επιτροπής για τις στατιστικές καινοτομίας, οι κλάδοι και υπηρεσίες του ανωτέρου πίνακα 6.16 περιλαμβάνονται στον βασικό πληθυσμό-στόχο.

Οι ακόλουθες κατηγορίες μεγέθους επιχειρήσεων ανάλογα με τον αριθμό των εργαζομένων περιλαμβάνονται στον βασικό πληθυσμό-στόχο της Κοινοτικής Έρευνας Καινοτομίας: α) 10 - 49, β) 50 – 249, γ) 250 ή περισσότεροι εργαζόμενοι

Κύριες έννοιες και ορισμοί που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων CIS:

Η καινοτομία είναι ένα νέο ή βελτιωμένο **προϊόν ή διαδικασία** (ή συνδυασμός αυτών) που διαφέρει σημαντικά από τα προηγούμενα προϊόντα ή διαδικασίες της μονάδας και έχει διατεθεί σε δυνητικούς χρήστες (προϊόν) ή έχει τεθεί σε χρήση από τη μονάδα (διαδικασία). Η ελάχιστη προϋπόθεση για να προκύψει μια καινοτομία είναι ότι το προϊόν ή η διαδικασία (παραγωγής, μάρκετινγκ ή οργάνωσης) πρέπει να είναι νέα ή να βελτιώνεται σημαντικά για την επιχείρηση. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο προϊόντα, διαδικασίες και μεθόδους που οι επιχειρήσεις είναι οι πρώτες που αναπτύσσουν, αλλά και εκείνες που έχουν υιοθετηθεί από άλλες επιχειρήσεις ή οργανισμούς.

Οι δραστηριότητες καινοτομίας περιλαμβάνουν όλες τις αναπτυξιακές, χρηματοοικονομικές και εμπορικές δραστηριότητες που αναλαμβάνονται από μια επιχείρηση που προορίζονται να οδηγήσουν σε καινοτομία για την επιχείρηση. Τύποι δραστηριοτήτων καινοτομίας:

- Επιτυχής εισαγωγή καινοτομίας προϊόντων ή διαδικασιών
- Καινοτομία που ολοκληρώθηκε αλλά δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί
- Σε εξέλιξη, με τις εργασίες σε εξέλιξη που δεν έχουν ακόμη οδηγήσει στην εφαρμογή μιας καινοτομίας
- Δραστηριότητες που εγκαταλείφθηκαν πριν από την εφαρμογή μιας καινοτομίας
- Δραστηριότητες Έρευνας & Ανάπτυξης

Οι δραστηριότητες Έρευνας & Ανάπτυξης περιλαμβάνουν δημιουργικές και συστηματικές εργασίες που αναλαμβάνονται με σκοπό την αύξηση του αποθέματος γνώσεων

– συμπεριλαμβανομένης της γνώσης της ανθρωπότητας, του πολιτισμού και της κοινωνίας – και την επινόηση νέων εφαρμογών της διαθέσιμης γνώσης.

Η καινοτομία προϊόντος είναι ένα νέο ή βελτιωμένο αγαθό ή υπηρεσία που διαφέρει σημαντικά από τα προηγούμενα αγαθά ή υπηρεσίες της εταιρείας και έχει εισαχθεί στην αγορά. Οι αλλαγές αποκλειστικά αισθητικού χαρακτήρα και η απλή μεταπώληση νέων αγαθών και υπηρεσιών που αγοράζονται από άλλες επιχειρήσεις δεν θεωρούνται καινοτομία.

Η καινοτομία επιχειρηματικής διαδικασίας είναι μια νέα ή βελτιωμένη επιχειρηματική διαδικασία για μία ή περισσότερες επιχειρηματικές λειτουργίες που διαφέρει σημαντικά από τις προηγούμενες επιχειρηματικές διαδικασίες της εταιρείας και η οποία έχει εφαρμοστεί εντός της επιχείρησης. Η καινοτομία των επιχειρηματικών διαδικασιών συγχωνεύει την προηγουμένως διαχωρισμένη καινοτομία διαδικασίας, μάρκετινγκ και οργάνωσης.

Οι επιχειρήσεις με **καινοτομίες διαδικασίας (process innovations)** εφάρμοσαν νέα ή σημαντικά βελτιωμένη παραγωγική διαδικασία, μέθοδο διανομής ή προμήθειας.

Οι επιχειρήσεις με **οργανωσιακές καινοτομίες (organizational innovations)** εφάρμοσαν μια νέα οργανωτική μέθοδο στις επιχειρηματικές πρακτικές της επιχείρησης, στην οργάνωση του χώρου εργασίας ή στις εξωτερικές σχέσεις.

Οι επιχειρήσεις με **καινοτομίες μάρκετινγκ (marketing innovations)** εφάρμοσαν μια νέα ιδέα ή στρατηγική μάρκετινγκ που διαφέρει σημαντικά από τις υπάρχουσες μεθόδους μάρκετινγκ των επιχειρήσεων και η οποία δεν έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν. Απαιτεί σημαντικές αλλαγές στο σχεδιασμό ή τη συσκευασία του προϊόντος, την τοποθέτηση του προϊόντος, την προώθηση ή την τιμολόγηση του προϊόντος και αποκλείει εποχιακές, τακτικές και άλλες συνήθεις αλλαγές στις μεθόδους μάρκετινγκ.

Όσον αφορά στις **στατιστικές μονάδες**, αυτές είναι οι επιχειρήσεις. Όσον αφορά στον **στατιστικό πληθυσμό** της Κοινοτικής Έρευνας Καινοτομίας, αυτός καθορίζεται από το μέγεθος της επιχείρησης και την κύρια δραστηριότητά της. Όλες οι επιχειρήσεις με 10 ή περισσότερους εργαζομένους σε οποιαδήποτε από τις βασικές κατηγορίες NACE περιλαμβάνονται στον στατιστικό πληθυσμό.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 116 παρατηρήσεων, ποσοστό περίπου 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 20% και 35%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 23.9 % (Μικρές & Μεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) που

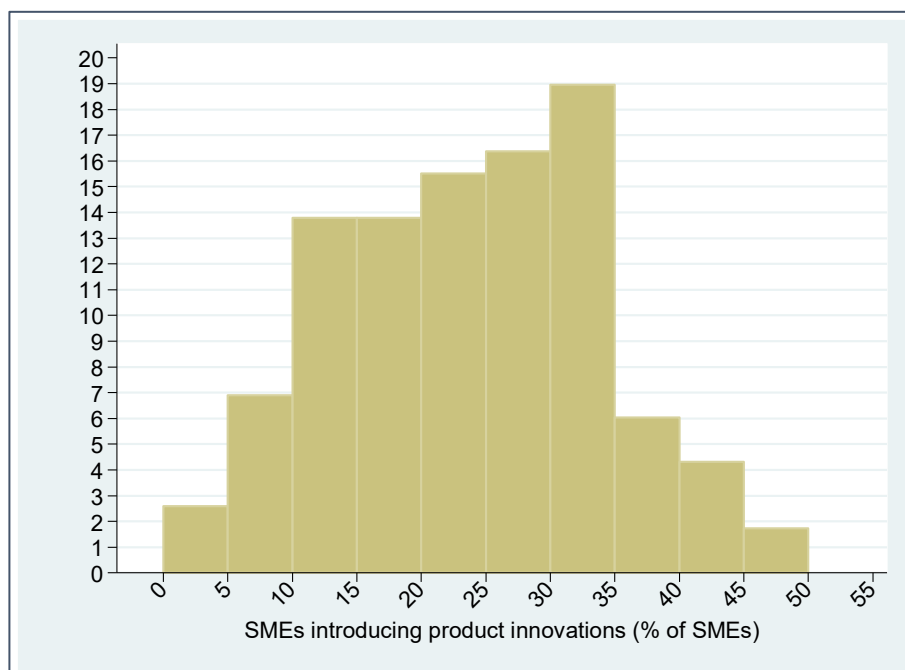
εισάγουν καινοτομίες προϊόντων ως ποσοστό του συνόλου των ΜΜΕ). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 30-35% και 25-30%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Φινλανδία, η Γερμανία και η Νορβηγία και η Σουηδία.

Πίνακας 6.17
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SME_PRODUCT_INN_RATE”

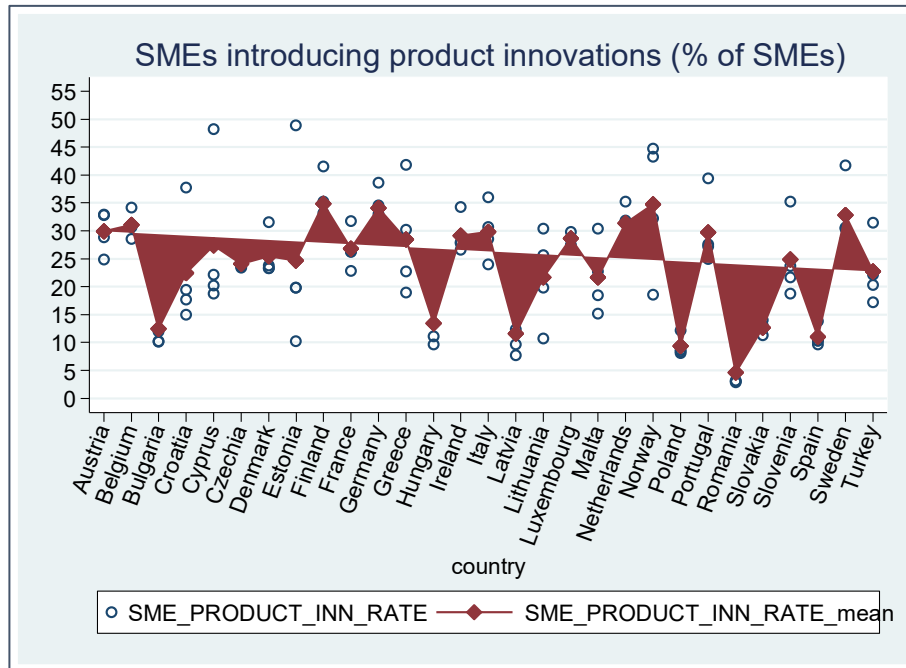
Μεταβλητή:	SME_PRODUCT_INN_RATE	Περίοδος Αναφοράς:	2012-2018	
	Percentiles	Smallest		
1%	3.033051	2.837008		
5%	8.373574	3.033051		
10%	10.11538	3.197289	Obs	116
25%	15.91308	7.69389	Sum of Wgt.	116
50%	24.02414		Mean	23.85084
		Largest	Std. Dev.	10.20731
75%	30.69773	43.27317		
90%	35.25455	44.77943	Variance	104.1891
95%	41.77329	48.22589	Skewness	.0498138
99%	48.22589	48.8746	Kurtosis	2.485915

Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Enterprises by main types of innovation, NACE Rev. 2 activity and size class



Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Enterprises by main types of innovation, NACE Rev. 2 activity and size class

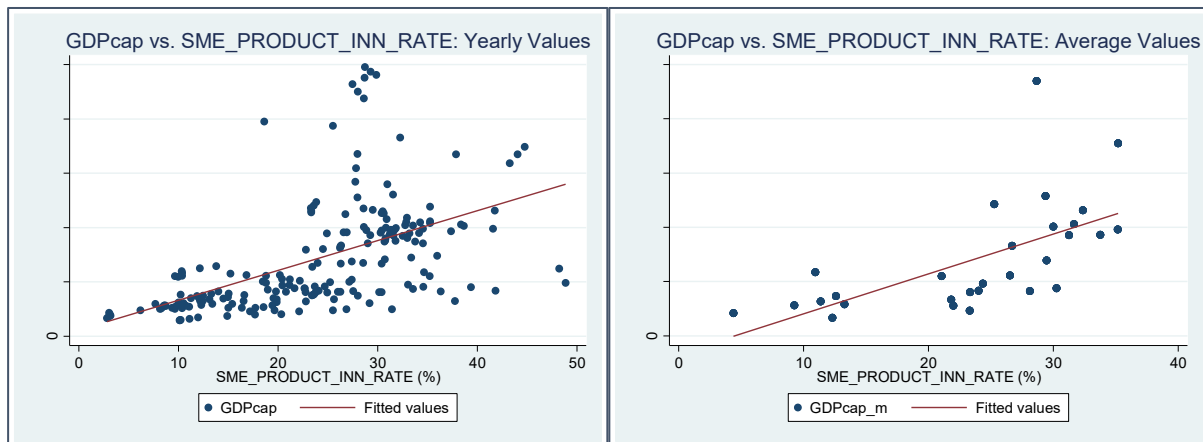
Διάγραμμα 6-44
Ιστόγραμμα μεταβλητής “SME_PRODUCT_INN_RATE”



Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Enterprises by main types of innovation, NACE Rev. 2 activity and size class

Διάγραμμα 6-45

Διάγραμμα διασποράς “SME_PRODUCT_INN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Enterprises by main types of innovation, NACE Rev. 2 activity and size class

Διάγραμμα 6-46

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SME_PRODUCT_INN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “SME_PRODUCT_INN_RATE”.

Μεταβλητή: **SME_PROCESS_INN_RATE**

Περίοδος Αναφοράς:

2012-2018

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Μικρές & Μεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) που εισάγουν καινοτομίες επιχειρηματικών διαδικασιών (ποσοστό ΜΜΕ)	Αριθμός μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων (ΜΜΕ) που εισήγαγαν τουλάχιστον μία καινοτομία επιχειρηματικής διαδικασίας είτε νέα στην επιχείρηση είτε νέα στην αγορά τους <i>Πηγή: Eurostat (Community Innovation Survey)</i>	Συνολικός αριθμός μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων <i>Πηγή: Eurostat (Community Innovation Survey)</i>
Ερμηνεία		
Πολλές επιχειρήσεις καινοτομούν όχι βελτιώνοντας νέα προϊόντα αλλά βελτιώνοντας τις επιχειρηματικές τους διαδικασίες. Οι καινοτομίες των επιχειρηματικών διαδικασιών περιλαμβάνουν καινοτομίες <i>διαδικασιών, μάρκετινγκ και οργάνωσης</i> .		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Όμοια με όσα παρουσιάστηκαν ανωτέρω για την «**Κοινοτική Έρευνα Καινοτομίας (CIS: Community Innovation Survey)**» στην ενότητα για την μεταβλητή *SME_PRODUCT_INN_RATE*.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύννοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

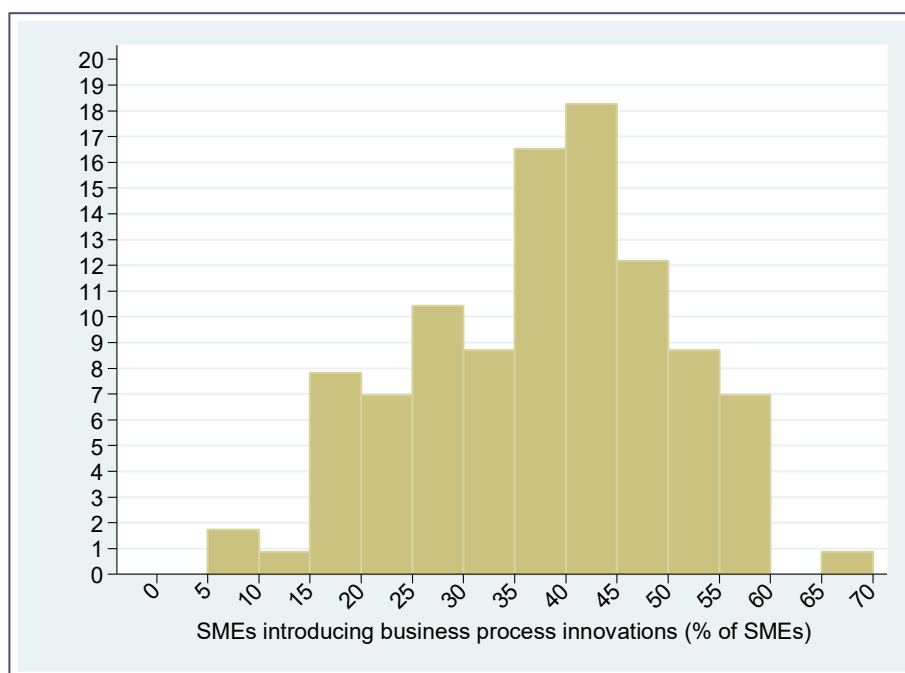
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και απο τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 115 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 35% και 50%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 37.7 % (Μικρές & Μεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) που εισάγουν καινοτομίες επιχειρηματικών διαδικασιών ως ποσοστό του συνόλου των ΜΜΕ). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 40-45% και 35-40%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει το Βέλγιο, η Αυστρία, η Ελλάδα και το Λουξεμβούργο.

Πίνακας 6.18
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SME_PROCESS_INN_RATE”

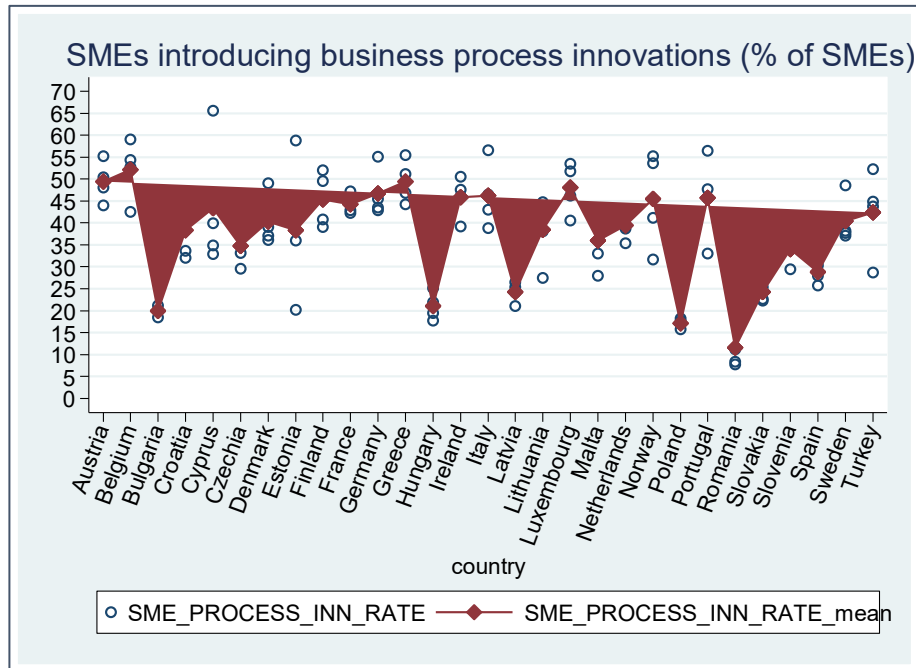
Μεταβλητή:	SME_PROCESS_INN_RATE	Περίοδος Αναφοράς:	2012-2018	
	Percentiles	Smallest		
1%	8.340892	7.786215		
5%	17.60046	8.340892		
10%	19.98587	11.19419	Obs	115
25%	27.9234	15.74246	Sum of Wgt.	115
50%	39.00885		Mean	37.65632
		Largest	Std. Dev.	12.29804
75%	46.25426	56.53198		
90%	53.4202	58.84245	Variance	151.2419
95%	55.45789	59.07289	Skewness	-.3037655
99%	59.07289	65.6172	Kurtosis	2.457225

Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Enterprises by main types of innovation, NACE Rev. 2 activity and size class



Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Enterprises by main types of innovation, NACE Rev. 2 activity and size class

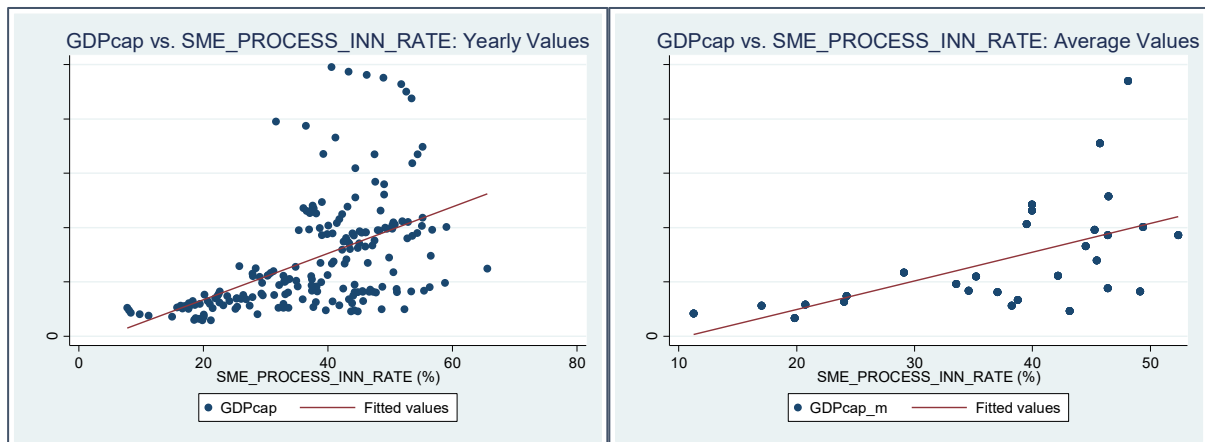
Διάγραμμα 6-47
Ιστόγραμμα μεταβλητής “SME_PROCESS_INN_RATE”



Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Enterprises by main types of innovation, NACE Rev. 2 activity and size class

Διάγραμμα 6-48

Διάγραμμα διασποράς “SME_PROCESS_INN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Enterprises by main types of innovation, NACE Rev. 2 activity and size class

Διάγραμμα 6-49

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SME_PROCESS_INN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “SME_PROCESS_INN_RATE”

Μεταβλητή: **SME_COOP_INN_RATE**

Περίοδος Αναφοράς: 2012-2018

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Καινοτόμες Μικρές & Μεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) που συνεργάζονται με άλλες (ποσοστό ΜΜΕ)	Αριθμός μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων με δραστηριότητες συνεργασίας καινοτομίας, δηλαδή εκείνες οι εταιρείες που είχαν συμφωνίες συνεργασίας για δραστηριότητες καινοτομίας με άλλες επιχειρήσεις ή ιδρύματα τα τρία χρόνια της περιόδου της έρευνας <i>Πηγή: Eurostat (Community Innovation Survey)</i>	Συνολικός αριθμός μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων <i>Πηγή: Eurostat (Community Innovation Survey)</i>
Ερμηνεία		
Αυτός ο δείκτης μετρά το βαθμό στον οποίο οι ΜΜΕ συμμετέχουν στη συνεργασία για την καινοτομία. Οι σύνθετες καινοτομίες συχνά εξαρτώνται από την ικανότητα να αντλούνται από διαφορετικές πηγές πληροφοριών και γνώσεων ή να συνεργάζονται για την ανάπτυξη μιας καινοτομίας. Αυτός ο δείκτης μετρά τη ροή της γνώσης μεταξύ δημόσιων ερευνητικών ιδρυμάτων και επιχειρήσεων, καθώς και μεταξύ επιχειρήσεων και άλλων εταιρειών. Ο δείκτης περιορίζεται στις ΜΜΕ, επειδή σχεδόν όλες οι μεγάλες επιχειρήσεις συμμετέχουν στη συνεργασία στον τομέα της καινοτομίας		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Όμοια με όσα παρουσιάστηκαν ανωτέρω για την «**Κοινοτική Έρευνα Καινοτομίας (CIS: Community Innovation Survey)**» στην ενότητα για την μεταβλητή **SME_PRODUCT_INN_RATE**.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

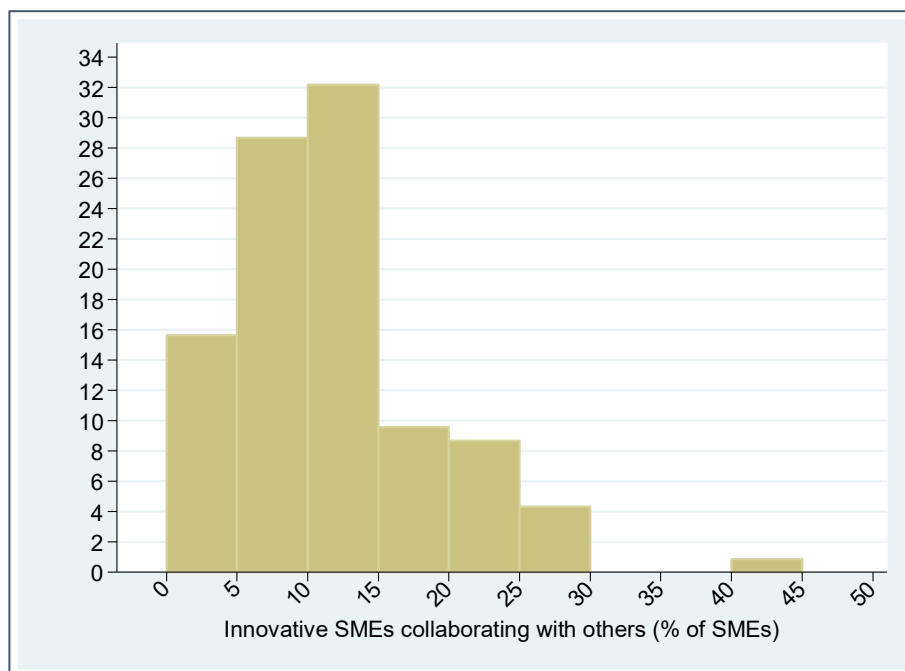
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 115 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 60% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 5% και 15%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 11.8% (Καινοτόμες Μικρές & Μεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) που συνεργάζονται με άλλες ως ποσοστό του συνόλου των ΜΜΕ). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 10-15% και 5-10%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει το Βέλγιο, η Κύπρος, η Εστονία, η Φινλανδία και η Νορβηγία.

Πίνακας 6.19
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “SME_COOP_INN_RATE”

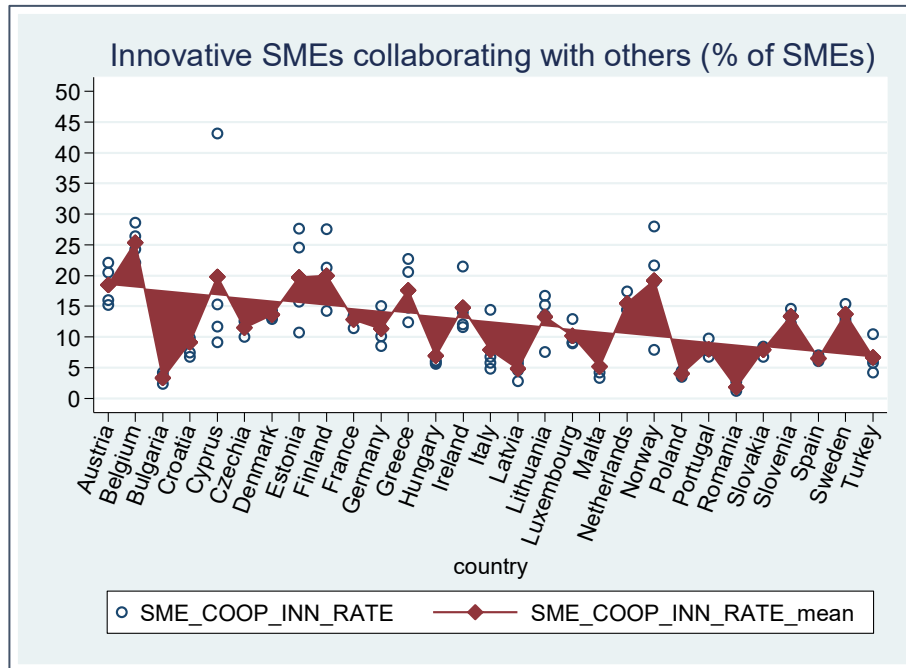
Μεταβλητή: SME_COOP_INN_RATE Περίοδος Αναφοράς: 2012-2018				
	Percentiles	Smallest		
1%	1.712441	1.199855		
5%	2.777206	1.712441		
10%	4.181185	1.779137	Obs	115
25%	6.428986	2.314781	Sum of Wgt.	115
50%	11.53975		Mean	11.77619
		Largest	Std. Dev.	7.047432
75%	14.59727	27.62594		
90%	21.65873	28.02285	Variance	49.66629
95%	26.37878	28.58683	Skewness	1.234267
99%	28.58683	43.12844	Kurtosis	5.519319

Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Types of co-operation of the enterprises by NACE Rev. 2 activity and size class



Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Types of co-operation of the enterprises by NACE Rev. 2 activity and size class

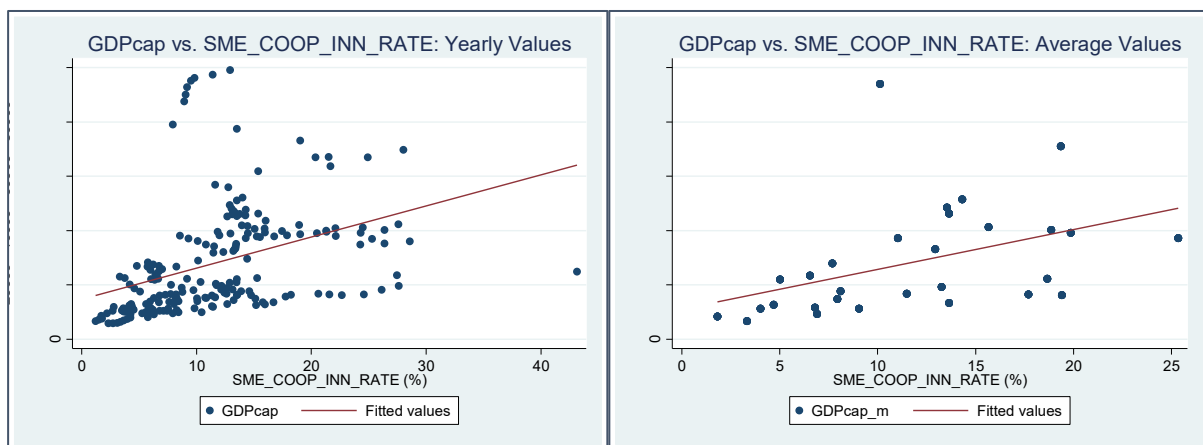
Διάγραμμα 6-50
Ιστόγραμμα μεταβλητής “SME_COOP_INN_RATE”



Πηγή: Eurostat - Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Types of co-operation of the enterprises by NACE Rev. 2 activity and size class

Διάγραμμα 6-51

Διάγραμμα διασποράς “SME_COOP_INN_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Community Innovation Survey 2012, 2014, 2016, 2018: Types of co-operation of the enterprises by NACE Rev. 2 activity and size class

Διάγραμμα 6-52

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “SME_COOP_INN_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής/μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “SME_COOP_INN_RATE”.

Μεταβλητή: **JOB2JOB_MOB_RATE**

Περίοδος Αναφοράς:

2011-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Κινητικότητα του Ανθρώπινου Δυναμικού στην Επιστήμη και την Τεχνολογία	Κινητικότητα των ανθρώπινων πόρων μεταξύ θέσεων εργασίας στην επιστήμη και την τεχνολογία <i>Πηγή: Eurostat (EU LFS: European Union Labour Force Survey)</i>	Πληθυσμός σε ηλικία εργασίας (ηλικίας 25-64 ετών) <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Το ανθρώπινο δυναμικό στην επιστήμη και την τεχνολογία (<i>HRST: Human Resources in Science & Technology</i>) είναι άτομα που πληρούν μία από τις ακόλουθες προϋποθέσεις: 1) έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς την τριτοβάθμια εκπαίδευση. 2) δεν έχουν επισήμως τα προσόντα ως ανωτέρω, αλλά απασχολούνται σε ένα επάγγελμα S&T (στην Επιστήμη & Τεχνολογία) όπου συνήθως απαιτούνται τα παραπάνω προσόντα. Η κινητικότητα μεταξύ θέσεων εργασίας στο πλαίσιο αυτό ορίζεται ως η μετακίνηση ατόμων μεταξύ μιας θέσης εργασίας και μιας άλλης, από το ένα έτος στο άλλο. Δεν περιλαμβάνει εισροές στην αγορά εργασίας από κατάσταση ανεργίας ή αδράνειας.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Στατιστικών Επιχειρήσεων και Εμπορίου (*G: Business and Trade Statistics*)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 4ο Τμήμα «Καινοτομία και κοινωνία της πληροφορίας (*G4: Innovation and information society*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με το «*Ανθρώπινο Δυναμικό στην Επιστήμη και την Τεχνολογία (HRST: Human Resources in Science & Technology)*». Ο τομέας των ανθρώπινων πόρων στην επιστήμη και την τεχνολογία (HRST) παρέχει δεδομένα σχετικά με **τα αποθέματα** και **τις ροές** (όπου οι ροές με τη σειρά τους χωρίζονται σε κινητικότητα μεταξύ θέσεων εργασίας και εισροές από την εκπαίδευση).

Τα αποθέματα και οι ροές είναι τα κύρια στατιστικά στοιχεία για το HRST. Οι μεθοδολογίες τους αλληλοσυνδέονται και, ως εκ τούτου, παρουσιάζονται μαζί σε ένα μόνο αρχείο μεταδεδομένων. Αυτό το αρχείο μεταδεδομένων αντιγράφεται στη δομή της ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων της Eurostat, ενώ τα στατιστικά στοιχεία για τα αποθέματα και τις ροές βρίσκονται σε ξεχωριστούς φακέλους. Αρκετές αναλύσεις είναι διαθέσιμες για τους δείκτες **αποθεμάτων** και **ροών**: φύλο, ηλικία, περιοχή, τομέας οικονομικής

δραστηριότητας, επάγγελμα, μορφωτικό επίπεδο, τομείς εκπαίδευσης, αν και δεν είναι όλοι οι συνδυασμοί δυνατοί.

Τα στοιχεία για τα αποθέματα και την κινητικότητα μεταξύ θέσεων εργασίας λαμβάνονται από την *Έρευνα Εργατικού Δυναμικού της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU LFS: European Union Labour Force Survey)*. Οι Εθνικές Στατιστικές Υπηρεσίες είναι υπεύθυνες για τη διεξαγωγή των ερευνών και τη διαβίβαση των αποτελεσμάτων στην Eurostat.

Τα στοιχεία για *τις εισροές από την εκπαίδευση* λαμβάνονται από τη βάση δεδομένων της Eurostat για την εκπαίδευση, που με τη σειρά τους λαμβάνονται μέσω του ερωτηματολογίου των UNESCO, ΟΟΣΑ & Eurostat για την εκπαίδευση. Οι Εθνικές Στατιστικές Υπηρεσίες είναι υπεύθυνες για τη διεξαγωγή των ερευνών, τη σύνοψη των αποτελεσμάτων και τη διαβίβαση των αποτελεσμάτων στην Eurostat.

Τα αποθέματα παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό του Ανθρώπινου Δυναμικού στην Επιστήμη και την Τεχνολογία (HRST) στην αγορά εργασίας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Για τα στατιστικά στοιχεία HRST, τα στοιχεία αποθεμάτων αφορούν το καθεστώς απασχόλησης καθώς επίσης και το επαγγελματικό και εκπαιδευτικό προφίλ των ατόμων σε οποιοδήποτε δεδομένο έτος. Ένα απόθεμα HRST είναι «ο αριθμός των ατόμων σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή που πληρούν τις προϋποθέσεις του ορισμού του HRST». Οι κατανομές δίνονται ανάλογα με το φύλο, την ηλικία, την περιοχή, τον τομέα δραστηριότητας, το επάγγελμα, το μορφωτικό επίπεδο και τον τομέα σπουδών. Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, τα δεδομένα συγκεντρώνονται σύμφωνα με τις συστάσεις που ορίζονται στο Εγχειρίδιο Μέτρησης του Ανθρώπινου Δυναμικού που είναι αφιερωμένο στην Επιστήμη και την Τεχνολογία (εγχειρίδιο της Καμπέρα)⁹¹ που εκδόθηκε το 1995 από τον ΟΟΣΑ.

Οι όροι των παραπάνω εκπαιδευτικών ή επαγγελματικών απαιτήσεων εξετάζονται σύμφωνα με τα διεθνώς εναρμονισμένα πρότυπα της ISCED και της ISCO⁹². Η Eurostat δεν περιλαμβάνει τους managers (ISCO 1) στον πληθυσμό HRST. Η Eurostat αποκλείει οποιονδήποτε ηλικίας κάτω των 15 ετών ή άνω των 74 ετών από τον πληθυσμό HRST, οπότε τα στατιστικά στοιχεία HRST βασίζονται στην ηλικιακή ομάδα 15-74 ετών.

⁹¹ Manual on the Measurement of Human Resources devoted to S&T (Canberra Manual), https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measurement-of-scientific-and-technological-activities_9789264065581-en

⁹² International Standard Classification of Occupation (ISCO), <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/index.htm>

Οι ορισμοί της απασχόλησης και της ανεργίας είναι οι ίδιοι με αυτούς που χρησιμοποιούνται στην πρωτογενή πηγή δεδομένων **Έρευνας Εργατικού Δυναμικού της Ευρωπαϊκής Ένωσης** και ακολουθούν τους ορισμούς και τις συστάσεις της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας.

Αναφορικά με *τις ροές, η κινητικότητα μεταξύ θέσεων εργασίας* στο πλαίσιο αυτό ορίζεται ως η μετακίνηση ατόμων μεταξύ μιας θέσης εργασίας και μιας άλλης από το ένα έτος στο άλλο. Δεν περιλαμβάνει εισροές στην αγορά εργασίας από κατάσταση ανεργίας ή αδράνειας. Τα ποσοστά προκύπτουν χρησιμοποιώντας πληροφορίες τόσο για το πότε ξεκίνησε η τρέχουσα εργασία όσο και για την κατάσταση εργασίας του εν λόγω προσώπου ένα χρόνο πριν από την έρευνα. Οι άνθρωποι πρέπει να πληρούν την προϋπόθεση ότι ανήκουν στο HRST και στις δύο χρονικές περιόδους.

Τα στοιχεία για *την εισροή από την εκπαίδευση* περιέχουν τις πραγματικές (αποφοιτήσεις) και τις δυνητικές εισροές (συμμετοχής) από το εκπαιδευτικό σύστημα στα αποθέματα ανθρώπινου δυναμικού στην επιστήμη και την τεχνολογία (HRST) σε εθνικό επίπεδο. Οι φοιτητές που αποφοιτούν στο 6ο επίπεδο του ISCED1997⁹³ θα πρέπει, ωστόσο, να υπολογίζονται ήδη ως μέρος των αποθεμάτων HRST (η εγγραφή στην εκπαίδευση στο επίπεδο 6 συνήθως απαιτεί πτυχίο στο επίπεδο 5). Οι αναλύσεις δίνονται ανάλογα με το φύλο, την ηλικία και επιλεγμένα πεδία σπουδών. Οι αλλοδαποί φοιτητές (φοιτητές με ιθαγένεια άλλη από τη χώρα στην οποία σπουδάζουν) περιλαμβάνονται στο σύνολο των φοιτητών αλλά και καταμετρούνται ξεχωριστά. Τα στοιχεία είναι διαθέσιμα ως συνολικός αριθμός σε χιλιάδες και οι συνολικοί αριθμοί που καθορίζονται σε σχέση με τον πληθυσμό ηλικίας 20-29 ετών ή 25-29.

Στατιστικά στοιχεία HRST έναντι στατιστικών στοιχείων E&A: Η έννοια του «Ανθρώπινου Δυναμικού στην Επιστήμη και την Τεχνολογία» (HRST) αφορά κυρίως την εκπαίδευση ατόμων, ανεξάρτητα από την πραγματική επαγγελματική τους απασχόληση («άτομα που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς την τριτοβάθμια εκπαίδευση ή απασχολούνται σε επιστημονικά και τεχνολογικά επαγγέλματα όπου συνήθως απαιτείται τέτοιο επίπεδο εκπαίδευσης»). Αντίθετα, η έννοια του «προσωπικού E&A» αφορά την πραγματική απασχόληση των προσώπων, δηλαδή εάν ασχολούνται άμεσα με την E&A, δηλαδή με «δημιουργικές και συστηματικές εργασίες που αναλαμβάνονται για την αύξηση του αποθέματος

⁹³ International Standard Classification of Education (ISCED1997), <http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/international-standard-classification-of-education.aspx>

γνώσεων ή την κατάρτιση νέων εφαρμογών των υφιστάμενων γνώσεων». Αυτό σημαίνει ότι τα κριτήρια για το «προσωπικό E&A» είναι αυστηρότερα από ό,τι για το HRST. Κατά συνέπεια, ο αριθμός των HRST έχει σημαντικά υψηλότερο επίπεδο από αυτό του προσωπικού E&A.

Όσον αφορά στην *στατιστική μονάδα*, στην περίπτωση των αποθεμάτων και της κινητικότητας μεταξύ θέσεων εργασίας, οι μονάδες μέτρησης για τις οποίες προκύπτουν αποτελέσματα από την Έρευνα Εργατικού Δυναμικού είναι πρόσωπα σε ιδιωτικά νοικοκυριά. Στην περίπτωση της Εισροής από την Εκπαίδευση, οι μονάδες παρατήρησης για τις οποίες προκύπτουν αποτελέσματα από την έρευνα της ΕΕ για την εκπαίδευση είναι οι συμμετέχοντες και οι αποφοιτήσεις. Οι συμμετέχοντες αναφέρονται στον αριθμό των εγγεγραμμένων φοιτητών κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς. Οι αποφοιτήσεις αναφέρονται στον αριθμό των αποφοίτων κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς. Ένας απόφοιτος υπολογίζεται μία φορά για κάθε τίτλο σπουδών που αποκτάται.

Περιγραφική Στατιστική

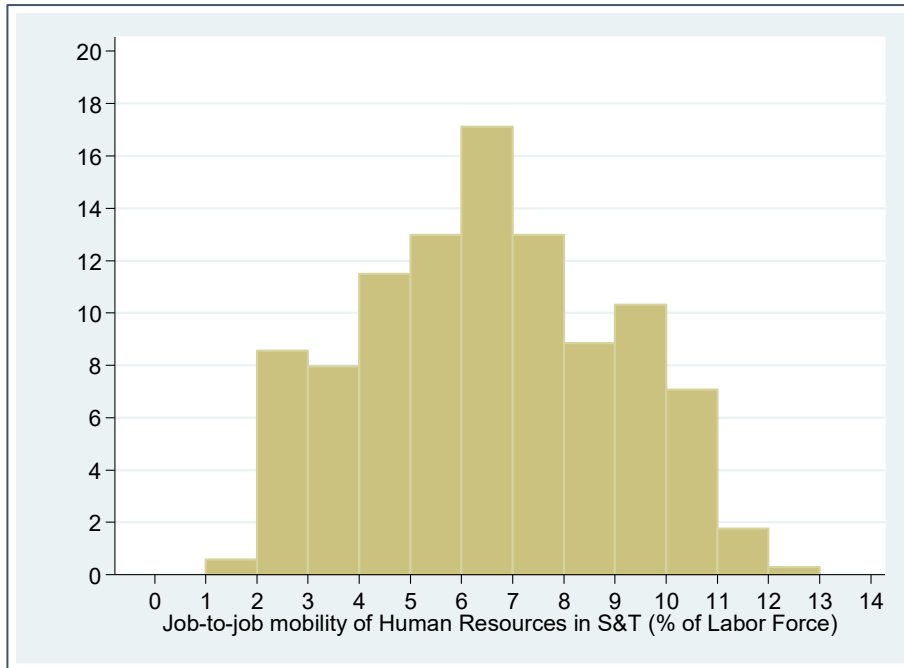
Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 339 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 40% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 5% και 8%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 6.49% (Κινητικότητα του Ανθρώπινου Δυναμικού στην Επιστήμη και την Τεχνολογία). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στο εύρος 6-7%. Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, η Ισλαδία, η Νορβηγία, η Ελβετία, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.20
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “JOB2JOB_MOB_RATE”

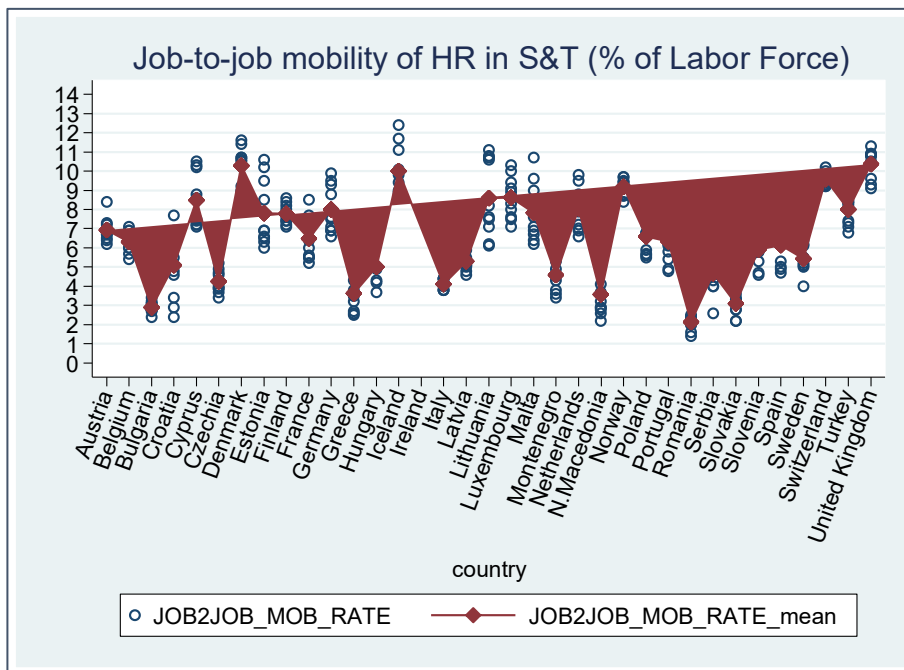
Μεταβλητή:	JOB2JOB_MOB_RATE	Περίοδος Αναφοράς:	2011-2020	
	Percentiles	Smallest		
1%	2	1.4		
5%	2.6	1.6		
10%	3.2	2	Obs	339
25%	4.7	2	Sum of Wgt.	339
50%	6.4		Mean	6.490855
		Largest	Std. Dev.	2.429127
75%	8.4	11.4		
90%	9.8	11.6	Variance	5.900656
95%	10.6	11.7	Skewness	.0941186
99%	11.4	12.4	Kurtosis	2.193495

Πηγή: Eurostat - Job-to-job mobility of HRST by sex



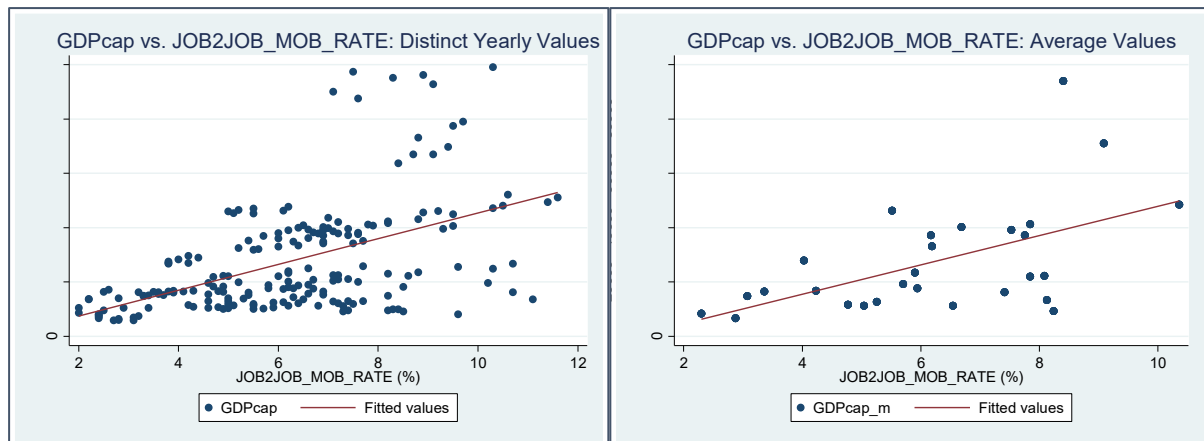
Πηγή: Eurostat - Job-to-job mobility of HRST by sex

Διάγραμμα 6-53
Ιστόγραμμα μεταβλητής “JOB2JOB_MOB_RATE”



Πηγή: Eurostat - Job-to-job mobility of HRST by sex

Διάγραμμα 6-54
Διάγραμμα διασποράς “JOB2JOB_MOB_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Job-to-job mobility of HRST by sex

Διάγραμμα 6-55

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “JOB2JOB_MOB_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής/μέτρια/ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “JOB2JOB_MOB_RATE”

Μεταβλητή: **PATENTS_per_GDP**

Περίοδος Αναφοράς: 2005-2018

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας PCT ανά δισεκατομμύριο του ΑΕΠ (σε PPS)	Αριθμός αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που υποβάλλονται στο πλαίσιο της PCT, σε διεθνή φάση, με την ονομασία του Ευρωπαϊκού Γραφείου Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας. Οι καταμετρήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας βασίζονται στην ημερομηνία προτεραιότητας, τη χώρα διαμονής του εφευρέτη και τις κλασματικές καταμετρήσεις. <i>Πηγή: OECD</i>	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) εκφρασμένο σε PPS ⁹⁴ <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Η ικανότητα των επιχειρήσεων να αναπτύξουν νέα προϊόντα θα καθορίσει το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα. Ένα μέτρο του ποσοστού καινοτομίας νέων προϊόντων είναι ο αριθμός των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Ο δείκτης αυτός μετρά τον αριθμό των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας PCT.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση Επιστήμης, Τεχνολογίας και Βιομηχανίας («*Directorate for Science, Technology and Industry*») και συγκεκριμένα το Τμήμα Οικονομικής Ανάλυσης & Στατιστικής («*Economic Analysis & Statistics Division*») του ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης) έχει αναπτύξει δεδομένα και δείκτες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που είναι κατάλληλοι για στατιστική ανάλυση και μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση ζητημάτων πολιτικής σχετικών με τις Επιστήμες & Τεχνολογίες (S&T: Science & Technology). Οι εν λόγω δείκτες βασίζονται σε κλασματικές μετρήσεις.

⁹⁴ PPS, Purchasing Power Standard. Το πρότυπο αγοραστικής δύναμης, με συντομογραφία PPS, είναι μια τεχνητή νομισματική μονάδα. Θεωρητικά, ένα PPS μπορεί να αγοράσει την ίδια ποσότητα αγαθών και υπηρεσιών σε κάθε χώρα. Ωστόσο, οι διασυνοριακές διαφορές τιμών σημαίνουν ότι χρειάζονται διαφορετικές ποσότητες εθνικών νομισματικών μονάδων για τα ίδια αγαθά και υπηρεσίες ανάλογα με τη χώρα. Τα PPS προκύπτουν διαιρώντας οποιοδήποτε οικονομικό σύνολο μιας χώρας σε εθνικό νόμισμα με τις αντίστοιχες ισοτιμίες αγοραστικής της δύναμης. Το PPS είναι ο τεχνικός όρος που χρησιμοποιείται από τη Eurostat για το κοινό νόμισμα στο οποίο εκφράζονται τα μεγέθη των εθνικών λογαριασμών όταν προσαρμόζονται για διαφορές σε επίπεδο τιμών με χρήση Ισοτιμίας Αγοραστικής Δύναμης (Purchasing power parity). Η Ισοτιμία Αγοραστικής Δύναμης είναι μια οικονομική θεωρία και μια τεχνική που χρησιμοποιείται για να καθορίσει τη σχετική αξία των νομισμάτων, τον υπολογισμό του ποσού της προσαρμογής που απαιτείται για την ισοτιμία μεταξύ των χωρών, προκειμένου η ανταλλαγή να είναι ισοδύναμη με κάθε νόμισμα. Έτσι, οι Ισοτιμίες Αγοραστικής Δύναμης μπορούν να ερμηνευθούν ως η συναλλαγματική ισοτιμία του PPS έναντι του Ευρώ.

Μέχρι σήμερα, η βάση δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας του ΟΟΣΑ καλύπτει πλήρως:

- τις Αιτήσεις Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας στο *Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (EPO: European Patent Office)* ⁹⁵ (από το 1978 και μετά)
- Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας που χορηγούνται από το *EPO* (από το 1978 και μετά)
- Αιτήσεις Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας στο *Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας και Εμπορικών Σημάτων των ΗΠΑ (USPTO: US Patent and Trademark Office)* ⁹⁶ (από το έτος κατάθεσης 2001 και μετά)
- Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας που χορηγήθηκαν από το *USPTO* (από το 1976 και μετά)
- Διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στο πλαίσιο της *Συνθήκης Συνεργασίας για τα Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας (PCT: Patent Co-operation Treaty)* ⁹⁷, σε διεθνή φάση, τα οποία ορίζουν το *EPO* (από το 1978 και μετά)
- Διπλώματα ευρεσιτεχνίας που ανήκουν στις *Τριαδικές Οικογένειες Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (Triadic Patent Families)* ⁹⁸: δηλαδή υποσύνολο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας τα οποία όλα κατατίθενται μαζί στο *EPO*, στο *Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας της Ιαπωνίας (JPO: Japan Patent Office)* και στο *USPTO*, προστατεύοντας το ίδιο σύνολο εφευρέσεων.
- Διπλώματα ευρεσιτεχνίας που ανήκουν σε *Οικογένειες Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας IP5 (IP5 patent families)*: δηλαδή διπλώματα ευρεσιτεχνίας που προστατεύονται σε τουλάχιστον δύο γραφεία Πνευματικής Ιδιοκτησίας (*IP: Intellectual Property*) παγκοσμίως, ένα από τα οποία εντός των πέντε γραφείων *IP (IP5)*, δηλαδή το *EPO*, το *JPO*, το *USPTO*, το *Κορεατικό Γραφείο Διανοητικής Ιδιοκτησίας (KIPO: Korean Intellectual Property Office)* και η *Εθνική Υπηρεσία Διανοητικής Ιδιοκτησίας της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας (CNIPA: People's Republic of China National Intellectual Property Administration)*

Οι σειρές δεδομένων προέρχονται από την παγκόσμια στατιστική βάση δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας της *EPO (PATSTAT Global)*. Οι οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας *USPTO* και *Triadic* προέρχονται κυρίως από το *PATSTAT biblio*, ενώ οι

⁹⁵ European Patent Office (EPO), <https://www.epo.org/>

⁹⁶ United States Patent and Trademark Office (USPTO), <https://www.uspto.gov/>

⁹⁷ PCT – The International Patent System, <https://www.wipo.int/pct/en/>

⁹⁸ Triadic patent families, <https://data.oecd.org/rd/triadic-patent-families.htm>

καταμετρήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας *EPO* και *PCT* βασίζονται στο μητρώο *EPO* της *PATSTAT*.

Οι δείκτες που βασίζονται στις οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας βελτιώνουν τη διεθνή συγκρισιμότητα και την ποιότητα των δεικτών των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (ξεπερνούν τα μειονεκτήματα των παραδοσιακών δεικτών που βασίζονται σε διπλώματα ευρεσιτεχνίας)

Δύο (2) σύνολα δεικτών παρέχονται στα στατιστικά στοιχεία του ΟΟΣΑ:

1. **Καταμετρήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας κατά τεχνολογία** (συμπεριλαμβανομένων των συνολικών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και των εκτιμώμενων αντιστοίχων για τα τελευταία χρόνια). Οι δείκτες *EPO*, *USPTO*, *PCT* και *Patent Families* παρουσιάζονται σύμφωνα με τις κατηγορίες της **Διεθνούς Ταξινόμησης Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (IPC: International Patent Classification)**⁹⁹ (κατηγορία IPC έως 4 χαρακτήρες) και για επιλεγμένους τομείς τεχνολογίας όπως οι Τεχνολογίες Πληροφοριών & Επικοινωνιών, η Τεχνητή Νοημοσύνη, η νανοτεχνολογία, η βιοτεχνολογία καθώς και οι τομείς που σχετίζονται με το περιβάλλον και την υγεία.
2. **Δείκτες Διεθνούς Συνεργασίας (EPO, USPTO & PCT):**
 - **Η διασυννοριακή ιδιοκτησία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας** αντικατοπτρίζει τις διεθνείς ροές γνώσης από τη χώρα-εφευρέτη προς τις αιτούσες χώρες και τις διεθνείς ροές κεφαλαίων για την έρευνα (πολυεθνικές εταιρείες).
 - **Οι συν-εφευρέσεις** αντιπροσωπεύουν τη διεθνή συνεργασία στην εφευρετική διαδικασία.

Τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας αποτελούν βασικό μέτρο της παραγωγής καινοτομίας, καθώς οι δείκτες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας αντικατοπτρίζουν τις εφευρετικές επιδόσεις των χωρών, των περιφερειών, των τεχνολογιών, των επιχειρήσεων κ.λπ. Χρησιμοποιούνται επίσης για την παρακολούθηση του επιπέδου διάδοσης της γνώσης σε τεχνολογικούς τομείς, χώρες, επιχειρήσεις κ.λπ., καθώς και το επίπεδο διεθνοποίησης καινοτόμων δραστηριοτήτων. Οι δείκτες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μπορούν να χρησιμεύσουν για τη μέτρηση της παραγωγής Έρευνας & Ανάπτυξης, της παραγωγικότητας, της δομής και της ανάπτυξης μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας/βιομηχανίας. Η σχέση μεταξύ των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ως ενδιάμεσης παραγωγής που προκύπτει από εισροές E&A έχει διερευνηθεί εκτενώς. Τα

⁹⁹ International Patent Classification (IPC), <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>

διπλώματα ευρεσιτεχνίας συχνά ερμηνεύονται ως δείκτης εκροών. Ωστόσο, θα μπορούσαν επίσης να θεωρηθούν ως δείκτης εισόδου, καθώς τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας χρησιμοποιούνται ως πηγή πληροφοριών από μεταγενέστερους εφευρέτες. Όπως κάθε άλλος δείκτης, οι δείκτες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας έχουν πολλά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Τα πλεονεκτήματα των δεικτών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας είναι:

- τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας έχουν στενή σχέση με την εφεύρεση
- τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών για τις οποίες υπάρχουν μερικές φορές λίγες άλλες πηγές δεδομένων
- το περιεχόμενο των εγγράφων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας αποτελεί πλούσια πηγή πληροφοριών (σχετικά με τον αιτούντα, τον εφευρέτη, την κατηγορία τεχνολογίας, τους ισχυρισμούς κ.λπ.) και
- τα δεδομένα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας είναι άμεσα διαθέσιμα από τα γραφεία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Ωστόσο, τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας υπόκεινται σε ορισμένα μειονεκτήματα:

- η κατανομή της αξίας των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στρεβλώνεται, καθώς πολλά διπλώματα ευρεσιτεχνίας δεν έχουν βιομηχανική εφαρμογή (και, ως εκ τούτου, έχουν μικρή αξία για την κοινωνία), ενώ μερικά έχουν ουσιαστική αξία
- πολλές εφευρέσεις δεν κατοχυρώνονται με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας επειδή εκ φύσεως αυτό δεν είναι δυνατόν ή οι εφευρέτες μπορούν να προστατεύσουν τις εφευρέσεις χρησιμοποιώντας άλλες μεθόδους, όπως η μυστικότητα, ο χρόνος ολοκλήρωσης, κ.λπ.
- η τάση για διπλώματα ευρεσιτεχνίας διαφέρει μεταξύ των χωρών και των βιομηχανιών
- οι διαφορές στους κανονισμούς για τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας καθιστούν δύσκολη τη σύγκριση των μετρήσεων μεταξύ των χωρών και οι αλλαγές στη νομοθεσία περί διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με την πάροδο των ετών καθιστούν δύσκολη την ανάλυση των τάσεων με την πάροδο του χρόνου.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 476 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 55% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0 και 2. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 2.58 (Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας PCT ανά

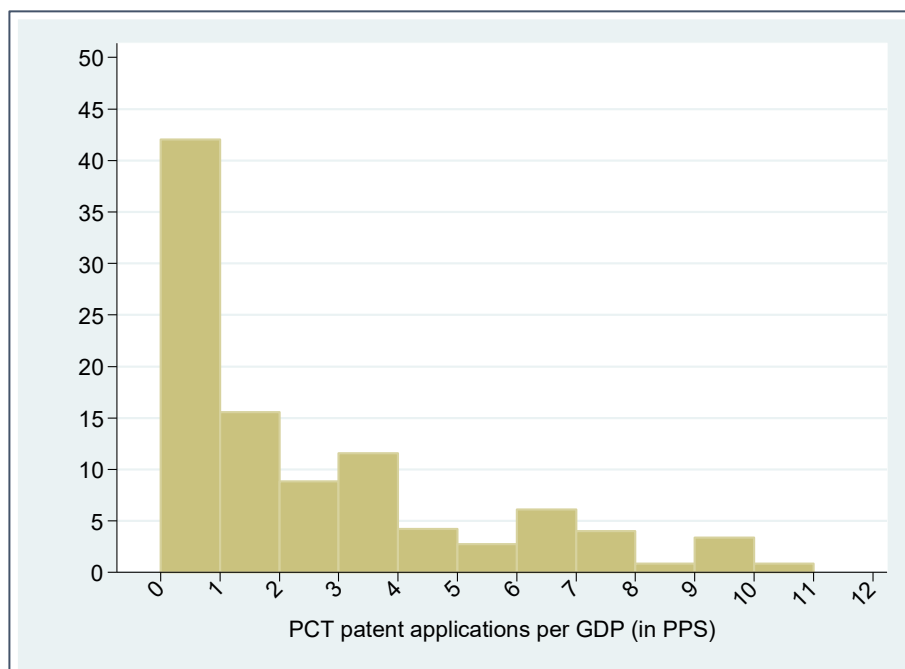
δισεκατομμύριο ΑΕΠ σε PPS). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται βεβαίως στο εύρη 0-1 και 1-2.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Φινλανδία, η Δανία, η Γερμανία, η Σουηδία και η Ελβετία.

Πίνακας 6.21
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “PATENTS_per_GDP”

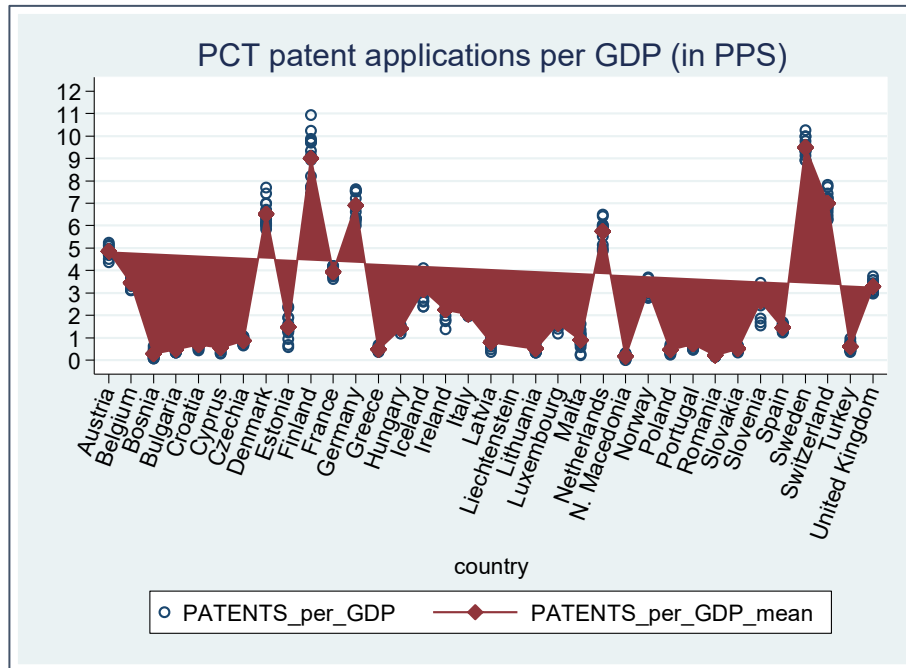
Μεταβλητή:	PATENTS_per_GDP	Περίοδος Αναφοράς:	2005-2018	
	Percentiles	Smallest		
1%	.0714219	0		
5%	.223281	.0269296		
10%	.3349746	.0302723	Obs	476
25%	.5549403	.0645822	Sum of Wgt.	476
50%	1.477935		Mean	2.576098
		Largest	Std. Dev.	2.625172
75%	3.634133	10.00195		
90%	6.843885	10.23769	Variance	6.891529
95%	8.199111	10.2684	Skewness	1.265031
99%	9.965788	10.93713	Kurtosis	3.640515

Πηγή: OECD - Patents by technology: Patent applications filed under the PCT



Πηγή: OECD - Patents by technology: Patent applications filed under the PCT

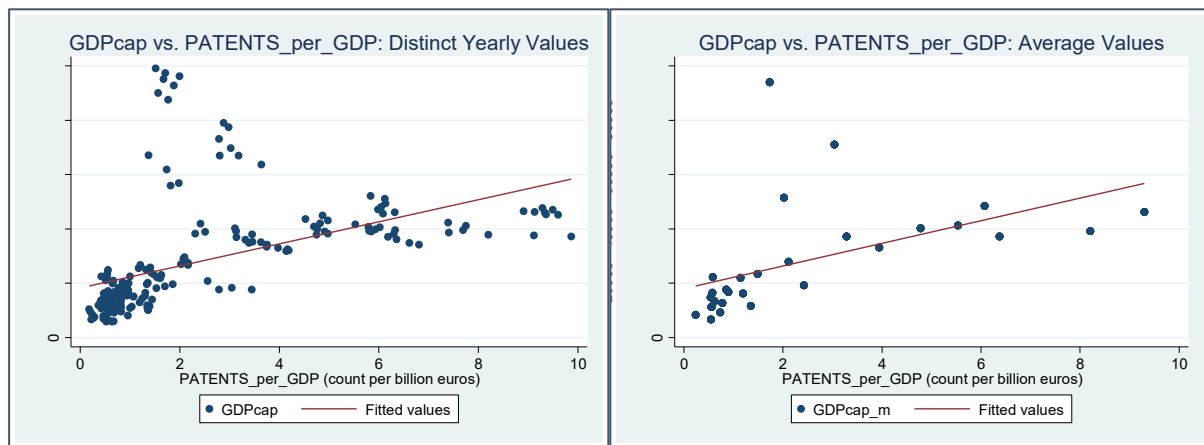
Διάγραμμα 6-56
Ιστόγραμμα μεταβλητής “PATENTS_per_GDP”



Πηγή: OECD - Patents by technology: Patent applications filed under the PCT

Διάγραμμα 6-57

Διάγραμμα διασποράς “PATENTS_per_GDP” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & OECD - Patents by technology: Patent applications filed under the PCT

Διάγραμμα 6-58

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “PATENTS_per_GDP” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “PATENTS_per_GDP”

Μεταβλητή: **TRADEMARKS_per_GDP**

Περίοδος Αναφοράς: 2003-2021

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Αιτήσεις καταχώρισης εμπορικών σημάτων ανά δισεκατομμύριο του ΑΕΠ (σε PPS)	Αριθμός εμπορικών σημάτων για τα οποία έγινε αίτηση καταχώρισης στο Γραφείο Πνευματικής Ιδιοκτησίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (<i>EUIPO: European Union Intellectual Property Office</i>) Σχόλιο: Έχουν χρησιμοποιηθεί μέσοι όροι δύο (2) ετών Πηγή: <i>EUIPO</i>	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) εκφρασμένο σε PPS Πηγή: <i>Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Τα εμπορικά σήματα αποτελούν σημαντικό δείκτη καινοτομίας, ιδίως για τον τομέα των υπηρεσιών. Το κοινοτικό σήμα παρέχει στον δικαιούχο του ένα ενιαίο δικαίωμα που εφαρμόζεται σε όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω μιας ενιαίας διαδικασίας που απλοποιεί τις πολιτικές εμπορικών σημάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Εκπληρώνει τις τρεις βασικές λειτουργίες ενός εμπορικού σήματος: προσδιορίζει την προέλευση των αγαθών και των υπηρεσιών, εγγυάται συνεπή ποιότητα μέσω του τεκμηρίου της δέσμευσης της εταιρείας έναντι του καταναλωτή και αποτελεί μορφή επικοινωνίας, μία βάση για δημοσιότητα και διαφήμιση.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Το EUIPO (*European Union Intellectual Property Office*¹⁰⁰) είναι το Γραφείο Πνευματικής Ιδιοκτησίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης που είναι αρμόδιο για τη διαχείριση των εμπορικών σημάτων της ΕΕ και των καταχωρισμένων κοινοτικών σχεδίων. Συνεργάζεται επίσης με τα γραφεία IP (*Intellectual Property, Πνευματική Ιδιοκτησία*) των κρατών μελών της ΕΕ και διεθνείς εταίρους για να προσφέρει παρόμοια εμπειρία καταχώρισης σημάτων και σχεδίων σε ολόκληρη την Ευρώπη και τον κόσμο. Στο EUIPO φιλοξενείται επίσης από τον Ιούνιο του 2012 το *Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο για τις Παραβιάσεις των Δικαιωμάτων Πνευματικής Ιδιοκτησίας*. Το Παρατηρητήριο συγκεντρώνει δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς για την καταπολέμηση της πειρατείας και της παραποίησης/απομίμησης. Για το EUIPO, αυτό σημαίνει ότι θα συμμετάσχει ενεργά στο επόμενο στάδιο του κύκλου ζωής της πνευματικής ιδιοκτησίας, συμβάλλοντας δηλαδή στη διασφάλιση των αποτελεσμάτων της δημιουργικότητας και της καινοτομίας μετά την καταχώριση των σημάτων.

¹⁰⁰ EUIPO: European Union Intellectual Property Office, <https://euipo.europa.eu/ohimportal/en/home>

Το EUIPO δημοσιεύει στατιστικές εκθέσεις σχετικά με τα σήματα της ΕΕ και τα κοινοτικά σχέδια, παρέχοντας γενικές πληροφορίες σχετικά με τον συνολικό αριθμό αιτήσεων και καταχωρίσεων, συμπεριλαμβανομένων λεπτομερειών ανά χώρα και ανά κατηγορία αγαθών και υπηρεσιών, καθώς και τους κορυφαίους καταθέτες. Εκδίδει επίσης εκθέσεις χωρών που καλύπτουν τα κράτη μέλη της ΕΕ και άλλες χώρες σε όλο τον κόσμο.¹⁰¹

Η έννοια πίσω από την **Πνευματική Ιδιοκτησία (IP: Intellectual Property)** είναι απλή και παρούσα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Όπου κι αν πάει ο σύγχρονος άνθρωπος, περιτριγυρίζεται από πνευματική ιδιοκτησία. Οι απλές σκέψεις και ιδέες δεν πληρούν τις προϋποθέσεις. Η πνευματική ιδιοκτησία καθορίζει και προστατεύει τις ανθρώπινες καινοτομίες και δημιουργίες:

- Τα σήματα σηματοδοτούν την προέλευση των προϊόντων στους καταναλωτές
- Τα σχέδια καθορίζουν την εμφάνιση των προϊόντων
- Τα πνευματικά δικαιώματα αφορούν καλλιτεχνικές δημιουργίες, όπως βιβλία, μουσική, πίνακες ζωγραφικής, γλυπτά και ταινίες
- Τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας προστατεύουν τις τεχνικές εφευρέσεις σε όλους τους τομείς της τεχνολογίας

Τα εμπορικά σήματα είναι σήματα/σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο εμπόριο για τον προσδιορισμό των προϊόντων. Το σήμα είναι το σύμβολο που χρησιμοποιούν οι πελάτες για να επιλέξουν το αντίστοιχο προϊόν. Διακρίνει μια εταιρεία από τους ανταγωνιστές της. Η εταιρεία μπορεί να προστατεύσει και να αξιοποιήσει το σήμα της, εάν το καταχωρίσει. Σε ορισμένες χώρες, μπορεί επίσης να λάβει προστασία, ακόμη και αν το σήμα της δεν είναι καταχωρισμένο, εφόσον χρησιμοποιείται. Ωστόσο, συνιστάται να το καταχωρήσει για να αποκτήσει την καλύτερη προστασία.

Η μόνη προϋπόθεση που επιβάλλεται σε καταχωρισμένο σήμα είναι ότι πρέπει να καθορίζεται με σαφήνεια. Διαφορετικά, ούτε η εταιρεία η ίδια ούτε οι ανταγωνιστές της θα είναι σίγουροι για το τι καλύπτει. Στο EUIPO μπορούν καταχωρισθούν τα ακόλουθα:

¹⁰¹ EUIPO Trade Mark Focus, 2010 to 2019 Evolution, https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/contentPdfs/news/EUIPO_TM_Focus_Report_2010-2019_Evolution_en.pdf

EUIPO Design Focus, 2010 to 2019 Evolution, https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/contentPdfs/news/EUIPO_DS_Focus_Report_2010-2019_Evolution_en.pdf

- *Σήμα λέξης:* Ένα λεκτικό σήμα αποτελείται αποκλειστικά από λέξεις ή γράμματα, αριθμούς, άλλους τυπικούς τυπογραφικούς χαρακτήρες ή συνδυασμό αυτών που μπορούν να πληκτρολογηθούν
- *Εικονιστικό σήμα:* Πρόκειται για σήμα στο οποίο χρησιμοποιούνται μη-τυποποιημένοι χαρακτήρες, διαμόρφωση ή διάταξη ή γραφικό χαρακτηριστικό ή χρώμα, συμπεριλαμβανομένων σημάτων που αποτελούνται αποκλειστικά από εικονιστικά στοιχεία.
- *Εικονιστικό σήμα που περιέχει στοιχεία λέξεων:* Εικονιστικό σήμα που αποτελείται από συνδυασμό λεκτικών και εικονιστικών στοιχείων
- *Σήμα σχήματος:* Ένα σήμα σχήματος αποτελείται από ή εκτείνεται σε ένα τρισδιάστατο σχήμα. Μπορεί να περιλαμβάνει δοχεία, συσκευασία, το ίδιο το προϊόν ή την εμφάνισή του.
- *Σήμα σχήματος που περιέχει στοιχεία λέξεων:* Ένα σημάδι σχήματος που περιέχει λεκτικά στοιχεία.
- *Σήμα θέσης:* Το σήμα θέσης αποτελείται από τον ειδικό τρόπο με τον οποίο τοποθετείται ή επικολλάται το σήμα στο προϊόν.
- *Σήμα μοτίβου:* Ένα σήμα μοτίβου αποτελείται αποκλειστικά από ένα σύνολο στοιχείων που επαναλαμβάνονται τακτικά.
- *Έγχρωμο (μονό) σήμα:* Ένα έγχρωμο ενιαίο σήμα είναι ακριβώς αυτό – ένα σήμα που αποτελείται αποκλειστικά από ένα μόνο χρώμα (χωρίς περιγράμματα).
- *Σήμα χρώματος (συνδυασμός):* Σήμα που αποτελείται αποκλειστικά από συνδυασμό χρωμάτων (χωρίς περίγραμμα)
- *Ηχητικό σήμα:* Ένα ηχητικό σήμα αποτελείται αποκλειστικά από έναν ήχο ή έναν συνδυασμό ήχων.
- *Σήμα κίνησης:* Σήμα που αποτελείται από ή επεκτείνεται σε κίνηση ή μεταβολή της θέσης των στοιχείων σήματος.
- *Σήμα πολυμέσων:* Αποτελείται από ή επεκτείνεται στον συνδυασμό εικόνων και ήχου.
- *Σήμα ολογράμματος:* Πρόκειται για μια νέα κατηγορία σημάτων (από την 1η Οκτωβρίου 2017). Τα σήματα ολογράμματος αποτελούνται από στοιχεία με ολογραφικά χαρακτηριστικά.

Οφέλη από την καταχώριση σήματος:

- Προστατεύει την αξία της επωνυμίας

- Δημιουργεί ένα περιουσιακό στοιχείο
- Προστατεύει ενάντια στα σήματα των ανταγωνιστών
- Καθορίζει τα δικαιώματα του ιδιοκτήτη
- Αποτρέπει την παραχάραξη και την απάτη

Οφέλη από την καταχώριση σήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- Μια ενιαία καταχώριση - που υποβάλλεται ηλεκτρονικά, σε μία γλώσσα - ισχύει σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ.
- Το σήμα της ΕΕ παρέχει στον ιδιοκτήτη του αποκλειστικό δικαίωμα σε όλα τα σημερινά και μελλοντικά κράτη μέλη της ΕΕ με εύλογο κόστος.
- Το σήμα έχει ισχύ σε μια αγορά σχεδόν 500 εκατομμυρίων καταναλωτών.
- Το σήμα της ΕΕ ισχύει για 10 έτη. Μπορεί να ανανεώνεται επ' αόριστον, για 10 χρόνια σε κάθε ανανέωση.

Τα στοιχεία που συνθέτουν ένα σήμα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες μιας επιχείρησης από εκείνα μιας άλλης επιχείρησης. Για να είναι κατάλληλο για καταχώριση:

1. *το σήμα θα πρέπει να είναι διακριτικό*

Οι καταναλωτές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν το σήμα ως ένδειξη προέλευσης. Θα πρέπει να διακρίνει την αιτούσα εταιρεία από άλλες εταιρείες στην αγορά, ώστε να μπορεί να προστατεύσει και να δημιουργήσει την ταυτότητα και την αξία της επωνυμίας της.

2. *το σήμα δεν θα πρέπει να περιγράφει το πωλούμενο προϊόν*

Το σήμα δεν πρέπει να μονοπωλεί ένα σύμβολο που περιγράφει απλώς τα προϊόντα ή/και τις υπηρεσίες που προσφέρει η αιτούσα εταιρεία. Τέτοια σύμβολα θα πρέπει να παραμείνουν διαθέσιμα για όλους: για την εταιρεία και τους ανταγωνιστές της.

Υπάρχουν τρία είδη σημάτων που μπορούν να καταχωρισθούν: μεμονωμένα σήματα, σήματα πιστοποίησης και συλλογικά σήματα.

Ένα μεμονωμένο σήμα (Individual Mark) διακρίνει τα αγαθά και τις υπηρεσίες μιας συγκεκριμένης εταιρείας από εκείνα μιας άλλης. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι ένα μεμονωμένο σήμα πρέπει να ανήκει σε ένα μόνο πρόσωπο: τα ατομικά σήματα μπορούν να ανήκουν σε ένα ή περισσότερα νομικά ή φυσικά πρόσωπα. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν πολλοί αιτούντες.

Τα συλλογικά σήματα (Collective Marks) διακρίνουν τα αγαθά και τις υπηρεσίες ενός ομίλου εταιρειών ή μελών μιας ένωσης από εκείνα των ανταγωνιστών. Τα συλλογικά σήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης των καταναλωτών στα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που προσφέρονται στο πλαίσιο του συλλογικού σήματος. Πολύ συχνά χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό προϊόντων που έχουν ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. Μόνο ενώσεις κατασκευαστών, παραγωγών, προμηθευτών υπηρεσιών ή εμπόρων, καθώς και νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, μπορούν να υποβάλουν αίτηση για συλλογικά σήματα.

Τα σήματα πιστοποίησης (Certification Marks) εισήχθησαν στο EUIPO την 1η Οκτωβρίου 2017. Πρόκειται για ένα νέο είδος σήματος σε επίπεδο ΕΕ, αν και υπάρχουν ήδη εδώ και πολλά χρόνια στα αρμόδια εθνικά συστήματα. Χρησιμοποιούνται για να υποδείξουν ότι τα αγαθά ή οι υπηρεσίες συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις πιστοποίησης ενός ιδρύματος ή οργανισμού πιστοποίησης. Αποτελούν ένδειξη εποπτευόμενης ποιότητας. Κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο, συμπεριλαμβανομένων ιδρυμάτων, αρχών και οργανισμών δημοσίου δικαίου, μπορεί να υποβάλει αίτηση για σήματα πιστοποίησης της ΕΕ, υπό την προϋπόθεση ότι το εν λόγω πρόσωπο δεν ασκεί επιχειρηματική δραστηριότητα που περιλαμβάνει την προμήθεια αγαθών ή υπηρεσιών του είδους που έχει πιστοποιηθεί.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

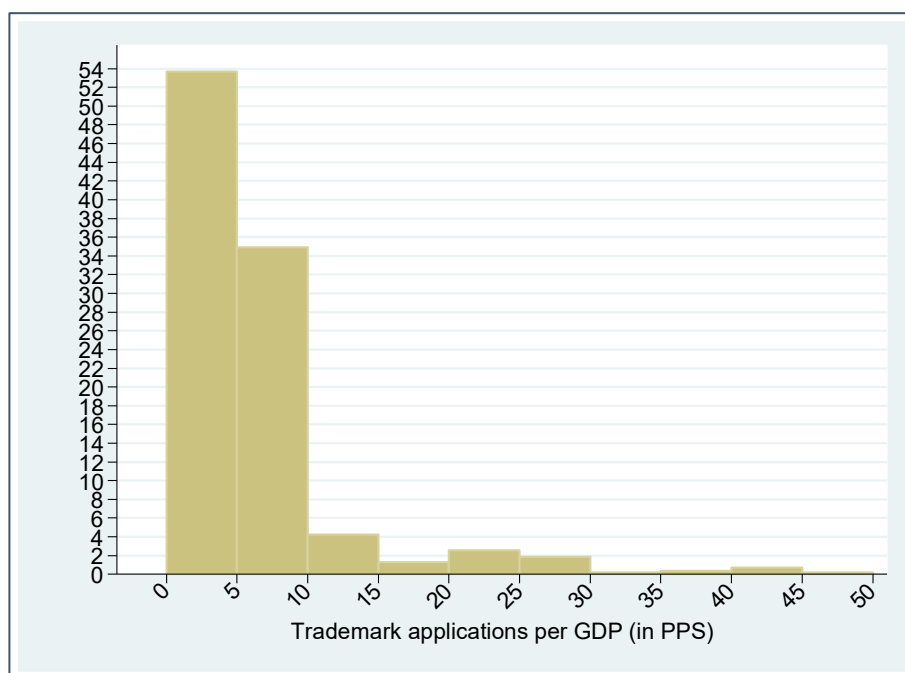
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 544 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 80% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0 και 10. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 6.22 (Αιτήσεις καταχώρισης εμπορικών σημάτων ανά δισεκατομμύριο ΑΕΠ σε PPS). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 0-5 και 5-10.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Μάλτα, το Λουξεμβούργο και η Κύπρος.

Πίνακας 6.22
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “TRADEMARKS_per_GDP”

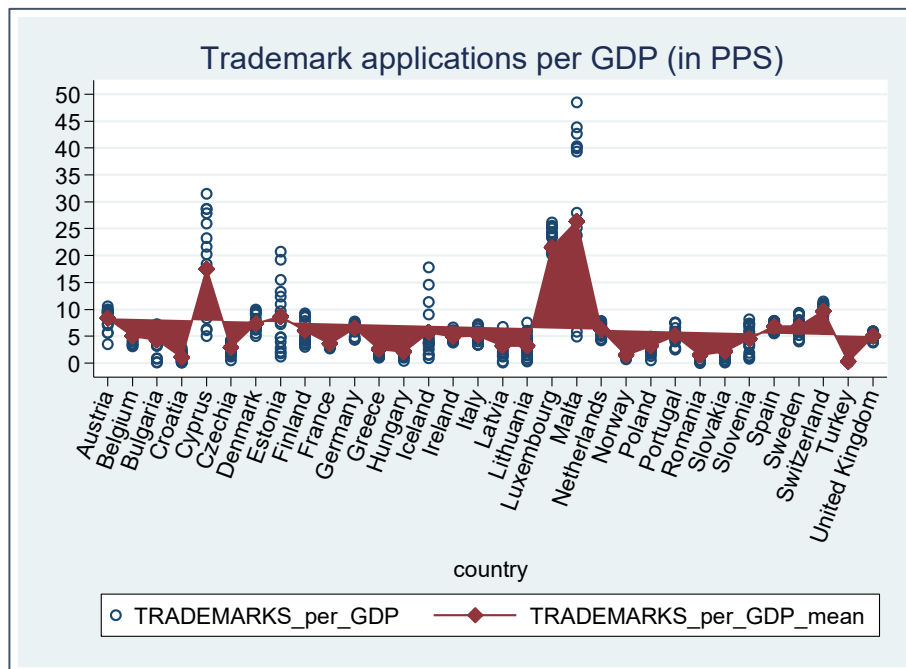
Μεταβλητή: TRADEMARKS_per_GDP		Περίοδος Αναφοράς: 2003-2021		
	Percentiles	Smallest		
1%	.143446	.0216996		
5%	.3599602	.0999271		
10%	1.060971	.1001825	Obs	544
25%	2.545177	.123857	Sum of Wgt.	544
50%	4.713672		Mean	6.223082
		Largest	Std. Dev.	6.668259
75%	7.165809	40.35847		
90%	10.62657	42.61671	Variance	44.46568
95%	21.62207	43.90123	Skewness	3.054662
99%	39.97415	48.53004	Kurtosis	14.60171

Πηγή: EUIPO: European Union Intellectual Property Office - European Union trade mark (EUTM) applications



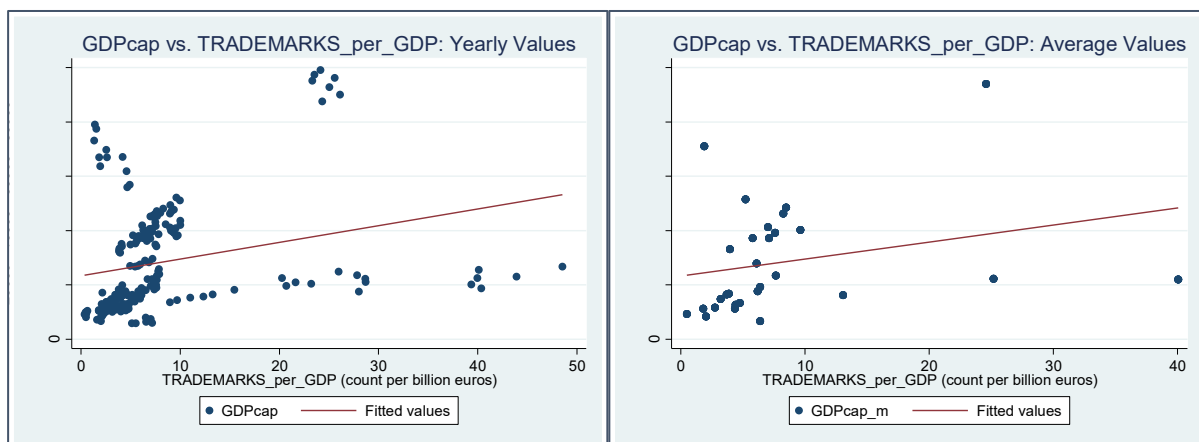
Πηγή: EUIPO: European Union Intellectual Property Office - European Union trade mark (EUTM) applications

Διάγραμμα 6-59
Ιστόγραμμα μεταβλητής “TRADEMARKS_per_GDP”



Πηγή: EUIPO: European Union Intellectual Property Office - European Union trade mark (EUTM) applications

Διάγραμμα 6-60
Διάγραμμα διασποράς “TRADEMARKS_per_GDP” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & EUIPO: European Union Intellectual Property Office - European Union trade mark (EUTM) applications

Διάγραμμα 6-61
Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “TRADEMARKS_per_GDP” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής/μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “TRADEMARKS_per_GDP”

Μεταβλητή: **DESIGNS_per_GDP**

Περίοδος Αναφοράς:

2003-2021

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Αιτήσεις καταχώρισης σχεδίων ανά δισεκατομμύριο του ΑΕΠ (σε PPS)	Αριθμός μεμονωμένων σχεδίων για τα οποία έγινε αίτηση καταχώρισης στο Γραφείο Πνευματικής Ιδιοκτησίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (<i>EUIPO: European Union Intellectual Property Office</i>) Σχόλιο: Έχουν χρησιμοποιηθεί μέσοι όροι δύο (2) ετών Πηγή: <i>EUIPO</i>	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) εκφρασμένο σε PPS Πηγή: <i>Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Σχέδιο είναι η εξωτερική εμφάνιση ενός προϊόντος ή μέρους αυτού που προκύπτει από τις γραμμές, τα περιγράμματα, τα χρώματα, το σχήμα, την υφή, τα υλικά ή/και της διακόσμησής του. Ένα προϊόν μπορεί να είναι οποιοδήποτε βιομηχανικό ή βιοτεχνικό αντικείμενο, συμπεριλαμβανομένης της συσκευασίας, των γραφικών συμβόλων και των τυπογραφικών γραμματοσειρών, εξαιρουμένων όμως των προγραμμάτων υπολογιστών. Περιλαμβάνει επίσης προϊόντα που αποτελούνται από πολλαπλά συστατικά, τα οποία μπορούν να αποσυναρμολογηθούν και να συναρμολογηθούν εκ νέου. Η κοινοτική προστασία των σχεδίων είναι άμεσα εκτελεστή σε κάθε κράτος μέλος και παρέχει τη δυνατότητα δικαιώματος σε ένα κοινοτικό σχέδιο, τόσο μη καταχωρισμένο όσο και καταχωρισμένο, εντός μιας περιοχής που περιλαμβάνει όλα τα κράτη μέλη.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Ισχύουν όσα εκτέθηκαν ανωτέρω (για την μεταβλητή εμπορικών σημάτων) για το Γραφείο Πνευματικής Ιδιοκτησίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (*EUIPO, European Union Intellectual Property Office*) και την Πνευματική Ιδιοκτησία (*IP: Intellectual Property*).

Η προστασία σχεδιασμού είναι ένα σημαντικό επιχειρηματικό πλεονέκτημα για εταιρείες όλων των μεγεθών, όχι μόνο για τις μεγαλύτερες. Η έρευνα του *EUIPO* δείχνει ότι οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (*MME*) που κατέχουν σχέδια έχουν 17% υψηλότερα έσοδα ανά εργαζόμενο από ό,τι οι *MME* που δεν κατέχουν δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας.

Τα σχέδια ορίζονται σαφώς στην Ευρωπαϊκή Ένωση: «*Η εμφάνιση του συνόλου ή μέρους ενός προϊόντος που προκύπτει από τα χαρακτηριστικά, ιδίως, των γραμμών, των περιγραμμάτων, των χρωμάτων, του σχήματος, της υφής ή/και των υλικών του ίδιου του προϊόντος ή/και της διακόσμησής του*».

Υπάρχουν δύο επιλογές, με την τελική επιλογή να εξαρτάται από τον αντίκτυπο που έχει στη στρατηγική χαρτοφυλακίου σχεδίων της ιδιοκτήτριας εταιρείας:

1. **Καταχωρημένη προστασία:** να προστατευτεί το σχέδιο με το Γραφείο Πνευματικής Ιδιοκτησίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EUIPO) πριν αυτό εμπορευματοποιηθεί και να αποκτήσει η αιτούσα εταιρεία καταχωρισμένο κοινοτικό σχέδιο (**RCD: Registered Community Design**)
2. **Μη-καταχωρημένη προστασία:** το σχέδιο να εμπορευματοποιηθεί απευθείας χωρίς καταχώριση, με την ιδιοκτήτρια εταιρεία να στηρίζεται σε αυτό που είναι γνωστό ως δικαίωμα Μη-Καταχωρισμένου Κοινοτικού Σχεδίου (**UCD: Unregistered Community Design**).

Και οι δύο επιλογές προσφέρουν την ακόλουθη προστασία:

- η κατασκευή ενός προϊόντος, ή
- η διάθεση ενός προϊόντος στην αγορά, ή
- η προσφορά ενός προϊόντος προς πώληση, ή
- η εμπορία ενός προϊόντος, ή
- η εισαγωγή/εξαγωγή ενός προϊόντος

που ενσωματώνει προστατευόμενο σχέδιο (ή στο οποίο εφαρμόζεται το σχέδιο) χωρίς τη συγκατάθεση του ιδιοκτήτη του θα θεωρούνταν παράνομη.

Ωστόσο, τα Καταχωρισμένα Κοινοτικά Σχέδια «RCD» και τα Μη-Καταχωρισμένα Κοινοτικά Σχέδια «UCD» είναι αρκετά διαφορετικά όσον αφορά το πεδίο εφαρμογής της προστασίας και την διάρκεια αυτής:

- Ένα **Καταχωρισμένο Κοινοτικό Σχέδιο** ισχύει αρχικά για πέντε (5) έτη από την ημερομηνία κατάθεσης και μπορεί να ανανεωθεί σε τμήματα πέντε ετών έως τα 25 έτη κατ' ανώτατο όριο. Προστατεύεται από παρόμοια σχέδια, ακόμη και όταν το *παραβατικό* σχέδιο έχει αναπτυχθεί με καλή πίστη, δηλαδή χωρίς να γνωρίζεται η ύπαρξη του προγενέστερου σχεδίου.
- Ένα **Μη-Καταχωρισμένο Κοινοτικό Σχέδιο** παρέχεται για περίοδο τριών (3) ετών από την ημερομηνία κατά την οποία το σχέδιο τέθηκε για πρώτη φορά στη διάθεση του κοινού στο έδαφος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μετά από τρία χρόνια, η προστασία δεν μπορεί να παραταθεί. Ένα Μη-Καταχωρισμένο Κοινοτικό Σχέδιο παρέχει το δικαίωμα να αποτραπεί η εμπορική χρήση ενός σχεδίου, μόνο εάν το σχέδιο είναι σκόπιμα

αντίγραφο του προστατευόμενου σχεδίου, το οποίο έχει κατασκευαστεί με κακή πίστη, δηλαδή γνωρίζοντας την ύπαρξη του προγενέστερου σχεδίου.

Η πράξη της διάθεσης στο κοινό ονομάζεται «αποκάλυψη». Η αποκάλυψη ενός σχεδίου και η δυνατότητα να αποδειχθεί, είναι το κλειδί για την προστασία του σχεδιασμού.

Η νομική προστασία που παρέχεται από ένα καταχωρισμένο σχέδιο είναι ισχυρότερη και πιο διαφανής. Από την άλλη πλευρά, δεν είναι πάντα εύκολο να αποδείξει ο ιδιοκτήτης ότι έχει αποκαλύψει ένα σχέδιο στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Μπορεί επίσης να είναι δύσκολο να αποδείξει ότι το σχέδιό του έχει αντιγραφεί σκόπιμα και ότι ο παραβάτης θα έπρεπε να γνωρίζει την ύπαρξη του σχεδίου του. Ωστόσο, ένα καταχωρημένο σχέδιο παρέχει πιστοποιητικό, το οποίο διευκολύνει την απόδειξη της ιδιοκτησίας.

Προϋποθέσεις Καταχώρισης ενός Σχεδίου:

- Ένα σχέδιο προστατεύει την εμφάνιση ενός προϊόντος και είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με ένα προϊόν. Εάν δεν υπάρχει προϊόν, δεν μπορεί να υπάρξει προστασία.
- Κάθε βιομηχανικό ή βιοτεχνικό αντικείμενο, συμπεριλαμβανομένης της συσκευασίας, των γραφικών συμβόλων και των γραμματοσειρών, χαρακτηρίζεται ως προϊόν. Μπορούν επίσης να προστατευθούν μέρη προϊόντων που μπορούν να αποσυναρμολογηθούν και να συναρμολογηθούν εκ νέου.
- Τα χρώματα καθαυτά, τα απλά λεκτικά στοιχεία και οι ήχοι είναι παραδείγματα πραγμάτων που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις, καθώς δεν αποτελούν την εμφάνιση ενός προϊόντος. Ωστόσο, μπορούν να πληρούν τις προϋποθέσεις για την προστασία των σημάτων.
- Επιπλέον, ο σχεδιασμός θα πρέπει να σέβεται τη δημόσια τάξη και ορισμένα πρότυπα ηθικής. Απορρίπτονται σχέδια που απεικονίζουν ή προωθούν τη βία ή τις διακρίσεις λόγω φύλου, φυλετικής ή εθνοτικής καταγωγής, θρησκείας ή πεποιθήσεων, αναπηρίας, ηλικίας ή γενετήσιου προσανατολισμού.

Ο κανονισμός σχεδιασμού ¹⁰² απαιτεί ένα σχέδιο, είτε ένα «RCD» είτε ένα «UCD», να είναι νέο και να κατέχει έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα:

¹⁰² CDR - Community Design regulation, <https://euipo.europa.eu/ohimportal/en/community-design-legal-texts>

- *Πρωτοπορία:* Ένα σχέδιο είναι νέο εάν δεν έχει αποκαλυφθεί πανομοιότυπο σχέδιο πριν από αυτό. Εάν δύο σχέδια διαφέρουν μόνο σε άυλες λεπτομέρειες, θα εξακολουθούν να θεωρούνται πανομοιότυπα.
- *Ιδιαίτερος χαρακτήρας:* Ένα σχέδιο έχει ξεχωριστό χαρακτήρα εάν η συνολική εντύπωση που μεταφέρεται στον ενημερωμένο χρήστη διαφέρει από εκείνη που μεταβιβάστηκε από οποιοδήποτε άλλο προηγούμενο σχέδιο.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

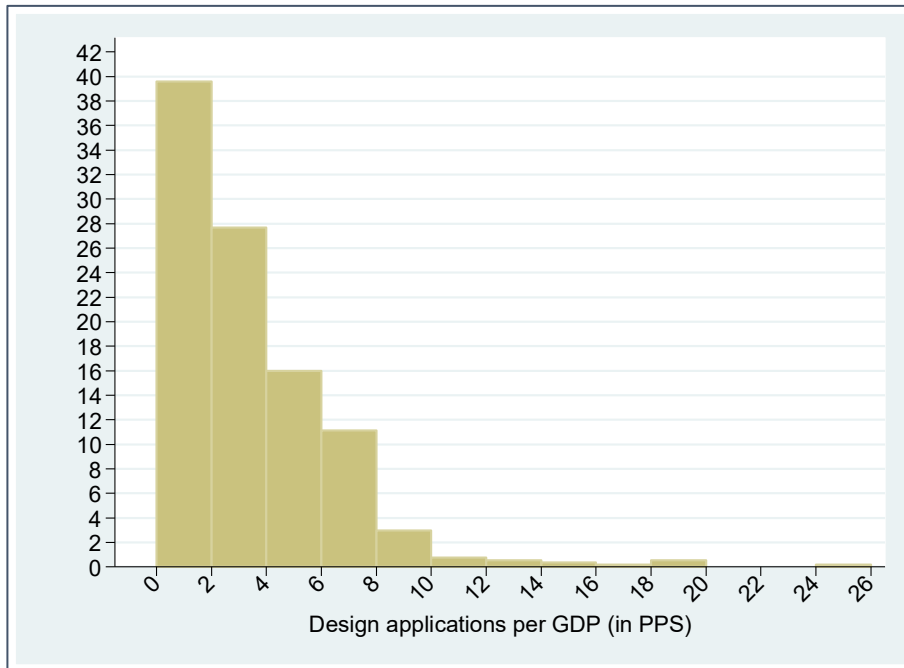
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 538 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 60% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0 και 4. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 3.4 (Αιτήσεις καταχώρισης σχεδίων ανά δισεκατομμύριο ΑΕΠ σε PPS). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 0-2 και 2-4.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει το Λουξεμβούργο, η Αυστρία, η Δανία, η Γερμανία, η Μάλτα και η Ελβετία.

Πίνακας 6.23
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “DESIGNS_per_GDP”

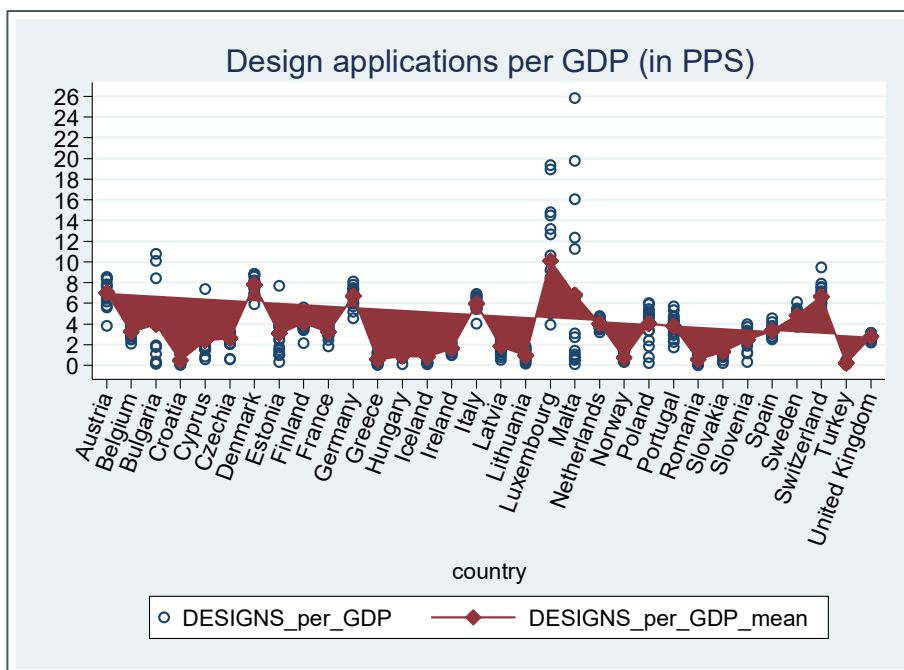
Μεταβλητή:	DESIGNS_per_GDP	Περίοδος Αναφοράς:	2003-2021	
	Percentiles	Smallest		
1%	.081716	.0061319		
5%	.1857855	.0294655		
10%	.3719086	.0508776	Obs	538
25%	1.034584	.0609452	Sum of Wgt.	538
50%	2.853299		Mean	3.403896
		Largest	Std. Dev.	3.090491
75%	4.876737	18.95866		
90%	7.14823	19.37817	Variance	9.551133
95%	8.190851	19.78357	Skewness	2.147745
99%	14.82934	25.85155	Kurtosis	11.80892

Πηγή: EUIPO: European Union Intellectual Property Office - Community designs



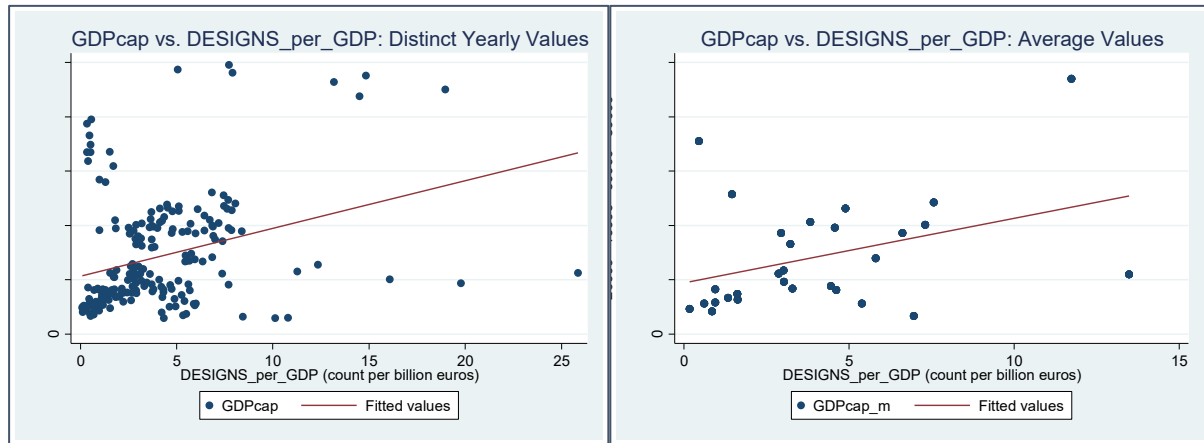
Πηγή: EUIPO: European Union Intellectual Property Office - Community designs

Διάγραμμα 6-62
Ιστόγραμμα μεταβλητής “DESIGNS_per_GDP”



Πηγή: EUIPO: European Union Intellectual Property Office - Community designs

Διάγραμμα 6-63
Διάγραμμα διασποράς “DESIGNS_per_GDP” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & EUIPO: European Union Intellectual Property Office - Community designs

Διάγραμμα 6-64

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “DESIGNS_per_GDP” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής/μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “DESIGNS_per_GDP”

6.5 Ανεξάρτητες Μεταβλητές Μοντέλου «Δ»: Επιπτώσεις Καινοτομίας

Το τέταρτο μοντέλο παλινδρόμησης μελετάει την *επίδραση των Επιπτώσεων Καινοτομίας επί του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου. Πρόκειται για έξι (6) επιλεγμένους δείκτες από τον Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*European Innovation Scoreboard 2021*) οι οποίοι κατανέμονται στις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας του τέταρτου βασικού τύπου δραστηριοτήτων:

4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	<i>Όνομα Μεταβλητής</i>
4.1 <i>Επιπτώσεις στην απασχόληση</i>	
4.1.1 Απασχόληση σε δραστηριότητες έντασης γνώσης	EMP_KIA_RATE
4.1.2 Απασχόληση σε καινοτόμες επιχειρήσεις	-
4.2 <i>Επιπτώσεις στις πωλήσεις</i>	
4.2.1 Εξαγωγές προϊόντων μεσαίας και υψηλής τεχνολογίας	HTEC_EXP_RATE
4.2.2 Εξαγωγές υπηρεσιών έντασης γνώσης	KISERV_EXP_RATE
4.2.3 Πωλήσεις καινοτόμων προϊόντων (<i>new-to-firm & new-to-market</i>)	-
4.2 <i>Περιβαλλοντική βιωσιμότητα</i>	
4.3.1 Παραγωγικότητα πόρων	RESOURCE_PROD
4.3.2 Αέριες εκπομπές από λεπτά σωματίδια (<i>PM2.5</i>) στη βιομηχανία	AIR_EMISS_per_MNF_VALUE
4.3.3 Ανάπτυξη τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον	ENV_TECH_RATE

Μεταβλητή: **EMP_KIA_RATE**

Περίοδος Αναφοράς:

2008-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Απασχόληση σε δραστηριότητες έντασης γνώσης (ποσοστό της συνολικής απασχόλησης)	Αριθμός απασχολουμένων σε δραστηριότητες έντασης γνώσης σε επιχειρηματικούς κλάδους. Οι δραστηριότητες έντασης γνώσης ορίζονται, με βάση τα στοιχεία της Έρευνας Εργατικού Δυναμικού της ΕΕ, ως οι κλάδοι <i>NACE Rev.2</i> σε διψήφιο επίπεδο, όπου τουλάχιστον το 33% της απασχόλησης έχει πτυχίο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ISCED 5-8). <i>Πηγή: Eurostat</i>	Σύνολο απασχόλησης <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
Οι δραστηριότητες έντασης γνώσης της Eurostat παρέχουν υπηρεσίες απευθείας στους καταναλωτές, όπως οι τηλεπικοινωνίες, και συμβάλλουν στις καινοτόμες δραστηριότητες άλλων επιχειρήσεων, σε όλους τους τομείς της οικονομίας.		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Στατιστικών Επιχειρήσεων και Εμπορίου (*G: Business and Trade Statistics*)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 4ο Τμήμα «Καινοτομία και Ψηφιοποίηση (*G4: Innovation and digitalisation*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με την «**Βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας και υπηρεσίες έντασης γνώσης (*High-tech industry and knowledge-intensive services*)**».

Οι στατιστικές για τη βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας και τις υπηρεσίες έντασης γνώσης (που μερικές φορές αναφέρονται ως απλώς «στατιστικές υψηλής τεχνολογίας (*HTEC*)») περιλαμβάνουν οικονομικά και εργασιακά δεδομένα, δεδομένα επιστημών, τεχνολογίας και καινοτομίας (*STI: Science, Technology & Innovation*) που περιγράφουν τις βιομηχανίες μεταποίησης και υπηρεσιών, ή προϊόντα που αποτελούν αντικείμενο συναλλαγών, καταναλωμένα ανά τεχνολογική ένταση. Ο εν λόγω τομέας χρησιμοποιεί διάφορους άλλους τομείς και πηγές των επίσημων στατιστικών της Eurostat (*CIS, COMEXT, HRST, LFS, PATENT, R&D και SBS*) και, ως εκ τούτου, η κάλυψή του εξαρτάται από αυτές τις άλλες κύριες πηγές. Δύο κύριες προσεγγίσεις χρησιμοποιούνται στον τομέα για τον προσδιορισμό της έντασης της τεχνολογίας: η τομεακή προσέγγιση και η προσέγγιση του

προϊόντος. Μια τρίτη προσέγγιση χρησιμοποιείται για δεδομένα σχετικά με διπλώματα ευρεσιτεχνίας υψηλής τεχνολογίας και βιοτεχνολογίας, που συγκεντρώνονται με βάση την 8η έκδοση της διεθνούς ταξινόμησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (IPC: International Patent Classification) ¹⁰³.

Η τομεακή προσέγγιση αποτελεί συγκέντρωση/ταξινόμηση των μεταποιητικών βιομηχανιών ανάλογα με την τεχνολογική ένταση (= δαπάνες E&A/προστιθέμενη αξία) και βασίζεται στη στατιστική ταξινόμηση των οικονομικών δραστηριοτήτων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα (*NACE: Statistical classification of economic activities in the European Community*) ¹⁰⁴ σε διψήφιο επίπεδο. Το επίπεδο έντασης E&A χρησίμευσε ως κριτήριο ταξινόμησης των οικονομικών τομέων σε: α) βιομηχανίες υψηλής τεχνολογίας, β) μέσης υψηλής τεχνολογίας, γ) μέσης χαμηλής τεχνολογίας και δ) χαμηλής τεχνολογίας.

Οι υπηρεσίες διακρίνονται κυρίως σε: α) υπηρεσίες έντασης γνώσης (*KIS: knowledge-intensive services*) και β) υπηρεσίες με λιγότερη ένταση γνώσης (*LKIS: less knowledge-intensive services*) με βάση το ποσοστό των ατόμων τριτοβάθμιας μόρφωσης σε διψήφιο επίπεδο NACE.

Η τομεακή προσέγγιση χρησιμοποιείται για όλους τους δείκτες, εκτός από τα στοιχεία για το εμπόριο υψηλής τεχνολογίας και τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας.

Στο πλαίσιο της τομεακής προσέγγισης, δημιουργήθηκε μια δεύτερη ταξινόμηση, με την ονομασία **Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης (KIA: Knowledge Intensive Activities)**, με βάση το ποσοστό των ατόμων τριτοβάθμιας μόρφωσης σε κάθε τομέα των βιομηχανιών και των υπηρεσιών, σύμφωνα με τη NACE σε διψήφιο επίπεδο και για όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ. Εφαρμόστηκε ένα κατώτατο όριο (33%) για να κριθούν οι τομείς ως έντασης γνώσης. Σε αντίθεση με την πρώτη τομεακή προσέγγιση που συνδυάζει δύο μεθοδολογίες, μία για τις μεταποιητικές βιομηχανίες και μία για τις υπηρεσίες, η ταξινόμηση *KIA* βασίζεται σε μόνο μία μεθοδολογία για όλους τους τομείς των βιομηχανιών και των υπηρεσιών που καλύπτουν ακόμη και τις δραστηριότητες του δημόσιου τομέα.

Οι συναθροίσεις που χρησιμοποιούνται είναι οι **Συνολικές Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης (KIA)** και οι **Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης στους Επιχειρηματικούς Κλάδους (KIABI: Knowledge Intensive Activities in Business Industries)**. Και οι δύο ταξινομήσεις

¹⁰³ International Patent Classification (IPC), <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>

¹⁰⁴ Statistical classification of economic activities in the European Community (NACE), [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Statistical_classification_of_economic_activities_in_the_European_Community_\(NACE\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Statistical_classification_of_economic_activities_in_the_European_Community_(NACE))

γίνονται σύμφωνα με το NACE Rev. 1.1 & Rev. 2 σε διψήφιο επίπεδο. Σημειώνεται ότι λόγω της αναθεώρησης της NACE (από 1.1 σε 2) ο κατάλογος των δραστηριοτήτων έντασης γνώσης έχει επίσης αλλάξει, οι δύο ορισμοί χρησιμοποιούνται παράλληλα και τα δεδομένα παρουσιάζονται σε δύο ξεχωριστούς πίνακες. Η συλλογή NACE Rev.2 περιλαμβάνει δεδομένα που ξεκινούν από το έτος αναφοράς 2008.

Η προσέγγιση του προϊόντος δημιουργήθηκε για να συμπληρώσει την τομεακή προσέγγιση και χρησιμοποιείται για δεδομένα σχετικά με το **εμπόριο υψηλής τεχνολογίας**. Ο κατάλογος προϊόντων βασίζεται στους υπολογισμούς της έντασης E&A ανά ομάδες προϊόντων (δαπάνες E&A/συνολικές πωλήσεις). Οι ομάδες που ταξινομούνται ως προϊόντα υψηλής τεχνολογίας συγκεντρώνονται με βάση την Τυποποιημένη Διεθνή Εμπορική Ταξινόμηση (*SITC: Standard International Trade Classification*) ¹⁰⁵.

Ο αρχικός ορισμός χτίστηκε με βάση το *SITC Rev.3* και χρησίμευσε για την κατάρτιση των λιστών προϊόντων υψηλής τεχνολογίας μέχρι το 2007. Με την εφαρμογή, το 2007, της νέας 4^{ης} έκδοσης του *SITC*, ο ορισμός των ομάδων προϊόντων υψηλής τεχνολογίας αναθεωρήθηκε και προσαρμόστηκε σύμφωνα με τη νέα ταξινόμηση. Από το 2007, η Eurostat παρουσιάζει τα εμπορικά στοιχεία για τους ομίλους υψηλής τεχνολογίας που συγκεντρώνονται με βάση το *SITC Rev.4*.

Τα Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας Υψηλής Τεχνολογίας ορίζονται σύμφωνα με μια άλλη προσέγγιση. Οι ομάδες που ταξινομούνται ως διπλώματα ευρεσιτεχνίας υψηλής τεχνολογίας συγκεντρώνονται με βάση τη *Διεθνή Ταξινόμηση Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (IPC 8η έκδοση)*. **Τα Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας Βιοτεχνολογίας** συγκεντρώνονται επίσης με βάση την 8η έκδοση του *IPC*.

Ο τομέας υψηλής τεχνολογίας (*HTEC: High-Tech*) περιλαμβάνει επίσης τις **επενδύσεις επιχειρηματικού κεφαλαίου** ως υπο-τομέα: τα στοιχεία παρέχονται από το «*INVEST Europe*» ¹⁰⁶ (παλαιότερα ονομάστηκε Ευρωπαϊκή Ένωση Ιδιωτικών και Επιχειρηματικών Κεφαλαίων EVCA).

Εμβαθύνοντας στις **Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης (KIA)**, τα στοιχεία σε αυτόν τον υποτομέα αφορούν την απασχόληση στις δραστηριότητες έντασης γνώσης (KIA) που προσδιορίζονται με βάση το επίπεδο των ατόμων με τριτοβάθμια εκπαίδευση σε τομείς οικονομικής δραστηριότητας.

¹⁰⁵ Standard International Trade Classification (SITC), https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/Download/In%20Text/CPCprov_english.pdf

¹⁰⁶ INVEST Europe, <https://www.investeurope.eu/>

Πίνακας 6.24
Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης (ΚΙΑ), σύμφωνα με το NACE Rev.2

Κωδικός	Περιγραφή
09 *	Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υποστήριξης ορυχείων
19 *	Κατασκευή οπτάνθρακα και προϊόντων δύλισης πετρελαίου
21 *	Παρασκευή βασικών φαρμακευτικών προϊόντων & φαρμακευτικών παρασκευασμάτων
26 *	Κατασκευή υπολογιστών, ηλεκτρονικών και οπτικών προϊόντων
51 *	Αεροπορικές μεταφορές
58 *	Εκδοτικές δραστηριότητες
59 *	Παραγωγή κινηματογραφικών ταινιών, βίντεο και τηλεοπτικών προγραμμάτων
60 *	Δραστηριότητες προγραμματισμού και ραδιοτηλεοπτικών μεταδόσεων
61 *	Τηλεπικοινωνίες
62 *	Προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών, παροχή συμβουλών και συναφείς δραστηριότητες
63 *	Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών πληροφοριών
64 *	Δραστηριότητες χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, εκτός από την ασφάλιση και τη χρηματοδότηση συντάξεων
65 *	Χρηματοδότηση ασφάλισης και συντάξεων, εκτός από την υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση
66 *	Δραστηριότητες βοηθητικές των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών και των ασφαλιστικών δραστηριοτήτων
69 *	Νομικές και λογιστικές δραστηριότητες
70 *	Δραστηριότητες γραφείων κεντρικής διοίκησης, δραστηριότητες παροχής συμβουλών διαχείρισης
71 *	Αρχιτεκτονικές και μηχανολογικές δραστηριότητες, τεχνικές δοκιμές και αναλύσεις
72 *	Επιστημονική έρευνα και ανάπτυξη
73 *	Διαφήμιση και έρευνα αγοράς
74 *	Άλλες επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες
75 *	Κτηνιατρικές δραστηριότητες
78 *	Δραστηριότητες απασχόλησης
79 *	Ταξιδιωτικά γραφεία, υπηρεσίες ταξιδιωτικών πρακτόρων και συναφείς δραστηριότητες
84	Δημόσια διοίκηση και άμυνα, υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση
85	Εκπαίδευση
86	Δραστηριότητες για την ανθρώπινη υγεία
90 *	Δημιουργικές, καλλιτεχνικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες
91	Βιβλιοθήκες, αρχεία, μουσεία και άλλες πολιτιστικές δραστηριότητες
94	Δραστηριότητες οργανώσεων μελών
99	Δραστηριότητες εξωχώριων οργανώσεων και φορέων

Τα στοιχεία που καλύπτουν τα κράτη μέλη της ΕΕ, την Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελευθέρων Συναλλαγών και τις υποψήφιες χώρες αντλούνται και καταρτίζονται από την Έρευνα Εργατικού Δυναμικού της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU-Labour Force Survey) για τον πληθυσμό

ηλικίας 15-64 ετών, χρησιμοποιώντας ετήσια μέσα στοιχεία. Η συλλογή ΚΙΑ της *NACE Rev.2* περιέχει επίσης τα δεδομένα για την Ιαπωνία και τις Ηνωμένες Πολιτείες ξεκινώντας από το έτος αναφοράς του 2008.

Ο κατάλογος δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται στις Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης (ΚΙΑ), σύμφωνα με το *NACE Rev.2 – 2 ψηφία* παρουσιάζεται στον ανωτέρω πίνακα. Οι δραστηριότητες με αστερίσκο (*) στον κωδικό *NACE Rev.2*, απαρτίζουν τις **Δραστηριότητες Έντασης Γνώσης στους Επιχειρηματικούς Κλάδους (Knowledge Intensive Activities – Business Industries (KIABI))**

Αναφορικά με τις *στατιστικές μονάδες* στην περίπτωση των Δραστηριοτήτων Έντασης Γνώσης, αυτές είναι οι ιδιώτες.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

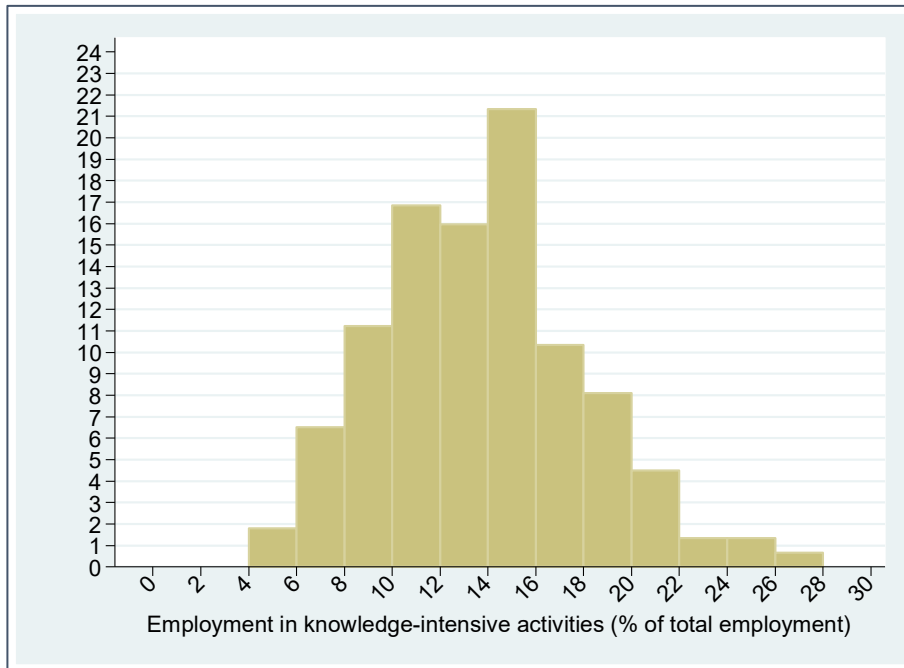
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 445 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 10% και 16%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 13.7% (Απασχόληση σε δραστηριότητες έντασης γνώσης ως ποσοστό της συνολικής απασχόλησης). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 14-16% και 10-12%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει το Λουξεμβούργο, η Ιρλανδία, η Ελβετία, η Ισλανδία, η Σουηδία, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.25
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “EMP_KIA_RATE”

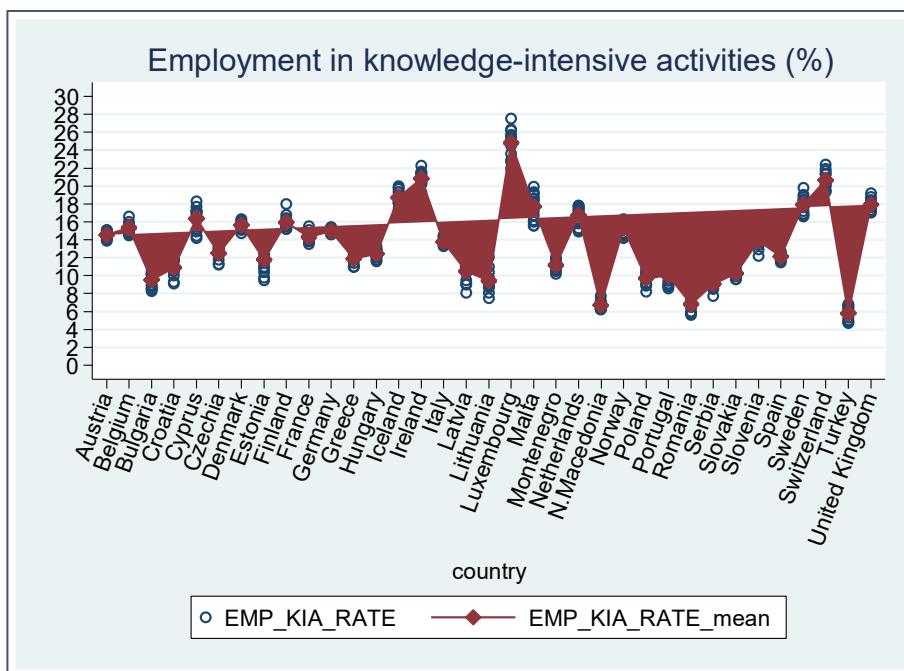
Μεταβλητή:	EMP_KIA_RATE	Περίοδος Αναφοράς:	2008-2020
	Percentiles	Smallest	
1%	5.3	4.7	
5%	6.7	4.8	
10%	8.6	4.8	Obs 445
25%	10.6	5	Sum of Wgt. 445
50%	13.7		Mean 13.69034
		Largest	Std. Dev. 4.296984
75%	16.2	25.7	
90%	19.3	26.2	Variance 18.46407
95%	21.3	26.3	Skewness .389321
99%	25.5	27.5	Kurtosis 3.048671

Πηγή: Eurostat - Annual data on employment in knowledge-intensive activities at the national level, by sex (from 2008 onwards, NACE Rev. 2)



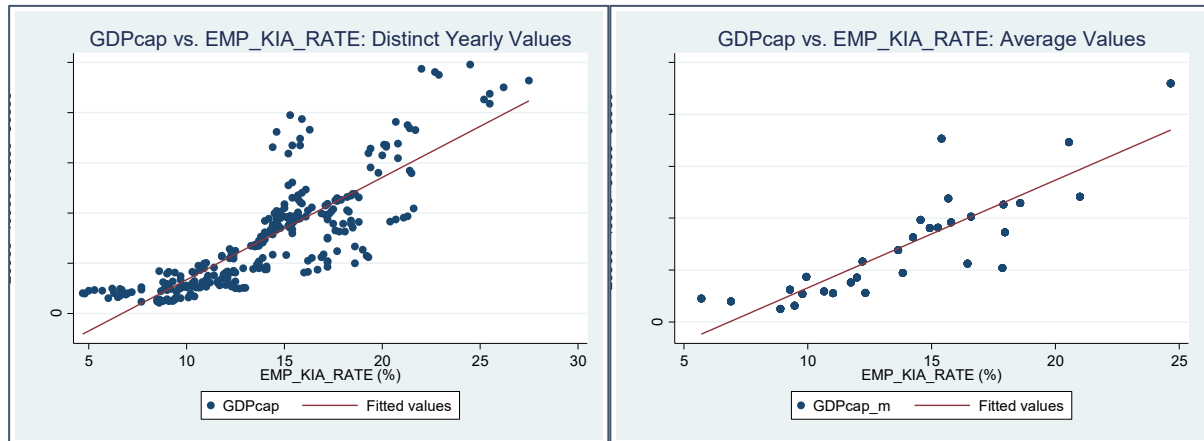
Πηγή: Eurostat - Annual data on employment in knowledge-intensive activities at the national level, by sex (from 2008 onwards, NACE Rev. 2)

Διάγραμμα 6-65
Ιστόγραμμα μεταβλητής “EMP_KIA_RATE”



Πηγή: Eurostat - Annual data on employment in knowledge-intensive activities at the national level, by sex (from 2008 onwards, NACE Rev. 2)

Διάγραμμα 6-66
Διάγραμμα διασποράς “EMP_KIA_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Annual data on employment in knowledge-intensive activities at the national level, by sex (from 2008 onwards, NACE Rev. 2)

Διάγραμμα 6-67

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “EMP_KIA_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “EMP_KIA_RATE”

Μεταβλητή: **HTEC_EXP_RATE**

Περίοδος Αναφοράς:

2007-2018

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Εξαγωγές προϊόντων υψηλής τεχνολογίας ως ποσοστό των συνολικών εξαγωγών προϊόντων	Αξία των εξαγωγών υψηλής τεχνολογίας, σε εθνικό νόμισμα και τρέχουσες τιμές. <i>Πηγή: Eurostat (ComExt) για τα Κράτη-Μέλη, UN ComTrade για χώρες εκτός ΕΕ</i>	Αξία των συνολικών εξαγωγών προϊόντων <i>Πηγή: Eurostat (ComExt) για τα Κράτη-Μέλη, UN ComTrade για χώρες εκτός ΕΕ</i>
Ερμηνεία		
<p>Ο δείκτης μετρά την τεχνολογική ανταγωνιστικότητα της ΕΕ, δηλαδή την ικανότητα εμπορευματοποίησης των αποτελεσμάτων της Έρευνας και Ανάπτυξης (Ε&Α) και της καινοτομίας στις διεθνείς αγορές. Αντικατοπτρίζει επίσης την εξειδίκευση των προϊόντων ανά χώρα. Η δημιουργία, η εκμετάλλευση και η εμπορευματοποίηση νέων τεχνολογιών είναι ζωτικής σημασίας για την ανταγωνιστικότητα μιας χώρας στη σύγχρονη οικονομία. Τα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας αποτελούν βασικούς παράγοντες οικονομικής ανάπτυξης, παραγωγικότητας και ευημερίας και αποτελούν γενικά πηγή υψηλής προστιθέμενης αξίας και υψηλά αμειβόμενης απασχόλησης.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Ισχύουν όσα εκτέθηκαν ανωτέρω για την μεταβλητή «*EMP_KIA_RATE*», σχετικά με τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν την «*Βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας και υπηρεσίες έντασης γνώσης (High-tech industry and knowledge-intensive services)*».

Εμβαθύνοντας στα *εμπορικά δεδομένα υψηλής τεχνολογίας*, αυτά καταρτίζονται σύμφωνα με την προσέγγιση του προϊόντος. Τα προϊόντα ταξινομούνται ως υψηλής τεχνολογίας ανάλογα με την ένταση Έρευνας & Ανάπτυξης (Δαπάνες Ε&Α ÷ Συνολικές Πωλήσεις) συγκεντρώνονται σε 8 ομάδες υψηλής τεχνολογίας με βάση την τυποποιημένη διεθνή εμπορική ταξινόμηση (*SITC: Standard International Trade Classification*). Ο ορισμός που χρησιμοποιείται παρουσιάζει τα δεδομένα σύμφωνα με το *SITC Rev.4*. Ο ορισμός του *SITC Rev.3* δεν είναι πλέον λειτουργικός, καθώς η συλλογή δεδομένων σύμφωνα με το *SITC Rev.3* ολοκληρώθηκε το 2006.

Όλα τα εμπορικά δεδομένα υψηλής τεχνολογίας αντλούνται από τη βάση δεδομένων *COMEXT*: η βάση δεδομένων της *Eurostat* με τα επίσημα στατιστικά στοιχεία για το εξωτερικό εμπόριο της ΕΕ και το εμπόριο μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ.

Η βάση δεδομένων *COMEXT* περιέχει στοιχεία σχετικά με **την εισαγωγή & εξαγωγή αγαθών** των κρατών μελών της ΕΕ, των υποψηφίων χωρών και της Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελευθέρων Συναλλαγών. Αυτή η βάση δεδομένων διοικείται από την *Eurostat*. Τα στοιχεία συλλέγονται αρχικά σύμφωνα με την Συνδυασμένη Ονοματολογία (CN: Combined Nomenclature). Η Συνδυασμένη Ονοματολογία αντιστοιχεί στο Εναρμονισμένο Σύστημα Κωδικοποίησης (Harmonised Coding System), το οποίο είναι μια διεθνής ονοματολογία προϊόντων πολλαπλών χρήσεων που έχει εγκριθεί ευρέως και χρησιμοποιείται, για παράδειγμα, από τις στατιστικές των Ηνωμένων Εθνών για το εμπόριο. Τόσο η Συνδυασμένη Ονοματολογία όσο και το Εναρμονισμένο Σύστημα μπορούν να μετατραπούν σε *SITC* μέσω πινάκων αντιστοίχισης.

Σημειώνεται ότι **οι εξαγωγές υψηλής τεχνολογίας περιλαμβάνουν επανεξαχθείσες εισαγωγές**. Αυτό σημαίνει ότι ορισμένες χώρες ενδέχεται να παρουσιάσουν μεγάλους αριθμούς λόγω του ότι ένας μεγάλος αριθμός αγαθών διέρχεται από τη χώρα και υπολογίζεται τόσο ως εισαγωγές όσο και ως εξαγωγές.

Για τα κράτη μέλη της ΕΕ υπολογίζονται οι ακόλουθοι δείκτες για το εμπόριο προϊόντων υψηλής τεχνολογίας:

- Οι μεταξύ των Κρατών-Μελών συναλλαγές υψηλής τεχνολογίας σε εκατομμύρια ευρώ
- Οι συναλλαγές υψηλής τεχνολογίας σε εκατομμύρια ευρώ με μη Κράτη-Μέλη
- Συνολικό εμπόριο υψηλής τεχνολογίας σε εκατομμύρια ευρώ
- Συναλλαγές υψηλής τεχνολογίας ως ποσοστό του συνόλου

Ο δείκτης **εξαγωγές/εισαγωγές προϊόντων υψηλής τεχνολογίας ως ποσοστό του συνόλου** υπολογίζεται ως ποσοστό των εξαγωγών/εισαγωγών προϊόντων υψηλής τεχνολογίας από μια χώρα (οντότητα) επί των συνολικών εξαγωγών/εισαγωγών από τη χώρα αυτή (οντότητα).

Στην περίπτωση του συνόλου της ΕΕ, το συνολικό εμπόριο περιλαμβάνει μόνο το εμπόριο εκτός ΕΕ (δηλαδή αποκλείουν το ενδοκοινοτικό εμπόριο). Αυτό καθιστά δυνατή την εξέταση της ΕΕ ως οντότητας και τη σύγκρισή της με άλλες χώρες. Ωστόσο, τα στοιχεία για τα επιμέρους κράτη μέλη της ΕΕ περιλαμβάνουν το ενδοκοινοτικό εμπόριο.

Ο κατάλογος των προϊόντων υψηλής τεχνολογίας παρατίθεται παρακάτω, σύμφωνα με την Τυποποιημένη Διεθνή Ταξινόμηση Εμπορίου (*SITC – Rev.4*) και τα οποία ορίζονται με βάση τον ορισμό του ΟΟΣΑ, δηλαδή τεχνικά προϊόντα των οποίων η παραγωγή περιλαμβάνει υψηλή ένταση Ε&Α.

Πίνακας 6.26
Τεχνικά προϊόντα παραγόμενα με υψηλή ένταση E&A (SITC – Rev.4)

Αεροδιαστημική	
(714 -714.89 -714.99)+	Κινητήρες αεροπλάνων, εξαιρουμένων των 714.89 και 714.99
792.1+	Ελικόπτερα
792.2 +792.3 +792.4+	Αεροπλάνα και άλλα αεροσκάφη, μηχανικά προωθούμενα (εκτός των ελικοπτέρων)
792.5+	Διαστημόπλοια (συμπεριλαμβανομένων δορυφόρων) και οχήματα εκτόξευσης διαστημοπλοίων
792.91+	Έλικες και στροφείς και μέρη τους
792.93+	Συστήματα προσγείωσης και μέρη τους
874.11	Πυξίδες εύρεσης κατεύθυνσης, άλλα όργανα και συσκευές ναυσιπλοΐας
Μηχανές γραφείου & υπολογιστές	
751.94+	Μηχανές γραφείου πολλαπλών λειτουργιών, ικανές να συνδεθούν σε υπολογιστή ή δίκτυο
751.95+	Άλλα μηχανήματα γραφείου, ικανά να συνδεθούν με υπολογιστή ή δίκτυο
752+	Υπολογιστές
759.97	Ανταλλακτικά και εξαρτήματα της ομάδας 752
Ηλεκτρονικά - Τηλεπικοινωνίες	
763.31+	Συσκευές ηχογράφησης ή αναπαραγωγής που λειτουργούν με κέρματα, τραπεζικές κάρτες κ.λπ.
763.8+	Συσκευές βίντεο
(764 -764.93 -764.99) +	Τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός, εξαιρουμένων των 764.93 και 764.99
772.2+	Τυπωμένα κυκλώματα
772.61+	Ηλεκτρολογικοί πίνακες και κονσόλες < 1000V
773.18+	Καλώδια οπτικών ινών
776.25+	Σωλήνες μικροκυμάτων
776.27+	Άλλες βαλβίδες και αγωγοί
776.3+	Συσκευές ημιαγωγών
776.4+	Ηλεκτρονικά ολοκληρωμένα κυκλώματα
776.8+	Πιεζοηλεκτρικοί κρύσταλλοι
898.44+	Οπτικά μέσα
898.46	Μέσα ημιαγωγών
Φαρμακευτικά	
541.3+	Αντιβιοτικά
541.5+	Ορμόνες και παράγωγά τους
541.6+	Γλυκοζίτες, αντιοροί, εμβόλια
542.1+	Φάρμακα που περιέχουν αντιβιοτικά ή παράγωγά τους
542.2	Φάρμακα που περιέχουν ορμόνες ή άλλα προϊόντα της υποομάδας 541.5
Επιστημονικά όργανα	
774+	Ηλεκτροδιαγνωστικές συσκευές για ιατρική ή χειρουργική επέμβαση και ραδιολογικές συσκευές
871+	Οπτικά όργανα και συσκευές
872.11+	Μηχανές οδοντικών τρυπανιών
(874 -874.11 -874.2) +	Όργανα και συσκευές μέτρησης, εξαιρουμένων των 874.11, 874.2
881.11+	Φωτογραφικές κάμερες
881.21+	Κινηματογραφικές κάμερες

Πίνακας 6.26
Συνέχεια

884.11+	Φακοί επαφής
884.19+	Οπτικές ίνες άλλες από εκείνες της κλάσης 773.1
(899.6 -899.65 -899.69)	Ορθοπεδικές συσκευές, εξαιρουμένων των 899.65, 899.69
Ηλεκτρικά μηχανήματα	
778.6 -778.61 -778,66-778,69)+	Ηλεκτρικοί πυκνωτές, σταθεροί, μεταβλητοί ή ρυθμιζόμενοι, εξαιρουμένων των 778.61, 778.66, 778.69
778.7+	Ηλεκτρικές μηχανές, με μεμονωμένες λειτουργίες
778.84	Ηλεκτρικές συσκευές ηχητικής ή οπτικής σηματοδότησης
Χημικά	
522.22+	Σελήνιο, τελλούριο, φώσφορος, αρσενικό και βόριο
522.23+	Πυρίτιο
522.29+	Ασβέστιο, στρόντιο και βάριο
522.69+	Άλλες ανόργανες βάσεις
525+	Ραδιενεργά υλικά
531+	Συνθετική οργανική χρωστική ύλη και χρωστικές λάκες
574.33+	Τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο
591	Εντομοκτόνα, απολυμαντικά
Μη ηλεκτρικά μηχανήματα	
714.89+	Άλλοι αεροστρόβιλοι
714.99+	Μέρη αεροστροβίλων
718.7+	Πυρηνικοί αντιδραστήρες και μέρη τους, στοιχεία καυσίμου κ.λπ.
728.47+	Μηχανήματα και συσκευές ισοτοπικού διαχωρισμού
731.1+	Εργαλειομηχανές που λειτουργούν με λέιζερ ή άλλη φωτεινή ή φωτονική ακτίνα κ.λπ.
731.31+	Οριζόντιοι τόρνοι, ψηφιακά ελεγχόμενοι
731.35+	Άλλοι τόρνοι, ψηφιακά ελεγχόμενοι
731.42+	Άλλες μηχανές διάτρησης, ψηφιακά ελεγχόμενες
731.44+	Άλλες μηχανές διάτρησης & φρέζες, ψηφιακά ελεγχόμενες
731.51+	Μηχανές κατεργασιών, σε υποστήριγμα, ψηφιακά ελεγχόμενες
731.53+	Άλλες φρέζες, ψηφιακά ελεγχόμενες
731.61+	Μηχανές λείανσης επίπεδης επιφάνειας, ψηφιακά ελεγχόμενες
731.63+	Άλλες μηχανές λείανσης, ψηφιακά ελεγχόμενες
731.65+	Ακονιστικές μηχανές, ψηφιακά ελεγχόμενες
733.12+	Μηχανές κάμψης, αναδίπλωσης, ισιώματος ή λείανσης, ψηφιακά ελεγχόμενες
733.14+	Μηχανές διάτμησης, ψηφιακά ελεγχόμενες
733.16+	Μηχανές σφυρηλάτησης, ψηφιακά ελεγχόμενες
735.9+	Ανταλλακτικά και εξαρτήματα των 731 και 733
737.33+	Μηχανές και συσκευές για συγκόλληση μετάλλου με αντίσταση, πλήρως ή εν μέρει αυτόματες
737.35	Μηχανές και συσκευές για συγκόλληση τόξου μετάλλου, πλήρως ή εν μέρει αυτόματες
Οπλισμός	
891	Όπλα και πυρομαχικά

Περιγραφική Στατιστική

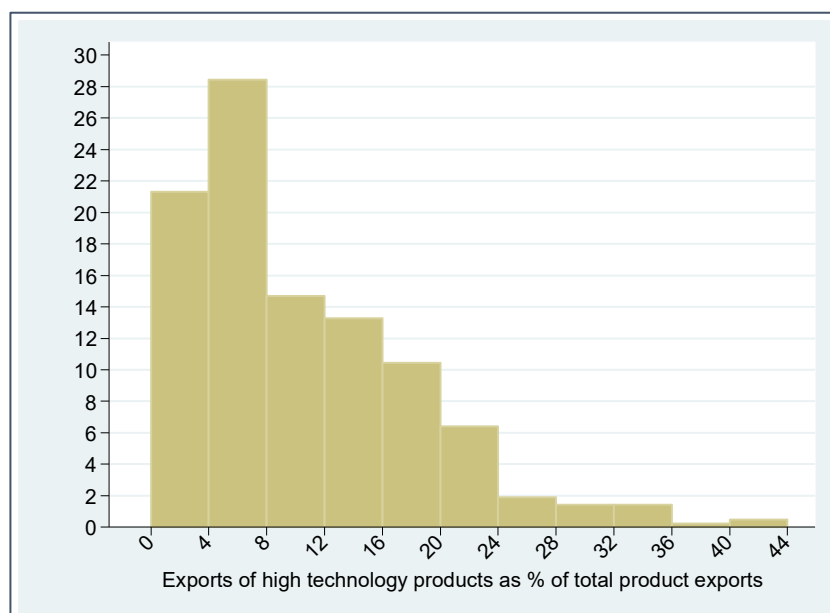
Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 422 παρατηρήσεων, ποσοστό περίπου 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0% και 8%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 10.4% (Εξαγωγές προϊόντων υψηλής τεχνολογίας ως ποσοστό των συνολικών εξαγωγών προϊόντων). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 4-8% και 0-4%. Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Μάλτα, το Λουξεμβούργο, η Ιρλανδία, η Ολλανδία, η Γαλλία, η Ελβετία και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.27
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “HTEC_EXP_RATE”

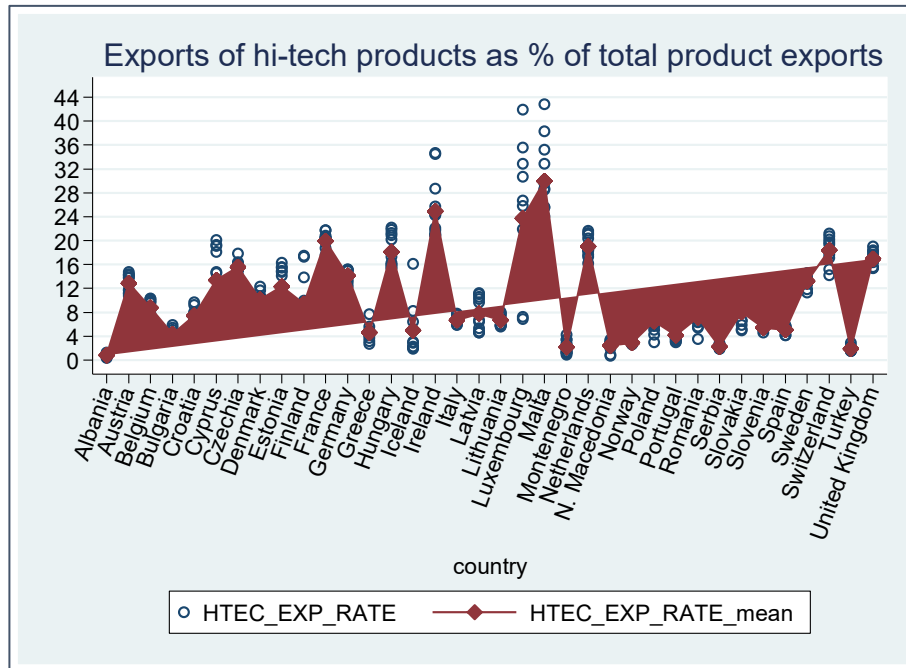
Μεταβλητή:	HTEC_EXP_RATE		Περίοδος Αναφοράς:	2007-2018
	Percentiles	Smallest		
1%	.7	.4		
5%	1.5	.5		
10%	2.3	.5	Obs	422
25%	4.6	.6	Sum of Wgt.	422
50%	8		Mean	10.39313
		Largest	Std. Dev.	7.735655
75%	15.2	35.6		
90%	20.5	38.3	Variance	59.84036
95%	24.3	41.9	Skewness	1.18674
99%	35.2	42.8	Kurtosis	4.565206

Πηγή: Eurostat - Total high-tech trade in million euro and as a percentage of total (from 2007, SITC Rev. 4)



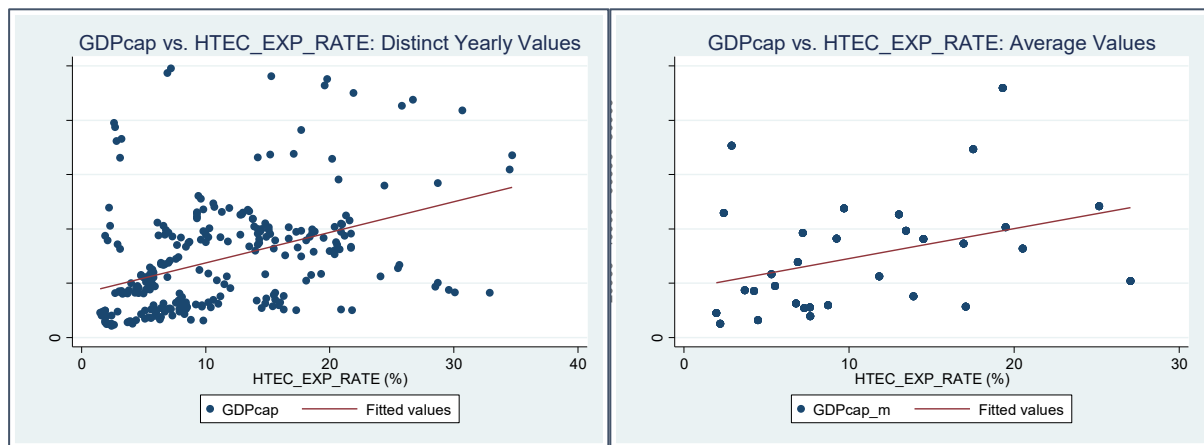
Πηγή: Eurostat - Total high-tech trade in million euro and as a percentage of total (from 2007, SITC Rev. 4)

Διάγραμμα 6-68
Ιστόγραμμα μεταβλητής “HTEC_EXP_RATE”



Πηγή: Eurostat - Total high-tech trade in million euro and as a percentage of total (from 2007, SITC Rev. 4)

Διάγραμμα 6-69
Διάγραμμα διασποράς “HTEC_EXP_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Total high-tech trade in million euro and as a percentage of total (from 2007, SITC Rev. 4)

Διάγραμμα 6-70
Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “HTEC_EXP_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ασθενής/μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “HTEC_EXP_RATE”

Μεταβλητή: **KISERV_EXP_RATE**

Περίοδος Αναφοράς: 2010-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Εξαγωγές υπηρεσιών γνώσης ως ποσοστό των συνολικών εξαγωγών υπηρεσιών	Οι εξαγωγές υπηρεσιών έντασης γνώσης ορίζονται ως το άθροισμα των πιστώσεων στις κατηγορίες <i>EBOPS 2010 (Extended Balance of Payments Services Classification)</i> SC1, SC2, SC3A, SF, SG, SH, SI, SJ και SK1 <i>Πηγή: Eurostat</i>	Συνολική αξία των εξαγωγών υπηρεσιών <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Ο δείκτης μετρά την ανταγωνιστικότητα του τομέα των υπηρεσιών έντασης γνώσης. Τα μέτρα ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας και οι στρατηγικές καινοτομίας μπορούν να είναι αμοιβαία ενισχυτικά για την αύξηση της απασχόλησης, των εξαγωγικών μεριδίων και του κύκλου εργασιών σε επίπεδο επιχείρησης. Αντικατοπτρίζει την ικανότητα μιας οικονομίας, ιδίως λόγω της καινοτομίας, να εξάγει υπηρεσίες με υψηλά επίπεδα προστιθέμενης αξίας και να συμμετέχει με επιτυχία σε παγκόσμιες αλυσίδες αξίας υψηλής έντασης γνώσης.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Στατιστικών Επιχειρήσεων και Εμπορίου (*G: Business and Trade Statistics*)» της *Eurostat* και συγκεκριμένα το 6ο Τμήμα «Εμπόριο Υπηρεσιών & Παγκοσμιοποίηση (*G6: Trade in Services & Globalisation*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με το «*Διεθνές εμπόριο υπηρεσιών, γεωγραφική κατανομή (BPM6: Balance of Payments and International Investment Position Manual, Sixth Edition)*».

Το *Ισοζύγιο Πληρωμών (BoP: Balance of Payments)* συνοψίζει συστηματικά όλες τις οικονομικές συναλλαγές μεταξύ των κατοίκων και των μη κατοίκων μιας χώρας ή μιας οικονομικής περιοχής κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου και παρέχει εναρμονισμένες πληροφορίες σχετικά με τις διεθνείς συναλλαγές που αποτελούν μέρος του τρέχοντος λογαριασμού (αγαθά, υπηρεσίες, πρωτογενές και δευτερογενές εισόδημα), καθώς και για συναλλαγές που εμπίπτουν στο κεφάλαιο και τον χρηματοοικονομικό λογαριασμό.

Τα στοιχεία για τις *Στατιστικές Διεθνούς Εμπορίου Υπηρεσιών (ITSS: International Trade in Services Statistics)*, αποτελούν σημαντική συνιστώσα του τρεχούμενου λογαριασμού του Ισοζυγίου Πληρωμών και χρησιμοποιούνται, παράλληλα με στοιχεία για τις άμεσες ξένες επενδύσεις, για την παρακολούθηση των εξωτερικών εμπορικών επιδόσεων των διαφόρων οικονομιών. Τα δεδομένα ITSS συλλέγονται από εθνικές έρευνες επιχειρήσεων, το *Διεθνές*

Σύστημα Συναλλαγών (ITRS: International Transaction System) και διοικητικά αρχεία. Οι κατευθυντήριες γραμμές για την διαχείριση και ερμηνεία των δεδομένων παρέχονται στο *Εγχειρίδιο για τις Στατιστικές του Διεθνούς Εμπορίου Υπηρεσιών 2010 (MSITS 2010: Manual on Statistics of International Trade in services 2010)* ¹⁰⁷

Το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθείται στην κατάρτιση του ισοζυγίου πληρωμών και της διεθνούς επενδυτικής θέσης (π.χ. ITSS) ορίζεται στην έκκτη έκδοση του *Εγχειριδίου Ισοζυγίου Πληρωμών και Διεθνούς Επενδυτικής Θέσης (BPM6: Balance of Payments and International Investment Position Manual, Sixth Edition)* του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (ΔΝΤ), ενώ η ανάγκη συντονισμού με την εφαρμογή του *Συστήματος Εθνικών Λογαριασμών 2008 (SNA: System of National Accounts 2008)* ¹⁰⁸ και του *Ευρωπαϊκού Συστήματος Λογαριασμών 2010 (European System of Accounts, ESA 2010)* ¹⁰⁹ οδήγησε σε ουσιαστική επικαιροποίηση της μεθοδολογίας που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του εμπορίου υπηρεσιών (στο γενικό πλαίσιο του Ισοζυγίου Πληρωμών).

Το ισοζύγιο πληρωμών (BoP: Balance of Payments) είναι μια στατιστική δήλωση που καταγράφει όλες τις οικονομικές συναλλαγές που πραγματοποιούνται μεταξύ κατοίκων και μη κατοίκων μιας οικονομίας κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου. Μια συναλλαγή ορίζεται στο BPM6 ως οικονομική ροή που αντικατοπτρίζει τη δημιουργία, τον μετασχηματισμό, την ανταλλαγή, τη μεταβίβαση ή την εξαφάνιση της οικονομικής αξίας και συνεπάγεται αλλαγές στην κυριότητα αγαθών ή/και χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων, στην παροχή υπηρεσιών ή στην παροχή εργασίας και κεφαλαίου.

Η έννοια του κατοίκου στο BPM6 είναι ταυτόσημη με εκείνη που χρησιμοποιείται στο Σύστημα Εθνικών Λογαριασμών (SNA) του 2008 και στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Εθνικών και Περιφερειακών Λογαριασμών (ESA) του 2010. Η έννοια δεν βασίζεται σε εθνικότητα ή νομικά κριτήρια. Βασίζεται στην έννοια του κέντρου οικονομικού ενδιαφέροντος. Μια θεσμική μονάδα είναι μια μονάδα κατοίκων όταν έχει κέντρο οικονομικού ενδιαφέροντος στην οικονομική επικράτεια μιας χώρας για περίοδο τουλάχιστον ενός έτους.

Το ισοζύγιο πληρωμών παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη **συνολική αξία των πιστώσεων (ή των εξαγωγών) και των χρεώσεων (ή εισαγωγών)** για κάθε στοιχείο του

¹⁰⁷ Manual on Statistics of International Trade in services 2010, [http://unstats.un.org/unsd/tradeserv/TFSITS/msits2010/docs/MSITS%202010%20M86%20\(E\)%20web.pdf](http://unstats.un.org/unsd/tradeserv/TFSITS/msits2010/docs/MSITS%202010%20M86%20(E)%20web.pdf)

¹⁰⁸ System of National Accounts 2008, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:System_of_national_accounts_\(SNA\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:System_of_national_accounts_(SNA))

¹⁰⁹ European System of Accounts, ESA 2010, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5925693/KS-02-13-269-EN.PDF/44cd9d01-bc64-40e5-bd40-d17df0c69334>

Ισοζυγίου Πληρωμών και για το *καθαρό ποσό ή το "υπόλοιπο"* (πιστώσεις μείον χρεώσεις) των συναλλαγών με κάθε συνεργάτη. Το ισοζύγιο πληρωμών περιλαμβάνει τρία (3) γενικά επιμέρους στοιχεία: τον τρέχοντα λογαριασμό, τον λογαριασμό κεφαλαίου και τον χρηματοοικονομικό λογαριασμό. Ο *τρέχων λογαριασμός* (*current account*) δείχνει τις ροές αγαθών, υπηρεσιών, εισοδήματος και μεταφορών μεταξύ μονάδων κατοίκων και μη κατοίκων.

Οι υπηρεσίες είναι η δεύτερη μεγάλη κατηγορία του τρέχοντος λογαριασμού. Κατά την παραγωγή στοιχείων για το Διεθνές Εμπόριο Υπηρεσιών, οι αναφορές είναι το BPM6 του ΔΝΤ και το *Εγχειρίδιο των Ηνωμένων Εθνών για τη Στατιστική του Διεθνούς Εμπορίου Υπηρεσιών*. Η ταξινόμηση των υπηρεσιών σύμφωνα με τη μεθοδολογία BPM6 περιλαμβάνει 12 κύριες κατηγορίες υπηρεσιών, δηλαδή τις ακόλουθες:

1. Κατασκευαστικές υπηρεσίες σε φυσικές εισροές που ανήκουν σε άλλους (SA)
2. Υπηρεσίες συντήρησης και επισκευής (SB)
3. Μεταφορές (SC)
4. Ταξίδια (SD)
5. Κατασκευή (SE)
6. Ασφαλιστικές και συνταξιοδοτικές υπηρεσίες (SF)
7. Χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες (SG)
8. Χρεώσεις για τη χρήση πνευματικής ιδιοκτησίας (SH)
9. Υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, ηλεκτρονικών υπολογιστών και πληροφοριών (SI)
10. Άλλες επιχειρηματικές υπηρεσίες (SJ)
11. Προσωπικές, πολιτιστικές και ψυχαγωγικές υπηρεσίες (SK)
12. Κρατικά αγαθά και υπηρεσίες (SL)

Οι συνολικές υπηρεσίες αντιστοιχούν στο άθροισμα των παραπάνω 12 κατηγοριών υπηρεσιών:

$$S=SA+SB+SC+SD+SE+SF+SG+SG+SI+SJ+SK+SL(+SN)$$

Ένα πρόσθετο στοιχείο *SN - Υπηρεσίες που δεν έχουν εκχωρηθεί* μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις υπηρεσίες που δεν μπορούν να ταξινομηθούν σε καμία από τις 12 κατηγορίες που αναφέρονται παραπάνω.

Όσον αφορά την *στατιστική μονάδα*, αυτή περιλαμβάνει κάθε φυσικό πρόσωπο, εταιρεία ή άλλο ίδρυμα που παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις συναλλαγές μεταξύ των κατοίκων και των μη κατοίκων μιας χώρας κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου. Ο *στατιστικός*

πληθυσμός του Ισοζυγίου Πληρωμών περιλαμβάνει όλες τις οικονομικές συναλλαγές μεταξύ κατοίκων και μη κατοίκων. Η κάλυψη του στατιστικού πληθυσμού που εξασφαλίζεται από τις αναφερόμενες συναλλαγές μπορεί να είναι πολύ διαφορετική για διαφορετικά στοιχεία του Ισοζυγίου Πληρωμών. Πληροφορίες σχετικά με τη συναλλαγή μπορούν να παρασχεθούν από ιδιώτες, εταιρείες ή ιδρύματα.

Τέλος, οι Υπηρεσίες Έντασης Γνώσης (knowledge-intensive services) αναφέρονται στις κατηγορίες:

1. SC1 – Θαλάσσιες μεταφορές
2. SC2 – Αεροπορικές μεταφορές
3. SC3A – Διαστημικές μεταφορές
4. SF – Υπηρεσίες ασφάλισης και συντάξεων
5. SG – Χρηματοοικονομικές υπηρεσίες
6. SH – Χρεώσεις για τη χρήση της πνευματικής ιδιοκτησίας
7. SI – Υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, υπολογιστών και πληροφοριών
8. SJ – Άλλες επιχειρηματικές υπηρεσίες
9. SK1 – Οπτικοακουστικές και συναφείς υπηρεσίες

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

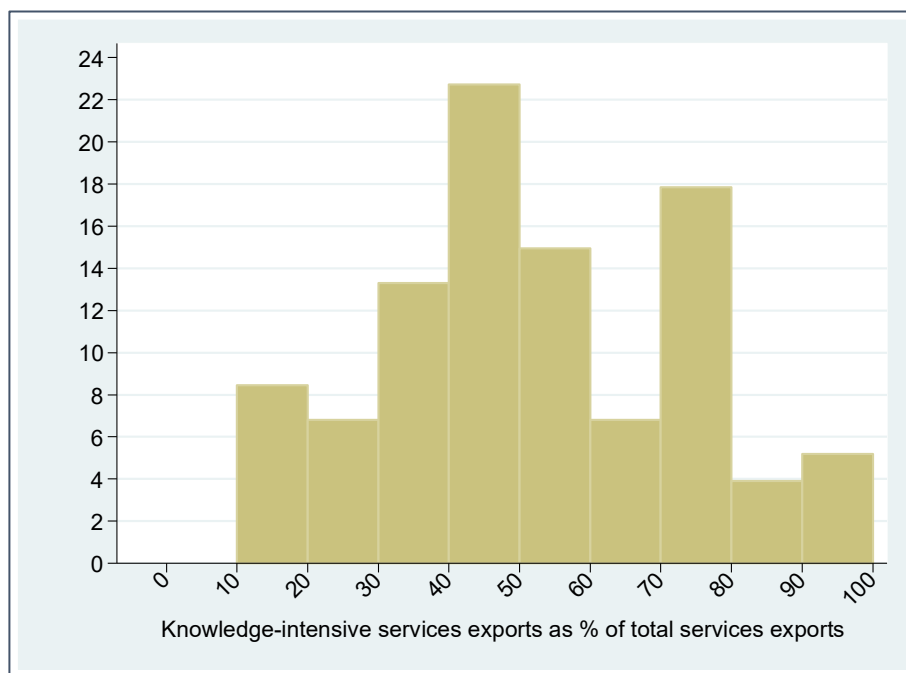
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 308 παρατηρήσεων, ποσοστό σχεδόν 50% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 30% και 60%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 51.9% (Εξαγωγές υπηρεσιών γνώσης ως ποσοστό των συνολικών εξαγωγών υπηρεσιών). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 40-50% και 70-80%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Ιρλανδία, το Λουξεμβούργο, η Ολλανδία, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.28
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “KISERV_EXP_RATE”

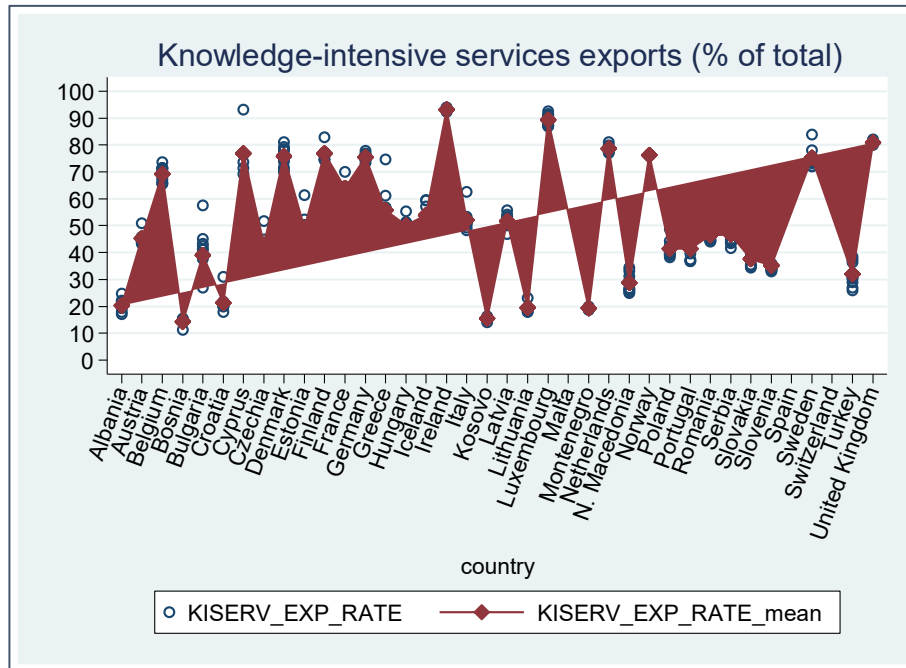
Μεταβλητή:	KISERV_EXP_RATE		Περίοδος Αναφοράς:	2010-2020
	Percentiles	Smallest		
1%	14.61041	11.2938		
5%	18.72791	14.16691		
10%	20.9445	14.2925	Obs	308
25%	37.76007	14.61041	Sum of Wgt.	308
50%	49.42939		Mean	51.90111
		Largest	Std. Dev.	21.06066
75%	71.54347	93.26873		
90%	79.29794	93.31772	Variance	443.5514
95%	90.20341	93.79689	Skewness	.1751472
99%	93.26873	94.0204	Kurtosis	2.161007

Πηγή: Eurostat - International trade in services (since 2010) (BPM6)



Πηγή: Eurostat - International trade in services (since 2010) (BPM6)

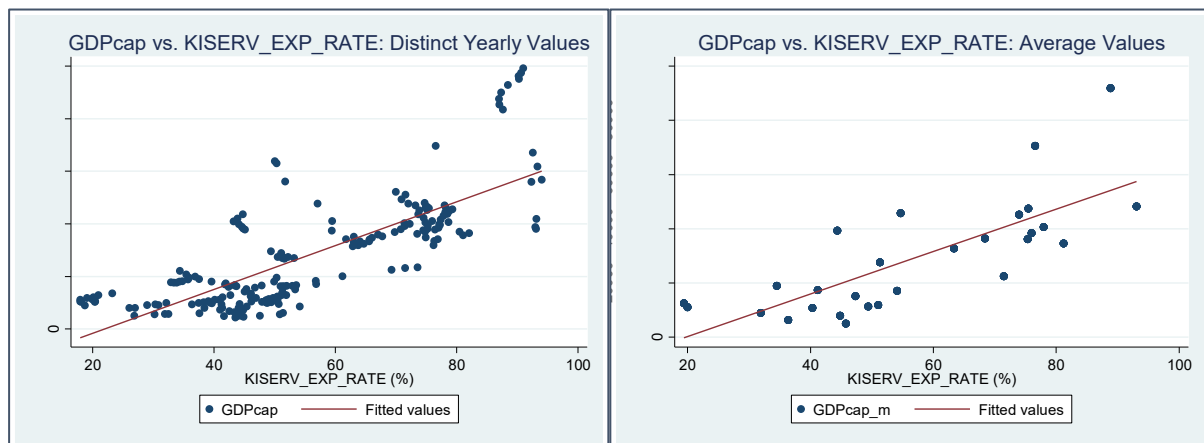
Διάγραμμα 6-71
Ιστόγραμμα μεταβλητής “KISERV_EXP_RATE”



Πηγή: Eurostat - International trade in services (since 2010) (BPM6)

Διάγραμμα 6-72

Διάγραμμα διασποράς “KISERV_EXP_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & International trade in services (since 2010) (BPM6)

Διάγραμμα 6-73

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “KISERV_EXP_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “KISERV_EXP_RATE”

Μεταβλητή: **RESOURCE_PROD**

Περίοδος Αναφοράς: 2000-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Παραγωγικότητα πόρων	<p>Η παραγωγικότητα των πόρων εκφράζεται από το ποσό του ΑΕΠ που παράγεται ανά μονάδα άμεσου υλικού που καταναλώνεται, δηλαδή ΑΕΠ / DMC σε ευρώ ανά Kg</p> <p>Πηγή: Eurostat</p>	
Ερμηνεία		
<p>Η παραγωγικότητα των πόρων είναι ένα μέτρο της συνολικής ποσότητας υλικών που χρησιμοποιούνται άμεσα από μια οικονομία (μετρούμενη ως εγχώρια κατανάλωση υλικών (DMC: <i>domestic material consumption</i>)) σε σχέση με το ΑΕΠ. Παρέχει πληροφορίες σχετικά με το κατά πόσον πραγματοποιείται αποσύνδεση μεταξύ της χρήσης των φυσικών πόρων και της οικονομικής ανάπτυξης. Η παραγωγικότητα των πόρων (ΑΕΠ/DMC) είναι ο δείκτης βιώσιμης ανάπτυξης της ΕΕ για την αξιολόγηση της πολιτικής.</p> <p>Η εγχώρια κατανάλωση υλικών (DMC) μετρά τη συνολική ποσότητα υλικών που χρησιμοποιούνται απευθείας από μια οικονομία και ορίζεται ως η ετήσια ποσότητα πρώτων υλών που εξορύσσονται/παράγονται από την εγχώρια επικράτεια, συν όλες τις φυσικές εισαγωγές μείον όλες τις φυσικές εξαγωγές.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Τομεακές και Περιφερειακές Στατιστικές (*E: Sectoral and Regional Statistics*)» της Eurostat και συγκεκριμένα το 2ο Τμήμα «Περιβαλλοντικές στατιστικές και λογαριασμοί, βιώσιμη ανάπτυξη (*E2: Environmental statistics and accounts, sustainable development*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με τον τομέα «**Λογαριασμοί ροής υλικών (*Material flow accounts*)**».

Οι λογαριασμοί ροής υλικών σε επίπεδο οικονομίας (*EW-MFA: Economy-wide material flow accounts*) παρέχουν μια συνολική επισκόπηση - σε χιλιάδες τόνους ετησίως - των ροών υλικών προς και από μια οικονομία. Οι *EW-MFA* καλύπτουν στερεά, αέρια και υγρά υλικά, εκτός από τις μαζικές ροές νερού και αέρα. Όπως και το σύστημα των εθνικών λογαριασμών, οι *EW-MFA* αποτελούν ένα σύστημα πληροφοριών πολλαπλών χρήσεων. Οι λεπτομερείς ροές υλικού παρέχουν μια πλούσια εμπειρική βάση δεδομένων για πολλούς αναλυτικούς σκοπούς. Επιπλέον, οι *EW-MFA* χρησιμοποιούνται για την παραγωγή διαφόρων δεικτών ροής υλικών.

Διακρίνονται τα ακόλουθα έξι σύνολα δεδομένων, με βάση τη συλλογή δεδομένων EW-MFA:

- **Λογαριασμοί ροής υλικών:** το εν λόγω σύνολο δεδομένων παρέχει λεπτομερείς ροές υλικών, σε χιλιάδες τόνους ετησίως, σε μία (εγχώρια παραγωγή και φυσικές εισαγωγές) και από μία (φυσικές εξαγωγές) οικονομία, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) 691/2011¹¹⁰.
- **Λογαριασμοί ροής υλικών - εγχώρια επεξεργασμένη παραγωγή:** αυτό το σύνολο δεδομένων παρέχει λεπτομερείς ροές υλικών, που χαρακτηρίζονται «εγχώρια επεξεργασμένη παραγωγή» από μια οικονομία προς το περιβάλλον, σε χιλιάδες τόνους ετησίως.
- **Λογαριασμοί ροής υλικών - στοιχεία εξισορρόπησης:** αυτό το σύνολο δεδομένων παρέχει στοιχεία εξισορρόπησης τα οποία απαιτούνται για τη διατύπωση ενός συνεκτικού ισοζυγίου εισροών-εκροών μιας εθνικής οικονομίας (σε χιλιάδες τόνους ετησίως).
- **Παραγωγικότητα πόρων:** αυτό το σύνολο δεδομένων παρέχει δείκτες του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ) έναντι της εγχώριας κατανάλωσης υλικών (DMC) σε διάφορες μονάδες μέτρησης. Ο όρος «παραγωγικότητα πόρων» ορίζει έναν δείκτη που αντικατοπτρίζει το ΑΕΠ που παράγεται ανά μονάδα πόρων που χρησιμοποιείται από την οικονομία. Αυτή είναι συνήθως μια μακροοικονομική έννοια που μπορεί να παρουσιαστεί παράλληλα με την παραγωγικότητα της εργασίας ή του κεφαλαίου.
- **Εξάρτηση από τις εισαγωγές υλικών:** αυτό το σύνολο δεδομένων παρέχει τον λόγο των εισαγωγών υλικών (*IMP: Imports*) έναντι των άμεσων εισροών υλικών (*DMI: Direct Material Input*) σε ποσοστό. Ο όρος «εξάρτηση από τις εισαγωγές υλικών» δείχνει τον βαθμό στον οποίο μια οικονομία βασίζεται στις εισαγωγές προκειμένου να καλύψει τις υλικές της ανάγκες. Η εξάρτηση από εισαγωγές υλικών δεν μπορεί να είναι αρνητική ή μεγαλύτερη από 100%. Τιμές ίσες με 100% δείχνουν ότι δεν υπάρχει εγχώρια παραγωγή κατά τη διάρκεια του έτους αναφοράς.
- **Λογαριασμοί ροής υλικών - κύριοι δείκτες:** αυτό το σύνολο δεδομένων παρέχει ιδιαίτερα συγκεντρωτικούς δείκτες EW-MFA και παράγωγους δείκτες:

¹¹⁰ Regulation (EU) No 691/2011 of the European Parliament and of the Council of 6 July 2011 on European environmental economic accounts, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1416221752426&uri=CELEX:02011R0691-20140616>

- ο **εγχώρια εξόρυξη (DE: domestic extraction)**: δηλώνει τη συνολική ποσότητα υλικού που εξορύσσεται/παράγεται από μονάδες κατοίκων από το φυσικό περιβάλλον για περαιτέρω μεταποίηση στην οικονομία
- ο **εισαγωγές (IMP: imports)**: εισαγωγές προϊόντων, σε βάρος μάζας
- ο **εξαγωγές (EXP: exports)**: εξαγωγές προϊόντων, σε βάρος μάζας
- ο **ισοζύγιο φυσικού εμπορίου (PTB: physical trade balance)**: φυσικές εισαγωγές μείον τις φυσικές εξαγωγές
- ο **άμεση εισροή υλικών (DMI: direct material input)**: υποδεικνύει την άμεση εισροή υλικού στην οικονομία. Το DMI περιλαμβάνει όλα τα υλικά οικονομικής αξίας και τα οποία είναι διαθέσιμα για χρήση σε δραστηριότητες παραγωγής και κατανάλωσης και υπολογίζεται ως το άθροισμα της εγχώριας εξόρυξης συν τις φυσικές εισαγωγές: $DMI = DE + IMP$
- ο **εγχώρια κατανάλωση υλικών (DMC: domestic material consumption)**: υποδεικνύει τη συνολική ποσότητα υλικού που καταναλώνεται στην εγχώρια αγορά από μονάδες κατοίκων. Το DMC μιας δεδομένης οικονομίας μπορεί να υπολογιστεί ως άμεση εισροή υλικών μείον τις φυσικές εξαγωγές: $DMC = DMI - EXP$. Σε γενικές γραμμές, το DMC είναι σωρευτικό επί ομάδας χωρών.
- ο **εγχώρια επεξεργασμένη παραγωγή (DPO: domestic processed output)**: αναφέρει τις ποσότητες στερεών, υγρών και αερίων υλικών (εκτός από το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα της αναπνοής) που παρέχονται από την εθνική οικονομία και λαμβάνονται από το φυσικό περιβάλλον, ιδίως από την ατμόσφαιρα
- ο **στοιχεία εξισορρόπησης (BI: balancing items)**: επιτρέπουν την εξισορρόπηση των υλικών εισροών και εκροών που σχετίζονται με μια εθνική οικονομία. Διακρίνονται δύο ομαδοποιήσεις στοιχείων εξισορρόπησης: α) το στοιχείο εξισορρόπησης πρέπει να προστεθεί στην εισροή υλικών, όπως το οξυγόνο για τις διεργασίες καύσης και την αναπνοή, και το άζωτο β) το στοιχείο εξισορρόπησης που προστίθεται στην υλική παραγωγή, όπως υδρατμοί από καύση και αέρια από την αναπνοή. Ως «συνολικό BI» ορίζεται η διαφορά μεταξύ «BI: πλευρά εισόδου» και «BI: πλευρά εξόδου», δηλαδή «BI (είσοδος -έξοδος)»
- ο **καθαρές προσθήκες αποθεμάτων (NAS: net additions to stock)**: αποτελεί μέτρο για τη «φυσική ανάπτυξη της οικονομίας». Υλικά με τη μορφή κτιρίων, υποδομών, διαρκών αγαθών, όπως π.χ. αυτοκίνητα, μηχανήματα της βιομηχανίας ή οικιακές

συσκευές προστίθενται στο υλικό απόθεμα της οικονομίας κάθε χρόνο (ακαθάριστες προσθήκες) και τα παλιά υλικά αφαιρούνται από το απόθεμα καθώς τα κτίρια κατεδαφίζονται και τα διαρκή αγαθά απορρίπτονται (αφαιρέσεις). Το NAS προσεγγίζεται χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση: $NAS = DMC - DPO + BI$ (είσοδος-έξοδος).

Οι στατιστικές μονάδες διαφέρουν, ανάλογα με τις διάφορες πηγές δεδομένων (π.χ. στατιστικές γεωργίας, δασοκομίας και αλιείας, στατιστικές παραγωγής, γεωλογικές έρευνες, στατιστικές ενέργειας, διεθνές εμπόριο αγαθών κ.λπ.) που χρησιμοποιούνται για την κατάρτιση των λογαριασμών ροής υλικών (*EW-MFA*).

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

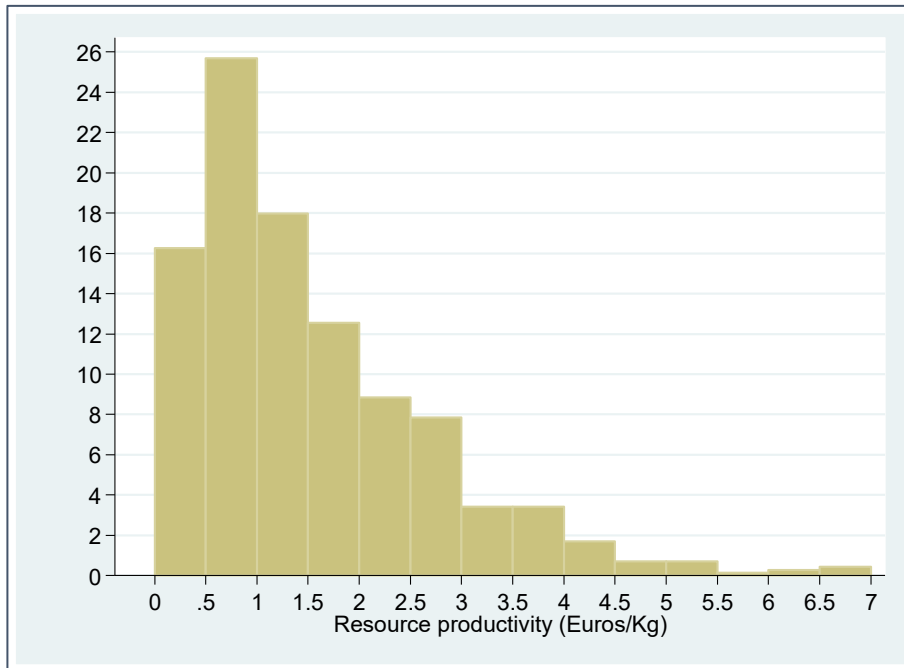
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 701 παρατηρήσεων, ποσοστό σχεδόν 60% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0% και 1.5%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 1.54% (παραγωγικότητα των πόρων: ποσό του ΑΕΠ που παράγεται ανά μονάδα άμεσου υλικού που καταναλώνεται). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 0.5-1.0% και 1.0-1.5%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Ελβετία, η Ολλανδία, το Λουξεμβούργο, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πίνακας 6.29
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “RESOURCE_PROD”

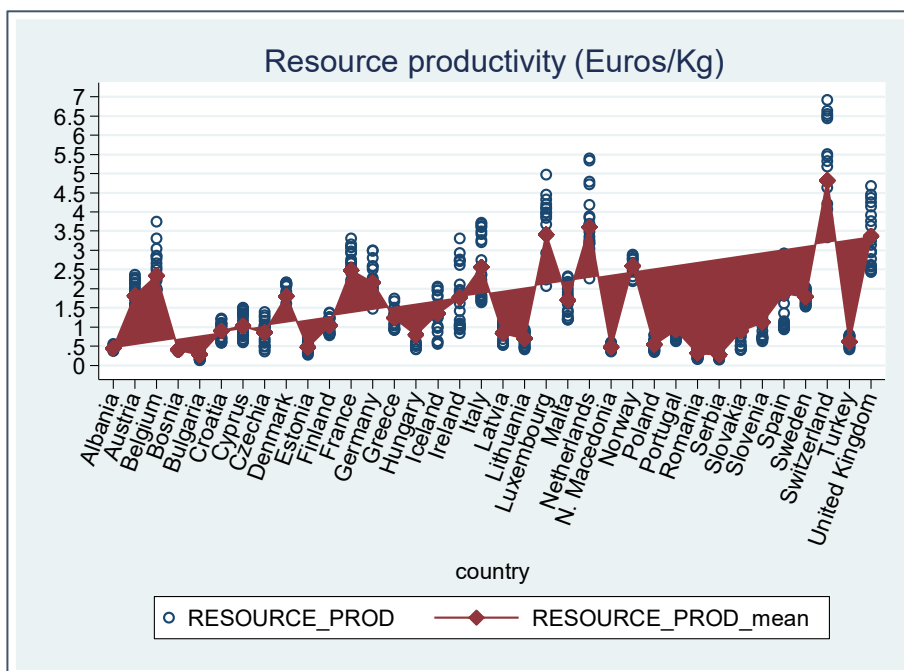
Μεταβλητή:	RESOURCE_PROD		Περίοδος Αναφοράς: 2000-2020	
	Percentiles	Smallest		
1%	.1752	.1427		
5%	.3174	.1475		
10%	.4027	.1498	Obs	701
25%	.6403	.1588	Sum of Wgt.	701
50%	1.2039		Mean	1.540823
		Largest	Std. Dev.	1.167795
75%	2.1062	6.4942		
90%	3.1585	6.5506	Variance	1.363745
95%	3.8451	6.6318	Skewness	1.435477
99%	5.3918	6.916	Kurtosis	5.425066

Πηγή: Eurostat - Resource productivity (Euro per kilogram)



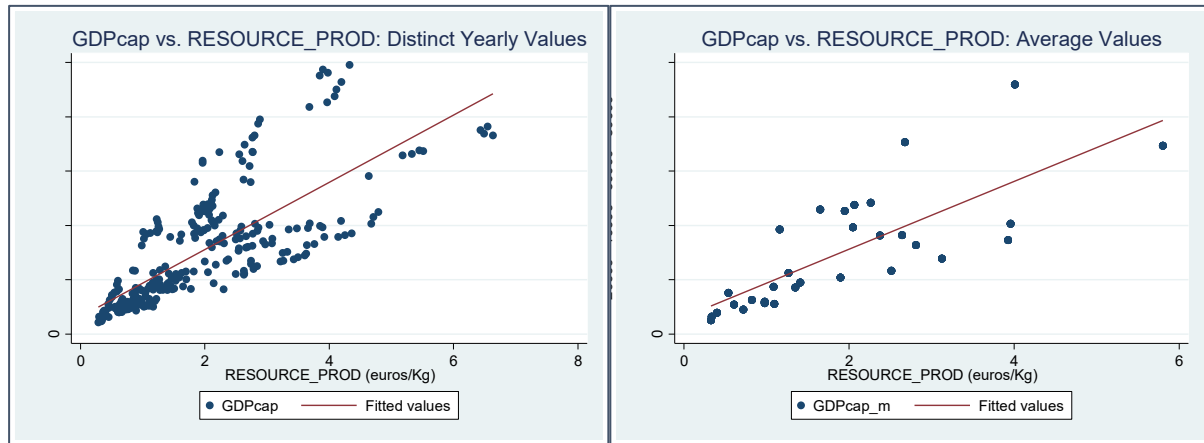
Πηγή: Eurostat - Resource productivity (Euro per kilogram)

Διάγραμμα 6-74
Ιστόγραμμα μεταβλητής “RESOURCE_PROD”



Πηγή: Eurostat - Resource productivity (Euro per kilogram)

Διάγραμμα 6-75
Διάγραμμα διασποράς “RESOURCE_PROD” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Resource productivity (Euro per kilogram)

Διάγραμμα 6-76

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “RESOURCE_PROD” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “RESOURCE_PROD”

Μεταβλητή: **AIR_EMISS_per_MNF_VALUE** Περίοδος Αναφοράς: 2008-2020

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Αέριες εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2.5) στη βιομηχανία	Ατμοσφαιρικές εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2.5) στον τομέα της μεταποίησης σε τόνους <i>Πηγή: Eurostat, Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity</i>	Προστιθέμενη αξία στον μεταποιητικό τομέα - αλυσωτοί δείκτες όγκου (2010), εκατομμύρια ευρώ <i>Πηγή: Eurostat</i>
Ερμηνεία		
<p>Η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να είναι ανθρωπογενής (δηλ. προκαλείται από τον άνθρωπο) ή φυσικής προέλευσης. Η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει τη δυνατότητα να βλάψει τόσο την ανθρώπινη υγεία όσο και το περιβάλλον: τα σωματίδια (<i>PM: Particulate Matter</i>), το διοξείδιο του αζώτου και το όζον στο επίπεδο του εδάφους είναι γνωστό ότι ενέχουν ιδιαίτερους κινδύνους για την υγεία. Η μακροχρόνια και υψηλή έκθεση σε αυτούς τους ρύπους μπορεί να σχετίζεται, μεταξύ άλλων, με καρδιαγγειακές και αναπνευστικές παθήσεις ή αυξημένη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου. Ο εν λόγω δείκτης καταγράφει τα μέσα επίπεδα συγκέντρωσης λεπτών σωματιδίων (PM2.5: σωματίδια διαμέτρου 2.5 μικρομέτρων ή λιγότερο) στα οποία εκτίθεται ο πληθυσμός. Η ΕΕ όρισε ετήσιο όριο 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα λεπτά σωματίδια της Οδηγίας 2008/50/EC ¹¹¹ για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και τον καθαρότερο αέρα, ενώ η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ) (<i>WHO: World Health Organisation</i>) ¹¹² όρισε αυστηρότερη, αλλά μη δεσμευτική κατευθυντήρια τιμή, σύμφωνα με την οποία οι ετήσιες μέσες συγκεντρώσεις δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για την προστασία της ανθρώπινης υγείας. Τα PM2.5 θεωρούνται από τον ΠΟΥ ως ο ρύπος με τις υψηλότερες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η Διεύθυνση «Τομεακές και Περιφερειακές Στατιστικές (*E: Sectoral and Regional Statistics*)» της *Eurostat* και συγκεκριμένα το 2ο Τμήμα «Περιβαλλοντικές στατιστικές και λογαριασμοί, βιώσιμη ανάπτυξη (*E2: Environmental statistics and accounts, sustainable development*)» αναλαμβάνει να συγκεντρώσει στοιχεία σχετικά με τον τομέα «**Λογαριασμοί ατμοσφαιρικών εκπομπών ανά δραστηριότητα NACE Rev. 2 (Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity)**».

¹¹¹ Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe,
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0050&qid=1647283977195>

¹¹² World Health Organisation, <https://www.who.int/en/>

Οι λογαριασμοί ατμοσφαιρικών εκπομπών (AEA: Air Emissions Accounts) καταγράφουν τις ροές υπολειμματικών αερίων και σωματιδίων - οι φυσικές ροές αερίων ή σωματιδίων («εκπομπές αέρα») - που εκπέμπονται από μονάδες κατοίκων και ρέουν στην ατμόσφαιρα. Οι λογαριασμοί ατμοσφαιρικών εκπομπών καταγράφουν τις εκπομπές που προκύπτουν από τις δραστηριότητες όλων των μονάδων κατοίκων (=οικονομικές δραστηριότητες), ανεξάρτητα από το πού πραγματοποιούνται πραγματικά οι εκπομπές αυτές γεωγραφικά. Οι λογαριασμοί ατμοσφαιρικών εκπομπών έχουν τα ίδια συστημικά όρια με Ευρωπαϊκό Σύστημα Λογαριασμών *ESA (European System of Accounts)* και βασίζονται επίσης στην αρχή της διαμονής. Εξαιρούνται οι φυσικές ροές υπολειμματικών αερίων και σωματιδιακών υλικών, π.χ. ηφαίστεια, δασικές πυρκαγιές. Εξαιρούνται επίσης οι ατμοσφαιρικές εκπομπές που προκύπτουν από τη χρήση της γης, οι αλλαγές στη χρήση της γης και η δασοκομία, καθώς και τυχόν έμμεσες εκπομπές.

Διακρίνονται τα ακόλουθα τρία σύνολα δεδομένων με βάση τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τους λογαριασμούς ατμοσφαιρικών εκπομπών (AEA):

1. Λογαριασμοί ατμοσφαιρικών εκπομπών ανά δραστηριότητα NACE Rev.2

Το εν λόγω σύνολο δεδομένων αναφέρει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και ατμοσφαιρικών ρύπων όπως αυτές κατανέμονται σε 64 κλάδους δραστηριότητας (ταξινομημένους ανά NACE Rev.2) συν τα νοικοκυριά. Οι έννοιες και οι αρχές είναι οι ίδιες όπως και στους εθνικούς λογαριασμούς. Τα πλήρη στοιχεία ξεκινούν από το έτος αναφοράς 2008.

2. Ένταση ατμοσφαιρικών εκπομπών ανά δραστηριότητα NACE Rev.2

Το εν λόγω σύνολο δεδομένων παρουσιάζει δείκτες έντασης που αφορούν τις αναλογίες των εκπομπών που αναφέρονται στους λογαριασμούς ατμοσφαιρικών εκπομπών (AEA) προς τις οικονομικές παραμέτρους (προστιθέμενη αξία, παραγωγή) για 64 κλάδους δραστηριότητας (ταξινομημένους ανά NACE Rev.2).

3. Σύνολα εκπομπών αερίων έναντι συνόλων απογραφής εκπομπών

Το εν λόγω σύνολο δεδομένων περιλαμβάνει τα λεγόμενα «στοιχεία γεφύρωσης» που δείχνουν τις διαφορές μεταξύ των εθνικών συνόλων, όπως προκύπτουν από δύο διεθνώς καθιερωμένες προσεγγίσεις/μεθόδους για την αναφορά των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και των ατμοσφαιρικών ρύπων:

- I. *Λογαριασμοί ατμοσφαιρικών εκπομπών (AEA)*, δηλαδή το σύνολο δεδομένων που αναφέρεται ανωτέρω στο σημείο (1). Τα εθνικά σύνολα του AEA

αναφέρονται στους κατοίκους της χώρας αναφοράς (η λεγόμενη «αρχή της διαμονής» όπως ορίζεται στους εθνικούς λογαριασμούς).

- II. **Εθνικές απογραφές εκπομπών**, δηλαδή απογραφές αερίων θερμοκηπίου (παροχή δεδομένων εκπομπών βάσει της Σύμβασης Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change)) και απογραφές ατμοσφαιρικών ρύπων (παροχή δεδομένων εκπομπών στο πλαίσιο της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (UNECE: United Nations Economic Commission for Europe), της Σύμβασης για τη Διασυνοριακή Ατμοσφαιρική Ρύπανση Μεγάλης Εμβέλειας (CLRTAP: Convention on Long-range Transboundary Air Pollution) και της Οδηγίας της ΕΕ για τα Εθνικά Ανώτατα Όρια Εκπομπών (NEC: EU National Emission Ceilings Directive)). Τα εθνικά σύνολα αναφέρονται ευρέως στο έδαφος της χώρας υποβολής εκθέσεων. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (EEA: European Environment Agency) συλλέγει εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου και άλλων ατμοσφαιρικών ρύπων και καταρτίζει τα συγκεντρωτικά στοιχεία της ΕΕ.

Οι δύο μεθοδολογίες βασίζονται σε ελαφρώς διαφορετικές έννοιες και αρχές και τα σύνολα σε εθνικό και ΕΕ επίπεδο διαφέρουν αντίστοιχα. Τα στοιχεία γεφύρωσης παρουσιάζουν ρητά αυτές τις διαφορές.

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

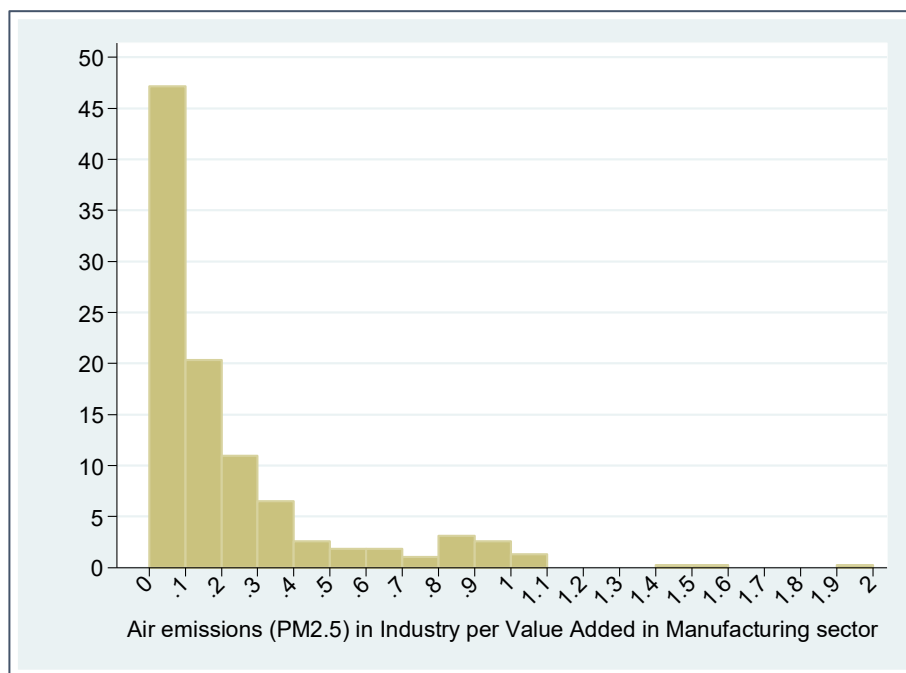
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 384 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 60% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0% και 0,2%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 0.222 τόννοι ανά $\text{€} \cdot 10^6$ (Ατμοσφαιρικές εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2.5) προς προστιθέμενη αξία, στον μεταποιητικό τομέα). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 0-0.1% και 0.1-0.2%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Πορτογαλία, η Λετονία, η Εστονία και η Σερβία.

Πίνακας 6.30
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE”

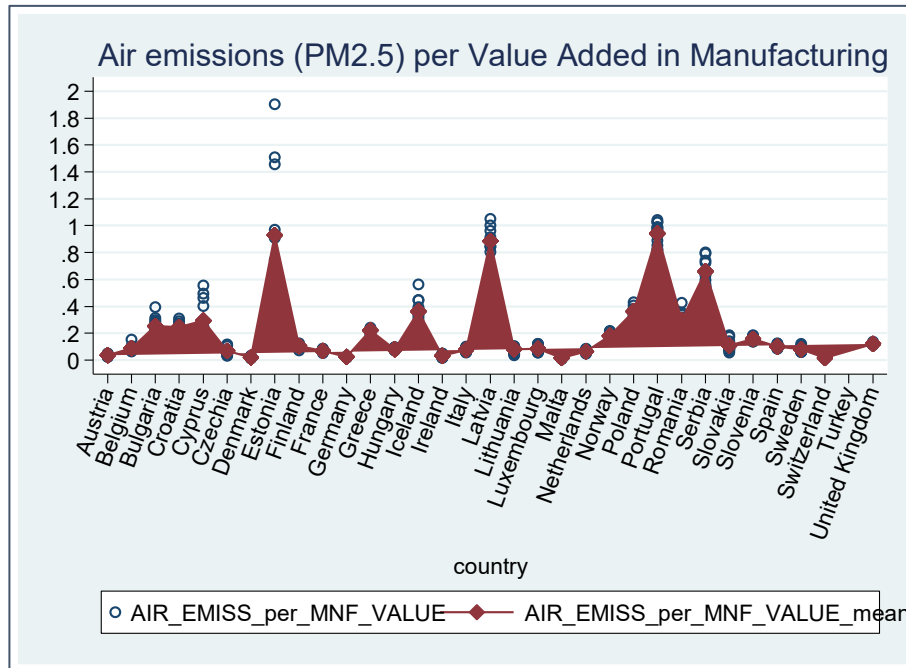
Μεταβλητή: AIR_EMISS_per_MNF_VALUE		Περίοδος Αναφοράς: 2008-2020		
	Percentiles	Smallest		
1%	.0130506	.0098616		
5%	.0174082	.0109711		
10%	.0218064	.0129449	Obs	384
25%	.06211	.0130506	Sum of Wgt.	384
50%	.1077916		Mean	.2216771
		Largest	Std. Dev.	.2769366
75%	.2588411	1.052294		
90%	.6547236	1.457203	Variance	.0766939
95%	.8922929	1.507466	Skewness	2.334728
99%	1.052294	1.903196	Kurtosis	9.279849

Πηγή: Eurostat - Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity, National accounts aggregates by industry (up to NACE A*64) - Value added, gross



Πηγή: Eurostat - Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity, National accounts aggregates by industry (up to NACE A*64) - Value added, gross

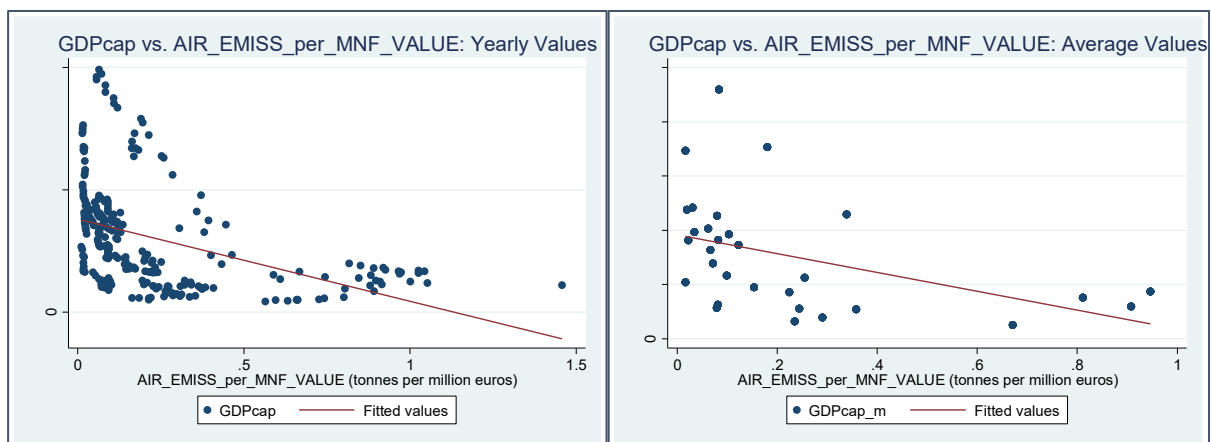
Διάγραμμα 6-77
Ιστόγραμμα μεταβλητής “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE”



Πηγή: Eurostat - Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity, National accounts aggregates by industry (up to NACE A*64) - Value added, gross

Διάγραμμα 6-78

Διάγραμμα διασποράς “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity, National accounts aggregates by industry (up to NACE A*64) - Value added, gross

Διάγραμμα 6-79

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια μέτρια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “AIR_EMISS_per_MNF_VALUE”

Μεταβλητή: ENV_TECH_RATE

Περίοδος Αναφοράς: 2010-2018

Δείκτης	Ορισμός Αριθμητή	Ορισμός Παρονομαστή
Ανάπτυξη τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον, ποσοστό όλων των τεχνολογιών	Αριθμός εφευρέσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον Σχόλιο: Έχουν χρησιμοποιηθεί μέσοι όροι δύο ετών Πηγή: OECD, Green Growth database	Συνολικός αριθμός διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας Πηγή: OECD, Green Growth database
Ερμηνεία		
<p>Ο αριθμός των εφευρέσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον εκφράζεται ως ποσοστό όλων των εγχώριων εφευρέσεων (σε όλες τις τεχνολογίες). Οι δείκτες τεχνολογικής ανάπτυξης κατασκευάζονται μέσω της μέτρησης της εφευρετικής δραστηριότητας με τη χρήση δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας σε ένα ευρύ φάσμα τεχνολογικών τομέων που σχετίζονται με το περιβάλλον (ENVTECH¹¹³), συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής διαχείρισης, της προσαρμογής που σχετίζεται με το νερό και των τεχνολογιών μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Οι μετρήσεις που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν μόνο εφευρέσεις υψηλότερης προστιθέμενης τιμές (με μέγεθος οικογένειας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ≥ 2). Τα στοιχεία λαμβάνονται από τα Διπλώματα Ευρεσιτεχνίας: Σύνολο δεδομένων τεχνολογικής ανάπτυξης της Βάσης Δεδομένων του ΟΟΣΑ σχετικά με το Περιβάλλον.¹¹⁴</p>		

Σύντομη Στατιστική Παρουσίαση

Η βάση δεδομένων του ΟΟΣΑ για την πράσινη ανάπτυξη (OECD Green Growth database) περιέχει επιλεγμένους δείκτες για την παρακολούθηση της προόδου προς την πράσινη ανάπτυξη για τη στήριξη της χάραξης πολιτικής και την ενημέρωση του κοινού γενικότερα. Η βάση δεδομένων συνθέτει δεδομένα και δείκτες σε ένα ευρύ φάσμα τομέων, συμπεριλαμβανομένης μιας σειράς βάσεων δεδομένων του ΟΟΣΑ, καθώς και εξωτερικών πηγών δεδομένων. Η βάση δεδομένων καλύπτει τα μέλη και τις υπό ένταξη χώρες του ΟΟΣΑ, τους βασικούς εταίρους (συμπεριλαμβανομένης της Βραζιλίας, της Κίνας, της Ινδίας, της Ινδονησίας και της Νότιας Αφρικής) και άλλες επιλεγμένες χώρες εκτός ΟΟΣΑ.

¹¹³ Patent search strategies for the identification of selected environment-related technologies (ENV-TECH) [https://www.oecd.org/environment/consumption-innovation/ENV-tech%20search%20strategies,%20version%20for%20OECDstat%20\(2016\).pdf](https://www.oecd.org/environment/consumption-innovation/ENV-tech%20search%20strategies,%20version%20for%20OECDstat%20(2016).pdf)

¹¹⁴ OECD Environment Statistics, https://www.oecd-ilibrary.org/environment/data/oecd-environment-statistics_env-data-en

Οι δείκτες έχουν επιλεγεί σύμφωνα με καλά καθορισμένα κριτήρια και έχουν ενσωματωθεί σε ένα εννοιολογικό πλαίσιο, το οποίο είναι δομημένο γύρω από τέσσερις ομάδες για να καταγράψει τα κύρια χαρακτηριστικά της πράσινης ανάπτυξης:

1. **Περιβαλλοντική παραγωγικότητα και παραγωγικότητα των πόρων:** στοιχεία που δείχνουν κατά πόσον η οικονομική ανάπτυξη γίνεται πιο πράσινη, με αποτελεσματικότερη χρήση του φυσικού κεφαλαίου, και που αποτυπώνουν πτυχές της παραγωγής που σπάνια προσδιορίζονται ποσοτικά σε οικονομικά μοντέλα και λογιστικά πλαίσια
2. **Η βάση των φυσικών περιουσιακών στοιχείων:** υποδεικνύει τους κινδύνους για την ανάπτυξη από μια φθίνουσα βάση φυσικών περιουσιακών στοιχείων
3. **Περιβαλλοντική διάσταση της ποιότητας ζωής:** αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο οι περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν την ποιότητα ζωής και την ευημερία των ανθρώπων
4. **Οικονομικές ευκαιρίες και πολιτικές λύσεις:** αναφέρεται την αποτελεσματικότητα των πολιτικών για την επίτευξη πράσινης ανάπτυξης και περιγράφει τις κοινωνικές δράσεις που απαιτούνται για τη διασφάλιση των ευκαιριών για τις επιχειρήσεις και την απασχόληση.

Ο αριθμός των εφευρέσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον εκφράζεται ως ποσοστό όλων των εγχώριων εφευρέσεων (σε όλες τις τεχνολογίες). Οι αλλαγές στην «περιβαλλοντική» τεχνολογική καινοτομία μπορούν στη συνέχεια να ερμηνευθούν σε σχέση με την καινοτομία εν γένει. Οι δείκτες τεχνολογικής ανάπτυξης κατασκευάζονται με τη μέτρηση της εφευρετικής δραστηριότητας με τη χρήση δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας σε ένα ευρύ φάσμα τεχνολογικών τομέων που σχετίζονται με το περιβάλλον. Οι μετρήσεις που χρησιμοποιούνται εδώ περιλαμβάνουν μόνο εφευρέσεις υψηλότερης αξίας με μέγεθος οικογένειας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μεγαλύτερο ή ίσο του 2. Μια οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ορίζεται ως το σύνολο όλων των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που προστατεύουν την ίδια «προτεραιότητα» (όπως ορίζεται από την Σύμβαση του Παρισιού ¹¹⁵), που αναφέρεται επίσης ως «απλή οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας».¹¹⁶

¹¹⁵ Paris Convention for the Protection of Industrial Property, <https://www.wipo.int/treaties/en/ip/paris>

¹¹⁶ Catalina Martinez (2010), Insight into Different Types of Patent Families, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/insight-into-different-types-of-patent-families_5kml97dr6ptl-en

Περιγραφική Στατιστική

Ακολουθεί σύνοψη των βασικών στατιστικών μεγεθών της υπό εξέταση μεταβλητής.

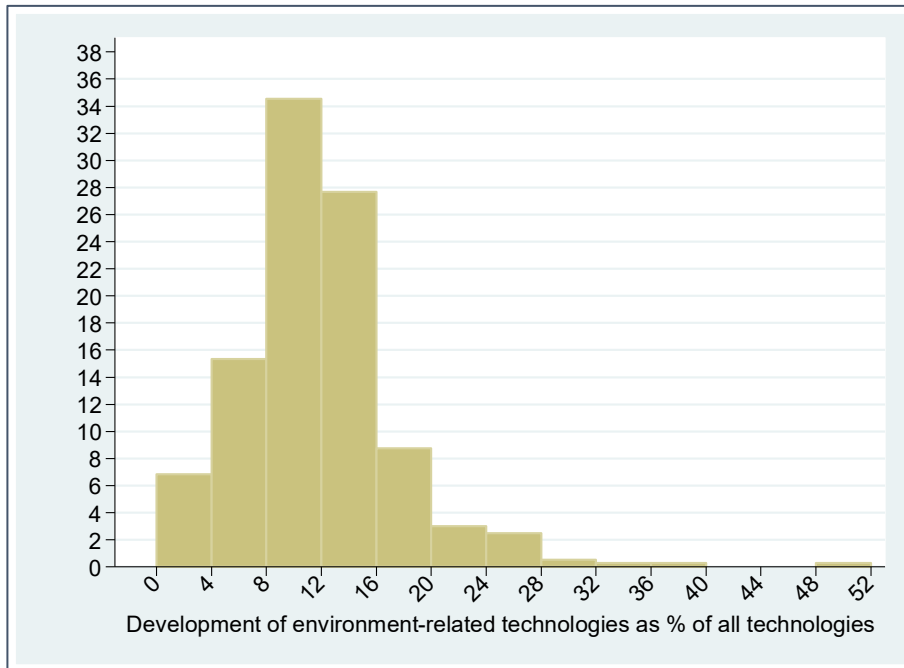
Όπως φαίνεται από τον πίνακα και από τα διαγράμματα που ακολουθούν, από το σύνολο των 365 παρατηρήσεων, ποσοστό άνω του 60% κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 8% και 16%. Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι η τιμή 11.67% (Ανάπτυξη τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον ως ποσοστό όλων των τεχνολογιών). Το μεγαλύτερο ποσοστό των παρατηρήσεων συγκεντρώνονται στα εύρη 8-12% και 12-16%.

Τις υψηλότερες τιμές εμφανίζει η Δανία, Βοσνία & Ερζεγοβίνη, η Βουλγαρία, η Εστονία και η Μάλτα.

Πίνακας 6.31
Βασικές στατιστικές παράμετροι μεταβλητής “ENV_TECH_RATE”

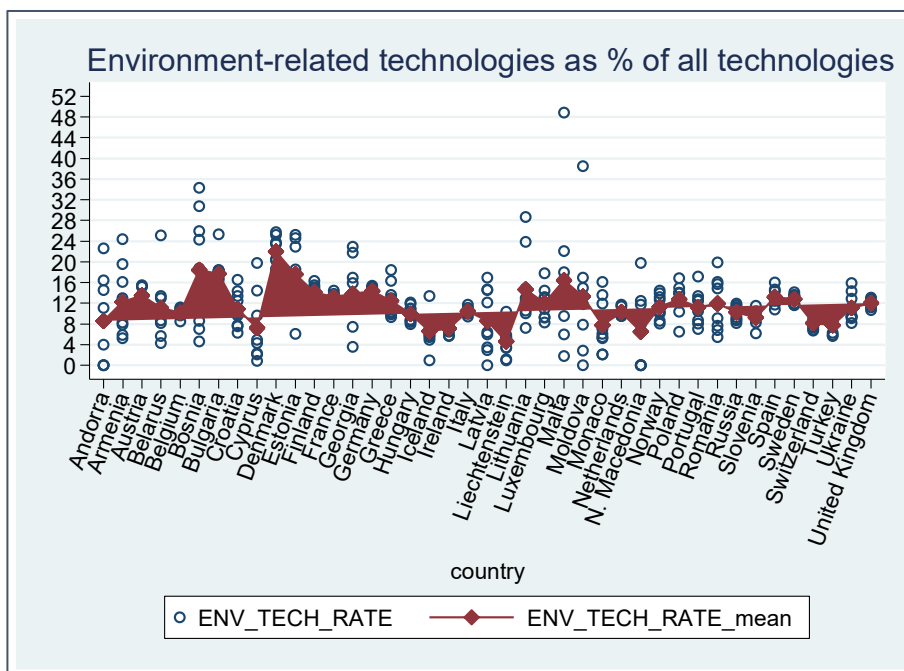
Μεταβλητή:	ENV_TECH_RATE	Περίοδος Αναφοράς: 2010-2018		
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	2.83	0		
10%	5.47	0	Obs	365
25%	8.33	0	Sum of Wgt.	365
50%	11.23		Mean	11.66545
		Largest	Std. Dev.	5.875431
75%	14.02	30.77		
90%	18.27	34.31	Variance	34.52069
95%	22.95	38.46	Skewness	1.369693
99%	30.77	48.89	Kurtosis	8.716428

Πηγή: OECD - Green Growth Indicators, Development of environment-related technologies, % all technologies



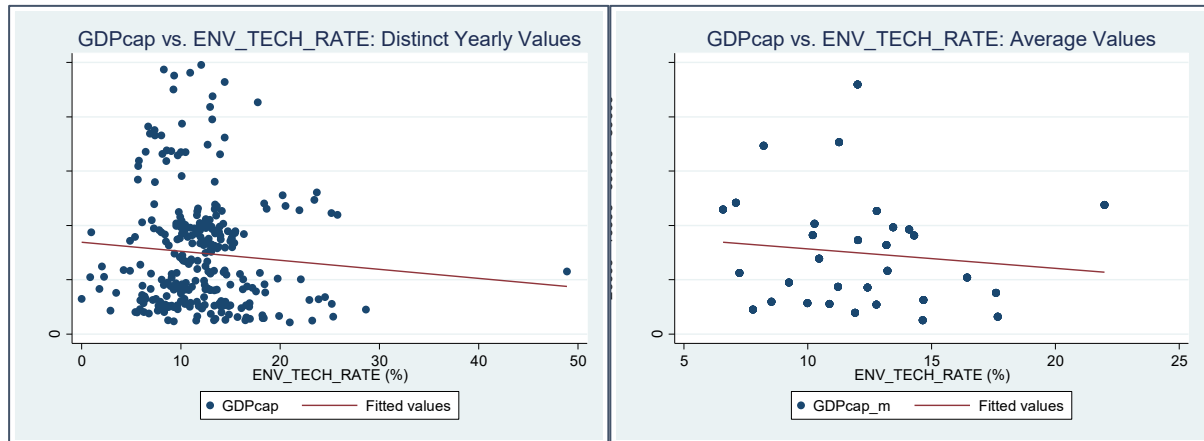
Πηγή: OECD - Green Growth Indicators, Development of environment-related technologies, % all technologies

Διάγραμμα 6-80
Ιστόγραμμα μεταβλητής “ENV_TECH_RATE”



Πηγή: OECD - Green Growth Indicators, Development of environment-related technologies, % all technologies

Διάγραμμα 6-81
Διάγραμμα διασποράς “ENV_TECH_RATE” (ετήσιες τιμές και μ.ο.) ανά χώρα



Πηγή: Eurostat - Main GDP aggregates per capita & OECD - Green Growth Indicators, Development of environment-related technologies, % all technologies

Διάγραμμα 6-82

Διάγραμμα διασποράς “GDPcap” προς “ENV_TECH_RATE” - ετήσιες τιμές και μ.ο. ανά χώρα

Παρατηρείται ότι διαφαίνεται μια πολύ ασθενής αρνητική συσχέτιση μεταξύ των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής “GDPcap” και της ανεξάρτητης μεταβλητής “ENV_TECH_RATE”

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 Εισαγωγή

Στο παρόν Κεφάλαιο συνοψίζονται τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης, σύμφωνα με όσα εκτέθηκαν ανωτέρω στην ενότητα της Μεθοδολογίας. Για το σύνολο των υπολογισμών χρησιμοποιήθηκε του στατιστικό πρόγραμμα *STATA 13.0*.

Τόσο η εξαρτημένη όσο και οι ανεξάρτητες μεταβλητές συμμετέχουν στα γραμμικά μοντέλα σε λογαριθμική μορφή (φυσικοί λογάριθμοι “ln”). Στα χρηματοοικονομικά και στην οικονομετρία, ο φυσικός λογάριθμος αποτελεί κοινή πρακτική.

Η κύρια χρησιμότητα των λογαρίθμων για την οικονομετρική ανάλυση είναι η ικανότητά τους να εξαλείψουν την επίδραση των μονάδων των μεταβλητών στους συντελεστές. Μια διακύμανση στις μονάδες δεν συνεπάγεται αλλαγή στους συντελεστές κλίσης της παλινδρόμησης.

Ένα άλλο πλεονέκτημα της εφαρμογής λογαρίθμων έναντι των αρχικών τιμών των μεταβλητών είναι η ικανότητά τους να περιορίζουν το εύρος της μεταβολής των τιμών. Αυτό το αποτέλεσμα μειώνει την ευαισθησία των εκτιμήσεων σε ακραίες ή άτυπες παρατηρήσεις, τόσο για τις ανεξάρτητες όσο και για τις εξαρτημένες μεταβλητές.

Τέλος, στο μοντέλο «*Log-Log*», το οποίο π.χ. στην απλή μορφή του θα είχε την μορφή:

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(X_i) + u_i$$

αποδίδεται στο β_1 η ελαστικότητα του Y , σε σχέση με το X : $\% \Delta Y = \beta_1 \cdot \% \Delta X$.

Η λογαρίθμηση δηλαδή επιτρέπει να ερμηνεύσουμε το μοντέλο με όρους ελαστικότητας: *μια αύξηση 1% στο X σχετίζεται με μια αλλαγή στο Y ίση με $\beta_1\%$.*

7.2 Μοντέλο «Α»: Συνθήκες Πλαισίου Καινοτομίας

Το πρώτο μοντέλο παλινδρόμησης μελετάει την *επίδραση των Συνθηκών του Πλαισίου Καινοτομίας επί του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Η διερεύνηση οριοθετείται λοιπόν εντός του πρώτου βασικού τύπου δραστηριοτήτων από τον Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*European Innovation Scoreboard 2021*). Από το σύνολο των δεικτών, έχουν επιλεγθεί επτά (7) δείκτες οι οποίοι κατανέμονται στις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας του εν λόγω βασικού τύπου δραστηριοτήτων, οι οποίοι θα αποτελέσουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Κατασκευάζεται λοιπόν το ακόλουθο οικονομετρικό (στοχαστικό) υπόδειγμα που καθορίζει την γραμμική σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής «*GDPcap*» και των επτά (7) ανεξάρτητων μεταβλητών, θεωρώντας ότι οι μεταβολές των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής ερμηνεύονται από τις τιμές των ανεξαρτήτων μεταβλητών:

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDPcap}_i) = & \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \ln(\text{NEW_DOC_RATE}_i) & + \alpha_2 \cdot \ln(\text{TERT_EDU_RATE}_i) \\ & + \alpha_3 \cdot \ln(\text{LIFE_LEARN_RATE}_i) & + \alpha_4 \cdot \ln(\text{SCI_COPUB_perPOP}_i) \\ & + \alpha_5 \cdot \ln(\text{SCIPUB_TOP10_RATE}_i) & + \alpha_6 \cdot \ln(\text{DOC_ABROAD_RATE}_i) \\ & + \alpha_7 \cdot \ln(\text{BROAD_PENETR_RATE}_i) & + \varepsilon_i \end{aligned}$$

όπου $i = 1, 2, \dots$ το σύνολο των πληθυσμιακών τιμών και ε_i ο διαταρακτικός όρος (το τυχαίο σφάλμα).

Ο στόχος της διερεύνησης του φαινομένου είναι, μέσω της ανάλυσης παλινδρόμησης, να προσδιορίσει μία ποσοτική εκτίμηση του ανωτέρω πολλαπλού γραμμικού μοντελου με βάση το δείγμα των n παρατηρήσεων των μεταβλητών. Η εκτιμηθείσα μορφή της πληθυσμιακής γραμμής της παλινδρόμησης από τις τιμές των n παρατηρήσεων των οκτώ (8) συνολικά μεταβλητών είναι η δειγματική γραμμή της παλινδρόμησης (το εκτιμηθέν υπόδειγμα) και δίνεται για $i = 1, 2, \dots, n$ από την σχέση:

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDPcap}_i) = & \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 \cdot \ln(\text{NEW_DOC_RATE}_i) & + \hat{\alpha}_2 \cdot \ln(\text{TERT_EDU_RATE}_i) \\ & + \hat{\alpha}_3 \cdot \ln(\text{LIFE_LEARN_RATE}_i) & + \hat{\alpha}_4 \cdot \ln(\text{SCI_COPUB_perPOP}_i) \\ & + \hat{\alpha}_5 \cdot \ln(\text{SCIPUB_TOP10_RATE}_i) & + \hat{\alpha}_6 \cdot \ln(\text{DOC_ABROAD_RATE}_i) \\ & + \hat{\alpha}_7 \cdot \ln(\text{BROAD_PENETR_RATE}_i) \end{aligned}$$

Ο ακόλουθος πίνακας 7.1 παρουσιάζει την στατιστική περιγραφή των δεδομένων του Μοντέλου «Α»: Συνθήκες Πλαισίου Καινοτομίας. Αναφέρονται ο αριθμός των παρατηρήσεων, ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή.

Πίνακας 7.1
Μοντέλο «Α»: Περιγραφή Δεδομένων

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDPcap	175	32900.86	21062.14	8090	100890
NEW_DOC_RATE	168	.7928571	.3466817	.1	1.7
TERT_EDU_RATE	164	2.592365	1.007216	.7969102	6.098948
LIFE_LEARN_RATE	175	12.92971	8.106045	2.9	34.3
SCI_COPUB_perPOP	175	804.3778	553.3528	45.20089	2611.485
SCIPUB_TOP10_RATE	175	9.804563	3.697539	3.221286	17.23682
DOC_ABROAD_RATE	166	21.46978	17.17661	1.273057	87.17949
BROAD_PENETR_RATE	166	17.79518	10.35697	2	62

* Στο Παράρτημα της εργασίας παρατίθεται και το στιγμιότυπο οθόνης (αποτελέσματα του λογισμικού STATA) της ακόμα πιο λεπτομερούς περιγραφής των δεδομένων.

Πίνακας 7.2
Μοντέλο «Α»: Μήτρα Συσχετίσεων

	GDPcap	NEW_DOC_RATE	TERT_EDU_RATE	LIFE_LEARN_RATE	SCI_COPUB_perPOP	SCIPUB_TOP10_RATE	DOC_ABROAD_RATE	BROAD_PENETR_RATE
GDPcap	1.0000							
NEW_DOC_RATE	0.3719	1.0000						
TERT_EDU_RATE	0.1695	0.3999	1.0000					
LIFE_LEARN_RATE	0.5852	0.5443	0.5671	1.0000				
SCI_COPUB_perPOP	0.8036	0.3853	0.4145	0.7840	1.0000			
SCIPUB_TOP10_RATE	0.7648	0.5168	0.2384	0.6449	0.7128	1.0000		
DOC_ABROAD_RATE	0.8037	0.3037	-0.0569	0.5129	0.6787	0.6818	1.0000	
BROAD_PENETR_RATE	0.3198	0.2631	0.3485	0.5339	0.5687	0.3176	0.3565	1.0000

Στον παραπάνω πίνακα 7.2 παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης των μεταβλητών του Μοντέλου «Α» που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση (και τα p-value αυτών). Δεν παρουσιάζεται ισχυρή θετική συσχέτιση ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές και αυτό αποτελεί ένδειξη ότι δεν θα έχουμε προβλήματα πολυσυγραμμικότητας.

Πρώτα από όλα, εκτιμάται το μοντέλο παλινδρόμησης με την Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων (pooled OLS), αγνοώντας τις διαστάσεις του χρόνου και του χώρου. Τα αποτελέσματα (συντελεστές παλινδρόμησης και p-value αυτών) από την ανάλυση παλινδρόμησης με την μέθοδο OLS εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα 7.3.

Πίνακας 7.3
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P > t
INEW_DOC_RATE	-.0089266	.0677046	-0.13	0.895
ITERT_EDU_RATE	.0943036	.0774726	1.22	0.226
ILIFE_LEARN_RATE	-.0689279	.0658137	-1.05	0.297
ISCI_COPUB_perPOP	.3208937	.0676139	4.75	0.000
ISCI_PUB_TOP10_RATE	.5618716	.0981909	5.72	0.000
IDOC_ABROAD_RATE	.1845787	.0467662	3.95	0.000
IBROAD_PENETR_RATE	-.0021705	.0499329	-0.04	0.965
_cons	6.489031	.3294991	19.69	0.000
Number of obs	147		F(7, 139)	99.38
R-squared	0.8335		Prob > F	0.0000
Adj R-squared	0.8251		Root MSE	.26421

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 147 και ο συντελεστής προσδιορισμού (R – squared) είναι 0.8335 και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- INEW_DOC_RATE «Ποσοστό Νέων Διδακτορικών Αποφοίτων
- ITERT_EDU_RATE «Ποσοστό Πληθυσμού με Τριτοβάθμια Εκπαίδευση»
- ILIFE_LEARN_RATE «Δια Βίου Μάθηση - Ποσοστό Πληθυσμού»
- IBROAD_PENETR_RATE «Βαθμός Ευρυζωνικής Διείσδυσης»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν πολύ υψηλά p-values (ανώτερα του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- ISCI_COPUB_perPOP «Διεθνείς επιστημονικές συνεκδόσεις»
- ISCI_PUB_TOP10_RATE «Επιστημονικές δημοσιεύσεις στις κορυφαίες 10% με τις περισσότερες αναφορές»
- IDOC_ABROAD_RATE «Ποσοστό Ξένων φοιτητών διδακτορικού»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 1% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values ίσα με μηδέν, ενώ επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής.

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, μια σημαντική υπόθεση για το μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης OLS, είναι η μη ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας. Η ανωτέρω Μήτρα Συσχετίσεων (πίνακας 7.2) δεν έδειξε κάποια ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές. Επιπλέον τα τυπικά σφάλματα των συντελεστών του πίνακα 7.3 δεν εμφανίζουν κάποια αισθητή διόγκωση. Ο έλεγχος για την ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί, επίσης, με την εντολή VIF.

Πίνακας 7.4
Μοντέλο «Α»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα

Variable	VIF	1/VIF
INEW_DOC_RATE	6.20	0.161195
ITERT_EDU_RATE	3.72	0.268669
ILIFE_LEARN_RATE	3.65	0.274233
ISCI_COPUB_perPOP	3.64	0.274607
ISCI_PUB_TOP10_RATE	3.06	0.326573
IDOC_ABROAD_RATE	1.81	0.552219
IBROAD_PENETR_RATE	1.77	0.564017
Mean VIF	3.41	

Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα, όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές παρουσιάζουν τιμές VIF μικρότερες του 10, γεγονός το οποίο (σε συνδυασμό με τους προκύπτοντες συντελεστές συσχέτισης και τα τυπικά σφάλματα της παλινδρόμησης) υποδηλώνει την μη ύπαρξη του προβλήματος της πολυσυγγραμμικότητας.

Το επόμενο βήμα είναι να εξετάσουμε εάν υφίσταται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας (αν δηλαδή παραβιάζεται η υπόθεση της σταθερής διακύμανσης του

όρου σφάλματος). Για αυτό εκτελείται ο έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg” (εντολή *hettest*). Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου θεωρεί ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και άρα τα κατάλοιπα είναι ομοσκεδαστικά, έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα.

Έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg”

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_n^2 \quad \chi^2 = 6.37$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \dots \neq \sigma_n^2 \quad \text{Prob} > \chi^2 = 0.0116$$

Αφού $P = 0.0116 < 5\%$ (επίπεδο σημαντικότητας), η υπόθεση H_0 απορρίπτεται, η υπόθεση H_1 γίνεται δεκτή και επομένως υφίσταται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας εφαρμόζεται η πρόσθετη εντολή “robust”, με την οποία το μοντέλο μετατρέπεται σε ομοσκεδαστικό.

Πίνακας 7.5
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS, robust»

IGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t
INEW_DOC_RATE	-.0089266	.062675	-0.14	0.887
ITERT_EDU_RATE	.0943036	.0968765	0.97	0.332
ILIFE_LEARN_RATE	-.0689279	.0728373	-0.95	0.346
ISCI_COPUB_perPOP	.3208937	.0583928	5.50	0.000
ISCI_PUB_TOP10_RATE	.5618716	.0715399	7.85	0.000
IDOC_ABROAD_RATE	.1845787	.0406207	4.54	0.000
IBROAD_PENETR_RATE	-.0021705	.0423215	-0.05	0.959
_cons	6.489031	.293988	22.07	0.000
Number of obs	147		F(7, 139)	137.49
R-squared	0.8335		Prob > F	0.0000
			Root MSE	.26421

Τα συμπεράσματα είναι όμοια με πριν, όσον αφορά την σημαντικότητα των μεταβλητών και το πρόσημο των συντελεστών.

Έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση της παλινδρόμησης με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων θα εκτιμηθεί, στην συνέχεια και όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, το μοντέλο της παλινδρόμησης με την Μέθοδο των Σταθερών Επιδράσεων. Η

«Fixed Effects» ανάλυση ισοδυναμεί με το να κάνουμε OLS με N ψευδομεταβλητές για τις μονάδες/οντότητες παρατήρησης (*Least Squares Dummy Variables – LSDV*). Η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής X_i μετριάζεται από τις διαφορές μεταξύ των χωρών. Προσθέτοντας μία ψευδομεταβλητή για κάθε οντότητα (χώρα), υπολογίζουμε το καθαρό αποτέλεσμα (επίδραση) της μεταβλητής X_i (λαμβάνοντας υπόψη την μη-παρατηρήσιμη ετερογένεια). Κάθε ψευδομεταβλητή απορροφά τις επιδράσεις που είναι ιδιαίτερες για κάθε χώρα.

Στον ακόλουθο πίνακα, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με τη μέθοδο των σταθερών επιδράσεων.

Πίνακας 7.6
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t
INEW_DOC_RATE	-.0525223	.0333956	-1.57	0.119
ITERT_EDU_RATE	.0892898	.0651824	1.37	0.173
ILIFE_LEARN_RATE	.1343601	.0453656	2.96	0.004
ISCI_COPUB_perPOP	.2397667	.0701542	3.42	0.001
ISCI_PUB_TOP10_RATE	-.0710996	.0856023	-0.83	0.408
IDOC_ABROAD_RATE	.1279248	.0342805	3.73	0.000
IBROAD_PENETR_RATE	.0401156	.0253981	1.58	0.117
_cons	7.937701	.3603058	22.03	0.000
Fixed-effects (within) regression				Number of obs = 147
Group variable:	country	Number of groups = 25		
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.6791	min =	1	
between =	0.7224	avg =	5.9	
overall =	0.7215	max =	7	
		F(7,115) =	34.77	
corr(u_i, Xb) =	0.5301	Prob > F =	0.0000	

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 147, κατανέμονται σε 25 ομάδες (οντότητες, στατιστικές μονάδες) και ο συντελεστής προσδιορισμού (R – squared within) είναι 0.6791 και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- INEW_DOC_RATE «Ποσοστό Νέων Διδακτορικών Αποφοίτων
- ITERT_EDU_RATE «Ποσοστό Πληθυσμού με Τριτοβάθμια Εκπαίδευση»

- ISCI_PUB_TOP10_RATE «Επιστημονικές δημοσιεύσεις στις κορυφαίες 10% με τις περισσότερες αναφορές»
- IBROAD_PENETR_RATE «Βαθμός Ευρυζωνικής Διείσδυσης»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν πολύ υψηλά p-values (ανώτερα του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- ILIFE_LEARN_RATE «Δια Βίου Μάθηση - Ποσοστό Πληθυσμού»
- ISCI_COPUB_perPOP «Διεθνείς επιστημονικές συνεκδόσεις»
- IDOC_ABROAD_RATE «Ποσοστό Ξένων φοιτητών διδακτορικού»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 1% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values ίσα με μηδέν, ενώ επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής.

Στην συνέχεια πραγματοποιούμε εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με την Μέθοδο των Τυχαίων Επιδράσεων. Στην μέθοδο «*Random Effects*», σε αντίθεση με το μοντέλο σταθερών επιδράσεων, η διακύμανση μεταξύ οντοτήτων θεωρείται τυχαία και μη συσχετιζόμενη με τις ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Πίνακας 7.7
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Random Effects»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	z	P> z
INEW_DOC_RATE	-.0146791	.0318766	-0.46	0.645
ITERT_EDU_RATE	.0991863	.0634858	1.56	0.118
ILIFE_LEARN_RATE	.130829	.0449785	2.91	0.004
ISCI_COPUB_perPOP	.3240208	.0595674	5.44	0.000
ISCI_PUB_TOP10_RATE	.0196046	.0833259	0.24	0.814
IDOC_ABROAD_RATE	.1214145	.0337192	3.60	0.000
IBROAD_PENETR_RATE	.0144491	.0234423	0.62	0.538
_cons	7.306913	.2872278	25.44	0.000
Random-effects GLS regression		Number of obs =		147
Group variable:	country	Number of groups =		25
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.6682		min =	1
between =	0.7722		avg =	5.9
overall =	0.7709		max =	7
		Wald chi2(7) =		301.99
corr(u_i, X) =	0 (assumed)	Prob > chi2 =		0.0000

Στον παραπάνω πίνακα, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με τη μέθοδο των τυχαίων επιδράσεων. Τα συμπεράσματα είναι όμοια με πριν, όσον αφορά την σημαντικότητα των μεταβλητών και το πρόσημο των συντελεστών.

Όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, στην συνέχεια πραγματοποιείται ο έλεγχος “*Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test)*”. Η δοκιμή *LM* βοηθάει να αποφασιστεί μεταξύ μιας παλινδρόμησης τυχαίων επιδράσεων και μιας απλής παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων *OLS*. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στη δοκιμή *LM* είναι ότι οι διακυμάνσεις μεταξύ των οντοτήτων είναι μηδενικές. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μονάδων (δηλαδή δεν υπάρχει επίδραση διαστρωμάτωσης).

Έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test)

$$\begin{array}{ll} H_0: \text{Var}(u) = 0 & \text{chibar2} = 353.15 \\ H_1: \text{Var}(u) \neq 0 & \text{Prob} > \text{chibar2} = \mathbf{0.0000} \end{array}$$

Η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000 (μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας 5%), επομένως εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μέθοδος “Random Effects” είναι καταλληλότερη για εμπειρική ανάλυση, έναντι της “pooled OLS”.

Για να αποφασιστεί η επιλογή μεταξύ σταθερών (FE) ή τυχαίων (RE) επιδράσεων δύναται να εκτελεστεί το τεστ *Hausman*, όπου η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι ότι το προτιμώμενο μοντέλο είναι αυτό των τυχαίων επιδράσεων έναντι της εναλλακτικής λύσης (H_1) των σταθερών αποτελεσμάτων.

Έλεγχος “Hausman” (Fixed vs. Random Effects)

$$\begin{array}{ll} H_0: \text{Difference in coefficients not systematic} & \chi^2 = 43.24 \\ H_1: \text{Difference in coefficients systematic} & \text{Prob} > \chi^2 = \mathbf{0.0000} \end{array}$$

Η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000, η οποία είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%). Επομένως, μπορεί εξαχθεί το συμπέρασμα ότι το Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων είναι πιο αντιπροσωπευτικό και θεωρείται καταλληλότερο από το Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων.

Τέλος, με σκοπό να βελτιώσουμε περαιτέρω την αξιοπιστία εφαρμογής του μοντέλου Σταθερών Επιδράσεων στα πάνελ δεδομένα, πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι για

την ύπαρξη τόσο της (διαστρωματικής) ετεροσκεδαστικότητας όσο και της αυτοσυσχέτισης (σειριακή συσχέτιση εντός του πάνελ). Στόχος είναι να γίνουν οι ενδεχομένως απαραίτητες διορθώσεις, ούτως ώστε η εκτίμηση των τυπικών σφαλμάτων είναι *ανθεκτική* (“*robust*”) στις διαταρακτικές επιδράσεις της ετεροσκεδαστικότητας και αυτοσυσχέτισης.

Η δοκιμή “*Modified Wald*” για ετεροσκεδαστικότητα είναι διαθέσιμη για το μοντέλο “FE” χρησιμοποιώντας την εντολή “*xttest3*”. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στην εν λόγω δοκιμή είναι η ύπαρξη ομοσκεδαστικότητας (σταθερή διακύμανση). Για να ελεγχθεί εάν υπάρχει αυτοσυσχέτιση γίνεται ο έλεγχος “*Wooldridge*” (εντολή “*xtserial*”), στην οποία η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι η μη-ύπαρξη αυτοσυσχέτισης πρώτης τάξης.

Έλεγχος “Modified Wald” για Ετεροσκεδαστικότητα

$$\begin{array}{ll} H_0: \sigma(i)^2 = \sigma^2, \text{ για όλα τα } i \text{ (ομοσκεδαστικότητα)} & \chi^2 = 29677.41 \\ H_1: \sigma(i)^2 \neq \sigma^2 \text{ (ετεροσκεδαστικότητα)} & \text{Prob} > \chi^2 = \mathbf{0.0000} \end{array}$$

Έλεγχος “Wooldridge” για Αυτοσυσχέτιση

$$\begin{array}{ll} H_0: \text{Μη-ύπαρξη Αυτοσυσχέτισης 1}^{\text{ης}} \text{ τάξης} & F(1, 22) = 75.641 \\ H_1: \text{Ύπαρξη Αυτοσυσχέτισης 1}^{\text{ης}} \text{ τάξης} & \text{Prob} > F = \mathbf{0.0000} \end{array}$$

Και για τις δύο ανωτέρω δοκιμές, η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000, η οποία είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%). Επομένως, μπορεί εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τα πάνελ δεδομένα χαρακτηρίζονται τόσο από διαστρωματική ετεροσκεδαστικότητα όσο και από ενδοστρωματική αυτοσυσχέτιση.

Όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, οι απαραίτητες διορθώσεις υπεισέρχονται με εφαρμογή της Μεθόδου Σταθερών Επιδράσεων με τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης και χρήση της εντολής “*xtreg ... , fe vce(cluster country)*”. Με αυτόν τον τρόπο, τα τυπικά σφάλματα υπολογίζονται προβλέποντας την ενδο-ομαδική συσχέτιση, χαλαρώνοντας τη συνήθη απαίτηση οι παρατηρήσεις να είναι ανεξάρτητες. Δηλαδή, οι παρατηρήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ ομάδων/συστάδων (“*countries*”) αλλά όχι απαραίτητα εντός ομάδων. Ταυτόχρονα, συνυπολογίζεται στους υπολογισμούς η διαστρωματική ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των συστάδων.

Πίνακας 7.8
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Α» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects, vce (cluster country)»

IGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t
INEW_DOC_RATE	-.0525223	.0486299	-1.08	0.291
ITERT_EDU_RATE	.0892898	.1442367	0.62	0.542
ILIFE_LEARN_RATE	.1343601	.0489654	2.74	0.011
ISCI_COPUB_perPOP	.2397667	.1026314	2.34	0.028
ISCIPUB_TOP10_RATE	-.0710996	.1265873	-0.56	0.580
IDOC_ABROAD_RATE	.1279248	.0404244	3.16	0.004
IBROAD_PENETR_RATE	.0401156	.0287832	1.39	0.176
_cons	7.937701	.5563873	14.27	0.000
<i>(Std. Err. adjusted for 25 clusters in country)</i>				
Fixed-effects (within) regression		Number of obs =		147
Group variable:	country	Number of groups =		25
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.6791	min =	1	
between =	0.7224	avg =	5.9	
overall =	0.7215	max =	7	
		F(7,24) =		110.11
corr(u_i, X) =	0.5301	Prob > F =		0.0000

Το εκτιμηθέν μοντέλο ερμηνεύει το 67,91% της μεταβλητότητας του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ, δηλαδή το εκτιμηθέν υπόδειγμα ερμηνεύει σε καλό βαθμό τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- INEW_DOC_RATE «Ποσοστό Νέων Διδακτορικών Αποφοίτων
- ITERT_EDU_RATE «Ποσοστό Πληθυσμού με Τριτοβάθμια Εκπαίδευση»
- ISCIPUB_TOP10_RATE «Επιστημονικές δημοσιεύσεις στις κορυφαίες 10% με τις περισσότερες αναφορές»
- IBROAD_PENETR_RATE «Βαθμός Ευρωζωνικής Διείσδυσης»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν πολύ υψηλά p-values (ανώτερα του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- ILIFE_LEARN_RATE «Δια Βίου Μάθηση - Ποσοστό Πληθυσμού»
- ISCI_COPUB_perPOP «Διεθνείς επιστημονικές συνεκδόσεις»

- IDOC_ABROAD_RATE «Ποσοστό Ξένων φοιτητών διδακτορικού»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 5% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα του 0,05, ενώ επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής.

Κρατώντας τις λοιπές μεταβλητές σταθερές στους μέσους,

- ✓ Αν το «**Ποσοστό Πληθυσμού στη Δια Βίου Μάθηση**» αυξηθεί κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 1,34%
- ✓ Αν οι «**Διεθνείς επιστημονικές συνεκδόσεις**» αυξηθούν κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 2,4%
- ✓ Αν το «**Ποσοστό Ξένων Διδακτορικών Φοιτητών**» αυξηθεί κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 1,28%

Αναδεικνύεται η σημασία για την οικονομική ανάπτυξη

1. της συνεχούς επαφής του πληθυσμού με την εξέλιξη της γνώσης, της αφομοίωσης των νέων τεχνολογιών,
2. της ελκυστικότητας του ερευνητικού συστήματος (διάχυση γνώσης, εξάπλωση νέων ιδεών, διεθνείς συνεργασίες)

7.3 Μοντέλο «B»: Επενδύσεις Καινοτομίας

Το δεύτερο μοντέλο παλινδρόμησης μελετάει την *επίδραση των Επενδύσεων Καινοτομίας επί του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Η διερεύνηση οριοθετείται λοιπόν εντός του δεύτερου βασικού τύπου δραστηριοτήτων από τον Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*European Innovation Scoreboard 2021*). Από το σύνολο των δεικτών, έχουν επιλεγθεί έξι (6) δείκτες οι οποίοι κατανέμονται στις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας του εν λόγω βασικού τύπου δραστηριοτήτων, οι οποίοι θα αποτελέσουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Κατασκευάζεται λοιπόν το ακόλουθο οικονομετρικό (στοχαστικό) υπόδειγμα που καθορίζει την γραμμική σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής «*GDPcap*» και των έξι (6) ανεξάρτητων μεταβλητών, θεωρώντας ότι οι μεταβολές των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής ερμηνεύονται από τις τιμές των ανεξαρτήτων μεταβλητών:

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDPcap}_i) = & \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{GOVERD_HERD_RATE}_i) + \beta_2 \cdot \ln(\text{VENT_CAP_RATE}_i) \\ & + \beta_3 \cdot \ln(\text{GTARD_FINBERD_RATE}_i) + \beta_4 \cdot \ln(\text{GDEXP_RD_RATE_BUSINESS}_i) \\ & + \beta_5 \cdot \ln(\text{PERS_TRAIN_RATE}_i) + \beta_6 \cdot \ln(\text{EMP_ICT_RATE}_i) \\ & + \varepsilon_i \end{aligned}$$

όπου $i = 1, 2, \dots$ το σύνολο των πληθυσμιακών τιμών και ε_i ο διαταρακτικός όρος (το τυχαίο σφάλμα).

Ο στόχος της διερεύνησης του φαινομένου είναι, μέσω της ανάλυσης παλινδρόμησης, να προσδιορίσει μία ποσοτική εκτίμηση του ανωτέρω πολλαπλού γραμμικού μοντελου με βάση το δείγμα των n παρατηρήσεων των μεταβλητών. Η εκτιμηθείσα μορφή της πληθυσμιακής γραμμής της παλινδρόμησης από τις τιμές των n παρατηρήσεων των οκτώ (7) συνολικά μεταβλητών είναι η δειγματική γραμμή της παλινδρόμησης (το εκτιμηθέν υπόδειγμα) και δίνεται για $i = 1, 2, \dots, n$ από την σχέση:

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDPcap}_i) = & \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \cdot \ln(\text{GOVERD_HERD_RATE}_i) + \hat{\beta}_2 \cdot \ln(\text{VENT_CAP_RATE}_i) \\ & + \hat{\beta}_3 \cdot \ln(\text{GTARD_FINBERD_RATE}_i) + \hat{\beta}_4 \cdot \ln(\text{GDEXP_RD_RATE_BUSINESS}_i) \\ & + \hat{\beta}_5 \cdot \ln(\text{PERS_TRAIN_RATE}_i) + \hat{\beta}_6 \cdot \ln(\text{EMP_ICT_RATE}_i) \end{aligned}$$

Ο ακόλουθος πίνακας 7.9 παρουσιάζει την στατιστική περιγραφή των δεδομένων του Μοντέλου «B»: Επενδύσεις Καινοτομίας. Αναφέρονται ο αριθμός των παρατηρήσεων, ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή.

Πίνακας 7.9
Μοντέλο «B»: Περιγραφή Δεδομένων

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDPcap	208	30918.75	20695.57	5780	100890
GOVERD_HERD_RATE	208	.6405288	.2328965	.2	1.11
VENT_CAP_RATE	205	.029394	.0256028	.0000499	.1272864
GTARD_FINBERD_RATE	178	.1388708	.113438	.0026	.4185
GDEXP_RD_RATE_BUSINESS	208	1.074038	.6461735	.11	2.43
PERS_TRAIN_RATE	208	21.82452	9.293093	4	44
EMP_ICT_RATE	208	3.872596	1.255777	1.6	7

* Στο Παράρτημα της εργασίας παρατίθεται και το στιγμιότυπο οθόνης (αποτελέσματα του λογισμικού STATA) της ακόμα πιο λεπτομερούς περιγραφής των δεδομένων.

Πίνακας 7.10
Μοντέλο «B»: Μήτρα Συσχετίσεων

	GDPcap	GOVERD_HERD_RATE	VENT_CAP_RATE	GTARD_FINBERD_RATE	GDEXP_RD_RATE_BUSINESS	PERS_TRAIN_RATE	EMP_ICT_RATE
GDPcap	1.0000						
GOVERD_HERD_RATE	0.4291 0.0000	1.0000					
VENT_CAP_RATE	0.3180 0.0000	0.3391 0.0000	1.0000				
GTARD_FINBERD_RATE	0.2784 0.0002	0.0636 0.3987	0.3351 0.0000	1.0000			
GDEXP_RD_RATE_BUSINESS	0.3973 0.0000	0.7212 0.0000	0.4534 0.0000	0.4407 0.0000	1.0000		
PERS_TRAIN_RATE	0.6685 0.0000	0.6141 0.0000	0.4280 0.0000	0.3374 0.0000	0.6765 0.0000	1.0000	
EMP_ICT_RATE	0.6647 0.0000	0.5311 0.0000	0.6505 0.0000	0.2956 0.0001	0.6528 0.0000	0.6691 0.0000	1.0000

Στον παραπάνω πίνακα 7.10 παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης των μεταβλητών του Μοντέλου «B» που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση (και τα p-value αυτών). Δεν παρουσιάζεται ισχυρή θετική συσχέτιση ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές και αυτό αποτελεί ένδειξη ότι δεν θα έχουμε προβλήματα πολυσυγραμμικότητας.

Πρώτα από όλα, εκτιμάται το μοντέλο παλινδρόμησης με την Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων (pooled OLS), αγνοώντας τις διαστάσεις του χρόνου και του χώρου. Τα αποτελέσματα (συντελεστές παλινδρόμησης και p-value αυτών) από την ανάλυση παλινδρόμησης με την μέθοδο OLS εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα 7.11.

Πίνακας 7.11
Εκτιμηθέν Μοντέλο «B» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P > t
IGOVERD_HERD_RATE	.3682304	.0884865	4.16	0.000
IVENT_CAP_RATE	.0425349	.0272353	1.56	0.120
IGTARD_FINBERD_RATE	.1085512	.0341045	3.18	0.002
IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	-.2106361	.0759699	-2.77	0.006
IPERS_TRAIN_RATE	.5707824	.0942451	6.06	0.000
IEMP_ICT_RATE	.7050215	.137328	5.13	0.000
_cons	8.071259	.3375762	23.91	0.000
Number of obs	175		F(6, 168)	67.65
R-squared	0.7073		Prob > F	0.0000
Adj R-squared	0.6968		Root MSE	.34727

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 175 και ο συντελεστής προσδιορισμού (R – squared) είναι ~70% και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Παρατηρούμε ότι η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής:

- **IVENT_CAP_RATE** «Δαπάνες επιχειρηματικών κεφαλαίων»

δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική, καθώς έχει υψηλό p-value (ανώτερο του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- **IGOVERD_HERD_RATE** «Δαπάνες E&A στο δημόσιο τομέα»
- **IGTARD_FINBERD_RATE** «Άμεση & έμμεση κρατική στήριξη της E&A στον επιχειρηματικό τομέα»

- IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS «Δαπάνες E&A στον επιχειρηματικό τομέα»
- IPERS_TRAIN_RATE «Επιχειρήσεις που παρέχουν κατάρτιση για ανάπτυξη ή αναβάθμιση δεξιοτήτων «ICT» του προσωπικού τους»
- IEMP_ICT_RATE «Απασχόληση Ειδικών σε Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICT)»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 1% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values ίσα ή σχεδόν ίσα με μηδέν, ενώ επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής, με εξαίρεση την μεταβλητή «IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS».

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, μια σημαντική υπόθεση για το μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης OLS, είναι η μη ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας. Η ανωτέρω Μήτρα Συσχετίσεων (πίνακας 7.10) δεν έδειξε κάποια ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές. Επιπλέον τα τυπικά σφάλματα των συντελεστών του πίνακα 7.11 δεν εμφανίζουν κάποια αισθητή διόγκωση. Ο έλεγχος για την ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί, επίσης, με την εντολή VIF.

Πίνακας 7.12
Μοντέλο «B»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα

Variable	VIF	1/VIF
IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	4.08	0.245130
IEMP_ICT_RATE	2.84	0.352721
IPERS_TRAIN_RATE	2.74	0.364688
IGTARD_FINBERD_RATE	2.22	0.450930
IGOVERD_HERD_RATE	1.67	0.598226
IVENT_CAP_RATE	1.52	0.657482
Mean VIF	2.51	

Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα, όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές παρουσιάζουν τιμές VIF μικρότερες του 10, γεγονός το οποίο (σε συνδυασμό με τους προκύπτοντες συντελεστές συσχέτισης και τα τυπικά σφάλματα της παλινδρόμησης) υποδηλώνει την μη ύπαρξη του προβλήματος της πολυσυγγραμμικότητας.

Το επόμενο βήμα είναι να εξετάσουμε εάν υφίσταται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας (αν δηλαδή παραβιάζεται η υπόθεση της σταθερής διακύμανσης του όρου σφάλματος). Για αυτό εκτελείται ο έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg” (εντολή hettest). Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου θεωρεί ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα

μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και άρα τα κατάλοιπα είναι ομοσκεδαστικά, έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα.

Έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg”

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_n^2$$

$$\chi^2 = 0.12$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \dots \neq \sigma_n^2$$

$$\mathbf{Prob} > \chi^2 = \mathbf{0.7278}$$

Αφού $P = 0.7278 > 5\%$ (επίπεδο σημαντικότητας), η υπόθεση H_0 γίνεται δεκτή, η υπόθεση H_1 απορρίπτεται και επομένως δεν υφίσταται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

Για την διόρθωση της όποιας ετεροσκεδαστικότητας εφαρμόζεται η πρόσθετη εντολή “robust”, ώστε τα τυπικά σφάλματα να είναι ανθεκτικά (“robust”).

Πίνακας 7.13
Εκτιμηθέν Μοντέλο «B» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS, robust»

IGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t
IGOVERD_HERD_RATE	.3682304	.1023226	3.60	0.000
IVENT_CAP_RATE	.0425349	.0270362	1.57	0.118
IGTARD_FINBERD_RATE	.1085512	.0307455	3.53	0.001
IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	-.2106361	.0702412	-3.00	0.003
IPERS_TRAIN_RATE	.5707824	.1096613	5.20	0.000
IEMP_ICT_RATE	.7050215	.1503094	4.69	0.000
_cons	8.071259	.3788698	21.30	0.000
Number of obs	175		F(6, 168)	101.84
R-squared	0.7073		Prob > F	0.0000
			Root MSE	.34727

Τα συμπεράσματα είναι όμοια με πριν, όσον αφορά την σημαντικότητα των μεταβλητών και το πρόσημο των συντελεστών.

Έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση της παλινδρόμησης με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων θα εκτιμηθεί, στην συνέχεια και όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, το μοντέλο της παλινδρόμησης με την Μέθοδο των Σταθερών Επιδράσεων. Η «Fixed Effects» ανάλυση ισοδυναμεί με το να κάνουμε OLS με N ψευδομεταβλητές για τις μονάδες/οντότητες παρατήρησης (Least Squares Dummy Variables – LSDV). Η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής X_i μετριάζεται από τις διαφορές μεταξύ των χωρών. Προσθέτοντας

μία ψευδομεταβλητή για κάθε οντότητα (χώρα), υπολογίζουμε το καθαρό αποτέλεσμα (επίδραση) της μεταβλητής X_i (λαμβάνοντας υπόψη την μη-παρατηρήσιμη ετερογένεια). Κάθε ψευδομεταβλητή απορροφά τις επιδράσεις που είναι ιδιαίτερες για κάθε χώρα.

Στον ακόλουθο πίνακα, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με τη μέθοδο των σταθερών επιδράσεων.

Πίνακας 7.14
Εκτιμηθέν Μοντέλο «B» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	
IGOVERD_HERD_RATE	-.2685571	.0563571	-4.77	0.000	
IVENT_CAP_RATE	.0183504	.0084562	2.17	0.032	
IGTARD_FINBERD_RATE	-.0309021	.0235022	-1.31	0.191	
IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	.0061891	.0459834	0.13	0.893	
IPERS_TRAIN_RATE	.1134565	.0485132	2.34	0.021	
IEMP_ICT_RATE	.5372378	.069575	7.72	0.000	
_cons	8.91802	.1724888	51.70	0.000	
Fixed-effects (within) regression		Number of obs =		175	
Group variable:	country	Number of groups =		26	
R-sq:				Obs per group:	
within =	0.5363			min =	2
between =	0.3719			avg =	6.7
overall =	0.3004			max =	8
				F(6,143) =	25.57
corr(u_i, Xb) =	0.2882			Prob > F =	0.0000

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 175, κατανέμονται σε 26 ομάδες (οντότητες, στατιστικές μονάδες) και ο συντελεστής προσδιορισμού (R – squared within) είναι 0.5363 και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- **IGTARD_FINBERD_RATE** «Άμεση & έμμεση κρατική στήριξη της E&A στον επιχειρηματικό τομέα»
- **IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS** «Δαπάνες E&A στον επιχειρηματικό τομέα»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν υψηλά p-values (ανώτερα του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- IGOVERD_HERD_RATE «Δαπάνες E&A στο δημόσιο τομέα»
- IVENT_CAP_RATE «Δαπάνες επιχειρηματικών κεφαλαίων»
- IPERS_TRAIN_RATE «Επιχειρήσεις που παρέχουν κατάρτιση για ανάπτυξη ή αναβάθμιση δεξιοτήτων «ICT» του προσωπικού τους»
- IEMP_ICT_RATE «Απασχόληση Ειδικών σε Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICT)»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 5% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.05, ενώ επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής, με εξαίρεση την μεταβλητή «IGOVERD_HERD_RATE».

Στην συνέχεια πραγματοποιούμε εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με την Μέθοδο των Τυχαίων Επιδράσεων. Στην μέθοδο «*Random Effects*», σε αντίθεση με το μοντέλο σταθερών επιδράσεων, η διακύμανση μεταξύ οντοτήτων θεωρείται τυχαία και μη συσχετιζόμενη με τις ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Πίνακας 7.15
Εκτιμηθέν Μοντέλο «B» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Random Effects»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	z	P> z
IGOVERD_HERD_RATE	-.1816096	.0574621	-3.16	0.002
IVENT_CAP_RATE	.0162476	.009022	1.80	0.072
IGTARD_FINBERD_RATE	-.0275646	.0245464	-1.12	0.261
IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	.034511	.0476497	0.72	0.469
IPERS_TRAIN_RATE	.1665769	.0505251	3.30	0.001
IEMP_ICT_RATE	.6047164	.072622	8.33	0.000
_cons	8.748388	.1965807	44.50	0.000
Random-effects GLS regression		Number of obs =		175
Group variable:	country	Number of groups =		26
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.5209	min =		2
between =	0.5638	avg =		6.7
overall =	0.4902	max =		8
		Wald chi2(6) =		166.48
corr(u_i, X) =	0 (assumed)	Prob > chi2 =		0.0000

Στον παραπάνω πίνακα, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με τη μέθοδο των τυχαίων επιδράσεων. Τα συμπεράσματα

είναι όμοια με πριν, όσον αφορά την σημαντικότητα των μεταβλητών και το πρόσημο των συντελεστών. Η μεταβλητή «*IVENT_CAP_RATE*» προκύπτει στατιστικά σημαντική στο 10% επίπεδο σημαντικότητας.

Όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, στην συνέχεια πραγματοποιείται ο έλεγχος “*Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test)*”. Η δοκιμή *LM* βοηθάει να αποφασιστεί μεταξύ μιας παλινδρόμησης τυχαίων επιδράσεων και μιας απλής παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων *OLS*. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στη δοκιμή *LM* είναι ότι οι διακυμάνσεις μεταξύ των οντοτήτων είναι μηδενικές. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μονάδων (δηλαδή δεν υπάρχει επίδραση διαστρωμάτωσης).

Έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test)

$$\begin{array}{ll} H_0: \text{Var}(u) = 0 & \text{chibar2} = 355.14 \\ H_1: \text{Var}(u) \neq 0 & \text{Prob} > \text{chibar2} = \mathbf{0.0000} \end{array}$$

Η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000 (μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας 5%), επομένως εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μέθοδος “Random Effects” είναι καταλληλότερη για εμπειρική ανάλυση, έναντι της “pooled OLS”.

Για να αποφασιστεί η επιλογή μεταξύ σταθερών (FE) ή τυχαίων (RE) επιδράσεων δύναται να εκτελεστεί το τεστ *Hausman*, όπου η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι ότι το προτιμώμενο μοντέλο είναι αυτό των τυχαίων επιδράσεων έναντι της εναλλακτικής λύσης (H_1) των σταθερών αποτελεσμάτων.

Έλεγχος “Hausman” (Fixed vs. Random Effects)

$$\begin{array}{ll} H_0: \text{Difference in coefficients not systematic} & \chi^2 = 52.12 \\ H_1: \text{Difference in coefficients systematic} & \text{Prob} > \chi^2 = \mathbf{0.0000} \end{array}$$

Η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000, η οποία είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%). Επομένως, μπορεί εξαχθεί το συμπέρασμα ότι το Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων είναι πιο αντιπροσωπευτικό και θεωρείται καταλληλότερο από το Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων.

Τέλος, με σκοπό να βελτιώσουμε περαιτέρω την αξιοπιστία εφαρμογής του μοντέλου Σταθερών Επιδράσεων στα πάνελ δεδομένα, πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι για την ύπαρξη τόσο της (διαστρωματικής) ετεροσκεδαστικότητας όσο και της αυτοσυσχέτισης

(σειριακή συσχέτιση εντός του πάνελ). Στόχος είναι να γίνουν οι ενδεχομένως απαραίτητες διορθώσεις, ούτως ώστε η εκτίμηση των τυπικών σφαλμάτων είναι *ανθεκτική* (“*robust*”) στις διαταρακτικές επιδράσεις της ετεροσκεδαστικότητας και αυτοσυσχέτισης.

Η δοκιμή “*Modified Wald*” για ετεροσκεδαστικότητα είναι διαθέσιμη για το μοντέλο “FE” χρησιμοποιώντας την εντολή “*xttest3*”. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στην εν λόγω δοκιμή είναι η ύπαρξη ομοσκεδαστικότητας (σταθερή διακύμανση). Για να ελεγχθεί εάν υπάρχει αυτοσυσχέτιση γίνεται ο έλεγχος “*Wooldridge*” (εντολή “*xtserial*”), στην οποία η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι η μη-ύπαρξη αυτοσυσχέτισης πρώτης τάξης.

Έλεγχος “*Modified Wald*” για Ετεροσκεδαστικότητα

$$H_0: \sigma(i)^2 = \sigma^2, \text{ για όλα τα } i \text{ (ομοσκεδαστικότητα)} \quad \chi^2 = 29677.41$$

$$H_1: \sigma(i)^2 \neq \sigma^2 \text{ (ετεροσκεδαστικότητα)} \quad \text{Prob} > \chi^2 = \mathbf{0.0000}$$

Έλεγχος “*Wooldridge*” για Αυτοσυσχέτιση

$$H_0: \text{Μη-ύπαρξη Αυτοσυσχέτισης } 1^{\text{ης}} \text{ τάξης} \quad F(1, 20) = 183.762$$

$$H_1: \text{Ύπαρξη Αυτοσυσχέτισης } 1^{\text{ης}} \text{ τάξης} \quad \text{Prob} > F = \mathbf{0.0000}$$

Και για τις δύο ανωτέρω δοκιμές, η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000, η οποία είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%). Επομένως, μπορεί εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τα πάνελ δεδομένα χαρακτηρίζονται τόσο από διαστρωματική ετεροσκεδαστικότητα όσο και από ενδοστρωματική αυτοσυσχέτιση.

Όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, οι απαραίτητες διορθώσεις υπεισέρχονται με εφαρμογή της Μεθόδου Σταθερών Επιδράσεων με τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης και χρήση της εντολής “*xtreg ... , fe vce(cluster country)*”. Με αυτόν τον τρόπο, τα τυπικά σφάλματα υπολογίζονται προβλέποντας την ενδο-ομαδική συσχέτιση, χαλαρώνοντας τη συνήθη απαίτηση οι παρατηρήσεις να είναι ανεξάρτητες. Δηλαδή, οι παρατηρήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ ομάδων/συστάδων (“*countries*”) αλλά όχι απαραίτητα εντός ομάδων. Ταυτόχρονα, συνυπολογίζεται στους υπολογισμούς η διαστρωματική ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των συστάδων.

Πίνακας 7.16
Εκτιμηθέν Μοντέλο «B» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects, vce (cluster country)»

IGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t
IGOVERD_HERD_RATE	-.2685571	.1354033	-1.98	0.058
IVENT_CAP_RATE	.0183504	.0091468	2.01	0.056
IGTARD_FINBERD_RATE	-.0309021	.0279759	-1.10	0.280
IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	.0061891	.0596171	0.10	0.918
IPERS_TRAIN_RATE	.1134565	.0594241	1.91	0.068
IEMP_ICT_RATE	.5372378	.0751398	7.15	0.000
_cons	8.91802	.1918641	46.48	0.000
<i>(Std. Err. adjusted for 26 clusters in country)</i>				
Fixed-effects (within) regression			Number of obs =	175
Group variable:		country	Number of groups =	26
R-sq:			Obs per group:	
	within =	0.5363	min =	2
	between =	0.3719	avg =	6.7
	overall =	0.3004	max =	8
			F(6,25) =	33.60
	corr(u_i, X) =	0.2882	Prob > F =	0.0000

Το εκτιμηθέν μοντέλο ερμηνεύει το 53,63% της μεταβλητότητας του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ, δηλαδή το εκτιμηθέν υπόδειγμα ερμηνεύει σε καλό βαθμό τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- IGTARD_FINBERD_RATE «Άμεση & έμμεση κρατική στήριξη της E&A στον επιχειρηματικό τομέα»
- IGDEXP_RD_RATE_BUSINESS «Δαπάνες E&A στον επιχειρηματικό τομέα»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν υψηλά p-values (ανώτερα του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- IGOVERD_HERD_RATE «Δαπάνες E&A στο δημόσιο τομέα»
- IVENT_CAP_RATE «Δαπάνες επιχειρηματικών κεφαλαίων»
- IPERS_TRAIN_RATE «Επιχειρήσεις που παρέχουν κατάρτιση για ανάπτυξη ή αναβάθμιση δεξιοτήτων «ICT» του προσωπικού τους»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 10% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.10,

ενώ επίσης η μεταβλητή:

- IEMP_ICT_RATE «Απασχόληση Ειδικών σε Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ICT)»

προκύπτει στατιστικά σημαντική στο 1% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχει p-value ίσο με μηδέν. Οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής, με εξαίρεση την μεταβλητή «IGOVERD_HERD_RATE».

Κρατώντας τις λοιπές μεταβλητές σταθερές στους μέσους,

- Αν οι «**Δημόσιες Δαπάνες για E&A ως Ποσοστό ΑΕΠ**» αυξηθούν κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα μειωθεί κατά 2,69%
- Αν οι «**Δαπάνες Επιχειρηματικών Κεφαλαίων ως Ποσοστό ΑΕΠ**» αυξηθούν κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 0,18%
- Αν το «**Ποσοστό Επιχειρήσεων που παρέχουν ICT Εκπαίδευση στο Προσωπικό**» αυξηθεί κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 1,14%
- Αν το «**Εξειδικευμένο ICT Προσωπικό ως Ποσοστό συνολικής Απασχόλησης**» αυξηθεί κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 5,37%

Υποβαθμίζεται η επίδραση των Δαπανών Έρευνας και Ανάπτυξης, τόσο στον Δημόσιο Τομέα (Κράτος, Ανώτερα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα) όσο και στον Ιδιωτικό Τομέα (Ιδιωτικές Δαπάνες, Κρατικές χρηματοδοτήσεις & Φορολογικά Κίνητρα)

Αναδεικνύεται η σημασία για την οικονομική ανάπτυξη

1. της εύρεσης χρηματοδότησης των νέων εγχειρημάτων & νεοφυών επιχειρήσεων
2. της χρήσης τεχνολογιών πληροφορικής μέσα από την συνεχή επαφή του εργατικού δυναμικού με την εξέλιξη της γνώσης & της αφομοίωσης των νέων τεχνολογιών,
3. της απασχόλησης στις επιχειρήσεις ειδικών Πληροφορικής και Ψηφιακών συστημάτων

7.4 Μοντέλο «Γ»: Δραστηριότητες Καινοτομίας

Το τρίτο μοντέλο παλινδρόμησης μελετάει την *επίδραση των Δραστηριοτήτων Καινοτομίας επί του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Η διερεύνηση οριοθετείται λοιπόν εντός του τρίτου βασικού τύπου δραστηριοτήτων από τον Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*European Innovation Scoreboard 2021*). Από το σύνολο των δεικτών, έχουν επιλεγθεί επτά (7) δείκτες οι οποίοι κατανέμονται στις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας του εν λόγω βασικού τύπου δραστηριοτήτων, οι οποίοι θα αποτελέσουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Κατασκευάζεται λοιπόν το ακόλουθο οικονομετρικό (στοχαστικό) υπόδειγμα που καθορίζει την γραμμική σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής «*GDPcap*» και των επτά (7) ανεξάρτητων μεταβλητών, θεωρώντας ότι οι μεταβολές των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής ερμηνεύονται από τις τιμές των ανεξαρτήτων μεταβλητών:

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDPcap}_i) = & \gamma_0 + \gamma_1 \cdot \ln(\text{SME_PRODUCT_INN_RATE}_i) + \gamma_2 \cdot \ln(\text{SME_PROCESS_INN_RATE}_i) \\ & + \gamma_3 \cdot \ln(\text{SME_COOP_INN_RATE}_i) + \gamma_4 \cdot \ln(\text{JOB2JOB_MOB_RATE}_i) \\ & + \gamma_5 \cdot \ln(\text{PATENTS_per_GDP}_i) + \gamma_6 \cdot \ln(\text{TRADEMARKS_per_GDP}_i) \\ & + \gamma_7 \cdot \ln(\text{DESIGNS_per_GDP}_i) + \varepsilon_i \end{aligned}$$

όπου $i = 1, 2, \dots$ το σύνολο των πληθυσμιακών τιμών και ε_i ο διαταρακτικός όρος (το τυχαίο σφάλμα).

Ο στόχος της διερεύνησης του φαινομένου είναι, μέσω της ανάλυσης παλινδρόμησης, να προσδιορίσει μία ποσοτική εκτίμηση του ανωτέρω πολλαπλού γραμμικού μοντελου με βάση το δείγμα των n παρατηρήσεων των μεταβλητών. Η εκτιμηθείσα μορφή της πληθυσμιακής γραμμής της παλινδρόμησης από τις τιμές των n παρατηρήσεων των οκτώ (8) συνολικά μεταβλητών είναι η δειγματική γραμμή της παλινδρόμησης (το εκτιμηθέν υπόδειγμα) και δίνεται για $i = 1, 2, \dots, n$ από την σχέση:

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDPcap}_i) = & \hat{\gamma}_0 + \hat{\gamma}_1 \cdot \ln(\text{SME_PRODUCT_INN_RATE}_i) + \hat{\gamma}_2 \cdot \ln(\text{SME_PROCESS_INN_RATE}_i) \\ & + \hat{\gamma}_3 \cdot \ln(\text{SME_COOP_INN_RATE}_i) + \hat{\gamma}_4 \cdot \ln(\text{JOB2JOB_MOB_RATE}_i) \\ & + \hat{\gamma}_5 \cdot \ln(\text{PATENTS_per_GDP}_i) + \hat{\gamma}_6 \cdot \ln(\text{TRADEMARKS_per_GDP}_i) \\ & + \hat{\gamma}_7 \cdot \ln(\text{DESIGNS_per_GDP}_i) \end{aligned}$$

Ο ακόλουθος πίνακας 7.17 παρουσιάζει την στατιστική περιγραφή των δεδομένων του Μοντέλου «Γ»: Δραστηριότητες Καινοτομίας. Αναφέρονται ο αριθμός των παρατηρήσεων, ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή.

Πίνακας 7.17
Μοντέλο «Γ»: Περιγραφή Δεδομένων

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDPcap	203	28275.32	20150.34	5780	99150
SME_PRODUCT_INN_RATE	203	23.72096	9.823916	2.837008	48.8746
SME_PROCESS_INN_RATE	201	37.54224	11.9753	7.786215	65.6172
SME_COOP_INN_RATE	201	11.71004	6.729012	1.199855	43.12844
JOB2JOB_MOB_RATE	196	6.223469	2.188609	2	11.6
PATENTS_per_GDP	203	2.463814	2.466862	.1773123	9.868636
TRADEMARKS_per_GDP	203	7.984913	8.38572	.3599602	48.53004
DESIGNS_per_GDP	203	3.986322	3.658418	.1051458	25.85155

* Στο Παράρτημα της εργασίας παρατίθεται και το στιγμιότυπο οθόνης (αποτελέσματα του λογισμικού STATA) της ακόμα πιο λεπτομερούς περιγραφής των δεδομένων.

Πίνακας 7.18
Μοντέλο «Γ»: Μήτρα Συσχετίσεων

	GDPcap	SME_PRODUCT_INN_RATE	SME_PROCESS_INN_RATE	SME_COOP_INN_RATE	JOB2JOB_MOB_RATE	PATENTS_per_GDP	TRADEMARKS_per_GDP	DESIGNS_per_GDP
GDPcap	1.0000							
SME_PRODUCT_INN_RATE	0.5353 0.0000	1.0000						
SME_PROCESS_INN_RATE	0.5068 0.0000	0.8837 0.0000	1.0000					
SME_COOP_INN_RATE	0.3820 0.0000	0.7363 0.0000	0.7085 0.0000	1.0000				
JOB2JOB_MOB_RATE	0.5205 0.0000	0.4953 0.0000	0.4701 0.0000	0.3970 0.0000	1.0000			
PATENTS_per_GDP	0.4972 0.0000	0.5164 0.0000	0.3571 0.0000	0.3760 0.0000	0.3326 0.0000	1.0000		
TRADEMARKS_per_GDP	0.2561 0.0002	0.1390 0.0480	0.1590 0.0242	0.0486 0.4931	0.3691 0.0000	-0.0180 0.7987	1.0000	
DESIGNS_per_GDP	0.3190 0.0000	0.1040 0.1398	0.1107 0.1178	-0.0998 0.1586	0.2254 0.0015	0.2135 0.0022	0.6629 0.0000	1.0000

Στον παραπάνω πίνακα 7.18 παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης των μεταβλητών του Μοντέλου «Γ» που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση (και τα p-value αυτών). Παρουσιάζεται πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές «SME_PRODUCT_INN_RATE (MME με καινοτομίες προϊόντων)» και «SME_PROCESS_INN_RATE (MME με καινοτομίες επιχειρηματικών διαδικασιών)» και αυτό αποτελεί ένδειξη ότι θα υπάρχει πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας. Επιπλέον, η τιμή VIF προκύπτει ελαφρώς υψηλή (~7.00). Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα της Μεθοδολογίας, σε περίπτωση ύπαρξης πολυσυγγραμμικότητας, 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 υποδείγματος. Η προσαρμογή στα διαθέσιμα στοιχεία μπορεί να γίνει με την απαλοιφή της μεταβλητής «SME_PROCESS_INN_RATE». Κατόπιν της εξάλειψης της, ο έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα που θα ακολουθήσει δείχνει ότι το πρόβλημα δεν υφίσταται πλέον.

Πρώτα από όλα, εκτιμάται το μοντέλο παλινδρόμησης με την Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων (pooled OLS), αγνοώντας τις διαστάσεις του χρόνου και του χώρου. Τα αποτελέσματα (συντελεστές παλινδρόμησης και p-value αυτών) από την ανάλυση παλινδρόμησης με την μέθοδο OLS εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα 7.19.

Πίνακας 7.19
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P > t
ISME_PRODUCT_INN_RATE	.1783243	.0895663	1.99	0.048
ISME_COOP_INN_RATE	.0568737	.0750603	0.76	0.450
IJOB2JOB_MOB_RATE	.1755556	.0846419	2.07	0.039
IPATENTS_per_GDP	.3794727	.0385895	9.83	0.000
ITRADEMARKS_per_GDP	.2265706	.0564372	4.01	0.000
IDESIGNS_per_GDP	-.0806346	.0498018	-1.62	0.107
_cons	8.551435	.1899133	45.03	0.000
Number of obs	194		F(6, 187)	78.54
R-squared	0.7159		Prob > F	0.0000
Adj R-squared	0.7068		Root MSE	.35946

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 194 και ο συντελεστής προσδιορισμού (R – squared) είναι ~71% και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- ISME_COOP_INN_RATE «Καινοτόμες MME που συνεργάζονται με άλλες»
- IDESIGNS_per_GDP «Αιτήσεις καταχώρισης σχεδίων»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν υψηλό p-value (ανώτερο του 10% επιπέδου σημαντικότητας). Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- ISME_PRODUCT_INN_RATE «MME με καινοτομίες προϊόντων»
- IJOB2JOB_MOB_RATE «Κινητικότητα ανθρωπίνου δυναμικού στις Επιστήμες & Τεχνολογίες»
- IPATENTS_per_GDP «Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (PCT)»
- ITRADEMARKS_per_GDP «Αιτήσεις καταχώρισης εμπορικών σημάτων»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 5% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.05 ενώ επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής.

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, μια σημαντική υπόθεση για το μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης OLS, είναι η μη ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας. Η ανωτέρω Μήτρα Συσχετίσεων (πίνακας 7.18) έδειξε πολύ ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα σε δύο ανεξάρτητες μεταβλητές (μία εκ των οποίων αφαιρέθηκε από το μοντέλο). Επιπλέον τα τυπικά σφάλματα των συντελεστών του πίνακα 7.19 δεν εμφανίζουν κάποια αισθητή διόγκωση. Ο έλεγχος για την ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί, επίσης, με την εντολή VIF.

Πίνακας 7.20
Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα

Variable	VIF	1/VIF
IDESIGNS_per_GDP	4.22	0.236762
ITRADEMARKS_per_GDP	3.79	0.263826
ISME_PRODUCT_INN_RATE	3.63	0.275129
ISME_COOP_INN_RATE	3.61	0.277383
IPATENTS_per_GDP	2.26	0.442091
IJOB2JOB_MOB_RATE	1.68	0.595452
Mean VIF	3.20	

Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα, όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές παρουσιάζουν τιμές VIF μικρότερες του 10, γεγονός το οποίο (σε συνδυασμό με τους προκύπτοντες συντελεστές συσχέτισης και τα τυπικά σφάλματα της παλινδρόμησης) υποδηλώνει την μη ύπαρξη του προβλήματος της πολυσυγγραμικότητας.

Το επόμενο βήμα είναι να εξετάσουμε εάν υφίσταται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας (αν δηλαδή παραβιάζεται η υπόθεση της σταθερής διακύμανσης του όρου σφάλματος). Για αυτό εκτελείται ο έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg” (εντολή *hettest*). Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου θεωρεί ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και άρα τα κατάλοιπα είναι ομοσκεδαστικά, έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα.

Έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg”

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_n^2 \quad \chi^2 = 0.93$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \dots \neq \sigma_n^2 \quad \text{Prob} > \chi^2 = 0.3339$$

Αφού $P = 0.3339 > 5\%$ (επίπεδο σημαντικότητας), η υπόθεση H_0 γίνεται δεκτή, η υπόθεση H_1 απορρίπτεται και επομένως δεν υφίσταται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

Για την διόρθωση της όποιας ετεροσκεδαστικότητας εφαρμόζεται η πρόσθετη εντολή “robust”, ώστε τα τυπικά σφάλματα να είναι ανθεκτικά (“robust”).

Πίνακας 7.21
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS, robust»

IGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t
ISME_PRODUCT_INN_RATE	.1783243	.0766915	2.33	0.021
ISME_COOP_INN_RATE	.0568737	.0686827	0.83	0.409
IJOB2JOB_MOB_RATE	.1755556	.080557	2.18	0.031
IPATENTS_per_GDP	.3794727	.0313942	12.09	0.000
ITRADEMARKS_per_GDP	.2265706	.0481878	4.70	0.000
IDESIGNS_per_GDP	-.0806346	.0466871	-1.73	0.086
_cons	8.551435	.2025695	42.21	0.000
Number of obs	194		F(6, 187)	136.87
R-squared	0.7159		Prob > F	0.0000
			Root MSE	.35946

Τα συμπεράσματα είναι όμοια με πριν, όσον αφορά την σημαντικότητα των μεταβλητών και το πρόσημο των συντελεστών. Βελτιώθηκε η στατιστική σημαντικότητα της μεταβλητής «IDESIGNS_per_GDP» στο 10% επίπεδο, αλλά με αρνητική επίδραση επί της εξαρτημένης.

Έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση της παλινδρόμησης με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων θα εκτιμηθεί, στην συνέχεια και όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, το μοντέλο της παλινδρόμησης με την Μέθοδο των Σταθερών Επιδράσεων. Η «Fixed Effects» ανάλυση ισοδυναμεί με το να κάνουμε OLS με N ψευδομεταβλητές για τις μονάδες/οντότητες παρατήρησης (*Least Squares Dummy Variables – LSDV*). Η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής X_i μετριάζεται από τις διαφορές μεταξύ των χωρών. Προσθέτοντας μία ψευδομεταβλητή για κάθε οντότητα (χώρα), υπολογίζουμε το καθαρό αποτέλεσμα (επίδραση) της μεταβλητής X_i (λαμβάνοντας υπόψη την μη-παρατηρήσιμη ετερογένεια). Κάθε ψευδομεταβλητή απορροφά τις επιδράσεις που είναι ιδιαίτερες για κάθε χώρα.

Στον ακόλουθο πίνακα, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με τη μέθοδο των σταθερών επιδράσεων.

Πίνακας 7.22
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t
ISME_PRODUCT_INN_RATE	.1547812	.0380043	4.07	0.000
ISME_COOP_INN_RATE	-.0116663	.0345456	-0.34	0.736
IJOB2JOB_MOB_RATE	.1603415	.0391487	4.10	0.000
IPATENTS_per_GDP	-.0772356	.0302234	-2.56	0.012
ITRADEMARKS_per_GDP	.0834262	.0383313	2.18	0.031
IDESIGNS_per_GDP	-.0095209	.0160517	-0.59	0.554
_cons	9.162674	.0732871	125.02	0.000
Fixed-effects (within) regression		Number of obs =		194
Group variable:		country	Number of groups = 28	
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.5024		min =	5
between =	0.1778		avg =	6.9
overall =	0.1720		max =	7
			F(6,160) =	26.92
corr(u_i, Xb) =	0.2330		Prob > F =	0.0000

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 194, κατανέμονται σε 28 ομάδες (οντότητες, στατιστικές μονάδες) και ο συντελεστής προσδιορισμού ($R - squared\ within$) είναι 0.5024 και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- ISME_COOP_INN_RATE «Καινοτόμες ΜΜΕ που συνεργάζονται με άλλες»
- IDESIGNS_per_GDP «Αιτήσεις καταχώρισης σχεδίων»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν υψηλό p-value (ανώτερο του 10% επιπέδου σημαντικότητας). Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- ISME_PRODUCT_INN_RATE «ΜΜΕ με καινοτομίες προϊόντων»
- IJOB2JOB_MOB_RATE «Κινητικότητα ανθρωπίνου δυναμικού στις Επιστήμες & Τεχνολογίες»
- IPATENTS_per_GDP «Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (PCT)»
- ITRADEMARKS_per_GDP «Αιτήσεις καταχώρισης εμπορικών σημάτων»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 5% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.05. Επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής, με εξαίρεση την μεταβλητή «IPATENTS_per_GDP».

Στην συνέχεια πραγματοποιούμε εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με την Μέθοδο των Τυχαίων Επιδράσεων. Στην μέθοδο «*Random Effects*», σε αντίθεση με το μοντέλο σταθερών επιδράσεων, η διακύμανση μεταξύ οντοτήτων θεωρείται τυχαία και μη συσχετιζόμενη με τις ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Στον παρακάτω πίνακα, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με τη μέθοδο των τυχαίων επιδράσεων. Τα συμπεράσματα είναι όμοια με πριν, όσον αφορά την σημαντικότητα των μεταβλητών και το πρόσημο των συντελεστών. Παρατηρούμε όμως ότι τώρα η μεταβλητή «IPATENTS_per_GDP» δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 7.23
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Random Effects»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	z	P> z
ISME_PRODUCT_INN_RATE	.1633971	.0407725	4.01	0.000
ISME_COOP_INN_RATE	-.004441	.037254	-0.12	0.905
IJOB2JOB_MOB_RATE	.1650624	.0419936	3.93	0.000
IPATENTS_per_GDP	-.0047926	.0304183	-0.16	0.875
ITRADEMARKS_per_GDP	.0865075	.0391773	2.21	0.027
IDESIGNS_per_GDP	.0001544	.0173328	0.01	0.993
_cons	9.073218	.1117421	81.20	0.000
Random-effects GLS regression		Number of obs =		194
Group variable:	country	Number of groups =		28
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.4832		min =	5
between =	0.5420		avg =	6.9
overall =	0.5085		max =	7
		Wald chi2(6) =		150.28
corr(u_i, X) =	0 (assumed)	Prob > chi2 =		0.0000

Όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, στην συνέχεια πραγματοποιείται ο έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test)”. Η δοκιμή LM βοηθάει να αποφασιστεί μεταξύ μιας παλινδρόμησης τυχαίων επιδράσεων και μιας απλής παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων OLS. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στη δοκιμή LM είναι ότι οι διακυμάνσεις μεταξύ των οντοτήτων είναι μηδενικές. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μονάδων (δηλαδή δεν υπάρχει επίδραση διαστρωμάτωσης).

Έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test)

$$H_0: \text{Var}(u) = 0$$

$$\text{chibar2} = 482.08$$

$$H_1: \text{Var}(u) \neq 0$$

$$\text{Prob} > \text{chibar2} = 0.0000$$

Η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000 (μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας 5%), επομένως εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μέθοδος “Random Effects” είναι καταλληλότερη για εμπειρική ανάλυση, έναντι της “pooled OLS”.

Για να αποφασιστεί η επιλογή μεταξύ σταθερών (FE) ή τυχαίων (RE) επιδράσεων δύναται να εκτελεστεί το τεστ Hausman, όπου η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι ότι το προτιμώμενο

μοντέλο είναι αυτό των τυχαίων επιδράσεων έναντι της εναλλακτικής λύσης (H_1) των σταθερών αποτελεσμάτων.

Έλεγχος “Hausman” (Fixed vs. Random Effects)

H_0 : Difference in coefficients not systematic	$\chi^2 = 889.16$
H_1 : Difference in coefficients systematic	Prob > $\chi^2 = 0.0000$

Η τιμή p -value προκύπτει 0.0000, η οποία είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%). Επομένως, μπορεί εξαχθεί το συμπέρασμα ότι το Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων είναι πιο αντιπροσωπευτικό και θεωρείται καταλληλότερο από το Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων.

Τέλος, με σκοπό να βελτιώσουμε περαιτέρω την αξιοπιστία εφαρμογής του μοντέλου Σταθερών Επιδράσεων στα πάνελ δεδομένα, πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι για την ύπαρξη τόσο της (διαστρωματικής) ετεροσκεδαστικότητας όσο και της αυτοσυσχέτισης (σειριακή συσχέτιση εντός του πάνελ). Στόχος είναι να γίνουν οι ενδεχομένως απαραίτητες διορθώσεις, ούτως ώστε η εκτίμηση των τυπικών σφαλμάτων είναι *ανθεκτική* (“robust”) στις διαταρακτικές επιδράσεις της ετεροσκεδαστικότητας και αυτοσυσχέτισης.

Η δοκιμή “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα είναι διαθέσιμη για το μοντέλο “FE” χρησιμοποιώντας την εντολή “xttest3”. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στην εν λόγω δοκιμή είναι η ύπαρξη ομοσκεδαστικότητας (σταθερή διακύμανση). Για να ελεγχθεί εάν υπάρχει αυτοσυσχέτιση γίνεται ο έλεγχος “Wooldridge” (εντολή “xtserial”), στην οποία η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι η μη-ύπαρξη αυτοσυσχέτισης πρώτης τάξης.

Έλεγχος “Modified Wald” για Ετεροσκεδαστικότητα

H_0 : $\sigma(i)^2 = \sigma^2$, για όλα τα i (ομοσκεδαστικότητα)	$\chi^2 = 35445.91$
H_1 : $\sigma(i)^2 \neq \sigma^2$ (ετεροσκεδαστικότητα)	Prob > $\chi^2 = 0.0000$

Έλεγχος “Wooldridge” για Αυτοσυσχέτιση

H_0 : Μη-ύπαρξη Αυτοσυσχέτισης 1 ^{ης} τάξης	F (1, 27) = 287.830
H_1 : Ύπαρξη Αυτοσυσχέτισης 1 ^{ης} τάξης	Prob > F = 0.0000

Και για τις δύο ανωτέρω δοκιμές, η τιμή p -value προκύπτει 0.0000, η οποία είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%). Επομένως, μπορεί εξαχθεί το

συμπέρασμα ότι τα πάνελ δεδομένα χαρακτηρίζονται τόσο από διαστρωματική ετεροσκεδαστικότητα όσο και από ενδοστρωματική αυτοσυσχέτιση.

Όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, οι απαραίτητες διορθώσεις υπεισέρχονται με εφαρμογή της Μεθόδου Σταθερών Επιδράσεων με τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης και χρήση της εντολής “xtreg ... , fe vce(cluster country)”. Με αυτόν τον τρόπο, τα τυπικά σφάλματα υπολογίζονται προβλέποντας την ενδο-ομαδική συσχέτιση, χαλαρώνοντας τη συνήθη απαίτηση οι παρατηρήσεις να είναι ανεξάρτητες. Δηλαδή, οι παρατηρήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ ομάδων/συστάδων (“countries”) αλλά όχι απαραίτητα εντός ομάδων. Ταυτόχρονα, συνυπολογίζεται στους υπολογισμούς η διαστρωματική ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των συστάδων.

Πίνακας 7.24
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Γ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects, vce (cluster country)»

IGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t
ISME_PRODUCT_INN_RATE	.1547812	.0493422	3.14	0.004
ISME_COOP_INN_RATE	-.0116663	.0347721	-0.34	0.740
IJOB2JOB_MOB_RATE	.1603415	.0791533	2.03	0.053
IPATENTS_per_GDP	-.0772356	.0508387	-1.52	0.140
ITRADEMARKS_per_GDP	.0834262	.0594402	1.40	0.172
IDESIGNS_per_GDP	-.0095209	.0237804	-0.40	0.692
_cons	9.162674	.135417	67.66	0.000
<i>(Std. Err. adjusted for 28 clusters in country)</i>				
Fixed-effects (within) regression		Number of obs =		194
Group variable:	country	Number of groups =		28
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.5024		min =	5
between =	0.1778		avg =	6.9
overall =	0.1720		max =	7
			F(6,27) =	21.34
corr(u_i, X) =	0.2330		Prob > F =	0.0000

Το εκτιμηθέν μοντέλο ερμηνεύει το 50,24% της μεταβλητότητας του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ, δηλαδή το εκτιμηθέν υπόδειγμα ερμηνεύει σε καλό βαθμό τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής.

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- ISME_COOP_INN_RATE «Καινοτόμες ΜΜΕ που συνεργάζονται με άλλες»
- IPATENTS_per_GDP «Αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (PCT)»
- ITRADEMARKS_per_GDP «Αιτήσεις καταχώρισης εμπορικών σημάτων»
- IDESIGNS_per_GDP «Αιτήσεις καταχώρισης σχεδίων»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν υψηλό p-value (ανώτερο του 10% επιπέδου σημαντικότητας). Αντιθέτως, η ανεξάρτητη μεταβλητή:

- IJOB2JOB_MOB_RATE «Κινητικότητα ανθρωπίνου δυναμικού στις Επιστήμες & Τεχνολογίες»

προκύπτει στατιστικά σημαντική στο 10% (οριακά στο 5%) επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχει p-value μικρότερο από 0.10. Επίσης έχει θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής, όπως επίσης η μεταβλητή:

- ISME_PRODUCT_INN_RATE «ΜΜΕ με καινοτομίες προϊόντων»

η οποία προκύπτει στατιστικά σημαντική στο 1% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχει p-value ίσο με 0.004.

Κρατώντας τις λοιπές μεταβλητές σταθερές στους μέσους,

- Αν το «Ποσοστό Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων με Καινοτομία Προϊόντος» αυξηθεί κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 1,55%
- Αν η «Κινητικότητα ανθρωπίνου δυναμικού στις Επιστήμες & Τεχνολογίες» ως ποσοστό αυξηθεί κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 1,60%

Αναδεικνύεται η σημασία για την οικονομική ανάπτυξη

1. της καινοτομίας προϊόντος, δηλαδή της εισαγωγή στην αγορά ενός νέου ή σημαντικά βελτιωμένου αγαθού ή υπηρεσίας σε σχέση με τις δυνατότητες της εταιρείας, τη φιλικότητα προς τον χρήστη, τα εξαρτήματα ή τα υποσυστήματα του. Οι καινοτομίες προϊόντων αποτελούν βασικό συστατικό της καινοτομίας, καθώς μπορούν να δημιουργήσουν νέες αγορές και να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητα.
2. των διασυνδέσεων, υπό την μορφή κινητικότητας ειδικευμένου προσωπικού, καθώς αυτή επηρεάζει τον βαθμό δημιουργίας γνώσεων, ο οποίος αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες καινοτομίας.

Αντιθέτως, οι κατοχυρώσεις πνευματικής ιδιοκτησίας από μόνες τους δεν φαίνεται να επιδρούν επί της οικονομικής ανάπτυξης.

7.5 Μοντέλο «Δ»: Επιπτώσεις Καινοτομίας

Το τέταρτο μοντέλο παλινδρόμησης μελετάει την *επίδραση των Επιπτώσεων Καινοτομίας επί του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Η διερεύνηση οριοθετείται λοιπόν εντός του τέταρτου βασικού τύπου δραστηριοτήτων από τον Ευρωπαϊκό Πίνακα Αποτελεσμάτων Καινοτομίας (*European Innovation Scoreboard 2021*). Από το σύνολο των δεικτών, έχουν επιλεγεί έξι (6) δείκτες οι οποίοι κατανέμονται στις τρεις (3) διαστάσεις καινοτομίας του εν λόγω βασικού τύπου δραστηριοτήτων, οι οποίοι θα αποτελέσουν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Κατασκευάζεται λοιπόν το ακόλουθο οικονομετρικό (στοχαστικό) υπόδειγμα που καθορίζει την γραμμική σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής «*GDPcap*» και των έξι (6) ανεξάρτητων μεταβλητών, θεωρώντας ότι οι μεταβολές των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής ερμηνεύονται από τις τιμές των ανεξαρτήτων μεταβλητών:

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDPcap}_i) = & \delta_0 + \delta_1 \cdot \ln(\text{EMP_KIA_RATE}_i) & + \delta_2 \cdot \ln(\text{HTEC_EXP_RATE}_i) \\ & + \delta_3 \cdot \ln(\text{KISERV_EXP_RATE}_i) & + \delta_4 \cdot \ln(\text{RESOURCE_PROD}_i) \\ & + \delta_5 \cdot \ln(\text{AIR_EMISS_per_MNF_VALUE}_i) & + \delta_6 \cdot \ln(\text{ENV_TECH_RATE}_i) \\ & & + \varepsilon_i \end{aligned}$$

όπου $i = 1, 2, \dots$ το σύνολο των πληθυσμιακών τιμών και ε_i ο διαταρακτικός όρος (το τυχαίο σφάλμα).

Ο στόχος της διερεύνησης του φαινομένου είναι, μέσω της ανάλυσης παλινδρόμησης, να προσδιορίσει μία ποσοτική εκτίμηση του ανωτέρω πολλαπλού γραμμικού μοντελου με βάση το δείγμα των n παρατηρήσεων των μεταβλητών. Η εκτιμηθείσα μορφή της πληθυσμιακής γραμμής της παλινδρόμησης από τις τιμές των n παρατηρήσεων των επτά (7) συνολικά μεταβλητών είναι η δειγματική γραμμή της παλινδρόμησης (το εκτιμηθέν υπόδειγμα) και δίνεται για $i = 1, 2, \dots, n$ από την σχέση:

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDPcap}_i = & \hat{\delta}_0 + \hat{\delta}_1 \cdot \ln(\text{EMP_KIA_RATE}_i) & + \hat{\delta}_2 \cdot \ln(\text{HTEC_EXP_RATE}_i) \\ & + \hat{\delta}_3 \cdot \ln(\text{KISERV_EXP_RATE}_i) & + \hat{\delta}_4 \cdot \ln(\text{RESOURCE_PROD}_i) \\ & + \hat{\delta}_5 \cdot \ln(\text{AIR_EMISS_per_MNF_VALUE}_i) & + \hat{\delta}_6 \cdot \ln(\text{ENV_TECH_RATE}_i) \end{aligned}$$

Ο ακόλουθος πίνακας 7.25 παρουσιάζει την στατιστική περιγραφή των δεδομένων του Μοντέλου «Δ»: Επιπτώσεις Καινοτομίας. Αναφέρονται ο αριθμός των παρατηρήσεων, ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή.

Πίνακας 7.25
Μοντελο «Δ»: Περιγραφή Δεδομένων

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDPcap	279	29867.74	21023.27	4330	99150
EMP_KIA_RATE	279	14.03011	4.294235	4.7	27.5
HTEC_EXP_RATE	269	10.89665	7.169667	1.5	34.7
KISERV_EXP_RATE	208	55.15444	19.24566	17.94064	94.0204
RESOURCE_PROD	279	1.896393	1.298859	.2848	6.6318
AIR_EMISS_per_MNF_VALUE	270	.2228363	.2685049	.0109711	1.457203
ENV_TECH_RATE	278	12.08968	5.106358	0	48.89

* Στο Παράρτημα της εργασίας παρατίθεται και το στιγμιότυπο οθόνης (αποτελέσματα του λογισμικού STATA) της ακόμα πιο λεπτομερούς περιγραφής των δεδομένων.

Πίνακας 7.26
Μοντελο «Δ»: Μήτρα Συσχετίσεων

	GDPcap	EMP_KIA_RATE	HTEC_EXP_RATE	KISERV_EXP_RATE	RESOURCE_PROD	AIR_EMISS_per_MNF_VALUE	ENV_TECH_RATE
GDPcap	1.0000						
EMP_KIA_RATE	0.8311	1.0000					
	0.0000						
HTEC_EXP_RATE	0.4023	0.6266	1.0000				
	0.0000	0.0000					
KISERV_EXP_RATE	0.7769	0.8054	0.6188	1.0000			
	0.0000	0.0000	0.0000				
RESOURCE_PROD	0.7637	0.7227	0.4903	0.6810	1.0000		
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
AIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-0.4287	-0.4913	-0.3824	-0.3753	-0.4941	1.0000	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
ENV_TECH_RATE	-0.0813	-0.1050	-0.0320	0.0152	-0.1585	0.0130	1.0000
	0.1767	0.0805	0.6018	0.8283	0.0081	0.8323	

Στον παραπάνω πίνακα 7.26 παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης των μεταβλητών του Μοντέλου «Δ» που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση (και τα p-value αυτών). Δεν παρουσιάζεται ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές και αυτό αποτελεί ένδειξη ότι δεν θα υπάρχει πρόβλημα πολυσυγραμμικότητας.

Πρώτα από όλα, εκτιμάται το μοντέλο παλινδρόμησης με την Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων (pooled OLS), αγνοώντας τις διαστάσεις του χρόνου και του χώρου. Τα αποτελέσματα (συντελεστές παλινδρόμησης και p-value αυτών) από την ανάλυση παλινδρόμησης με την μέθοδο OLS εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα 7.27.

Πίνακας 7.27
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P > t
IEMP_KIA_RATE	1.157899	.1264497	9.16	0.000
IHTEC_EXP_RATE	-.0319756	.0342502	-0.93	0.352
IKISERV_EXP_RATE	.275348	.0647578	4.25	0.000
IRESOURCE_PROD	.4289752	.0439688	9.76	0.000
IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.0328247	.021774	-1.51	0.133
IENV_TECH_RATE	.0882527	.0442681	1.99	0.048
_cons	5.562384	.3003338	18.52	0.000
Number of obs	194		F(6, 187)	291.51
R-squared	0.9034		Prob > F	0.0000
Adj R-squared	0.9003		Root MSE	.2373

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 194 και ο συντελεστής προσδιορισμού (R – squared) είναι ~90% και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- IHTEC_EXP_RATE «Εξαγωγές προϊόντων μεσαίας και υψηλής τεχνολογίας»
- IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE «Αέριες εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2.5) στη βιομηχανία»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν υψηλό p-value (ανώτερο του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- IEMP_KIA_RATE «Απασχόληση σε δραστηριότητες έντασης γνώσης»

- IKISERV_EXP_RATE «Εξαγωγές υπηρεσιών έντασης γνώσης»
- IRESOURCE_PROD «Παραγωγικότητα πόρων»
- IENV_TECH_RATE «Ανάπτυξη τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 5% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.05 ενώ επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής.

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, μια σημαντική υπόθεση για το μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης OLS, είναι η μη ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας. Η ανωτέρω Μήτρα Συσχετίσεων (πίνακας 7.26) δεν έδειξε κάποια ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές. Επιπλέον τα τυπικά σφάλματα των συντελεστών του πίνακα 7.27 δεν εμφανίζουν κάποια αισθητή διόγκωση. Ο έλεγχος για την ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας μπορεί να πραγματοποιηθεί, επίσης, με την εντολή VIF.

Πίνακας 7.28
Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα

Variable	VIF	1/VIF
IEMP_KIA_RATE	4.61	0.216949
IRESOURCE_PROD	3.73	0.267911
IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	2.22	0.451239
IKISERV_EXP_RATE	2.11	0.473541
IHTEC_EXP_RATE	1.75	0.569887
IENV_TECH_RATE	1.13	0.887169
Mean VIF	2.59	

Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα, όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές παρουσιάζουν τιμές VIF μικρότερες του 10, γεγονός το οποίο (σε συνδυασμό με τους προκύπτοντες συντελεστές συσχέτισης και τα τυπικά σφάλματα της παλινδρόμησης) υποδηλώνει την μη ύπαρξη του προβλήματος της πολυσυγγραμμικότητας.

Το επόμενο βήμα είναι να εξετάσουμε εάν υφίσταται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας (αν δηλαδή παραβιάζεται η υπόθεση της σταθερής διακύμανσης του όρου σφάλματος). Για αυτό εκτελείται ο έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg” (εντολή *hettest*). Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου θεωρεί ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και άρα τα κατάλοιπα είναι ομοσκεδαστικά, έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα.

Έλεγχος “Breusch–Pagan/Cook–Weisberg”

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_n^2$$

$$\chi^2 = 7.77$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \dots \neq \sigma_n^2$$

$$\text{Prob} > \chi^2 = \mathbf{0.0053}$$

Αφού $P = 0.0053 < 5\%$ (επίπεδο σημαντικότητας), η υπόθεση H_0 απορρίπτεται, η υπόθεση H_1 γίνεται δεκτή και επομένως υφίσταται το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας εφαρμόζεται η πρόσθετη εντολή “robust”, ώστε τα τυπικά σφάλματα να είναι ανθεκτικά (“robust”).

Πίνακας 7.29
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «pooled OLS, robust»

IGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t
IEMP_KIA_RATE	1.157899	.1282717	9.03	0.000
IHTEC_EXP_RATE	-.0319756	.0405162	-0.79	0.431
IKISERV_EXP_RATE	.275348	.057479	4.79	0.000
IRESOURCE_PROD	.4289752	.0489314	8.77	0.000
IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.0328247	.0227846	-1.44	0.151
IENV_TECH_RATE	.0882527	.0547622	1.61	0.109
_cons	5.562384	.2975359	18.69	0.000
Number of obs	194		F(6, 187)	304.65
R-squared	0.9034		Prob > F	0.0000
			Root MSE	.2373

Τα συμπεράσματα είναι όμοια με πριν, όσον αφορά την σημαντικότητα των μεταβλητών και το πρόσημο των συντελεστών. Όμως η στατιστική σημαντικότητα της μεταβλητής «IENV_TECH_RATE» επιδεινώθηκε με αποτέλεσμα αυτή να είναι οριακά μη-σημαντική.

Έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση της παλινδρόμησης με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων θα εκτιμηθεί, στην συνέχεια και όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, το μοντέλο της παλινδρόμησης με την Μέθοδο των Σταθερών Επιδράσεων. Η «Fixed Effects» ανάλυση ισοδυναμεί με το να κάνουμε OLS με N ψευδομεταβλητές για τις μονάδες/οντότητες παρατήρησης (Least Squares Dummy Variables – LSDV). Η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής X_i μετριάζεται από τις διαφορές μεταξύ των χωρών. Προσθέτοντας μία ψευδομεταβλητή για κάθε οντότητα (χώρα), υπολογίζουμε το καθαρό αποτέλεσμα

(επίδραση) της μεταβλητής X_i (λαμβάνοντας υπόψη την μη-παρατηρήσιμη ετερογένεια). Κάθε ψευδομεταβλητή απορροφά τις επιδράσεις που είναι ιδιαίτερες για κάθε χώρα.

Στον ακόλουθο πίνακα, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με τη μέθοδο των σταθερών επιδράσεων.

Πίνακας 7.30
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t
IEMP_KIA_RATE	.3577114	.1264921	2.83	0.005
IHTEC_EXP_RATE	.0880629	.0342646	2.57	0.011
IKISERV_EXP_RATE	.5707076	.1081907	5.28	0.000
IRESOURCE_PROD	.3065092	.074551	4.11	0.000
IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.1655537	.0385875	-4.29	0.000
IENV_TECH_RATE	-.0323365	.0196945	-1.64	0.103
_cons	6.260028	.5085895	12.31	0.000
Fixed-effects (within) regression		Number of obs =		194
Group variable:	country	Number of groups =		26
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.5473	min =	3	
between =	0.8347	avg =	7.5	
overall =	0.8467	max =	9	
		F(6,162) =	32.64	
corr(u_i, Xb) =	0.0595	Prob > F =	0.0000	

Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος είναι 194, κατανέμονται σε 26 ομάδες (οντότητες, στατιστικές μονάδες) και ο συντελεστής προσδιορισμού (R – squared within) είναι 0.5473 και δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Παρατηρούμε ότι η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής:

- IENV_TECH_RATE «Ανάπτυξη τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον»

δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική, καθώς έχει υψηλό p-value (ανώτερο του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- IEMP_KIA_RATE «Απασχόληση σε δραστηριότητες έντασης γνώσης»

- IHTEC_EXP_RATE «Εξαγωγές προϊόντων μεσαίας και υψηλής τεχνολογίας»
- IKISERV_EXP_RATE «Εξαγωγές υπηρεσιών έντασης γνώσης»
- IRESOURCE_PROD «Παραγωγικότητα πόρων»
- IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE «Αέριες εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2.5) στη βιομηχανία»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 5% επίπεδο σημαντικότητας (μάλιστα, τέσσερις από αυτές στο 1%), καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.05 ενώ επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής, με εξαίρεση την μεταβλητή «IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE».

Στην συνέχεια πραγματοποιούμε εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με την Μέθοδο των Τυχαίων Επιδράσεων. Στην μέθοδο «*Random Effects*», σε αντίθεση με το μοντέλο σταθερών επιδράσεων, η διακύμανση μεταξύ οντοτήτων θεωρείται τυχαία και μη συσχετιζόμενη με τις ανεξάρτητες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο.

Πίνακας 7.31
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Random Effects»

IGDPcap	Coef.	Std. Err.	z	P> z
IEMP_KIA_RATE	.4528207	.1209912	3.74	0.000
IHTEC_EXP_RATE	.0538913	.0321475	1.68	0.094
IKISERV_EXP_RATE	.5074156	.0891155	5.69	0.000
IRESOURCE_PROD	.3604939	.0637967	5.65	0.000
IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.1302792	.0321427	-4.05	0.000
IENV_TECH_RATE	-.0348426	.0196304	-1.77	0.076
_cons	6.408063	.4134192	15.50	0.000
Random-effects GLS regression		Number of obs =		194
Group variable:	country	Number of groups =		26
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.5414		min =	3
between =	0.8607		avg =	7.5
overall =	0.8697		max =	9
		Wald chi2(6) =		356.10
corr(u_i, X) =	0 (assumed)	Prob > chi2 =		0.0000

Στον παραπάνω πίνακα, φαίνονται τα αποτελέσματα που προέρχονται από την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης με τη μέθοδο των τυχαίων επιδράσεων. Παρατηρούμε ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- IHTEC_EXP_RATE «Εξαγωγές προϊόντων μεσαίας και υψηλής τεχνολογίας»
- IENV_TECH_RATE «Ανάπτυξη τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 10% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.10. Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- IEMP_KIA_RATE «Απασχόληση σε δραστηριότητες έντασης γνώσης»
- IKISERV_EXP_RATE «Εξαγωγές υπηρεσιών έντασης γνώσης»
- IRESOURCE_PROD «Παραγωγικότητα πόρων»
- IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE «Αέριες εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2.5) στη βιομηχανία»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 1% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.01. Επίσης έχουν όλες θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής, με εξαίρεση τις μεταβλητές «IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE» & «IENV_TECH_RATE».

Όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, στην συνέχεια πραγματοποιείται ο έλεγχος “*Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test)*”. Η δοκιμή *LM* βοηθάει να αποφασιστεί μεταξύ μιας παλινδρόμησης τυχαίων επιδράσεων και μιας απλής παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων *OLS*. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στη δοκιμή *LM* είναι ότι οι διακυμάνσεις μεταξύ των οντοτήτων είναι μηδενικές. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μονάδων (δηλαδή δεν υπάρχει επίδραση διαστρωμάτωσης).

Έλεγχος Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier (LM Test)

$$\begin{array}{ll} H_0: \text{Var}(u) = 0 & \text{chibar2} = 426.26 \\ H_1: \text{Var}(u) \neq 0 & \text{Prob} > \text{chibar2} = \mathbf{0.0000} \end{array}$$

Η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000 (μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας 5%), επομένως εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μέθοδος “Random Effects” είναι καταλληλότερη για εμπειρική ανάλυση, έναντι της “pooled OLS”.

Για να αποφασιστεί η επιλογή μεταξύ σταθερών (FE) ή τυχαίων (RE) επιδράσεων δύναται να εκτελεστεί το τεστ *Hausman*, όπου η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι ότι το προτιμώμενο

μοντέλο είναι αυτό των τυχαίων επιδράσεων έναντι της εναλλακτικής λύσης (H_1) των σταθερών αποτελεσμάτων.

Έλεγχος “Hausman” (Fixed vs. Random Effects)

H_0 : Difference in coefficients not systematic	$\chi^2 = 11.16$
H_1 : Difference in coefficients systematic	Prob > $\chi^2 = 0.0835$

Η τιμή p -value προκύπτει 0.0835, η οποία είναι μεν μεγαλύτερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%) αλλά μικρότερη από 0.10. Λόγω του ότι με τη μέθοδο “FE” είναι πιο αξιόπιστη η διερεύνηση της σχέσης αιτίου & αιτιατού, μπορεί εξαχθεί το συμπέρασμα ότι το Μοντέλο Σταθερών Επιδράσεων είναι πιο αντιπροσωπευτικό και θεωρείται καταλληλότερο από το Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων.

Τέλος, με σκοπό να βελτιώσουμε περαιτέρω την αξιοπιστία εφαρμογής του μοντέλου Σταθερών Επιδράσεων στα πάνελ δεδομένα, πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι για την ύπαρξη τόσο της (διαστρωματικής) ετεροσκεδαστικότητας όσο και της αυτοσυσχέτισης (σειριακή συσχέτιση εντός του πάνελ). Στόχος είναι να γίνουν οι ενδεχομένως απαραίτητες διορθώσεις, ούτως ώστε η εκτίμηση των τυπικών σφαλμάτων είναι *ανθεκτική* (“robust”) στις διαταρακτικές επιδράσεις της ετεροσκεδαστικότητας και αυτοσυσχέτισης.

Η δοκιμή “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα είναι διαθέσιμη για το μοντέλο “FE” χρησιμοποιώντας την εντολή “xttest3”. Η μηδενική υπόθεση (H_0) στην εν λόγω δοκιμή είναι η ύπαρξη ομοσκεδαστικότητας (σταθερή διακύμανση). Για να ελεγχθεί εάν υπάρχει αυτοσυσχέτιση γίνεται ο έλεγχος “Wooldridge” (εντολή “xtserial”), στην οποία η μηδενική υπόθεση (H_0) είναι η μη-ύπαρξη αυτοσυσχέτισης πρώτης τάξης.

Έλεγχος “Modified Wald” για Ετεροσκεδαστικότητα

H_0 : $\sigma(i)^2 = \sigma^2$, για όλα τα i (ομοσκεδαστικότητα)	$\chi^2 = 31022.02$
H_1 : $\sigma(i)^2 \neq \sigma^2$ (ετεροσκεδαστικότητα)	Prob > $\chi^2 = 0.0000$

Έλεγχος “Wooldridge” για Αυτοσυσχέτιση

H_0 : Μη-ύπαρξη Αυτοσυσχέτισης 1 ^{ης} τάξης	$F(1, 27) = 92.650$
H_1 : Ύπαρξη Αυτοσυσχέτισης 1 ^{ης} τάξης	Prob > F = 0.0000

Και για τις δύο ανωτέρω δοκιμές, η τιμή *p-value* προκύπτει 0.0000, η οποία είναι μικρότερη από το 0.05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%). Επομένως, μπορεί εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τα πάνελ δεδομένα χαρακτηρίζονται τόσο από διαστρωματική ετεροσκεδαστικότητα όσο και από ενδοστρωματική αυτοσυσχέτιση.

Όπως έχει εκτεθεί στην ενότητα της μεθοδολογίας, οι απαραίτητες διορθώσεις υπεισέρχονται με εφαρμογή της Μεθόδου Σταθερών Επιδράσεων με τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης και χρήση της εντολής “*xtreg ... , fe vce(cluster country)*”. Με αυτόν τον τρόπο, τα τυπικά σφάλματα υπολογίζονται προβλέποντας την ενδο-ομαδική συσχέτιση, χαλαρώνοντας τη συνήθη απαίτηση οι παρατηρήσεις να είναι ανεξάρτητες. Δηλαδή, οι παρατηρήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ ομάδων/συστάδων (“*countries*”) αλλά όχι απαραίτητα εντός ομάδων. Ταυτόχρονα, συνυπολογίζεται στους υπολογισμούς η διαστρωματική ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των συστάδων.

Πίνακας 7.32
Εκτιμηθέν Μοντέλο «Δ» Παλινδρόμησης με μέθοδο «Fixed Effects, vce (cluster country)»

IGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t
IEMP_KIA_RATE	.3577114	.2532618	1.41	0.170
IHTEC_EXP_RATE	.0880629	.0822708	1.07	0.295
IKISERV_EXP_RATE	.5707076	.1411915	4.04	0.000
IRESOURCE_PROD	.3065092	.12482	2.46	0.021
IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.1655537	.0538895	-3.07	0.005
IENV_TECH_RATE	-.0323365	.0235771	-1.37	0.182
_cons	6.260028	.5797223	10.80	0.000
<i>(Std. Err. adjusted for 26 clusters in country)</i>				
Fixed-effects (within) regression		Number of obs =		194
Group variable:		country	Number of groups =	26
R-sq:		Obs per group:		
within =	0.5473		min =	3
between =	0.8347		avg =	7.5
overall =	0.8467		max =	9
			F(6,25) =	21.89
corr(u_i, X) =	0.0595		Prob > F =	0.0000

Το εκτιμηθέν μοντέλο ερμηνεύει το 54,73% της μεταβλητότητας του Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ, δηλαδή το εκτιμηθέν υπόδειγμα ερμηνεύει σε καλό βαθμό τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής.

Παρατηρούμε ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών:

- IEMP_KIA_RATE «Απασχόληση σε δραστηριότητες έντασης γνώσης»
- IHTEC_EXP_RATE «Εξαγωγές προϊόντων μεσαίας και υψηλής τεχνολογίας»
- IENV_Tech_RATE «Ανάπτυξη τεχνολογιών που σχετίζονται με το περιβάλλον»

δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές, καθώς έχουν υψηλό p-value (ανώτερο του 10% επιπέδου σημαντικότητας).

Αντιθέτως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές:

- IKISERV_EXP_RATE «Εξαγωγές υπηρεσιών έντασης γνώσης»
- IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE «Αέριες εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2.5) στη βιομηχανία»

προκύπτουν στατιστικά σημαντικές στο 1% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχουν p-values μικρότερα από 0.01, η μεταβλητή:

- IRESOURCE_PROD «Παραγωγικότητα πόρων»

προκύπτει στατιστικά σημαντική στο 5% επίπεδο σημαντικότητας, καθώς έχει p-value μικρότερο από 0.05. Οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές έχουν θετική επίδραση επί της εξαρτημένης μεταβλητής, με εξαίρεση την μεταβλητή «IAIR_EMISS_per_MNF_VALUE».

Κρατώντας τις λοιπές μεταβλητές σταθερές στους μέσους,

- ✓ Αν οι «**Εξαγωγές Υπηρεσιών Έντασης Γνώσης ως Ποσοστό συνολικών εξαγωγών υπηρεσιών**» αυξηθούν κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 5,71%
- ✓ Αν η «**Παραγωγικότητα Πόρων**» αυξηθεί κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 3,07%
- ✓ Αν οι «**Αέριες εκπομπές από λεπτά σωματίδια (PM2,5) στον τομέα της Μεταποίησης σε τόνους ανά Προστιθέμενη αξία μεταποίησης**» μειωθούν κατά 10% τότε το Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ θα αυξηθεί κατά 1,66%

Αναδεικνύεται η σημασία για την οικονομική ανάπτυξη

1. Της απασχόλησης σε τομείς έντασης γνώσης & των εξαγωγών υπηρεσιών έντασης γνώσης (σε αντίθεση με τις εξαγωγές προϊόντων υψηλής τεχνολογίας)

2. Της παραγωγικής χρήσης των υλικών πόρων
3. Και της περιβαλλοντικής ευαισθησίας (περιορισμό της μόλυνσης από την βιομηχανική δραστηριότητα)

7.6 Συμπεράσματα – Επίλογος

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης διερυνήθηκε η επίδραση των διαστάσεων καινοτομίας – αντιπροσωπευόμενων από ένα πλήθος δεικτών και μετρήσεων που η ΕΕ παρακολουθεί ως σημαντικούς – εντός του αναθεωρημένου Πίνακα Επιδόσεων Καινοτομίας (2021) στην οικονομική ευημερία των πολιτών των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Συγκεκριμένα, στόχος ήταν να προσδιοριστούν ποσοτικά και ποιοτικά οι επιδράσεις αυτές επί του *Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ*. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε διακριτά, για καθέναν εκ των τεσσάρων (4) βασικών τύπων δραστηριοτήτων ξεχωριστά, με σκοπό να αποφευχθούν προβλήματα συγγραμμικότητας, καθώς οι διαστάσεις (και δείκτες) ενός τύπου δραστηριοτήτων αποτελούν εισροές ή εκροές για κάποιον άλλον τύπο. Αξιοποιήθηκαν τα συγκεντρωτικά ετήσια δεδομένα των τελευταίων 10 ετών για τις 28 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα οποία αντλούνται από επίσημες βάσεις δεδομένων (Eurostat, OECD, EUIPO). Τα χρησιμοποιούμενα μεγέθη ομαλοποιήθηκαν ως προς το μέγεθος (πληθυσμός, εργατικό δυναμικό, πλήθος επιχειρήσεων, κλπ) της εκάστοτε χώρας.

Όσον αφορά στο Πλαίσιο Καινοτομίας, η ανάλυση αρχικά ανέδειξε την σημασία για την οικονομική ανάπτυξη της συνεχούς επαφής του πληθυσμού με την εξέλιξη της γνώσης, της αφομοίωσης των νέων και εξελισσόμενων τεχνολογιών, με στόχο τη βελτίωση και επικαιροποίηση των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων. Επιπλέον, σημαντική είναι η ελκυστικότητα του ερευνητικού συστήματος, καθώς η διεθνής συνεργασία και η κινητικότητα ξενων διαδακτορικών φοιτητών ενισχύει την διάχυση γνώσης, την εξάπλωση νέων ιδεών και την επιστημονική παραγωγικότητα.

Όσον αφορά στις Επενδύσεις Καινοτομίας, υποβαθμίζεται η επίδραση των δαπανών Έρευνας και Ανάπτυξης, τόσο στον δημόσιο τομέα (κράτος, ανώτερα εκπαιδευτικά ιδρύματα) όσο και στον ιδιωτικό τομέα (ιδιωτικές δαπάνες, κρατικές χρηματοδοτήσεις & φορολογικά κίνητρα), επιβεβαιώνοντας ίσως τους πιο σκεπτικούς που υποστήριζαν ότι οι δραστηριότητες E&A είναι δαπανηρές και απαιτούν μία «κρίσιμη μάζα» προτού είναι σε θέση να παράγουν τεχνολογική πρόοδο και να αποφέρουν οικονομικά αποτελέσματα. Εξάλλου, πολλές φορές οι εν λόγω επενδύσεις αποσκοπούν στην κοινωνική καινοτομία

(περιβάλλον, υγεία, κλπ.) χωρίς άμεσο οικονομικό αντίκτυπο. Αντιθέτως, αναδεικνύεται η σημασία της εύρεσης χρηματοδότησης των νέων εγχειρημάτων & νεοφυών επιχειρήσεων, που αποτελεί ένδειξη του σχετικού δυναμισμού της δημιουργίας νέων επιχειρήσεων. Για τις επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν ή αναπτύσσουν νέες (υψηλού ρίσκου) τεχνολογίες, τα επιχειρηματικά κεφάλαια είναι συχνά το μόνο διαθέσιμο μέσο χρηματοδότησης των (επεκτεινόμενων) δραστηριοτήτων τους. Επιπλέον, οι δεξιότητες σε Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) προκύπτουν ιδιαίτερα σημαντικές. Υπό αυτήν την θεώρηση, ευεργετική για την οικονομία προκύπτει τόσο η απασχόληση προσωπικού εξειδικευμένου στην Πληροφορική και τα Ψηφιακά Συστήματα, όσο και η κατάρτιση που παρέχουν οι επιχειρήσεις στους εργαζόμενους τους για την βελτίωση των σχετικών γνώσεων και δεξιοτήτων.

Όσον αφορά στις Δραστηριότητες Καινοτομίας, επιβεβαιώνεται ο θετικός οικονομικός αντίκτυπος από την εισαγωγή στην αγορά νέων ή σημαντικά βελτιωμένων αγαθών ή υπηρεσιών σε σχέση με τις δυνατότητές της εταιρείας, τη φιλικότητα προς τον χρήστη, τα εξαρτήματα ή τα υποσυστήματα του. Οι καινοτομίες προϊόντων αποτελούν βασικό συστατικό της καινοτομίας, καθώς μπορούν να δημιουργήσουν νέες αγορές και να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητα. Η συνεργασία μεταξύ των ανταγωνιζόμενων επιχειρήσεων στον τομέα της καινοτομίας παραμένει περιορισμένη και αυτό υποστηρίζει το επιχείρημα (Teese, 1988) ότι οι καινοτομίες παρέχουν στις επιχειρήσεις ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα και κρίσιμα περιουσιακά στοιχεία στο μέλλον, έτσι ώστε να είναι απρόθυμες να συνεργαστούν. Ωστόσο, η κινητικότητα του ανθρώπινου δυναμικού στην επιστήμη και την τεχνολογία επηρεάζει τον βαθμό δημιουργίας και διάχυσης των γνώσεων, ο οποίος αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες καινοτομίας και ασκεί θετική επίδραση στην οικονομία. Η ανάλυση δεν αναδεικνύει την κατοχύρωση της πνευματικής ιδιοκτησίας (πατέντες, εμπορικά σήματα, σχέδια) σε σημαντικό παράγοντα, καθώς, προφανώς, δεν οδηγούν απαραίτητα στην εισαγωγή στην αγορά ενός νέου ή σημαντικά βελτιωμένου, ανταγωνιστικού προϊόντος, εξασφαλίζοντας επέκταση σε νέες αγορές ή αύξηση του μεριδίου της αγοράς

Όσον αφορά στις Επιπτώσεις Καινοτομίας, αναδεικνύεται η σημασία των εξαγωγών υπηρεσιών έντασης γνώσης (ως ποσοστό των συνολικών εξαγωγών υπηρεσιών) και της απασχόλησης στους σχετικούς τομείς. Αντιθέτως, οι εξαγωγές προϊόντων μέσης & υψηλής τεχνολογίας δεν φαίνονται να είναι ικανές για ένα θετικό αποτέλεσμα, πιθανά λόγω του δαπανηρού κεφαλαιουχικού εξοπλισμού που απαιτείται αλλά και του γεγονότος ότι οι

στατιστικές εξαγωγών υψηλής τεχνολογίας περιλαμβάνουν επανεξαχθείσες εισαγωγές. Η παραγωγικότητα των πόρων είναι μια μακροοικονομική έννοια που φαίνεται να ασκεί θετική επίδραση στην οικονομία, αναδεικνύοντας την σημασία της αξιοποίησης και αποδοτικής χρήσης των υλικών πόρων κάθε κράτους. Τέλος, η ανάλυση ανέδειξε επίσης την σημασία του περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από την βιομηχανική δραστηριότητα, καθώς έχει τη δυνατότητα να βλάψει τόσο την ανθρώπινη υγεία όσο και το περιβάλλον (με τις οικονομικές επιπτώσεις που αυτό επιφέρει). Συνολικά, τα δύο τελευταία συμπεράσματα επιβεβαιώνουν την ορθότητα ενσωμάτωσης της διάστασης «Περιβαλλοντικής Βιωσιμότητας» στον Ευρωπαϊκό Πίνακα Επιδόσεων Καινοτομίας και από την οπτική του οικονομικού οφέλους.

ΠΑΡΑΤΗΜΑ Α

Στο παρόν Παράρτημα παρατίθενται τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης με τη χρήση του λογισμικού STATA, με την μορφή στιγμιότυπων οθόνης (screenshots).

A.1 Μοντέλο «Α»: Αποτελέσματα STATA (Screenshots)

Πίνακας 0.1
Μοντέλο «Α»: Περιγραφή Δεδομένων (λεπτομερής)

```
. sum GDPcap NEW_DOC_RATE TERT_EDU_RATE LIFE_LEARN_RATE SCI_COPUB_perPOP SCIPUB_TOP10_RATE DOC_ABROAD_RATE BROAD_PENETR_RATE, de
```

GDPcap				LIFE_LEARN_RATE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	8220	8090		1%	3.1	2.9	
5%	10340	8220		5%	3.3	3.1	
10%	11850	9160	Obs 175	10%	4	3.1	Obs 175
25%	16080	9450	Sum of Wgt. 175	25%	6.5	3.1	Sum of Wgt. 175
50%	28210		Mean 32900.86	50%	9.9		Mean 12.92971
		Largest	Std. Dev. 21062.14			Largest	Std. Dev. 8.106045
75%	43090	96230		75%	18.8	31.5	
90%	63070	97440	Variance 4.44e+08	90%	26.3	31.5	Variance 65.70796
95%	73180	99150	Skewness 1.203029	95%	29.2	31.9	Skewness .8046331
99%	99150	100890	Kurtosis 4.245554	99%	31.9	34.3	Kurtosis 2.560982

NEW_DOC_RATE				SCI_COPUB_perPOP			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	.2	.1		1%	46.51505	45.20089	
5%	.2	.2		5%	133.0496	46.51505	
10%	.3	.2	Obs 168	10%	210.9266	49.47079	Obs 175
25%	.55	.2	Sum of Wgt. 168	25%	397.0594	56.77362	Sum of Wgt. 175
50%	.8		Mean .7928571	50%	608.601		Mean 804.3778
		Largest	Std. Dev. .3466817			Largest	Std. Dev. 553.3528
75%	1	1.5		75%	1167.944	2382.052	
90%	1.3	1.5	Variance .1201882	90%	1590.192	2407.251	Variance 306199.3
95%	1.4	1.5	Skewness .0983276	95%	1909.788	2474.712	Skewness .9147061
99%	1.5	1.7	Kurtosis 2.41425	99%	2474.712	2611.485	Kurtosis 3.407943

TERT_EDU_RATE				SCIPUB_TOP10_RATE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	.905008	.7969102		1%	3.263921	3.221286	
5%	1.373371	.905008		5%	4.356062	3.263921	
10%	1.686559	.9129986	Obs 164	10%	4.752188	3.36621	Obs 175
25%	1.857543	.9154249	Sum of Wgt. 164	25%	5.827907	3.794983	Sum of Wgt. 175
50%	2.417946		Mean 2.592365	50%	9.969584		Mean 9.804563
		Largest	Std. Dev. 1.007216			Largest	Std. Dev. 3.697539
75%	2.929751	5.353835		75%	12.44364	16.17293	
90%	4.183159	5.36531	Variance 1.014484	90%	14.59274	16.58157	Variance 13.67179
95%	4.517434	5.595015	Skewness 1.070931	95%	15.6376	16.63177	Skewness -.0986918
99%	5.595015	6.098948	Kurtosis 4.106607	99%	16.63177	17.23682	Kurtosis 1.866497

DOC_ABROAD_RATE				BROAD_PENETR_RATE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	1.391116	1.273057		1%	2	2	
5%	2.202358	1.391116		5%	5	2	
10%	4.493503	1.464785	Obs 166	10%	7	2	Obs 166
25%	9.084881	1.595933	Sum of Wgt. 166	25%	10	2	Sum of Wgt. 166
50%	18.07925		Mean 21.46978	50%	16		Mean 17.79518
		Largest	Std. Dev. 17.17661			Largest	Std. Dev. 10.35697
75%	30.47928	85.17941		75%	22	45	
90%	39.54255	85.85859	Variance 295.0358	90%	32	46	Variance 107.2669
95%	43.14774	86.99473	Skewness 1.842049	95%	39	59	Skewness 1.347575
99%	86.99473	87.17949	Kurtosis 7.657216	99%	59	62	Kurtosis 5.618265

Πίνακας 0.2
Μοντέλο «Α»: Ορισμός Πάνελ Δεδομένων

```
. xtset country year
      panel variable:  country (strongly balanced)
      time variable:  year, 2013 to 2019
      delta: 1 unit
```

Πίνακας 0.3
Μοντέλο «Α»: Περιγραφή Δεδομένων (συνοπτική)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDPcap	175	32900.86	21062.14	8090	100890
NEW_DOC_RATE	168	.7928571	.3466817	.1	1.7
TERT_EDU_RATE	164	2.592365	1.007216	.7969102	6.098948
LIFE_LEARN_RATE	175	12.92971	8.106045	2.9	34.3
SCI_COPUB_perPOP	175	804.3778	553.3528	45.20089	2611.485
SCI_PUB_TOP10_RATE	175	9.804563	3.697539	3.221286	17.23682
DOC_ABROAD_RATE	166	21.46978	17.17661	1.273057	87.17949
BROAD_PENETR_RATE	166	17.79518	10.35697	2	62

Πίνακας 0.4
Μοντέλο «Α»: Μήτρα Συσχετίσεων

	GDPcap	NEW_DOC_RATE	TERT_EDU_RATE	LIFE_LEARN_RATE	SCI_COPUB_perPOP	SCI_PUB_TOP10_RATE	DOC_ABROAD_RATE	BROAD_PENETR_RATE
GDPcap	1.0000							
NEW_DOC_RATE	0.3719	1.0000						
TERT_EDU_RATE	0.1695	0.3999	1.0000					
LIFE_LEARN_RATE	0.5852	0.5443	0.5671	1.0000				
SCI_COPUB_perPOP	0.8036	0.3853	0.4145	0.7840	1.0000			
SCI_PUB_TOP10_RATE	0.7648	0.5168	0.2384	0.6449	0.7128	1.0000		
DOC_ABROAD_RATE	0.8037	0.3037	-0.0569	0.5129	0.6787	0.6818	1.0000	
BROAD_PENETR_RATE	0.3198	0.2631	0.3485	0.5339	0.5687	0.3176	0.3565	1.0000
BROAD_PENETR_RATE								

Πίνακας 0.5
Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με “pooled OLS”

```
. reg lGDPcap lNEW_DOC_RATE lTERT_EDU_RATE lLIFE_LEARN_RATE lSCI_COPUB_perPOP /*
> */
      lSCIPUB_TOP10_RATE lDOC_ABROAD_RATE lBROAD_PENETR_RATE
```

Source	SS	df	MS			
Model	48.5628948	7	6.9375564	Number of obs =	147	
Residual	9.70306354	139	.069806213	F(7, 139) =	99.38	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8335	
				Adj R-squared =	0.8251	
Total	58.2659584	146	.399081907	Root MSE =	.26421	

lGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lNEW_DOC_RATE	-.0089266	.0677046	-0.13	0.895	-.1427907	.1249375
lTERT_EDU_RATE	.0943036	.0774726	1.22	0.226	-.0588735	.2474807
lLIFE_LEARN_RATE	-.0689279	.0658137	-1.05	0.297	-.1990533	.0611975
lSCI_COPUB_perPOP	.3208937	.0676139	4.75	0.000	.1872089	.4545784
lSCIPUB_TOP10_RATE	.5618716	.0981909	5.72	0.000	.3677306	.7560125
lDOC_ABROAD_RATE	.1845787	.0467662	3.95	0.000	.0921136	.2770438
lBROAD_PENETR_RATE	-.0021705	.0499329	-0.04	0.965	-.1008967	.0965557
_cons	6.489031	.3294991	19.69	0.000	5.837553	7.14051

Πίνακας 0.6
Μοντέλο «Α»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα & Έλεγχος “Breusch-Pagan/Cook-Weisberg” για ετεροσκεδαστικότητα

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
lSCI_COPUB~P	6.20	0.161195
lSCIPUB_TO~E	3.72	0.268669
lDOC_ABROA~E	3.65	0.274233
lLIFE_LEAR~E	3.64	0.274607
lNEW_DOC_R~E	3.06	0.326573
lBROAD_PEN~E	1.81	0.552219
lTERT_EDU_~E	1.77	0.564017
Mean VIF	3.41	

```
. hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
H0: Constant variance
Variables: fitted values of lGDPcap

chi2(1)	=	6.37
Prob > chi2	=	0.0116

Πίνακας 0.7
Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας “pooled OLS, robust”

```
. reg lGDPcap lNEW_DOC_RATE lTERT_EDU_RATE lLIFE_LEARN_RATE lSCI_COPUB_perPOP /*
> */
      lSCIPUB_TOP10_RATE lDOC_ABROAD_RATE lBROAD_PENETR_RATE , robust
```

Linear regression

lGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lNEW_DOC_RATE	-.0089266	.062675	-0.14	0.887	-.1328463	.114993
lTERT_EDU_RATE	.0943036	.0968765	0.97	0.332	-.0972384	.2858456
lLIFE_LEARN_RATE	-.0689279	.0728373	-0.95	0.346	-.2129401	.0750843
lSCI_COPUB_perPOP	.3208937	.0583928	5.50	0.000	.2054408	.4363466
lSCIPUB_TOP10_RATE	.5618716	.0715399	7.85	0.000	.4204244	.7033187
lDOC_ABROAD_RATE	.1845787	.0406207	4.54	0.000	.1042643	.2648931
lBROAD_PENETR_RATE	-.0021705	.0423215	-0.05	0.959	-.0858476	.0815066
_cons	6.489031	.293988	22.07	0.000	5.907765	7.070298

Πίνακας 0.8
Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Fixed Effects”

```

. xtreg lGDPcap lNEW_DOC_RATE lTERT_EDU_RATE lLIFE_LEARN_RATE lSCI_COPUB_perPOP /*
> */
          lSCIPUB_TOP10_RATE lDOC_ABROAD_RATE lBROAD_PENETR_RATE , fe

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =       147
Group variable: country                       Number of groups =        25

R-sq:  within = 0.6791                        Obs per group:  min =         1
        between = 0.7224                      avg           =         5.9
        overall = 0.7215                      max           =         7

                                         F(7,115)       =       34.77
corr(u_i, Xb) = 0.5301                      Prob > F       =       0.0000
    
```

lGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lNEW_DOC_RATE	-.0525223	.0333956	-1.57	0.119	-.1186727	.013628
lTERT_EDU_RATE	.0892898	.0651824	1.37	0.173	-.039824	.2184036
lLIFE_LEARN_RATE	.1343601	.0453656	2.96	0.004	.0444996	.2242206
lSCI_COPUB_perPOP	.2397667	.0701542	3.42	0.001	.1008048	.3787287
lSCIPUB_TOP10_RATE	-.0710996	.0856023	-0.83	0.408	-.2406613	.0984621
lDOC_ABROAD_RATE	.1279248	.0342805	3.73	0.000	.0600218	.1958278
lBROAD_PENETR_RATE	.0401156	.0253981	1.58	0.117	-.0101932	.0904243
_cons	7.937701	.3603058	22.03	0.000	7.224004	8.651397
sigma_u	.37899777					
sigma_e	.05957037					
rho	.97589049	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(24, 115) = 109.14 Prob > F = 0.0000

Πίνακας 0.9
Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Random Effects”

```

. xtreg lGDPcap lNEW_DOC_RATE lTERT_EDU_RATE lLIFE_LEARN_RATE lSCI_COPUB_perPOP /*
> */
          lSCIPUB_TOP10_RATE lDOC_ABROAD_RATE lBROAD_PENETR_RATE , re

Random-effects GLS regression              Number of obs   =       147
Group variable: country                       Number of groups =        25

R-sq:  within = 0.6682                        Obs per group:  min =         1
        between = 0.7722                      avg           =         5.9
        overall = 0.7709                      max           =         7

                                         Wald chi2(7)    =       301.99
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                  Prob > chi2     =       0.0000
    
```

lGDPcap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lNEW_DOC_RATE	-.0146791	.0318766	-0.46	0.645	-.0771561	.0477978
lTERT_EDU_RATE	.0991863	.0634858	1.56	0.118	-.0252437	.2236162
lLIFE_LEARN_RATE	.130829	.0449785	2.91	0.004	.0426728	.2189853
lSCI_COPUB_perPOP	.3240208	.0595674	5.44	0.000	.2072708	.4407707
lSCIPUB_TOP10_RATE	.0196046	.0833259	0.24	0.814	-.1437111	.1829203
lDOC_ABROAD_RATE	.1214145	.0337192	3.60	0.000	.0553262	.1875029
lBROAD_PENETR_RATE	.0144491	.0234423	0.62	0.538	-.0314969	.0603951
_cons	7.306913	.2872278	25.44	0.000	6.743957	7.869869
sigma_u	.28350875					
sigma_e	.05957037					
rho	.95771709	(fraction of variance due to u_i)				

Πίνακας 0.10

Μοντέλο «Α»: Έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier” (OLS vs. RE)

```
. xttest0
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lGDPpcap[country,t] = Xb + u[country] + e[country,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
lGDPpcap	.3990819	.6317293
e	.0035486	.0595704
u	.0803772	.2835087

```

Test: Var(u) = 0
      chibar2(01) = 353.15
      Prob > chibar2 = 0.0000

```

Πίνακας 0.11

Μοντέλο «Α»: Έλεγχος “Hausman” (RE vs. FE)

```
. hausman fixed random
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
lNEW_DOC_R~E	-.0525223	-.0146791	-.0378432	.0099575
lTERT_EDU_~E	.0892898	.0991863	-.0098965	.0147749
lLIFE_LEAR~E	.1343601	.130829	.0035311	.0059135
lSCI_COPUB~P	.2397667	.3240208	-.084254	.0370586
lSCIPUB_TO~E	-.0710996	.0196046	-.0907041	.0196101
lDOC_ABROA~E	.1279248	.1214145	.0065103	.006178
lBROAD_PEN~E	.0401156	.0144491	.0256665	.0097737

```

      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(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
              = 43.24
      Prob>chi2 = 0.0000
      (V_b-V_B is not positive definite)

```

Πίνακας 0.12

Μοντέλο «Α»: Έλεγχος “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα στα panel δεδομένα

```
. xttest3
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

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

chi2 (25) = 29677.41
Prob>chi2 = 0.0000
```

Πίνακας 0.13

Μοντέλο «Α»: Έλεγχος “Wooldridge” για αυτοσυσχέτιση στα panel δεδομένα

```
. xtserial lGDPpcap lNEW_DOC_RATE lTERT_EDU_RATE lLIFE_LEARN_RATE lSCI_COPUB_perPOP /*
> */ lSCIPUB_TOP10_RATE lDOC_ABROAD_RATE lBROAD_PENETR_RATE

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
      F( 1, 22) = 75.641
      Prob > F = 0.0000
```


Πίνακας 0.14

Μοντέλο «Α»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο Σταθερών Επιδράσεων & τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης

```

. xtreg lGDPcap lNEW_DOC_RATE lTERT_EDU_RATE lLIFE_LEARN_RATE lSCI_COPUB_perPOP /*
> */ lSCIPUB_TOP10_RATE lDOC_ABROAD_RATE lBROAD_PENETR_RATE , fe vce(cluster country)

```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: country

Number of obs = 147
Number of groups = 25

R-sq: within = 0.6791
between = 0.7224
overall = 0.7215

Obs per group: min = 1
avg = 5.9
max = 7

F(7,24) = 110.11
Prob > F = 0.0000

corr(u_i, Xb) = 0.5301

(Std. Err. adjusted for 25 clusters in country)

lGDPcap	Robust				
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lNEW_DOC_RATE	-.0525223	.0486299	-1.08	0.291	-.1528896 .0478449
lTERT_EDU_RATE	.0892898	.1442367	0.62	0.542	-.2084002 .3869797
lLIFE_LEARN_RATE	.1343601	.0489654	2.74	0.011	.0333005 .2354197
lSCI_COPUB_perPOP	.2397667	.1026314	2.34	0.028	.0279459 .4515875
lSCIPUB_TOP10_RATE	-.0710996	.1265873	-0.56	0.580	-.3323628 .1901637
lDOC_ABROAD_RATE	.1279248	.0404244	3.16	0.004	.0444931 .2113566
lBROAD_PENETR_RATE	.0401156	.0287832	1.39	0.176	-.0192901 .0995212
_cons	7.937701	.5563873	14.27	0.000	6.789374 9.086028
sigma_u	.37899777				
sigma_e	.05957037				
rho	.97589049	(fraction of variance due to u_i)			

A.2 Μοντέλο «B»: Αποτελέσματα STATA (Screenshots)

Πίνακας 0.15
Μοντέλο «B»: Περιγραφή Δεδομένων (λεπτομερής)

```
. sum GDPcap GOVERD_HERD_RATE VENT_CAP_RATE GTARD_FINBERD_RATE GDEXP_RD_RATE_BUSINESS PERS_TRAIN_RATE EMP_ICT_RATE, de
```

GDPcap				GTARD_FINBERD_RATE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	5960	5780		1%	.0041	.0026	
5%	8080	5790		5%	.0072	.0041	
10%	10770	5960	Obs	10%	.0194	.0045	Obs
25%	15065	6380	Sum of Wgt.	25%	.0429	.0046	Sum of Wgt.
50%	26580		Mean	50%	.11205		Mean
		Largest	Std. Dev.			Largest	Std. Dev.
75%	40675	96230		75%	.2273	.3951	
90%	55970	97440	Variance	90%	.3121	.4016	Variance
95%	73180	99150	Skewness	95%	.3901	.4098	Skewness
99%	97440	100890	Kurtosis	99%	.4098	.4185	Kurtosis

GOVERD_HERD_RATE				GDEXP_RD_RATE_BUSINESS			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	.2	.2		1%	.14	.11	
5%	.25	.2		5%	.21	.12	
10%	.32	.2	Obs	10%	.29	.14	Obs
25%	.49	.21	Sum of Wgt.	25%	.595	.15	Sum of Wgt.
50%	.615		Mean	50%	.93		Mean
		Largest	Std. Dev.			Largest	Std. Dev.
75%	.825	1.08		75%	1.555	2.34	
90%	.97	1.09	Variance	90%	2.09	2.36	Variance
95%	1.01	1.09	Skewness	95%	2.2	2.4	Skewness
99%	1.09	1.11	Kurtosis	99%	2.36	2.43	Kurtosis

VENT_CAP_RATE				PERS_TRAIN_RATE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	.0006541	.0000499		1%	5	4	
5%	.0027854	.0000672		5%	9	5	
10%	.0041677	.0006541	Obs	10%	10	5	Obs
25%	.0088432	.0011447	Sum of Wgt.	25%	14	5	Sum of Wgt.
50%	.0248296		Mean	50%	22		Mean
		Largest	Std. Dev.			Largest	Std. Dev.
75%	.0395728	.1018035		75%	28	42	
90%	.0625198	.1183398	Variance	90%	34	42	Variance
95%	.0903326	.1195566	Skewness	95%	40	44	Skewness
99%	.1183398	.1272864	Kurtosis	99%	42	44	Kurtosis

EMP_ICT_RATE			
Percentiles	Smallest		
1%	1.6	1.6	
5%	1.9	1.6	
10%	2.3	1.6	Obs
25%	3	1.7	Sum of Wgt.
50%	3.65		Mean
		Largest	Std. Dev.
75%	4.8	6.7	
90%	5.6	6.8	Variance
95%	6.3	6.8	Skewness
99%	6.8	7	Kurtosis

Πίνακας 0.16
Μοντέλο «B»: Ορισμός Πάνελ Δεδομένων

```
. xtset country year
      panel variable:  country (strongly balanced)
      time variable:  year, 2012 to 2019
      delta: 1 unit
```

Πίνακας 0.17
Μοντέλο «B»: Περιγραφή Δεδομένων (συνοπτική)

```
. sum GDPcap GOVERD_HERD_RATE VENT_CAP_RATE GTARD_FINBERD_RATE /*
> */ GDEXP_RD_RATE_BUSINESS PERS_TRAIN_RATE EMP_ICT_RATE
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDPcap	208	30918.75	20695.57	5780	100890
GOVERD_HER~E	208	.6405288	.2328965	.2	1.11
VENT_CAP_R~E	205	.029394	.0256028	.0000499	.1272864
GTARD_FINB~E	178	.1388708	.113438	.0026	.4185
GDEXP_RD_R~S	208	1.074038	.6461735	.11	2.43
PERS_TRAIN~E	208	21.82452	9.293093	4	44
EMP_ICT_RATE	208	3.872596	1.255777	1.6	7

Πίνακας 0.18
Μοντέλο «B»: Μήτρα Συσχετίσεων

```
. pwcorr GDPcap GOVERD_HERD_RATE VENT_CAP_RATE GTARD_FINBERD_RATE /*
> */ GDEXP_RD_RATE_BUSINESS PERS_TRAIN_RATE EMP_ICT_RATE, sig
```

	GDPcap	GOVERD~E	VENT_C~E	GTARD_~E	GDEXP_~S	PERS_T~E	EMP_IC~E
GDPcap	1.0000						
GOVERD_HER~E	0.4291 0.0000	1.0000					
VENT_CAP_R~E	0.3180 0.0000	0.3391 0.0000	1.0000				
GTARD_FINB~E	0.2784 0.0002	0.0636 0.3987	0.3351 0.0000	1.0000			
GDEXP_RD_R~S	0.3973 0.0000	0.7212 0.0000	0.4534 0.0000	0.4407 0.0000	1.0000		
PERS_TRAIN~E	0.6685 0.0000	0.6141 0.0000	0.4280 0.0000	0.3374 0.0000	0.6765 0.0000	1.0000	
EMP_ICT_RATE	0.6647 0.0000	0.5311 0.0000	0.6505 0.0000	0.2956 0.0001	0.6528 0.0000	0.6691 0.0000	1.0000

Πίνακας 0.19
Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με “pooled OLS”

```
. reg lGDPcap lGOVERD_HERD_RATE lVENT_CAP_RATE lGTARD_FINBERD_RATE /*
> */ lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS lPERS_TRAIN_RATE lEMP ICT_RATE
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 175		
Model	48.9533646	6	8.15889409	F(6, 168) =	67.65	
Residual	20.2607378	168	.12059963	Prob > F =	0.0000	
Total	69.2141024	174	.397782198	R-squared =	0.7073	
				Adj R-squared =	0.6968	
				Root MSE =	.34727	

lGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lGOVERD_HERD_RATE	.3682304	.0884865	4.16	0.000	.1935417	.542919
lVENT_CAP_RATE	.0425349	.0272353	1.56	0.120	-.0112326	.0963024
lGTARD_FINBERD_RATE	.1085512	.0341045	3.18	0.002	.0412225	.1758799
lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	-.2106361	.0759699	-2.77	0.006	-.3606146	-.0606575
lPERS_TRAIN_RATE	.5707824	.0942451	6.06	0.000	.3847252	.7568396
lEMP ICT_RATE	.7050215	.137328	5.13	0.000	.4339106	.9761323
_cons	8.071259	.3375762	23.91	0.000	7.404821	8.737697

Πίνακας 0.20
Μοντέλο «B»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα & Έλεγχος “Breusch-Pagan/Cook-Weisberg” για ετεροσκεδαστικότητα

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
lGDEXP_RD_~S	4.08	0.245130
lEMP ICT_R~E	2.84	0.352721
lPERS TRAI~E	2.74	0.364688
lGTARD FIN~E	2.22	0.450930
lGOVERD HE~E	1.67	0.598226
lVENT_CAP_~E	1.52	0.657482
Mean VIF	2.51	

```
. hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lGDPcap

chi2(1) = 0.12
Prob > chi2 = 0.7278

Πίνακας 0.21
Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας “pooled OLS, robust”

```
. reg lGDPcap lGOVERD_HERD_RATE lVENT_CAP_RATE lGTARD_FINBERD_RATE /*
> */ lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS lPERS_TRAIN_RATE lEMP ICT_RATE, robust
```

Linear regression

Number of obs = 175
F(6, 168) = 101.84
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.7073
Root MSE = .34727

lGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lGOVERD_HERD_RATE	.3682304	.1023226	3.60	0.000	.1662266	.5702341
lVENT_CAP_RATE	.0425349	.0270362	1.57	0.118	-.0108395	.0959093
lGTARD_FINBERD_RATE	.1085512	.0307455	3.53	0.001	.0478539	.1692485
lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	-.2106361	.0702412	-3.00	0.003	-.3493052	-.0719669
lPERS_TRAIN_RATE	.5707824	.1096613	5.20	0.000	.3542907	.7872742
lEMP ICT_RATE	.7050215	.1503094	4.69	0.000	.4082829	1.00176
_cons	8.071259	.3788698	21.30	0.000	7.323299	8.819218

Πίνακας 0.22
Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Fixed Effects”

```
. xtreg lGDPcap lGOVERD_HERD_RATE lVENT_CAP_RATE lGTARD_FINBERD_RATE /*
> */
                lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS lPERS_TRAIN_RATE lEMP ICT_RATE , fe
```

Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	175
Group variable: country	Number of groups	=	26
R-sq: within = 0.5363	Obs per group: min =	=	2
between = 0.3719	avg =	=	6.7
overall = 0.3004	max =	=	8
	F(6,143)	=	27.57
corr(u_i, Xb) = 0.2882	Prob > F	=	0.0000

lGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lGOVERD_HERD_RATE	-.2685571	.0563571	-4.77	0.000	-.3799578	-.1571564
lVENT_CAP_RATE	.0183504	.0084562	2.17	0.032	.001635	.0350657
lGTARD_FINBERD_RATE	-.0309021	.0235022	-1.31	0.191	-.0773587	.0155545
lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	.0061891	.0459834	0.13	0.893	-.084706	.0970842
lPERS_TRAIN_RATE	.1134565	.0485132	2.34	0.021	.0175609	.2093521
lEMP ICT_RATE	.5372378	.069575	7.72	0.000	.3997093	.6747662
_cons	8.91802	.1724888	51.70	0.000	8.577062	9.258977

sigma_u	.5912673					
sigma_e	.07447445					
rho	.98438252	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0:	F(25, 143) =	140.40	Prob > F =	0.0000
------------------------	--------------	--------	------------	--------

Πίνακας 0.23
Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Random Effects”

```
. xtreg lGDPcap lGOVERD_HERD_RATE lVENT_CAP_RATE lGTARD_FINBERD_RATE /*
> */
                lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS lPERS_TRAIN_RATE lEMP ICT_RATE , re
```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	175
Group variable: country	Number of groups	=	26
R-sq: within = 0.5209	Obs per group: min =	=	2
between = 0.5638	avg =	=	6.7
overall = 0.4902	max =	=	8
	Wald chi2(6)	=	166.48
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

lGDPcap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lGOVERD_HERD_RATE	-.1816096	.0574621	-3.16	0.002	-.2942333	-.0689859
lVENT_CAP_RATE	.0162476	.009022	1.80	0.072	-.0014351	.0339304
lGTARD_FINBERD_RATE	-.0275646	.0245464	-1.12	0.261	-.0756748	.0205455
lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	.034511	.0476497	0.72	0.469	-.0588808	.1279027
lPERS_TRAIN_RATE	.1665769	.0505251	3.30	0.001	.0675495	.2656042
lEMP ICT_RATE	.6047164	.072622	8.33	0.000	.4623799	.747053
_cons	8.748388	.1965807	44.50	0.000	8.363097	9.133679

sigma_u	.39047433					
sigma_e	.07447445					
rho	.96489962	(fraction of variance due to u_i)				

Πίνακας 0.24
Μοντέλο «B»: Έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier” (OLS vs. RE)

```
. xttest0
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lGDPpcap[country,t] = Xb + u[country] + e[country,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
lGDPpcap	.3977822	.6306998
e	.0055464	.0744745
u	.1524702	.3904743

```

Test: Var(u) = 0
      chibar2(01) = 355.14
      Prob > chibar2 = 0.0000

```

Πίνακας 0.25
Μοντέλο «B»: Έλεγχος “Hausman” (RE vs. FE)

```
. hausman fixed random
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
lGOVERD_HE~E	-.2685571	-.1816096	-.0869475	.
lVENT_CAP ~E	.0183504	.0162476	.0021027	.
lGTARD_FIN~E	-.0309021	-.0275646	-.0033374	.
lGDEXP_RD ~S	.0061891	.034511	-.0283219	.
lPERS_TRAI~E	.1134565	.1665769	-.0531204	.
lEMP ICT_R~E	.5372378	.6047164	-.0674787	.

```

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(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            = 52.12
      Prob>chi2 = 0.0000
      (V_b-V_B is not positive definite)

```

Πίνακας 0.26
Μοντέλο «B»: Έλεγχος “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα στα panel δεδομένα

```
. xttest3
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

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

chi2 (26) = 7289.73
Prob>chi2 = 0.0000
```

Πίνακας 0.27
Μοντέλο «B»: Έλεγχος “Wooldridge” για αυτοσυσχέτιση στα panel δεδομένα

```
. xtserial lGDPpcap lGOVERD_HERD_RATE lVENT_CAP_RATE lGTARD_FINBERD_RATE /*
> */ lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS lPERS_TRAIN_RATE lEMP ICT_RATE

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F( 1, 20) = 183.762
Prob > F = 0.0000
```

Πίνακας 0.28

Μοντέλο «B»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο Σταθερών Επιδράσεων & τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης

<pre> . xtreg lGDPcap lGOVERD_HERD_RATE lVENT_CAP_RATE lGTARD_FINBERD_RATE /* > */ lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS lPERS_TRAIN_RATE lEMP_ICT_RATE , fe vce(cluster country) Fixed-effects (within) regression Number of obs = 175 Group variable: country Number of groups = 26 R-sq: within = 0.5363 Obs per group: min = 2 between = 0.3719 avg = 6.7 overall = 0.3004 max = 8 F(6,25) = 33.60 corr(u_i, Xb) = 0.2882 Prob > F = 0.0000 (Std. Err. adjusted for 26 clusters in country) </pre>						
lGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lGOVERD_HERD_RATE	-.2685571	.1354033	-1.98	0.058	-.5474254	.0103112
lVENT_CAP_RATE	.0183504	.0091468	2.01	0.056	-.0004877	.0371884
lGTARD_FINBERD_RATE	-.0309021	.0279759	-1.10	0.280	-.0885196	.0267154
lGDEXP_RD_RATE_BUSINESS	.0061891	.0596171	0.10	0.918	-.1165946	.1289727
lPERS_TRAIN_RATE	.1134565	.0594241	1.91	0.068	-.0089297	.2358428
lEMP_ICT_RATE	.5372378	.0751398	7.15	0.000	.3824845	.691991
_cons	8.91802	.1918641	46.48	0.000	8.522868	9.313171
sigma_u	.5912673					
sigma_e	.07447445					
rho	.98438252 (fraction of variance due to u_i)					

A.3 Μοντέλο «Γ»: Αποτελέσματα STATA (Screenshots)

Πίνακας 0.29
Μοντέλο «Γ»: Περιγραφή Δεδομένων (λεπτομερής)

```
. sum GDPcap SME_PRODUCT_INN_RATE SME_PROCESS_INN_RATE SME_COOP_INN_RATE JOB2JOB_MOB_RATE PATENTS_per_GDP TRADEMARKS_per_GDP DESIGNS_per_GDP, de
```

GDPcap				SME_COOP_INN_RATE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	5960	5780		1%	1.712441	1.199855	
5%	8080	5790		5%	3.10568	1.486738	
10%	10070	5960	Obs	10%	3.983774	1.712441	Obs
25%	13520	6380	Sum of Wgt.	25%	6.551558	1.745536	Sum of Wgt.
50%	20880		Mean	50%	11.43391		Mean
			Std. Dev.				Std. Dev.
75%	38990	95090		75%	14.46049	27.62594	
90%	49420	96230	Variance	90%	21.49741	28.02285	Variance
95%	69710	97440	Skewness	95%	24.91344	28.58683	Skewness
99%	96230	99150	Kurtosis	99%	28.02285	43.12844	Kurtosis

SME_PRODUCT_INN_RATE				JOB2JOB_MOB_RATE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	3.033051	2.837008		1%	2	2	
5%	8.552509	3.015433		5%	2.5	2	
10%	10.15983	3.033051	Obs	10%	3.2	2.2	Obs
25%	15.21739	3.114547	Sum of Wgt.	25%	4.75	2.2	Sum of Wgt.
50%	24.88676		Mean	50%	6.25		Mean
			Std. Dev.				Std. Dev.
75%	30.81248	44.0435		75%	7.55	10.7	
90%	34.65266	44.77943	Variance	90%	9.2	11.1	Variance
95%	38.37336	48.22589	Skewness	95%	10.3	11.4	Skewness
99%	44.77943	48.8746	Kurtosis	99%	11.4	11.6	Kurtosis

SME_PROCESS_INN_RATE				PATENTS_per_GDP			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	8.340892	7.786215		1%	.223281	.1773123	
5%	17.60046	8.063755		5%	.4225316	.1979435	
10%	19.98587	8.340892	Obs	10%	.5036027	.223281	Obs
25%	29.05535	9.756721	Sum of Wgt.	25%	.6539959	.2366307	Sum of Wgt.
50%	39.06652		Mean	50%	1.367469		Mean
			Std. Dev.				Std. Dev.
75%	46.10092	56.75032		75%	3.46206	9.359647	
90%	51.94634	58.84245	Variance	90%	6.182163	9.495838	Variance
95%	54.41463	59.07289	Skewness	95%	7.752579	9.599313	Skewness
99%	58.84245	65.6172	Kurtosis	99%	9.495838	9.868636	Kurtosis

TRADEMARKS_per_GDP				DESIGNS_per_GDP			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	.4582772	.3599602		1%	.128716	.1051458	
5%	1.5323	.454826		5%	.3475516	.1066871	
10%	2.005002	.4582772	Obs	10%	.5445967	.128716	Obs
25%	3.761291	.4803305	Sum of Wgt.	25%	1.202781	.1598103	Sum of Wgt.
50%	5.801688		Mean	50%	3.15251		Mean
			Std. Dev.				Std. Dev.
75%	7.68285	40.12037		75%	5.504193	16.08272	
90%	20.69388	40.35847	Variance	90%	7.690745	18.95866	Variance
95%	26.1302	43.90123	Skewness	95%	10.11532	19.78357	Skewness
99%	40.35847	48.53004	Kurtosis	99%	18.95866	25.85155	Kurtosis

Πίνακας 0.30
Μοντέλο «Γ»: Ορισμός Πάνελ Δεδομένων

```
. xtset country year
      panel variable:  country (strongly balanced)
      time variable:  year, 2012 to 2018
      delta: 1 unit
```

Πίνακας 0.31
Μοντέλο «Γ»: Περιγραφή Δεδομένων (συνοπτική)

```
. sum      GDPcap      SME_PRODUCT_INN_RATE      SME_PROCESS_INN_RATE      SME_COOP_INN_RATE      /*
> */      JOB2JOB_MOB_RATE      PATENTS_per_GDP      TRADEMARKS_per_GDP      DESIGNS_per_GDP
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDPcap	203	28275.32	20150.34	5780	99150
SME_PRODUC~E	203	23.72096	9.823916	2.837008	48.8746
SME_PROCES~E	201	37.54224	11.9753	7.786215	65.6172
SME_COOP_I~E	201	11.71004	6.729012	1.199855	43.12844
JOB2JOB_MO~E	196	6.223469	2.188609	2	11.6
PATENTS_pe~P	203	2.463814	2.466862	.1773123	9.868636
TRADEMARKS~P	203	7.984913	8.38572	.3599602	48.53004
DESIGNS_pe~P	203	3.986322	3.658418	.1051458	25.85155

Πίνακας 0.32
Μοντέλο «Γ»: Μήτρα Συσχετίσεων

```
. pwcorr      GDPcap      SME_PRODUCT_INN_RATE      SME_PROCESS_INN_RATE      SME_COOP_INN_RATE      /*
> */      JOB2JOB_MOB_RATE      PATENTS_per_GDP      TRADEMARKS_per_GDP      DESIGNS_per_GDP, sig
```

	GDPcap	SME_PR..	SME_PR..	SME_CO~E	JOB2JO~E	PATENT~P	TRADEM~P
GDPcap	1.0000						
SME_PRODUC~E	0.5353 0.0000	1.0000					
SME_PROCES~E	0.5068 0.0000	0.8837 0.0000	1.0000				
SME_COOP_I~E	0.3820 0.0000	0.7363 0.0000	0.7085 0.0000	1.0000			
JOB2JOB_MO~E	0.5205 0.0000	0.4953 0.0000	0.4701 0.0000	0.3970 0.0000	1.0000		
PATENTS_pe~P	0.4972 0.0000	0.5164 0.0000	0.3571 0.0000	0.3760 0.0000	0.3326 0.0000	1.0000	
TRADEMARKS~P	0.2561 0.0002	0.1390 0.0480	0.1590 0.0242	0.0486 0.4931	0.3691 0.0000	-0.0180 0.7987	1.0000
DESIGNS_pe~P	0.3190 0.0000	0.1040 0.1398	0.1107 0.1178	-0.0998 0.1586	0.2254 0.0015	0.2135 0.0022	0.6629 0.0000
							DESIGN~P
DESIGNS_pe~P	1.0000						

Πίνακας 0.33
Μοντέλο «Γ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με “pooled OLS”

```
. reg lGDPcap lSME_PRODUCT_INN_RATE lSME_COOP_INN_RATE lJOB2JOB_MOB_RATE /*
> */
                lPATENTS_per_GDP lTRADEMARKS_per_GDP lDESIGNS_per_GDP
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 194		
Model	60.8853546	6	10.1475591	F(6, 187) =	78.54	
Residual	24.1621468	187	.129209341	Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.7159	
				Adj R-squared	= 0.7068	
Total	85.0475013	193	.440660629	Root MSE	= .35946	

lGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lSME_PRODUCT_INN_RATE	.1783243	.0895663	1.99	0.048	.001634	.3550145
lSME_COOP_INN_RATE	.0568737	.0750603	0.76	0.450	-.0912002	.2049476
lJOB2JOB_MOB_RATE	.1755556	.0846419	2.07	0.039	.0085798	.3425313
lPATENTS_per_GDP	.3794727	.0385895	9.83	0.000	.303346	.4555995
lTRADEMARKS_per_GDP	.2265706	.0564372	4.01	0.000	.1152352	.337906
lDESIGNS_per_GDP	-.0806346	.0498018	-1.62	0.107	-.1788802	.0176111
_cons	8.551435	.1899133	45.03	0.000	8.176787	8.926083

Πίνακας 0.34
Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα & Έλεγχος “Breusch-Pagan/Cook-Weisberg” για ετεροσκεδαστικότητα

Variable	VIF	1/VIF
lSME_PRODUC-E	6.64	0.150522
lSME_PROCE-E	5.09	0.196589
lDESIGNS_p~P	4.26	0.234896
lTRADEMARK~P	3.81	0.262750
lSME_COOP~E	3.70	0.270061
lPATENTS_p~P	2.26	0.442830
lJOB2JOB_M~E	1.70	0.588181
Mean VIF	3.92	

Variable	VIF	1/VIF
lDESIGNS_p~P	4.22	0.236762
lTRADEMARK~P	3.79	0.263826
lSME_PRODUC-E	3.63	0.275129
lSME_COOP~E	3.61	0.277383
lPATENTS_p~P	2.26	0.442091
lJOB2JOB_M~E	1.68	0.595452
Mean VIF	3.20	

```
. hettest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of lGDPcap

chi2(1) = 0.93
Prob > chi2 = 0.3339
```

Πίνακας 0.35
Μοντέλο «Γ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας “pooled OLS, robust”

```
. reg lGDPcap lSME_PRODUCT_INN_RATE lSME_COOP_INN_RATE lJOB2JOB_MOB_RATE /*
> */
                lPATENTS_per_GDP lTRADEMARKS_per_GDP lDESIGNS_per_GDP, robust
```

Linear regression

Number of obs = 194
F(6, 187) = 136.87
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.7159
Root MSE = .35946

lGDPcap	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
lSME_PRODUCT_INN_RATE	.1783243	.0766915	2.33	0.021	.0270325	.329616
lSME_COOP_INN_RATE	.0568737	.0686827	0.83	0.409	-.0786189	.1923662
lJOB2JOB_MOB_RATE	.1755556	.0805557	2.18	0.031	.0166382	.3344729
lPATENTS_per_GDP	.3794727	.0313942	12.09	0.000	.3175403	.4414052
lTRADEMARKS_per_GDP	.2265706	.0481878	4.70	0.000	.1315091	.3216321
lDESIGNS_per_GDP	-.0806346	.0466871	-1.73	0.086	-.1727357	.0114665
_cons	8.551435	.2025695	42.21	0.000	8.15182	8.951051

Πίνακας 0.38
Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier” (OLS vs. RE)

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lGDPcap[country,t] = Xb + u[country] + e[country,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
lGDPcap	.4406606	.6638227
e	.0040207	.0634087
u	.14958	.3867558

```

Test: Var(u) = 0
      chibar2(01) = 482.08
      Prob > chibar2 = 0.0000

```

Πίνακας 0.39
Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος “Hausman” (RE vs. FE)

```
. hausman fixed random
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
1SME_PRODUE	.1547812	.1633971	-.008616	.
1SME_COOP_~E	-.0116663	-.004441	-.0072253	.
1JOB2JOB_M~E	.1603415	.1650624	-.0047209	.
1PATENTS_p~P	-.0772356	-.0047926	-.0724431	.
1TRADEMARK~P	.0834262	.0865075	-.0030813	.
1DESIGNS_p~P	-.0095209	.0001544	-.0096753	.

```

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(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
              = 889.16
      Prob>chi2 = 0.0000
      (V_b-V_B is not positive definite)

```

Πίνακας 0.40
Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα στα panel δεδομένα

```
. xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

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

chi2 (28) = 35445.91
Prob>chi2 = 0.0000
```

Πίνακας 0.41
Μοντέλο «Γ»: Έλεγχος “Wooldridge” για αυτοσυσχέτιση στα panel δεδομένα

```
. xtserial lGDPcap 1SME_PRODUCT_INN_RATE 1SME_COOP_INN_RATE 1JOB2JOB_MOB_RATE /*
> */
                    1PATENTS_per_GDP 1TRADEMARKS_per_GDP 1DESIGNS_per_GDP

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
      F( 1, 27) = 287.830
      Prob > F = 0.0000
```

Πίνακας 0.42

Μοντέλο «Γ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο Σταθερών Επιδράσεων & τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης

<pre>. xtreg lGDPcap 1SME_PRODUCT_INN_RATE 1SME_COOP_INN_RATE 1JOB2JOB_MOB_RATE /* > */ 1PATENTS_per_GDP 1TRADEMARKS_per_GDP 1DESIGNS_per_GDP /* > */ , fe vce(cluster country)</pre>						
Fixed-effects (within) regression						
			Number of obs	=	194	
Group variable: country			Number of groups	=	28	
R-sq: within = 0.5024			Obs per group: min	=	5	
between = 0.1778			avg	=	6.9	
overall = 0.1720			max	=	7	
			F(6,27)	=	21.34	
corr(u_i, Xb) = 0.2330			Prob > F	=	0.0000	
(Std. Err. adjusted for 28 clusters in country)						
lGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
1SME_PRODUCT_INN_RATE	.1547812	.0493422	3.14	0.004	.0535393	.256023
1SME_COOP_INN_RATE	-.0116663	.0347721	-0.34	0.740	-.0830127	.0596801
1JOB2JOB_MOB_RATE	.1603415	.0791533	2.03	0.053	-.0020677	.3227507
1PATENTS_per_GDP	-.0772356	.0508387	-1.52	0.140	-.1815481	.0270768
1TRADEMARKS_per_GDP	.0834262	.0594402	1.40	0.172	-.0385349	.2053873
1DESIGNS_per_GDP	-.0095209	.0237804	-0.40	0.692	-.0583142	.0392724
_cons	9.162674	.135417	67.66	0.000	8.884822	9.440527
sigma_u	.62776944					
sigma_e	.06340874					
rho	.98990074 (fraction of variance due to u_i)					

A.4 Μοντέλο «Δ»: Αποτελέσματα STATA (Screenshots)

Πίνακας 0.43
Μοντέλο «Δ»: Περιγραφή Δεδομένων (λεπτομερής)

```
. sum GDPcap EMP_KIA_RATE HTEC_EXP_RATE KISERV_EXP_RATE RESOURCE_PROD AIR_EMISS_per_MNF_VALUE ENV_TECH_RATE, de
```

GDPcap				KISERV_EXP_RATE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	4900	4330		1%	18.12337	17.94064	
5%	6140	4680		5%	20.9445	17.97387	
10%	8550	4900	Obs	10%	32.17193	18.12337	208
25%	12430	4970	Sum of Wgt.	25%	42.468	18.7324	208
50%	24840		Mean	50%	51.0246		55.15444
		Largest	Std. Dev.			Largest	Std. Dev.
			21023.27				19.24566
75%	39580	95090		75%	73.53809	93.12334	
90%	63690	96230	Variance	90%	78.80043	93.18944	370.3956
95%	73830	97440	Skewness	95%	90.20341	93.31772	.1754128
99%	96230	99150	Kurtosis	99%	93.18944	94.0204	2.202423

EMP_KIA_RATE				RESOURCE_PROD			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	5	4.7		1%	.3077	.2848	
5%	6.9	4.8		5%	.3437	.2987	
10%	8.8	5	Obs	10%	.4545	.3077	279
25%	10.7	5.3	Sum of Wgt.	25%	.9044	.3086	279
50%	14.2		Mean	50%	1.6207		1.896393
		Largest	Std. Dev.			Largest	Std. Dev.
			4.294235				1.298859
75%	16.9	25.5		75%	2.6299	6.4344	
90%	19.4	25.5	Variance	90%	3.7599	6.4942	1.687036
95%	21.4	26.2	Skewness	95%	4.3302	6.5506	1.149018
99%	25.5	27.5	Kurtosis	99%	6.4942	6.6318	4.341639

HTEC_EXP_RATE				AIR_EMISS_per_MNF_VALUE			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	1.7	1.5		1%	.0134363	.0109711	
5%	2.1	1.6		5%	.0170096	.0131984	
10%	2.9	1.7	Obs	10%	.0206667	.0134363	270
25%	5.5	1.8	Sum of Wgt.	25%	.0622222	.0143192	270
50%	8.7		Mean	50%	.1069817		.2228363
		Largest	Std. Dev.			Largest	Std. Dev.
			7.169667				.2685049
75%	15.4	30.7		75%	.2645032	1.026021	
90%	20.9	32.9	Variance	90%	.6642622	1.043323	.0720949
95%	24.4	34.5	Skewness	95%	.8973952	1.052294	1.933285
99%	32.9	34.7	Kurtosis	99%	1.043323	1.457203	6.138681

ENV_TECH_RATE			
Percentiles	Smallest		
1%	.97	0	
5%	5.62	.88	
10%	6.46	.97	Obs
25%	9.08	1.81	Sum of Wgt.
			278
			278
50%	11.755		Mean
		Largest	Std. Dev.
			12.08968
75%	14.1	25.35	
90%	17.98	25.78	Variance
95%	21.94	28.64	Skewness
99%	25.78	48.89	Kurtosis
			12.52514

Πίνακας 0.44
Μοντέλο «Δ»: Ορισμός Πάνελ Δεδομένων

```
. xtset country year
      panel variable:  country (strongly balanced)
      time variable:  year, 2010 to 2018
              delta:  1 unit
```

Πίνακας 0.45
Μοντέλο «Δ»: Περιγραφή Δεδομένων (συνοπτική)

```
. sum GDPcap      EMP_KIA_RATE  HTEC_EXP_RATE  KISERV_EXP_RATE  RESOURCE_PROD  /*
> */              AIR_EMISS_per_MNF_VALUE  ENV_TECH_RATE
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDPcap	279	29867.74	21023.27	4330	99150
EMP_KIA_RATE	279	14.03011	4.294235	4.7	27.5
HTEC_EXP_R~E	269	10.89665	7.169667	1.5	34.7
KISERV_EXP~E	208	55.15444	19.24566	17.94064	94.0204
RESOURCE_P~D	279	1.896393	1.298859	.2848	6.6318
AIR_EMISS_~E	270	.2228363	.2685049	.0109711	1.457203
ENV_TECH_R~E	278	12.08968	5.106358	0	48.89

Πίνακας 0.46
Μοντέλο «Δ»: Μήτρα Συσχετίσεων

```
. pwcorr GDPcap  EMP_KIA_RATE  HTEC_EXP_RATE  KISERV_EXP_RATE  RESOURCE_PROD  /*
> */              AIR_EMISS_per_MNF_VALUE  ENV_TECH_RATE , sig
```

	GDPcap	EMP_KI~E	HTEC_E~E	KISERV~E	RESOUR~D	AIR_EM~E	ENV_TE~E
GDPcap	1.0000						
EMP_KIA_RATE	0.8311	1.0000					
HTEC_EXP_R~E	0.4023	0.6266	1.0000				
KISERV_EXP~E	0.7769	0.8054	0.6188	1.0000			
RESOURCE_P~D	0.7637	0.7227	0.4903	0.6810	1.0000		
AIR_EMISS_~E	-0.4287	-0.4913	-0.3824	-0.3753	-0.4941	1.0000	
ENV_TECH_R~E	-0.0813	-0.1050	-0.0320	0.0152	-0.1585	0.0130	1.0000

Πίνακας 0.47
Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με “pooled OLS”

```
. reg lGDPcap lEMP_KIA_RATE lHTEC_EXP_RATE lKISERV_EXP_RATE lRESOURCE_PROD /*
> */ lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE lENV_TECH_RATE
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 194		
Model	98.4928205	6	16.4154701	F(6, 187) = 291.51		
Residual	10.5302579	187	.056311539	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.9034		
				Adj R-squared = 0.9003		
Total	109.023078	193	.564886416	Root MSE = .2373		

lGDPcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lEMP_KIA_RATE	1.157899	.1264497	9.16	0.000	.9084474	1.40735
lHTEC_EXP_RATE	-.0319756	.0342502	-0.93	0.352	-.099542	.0355909
lKISERV_EXP_RATE	.275348	.0647578	4.25	0.000	.1475982	.4030977
lRESOURCE_PROD	.4289752	.0439688	9.76	0.000	.3422365	.5157138
lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.0328247	.021774	-1.51	0.133	-.0757788	.0101295
lENV_TECH_RATE	.0882527	.0442681	1.99	0.048	.0009236	.1755817
_cons	5.562384	.3003338	18.52	0.000	4.969906	6.154862

Πίνακας 0.48
Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος VIF για πολυσυγγραμμικότητα & Έλεγχος “Breusch-Pagan/Cook-Weisberg” για ετεροσκεδαστικότητα

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
lEMP_KIA_R~E	4.61	0.216949
lRESOURCE_~D	3.73	0.267911
lAIR_EMISS~E	2.22	0.451239
lKISERV_EX~E	2.11	0.473541
lHTEC_EXP_~E	1.75	0.569887
lENV_TECH_~E	1.13	0.887169
Mean VIF	2.59	

```
. hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
 Ho: Constant variance
 Variables: fitted values of lGDPcap

chi2(1) = 7.77
 Prob > chi2 = 0.0053

Πίνακας 0.49
Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας “pooled OLS, robust”

```
. reg lGDPcap lEMP_KIA_RATE lHTEC_EXP_RATE lKISERV_EXP_RATE lRESOURCE_PROD /*
> */ lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE lENV_TECH_RATE , robust
```

Linear regression

Number of obs = 194
 F(6, 187) = 304.65
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.9034
 Root MSE = .2373

lGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lEMP_KIA_RATE	1.157899	.1282717	9.03	0.000	.904853	1.410944
lHTEC_EXP_RATE	-.0319756	.0405162	-0.79	0.431	-.1119032	.0479521
lKISERV_EXP_RATE	.275348	.057479	4.79	0.000	.1619574	.3887385
lRESOURCE_PROD	.4289752	.0489314	8.77	0.000	.3324467	.5255036
lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.0328247	.0227846	-1.44	0.151	-.0777725	.0121232
lENV_TECH_RATE	.0882527	.0547622	1.61	0.109	-.0197785	.1962838
_cons	5.562384	.2975359	18.69	0.000	4.975425	6.149342

Πίνακας 0.50
Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Fixed Effects”

```

. xtreg lGDPpcap lEMP_KIA_RATE lHTEC_EXP_RATE lKISERV_EXP_RATE lRESOURCE_PROD /*
> */
      lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE lENV_TECH_RATE, fe

```

Fixed-effects (within) regression Number of obs = 194
Group variable: country Number of groups = 26

R-sq: within = 0.5473 Obs per group: min = 3
 between = 0.8347 avg = 7.5
 overall = 0.8467 max = 9

corr(u_i, Xb) = 0.0595 F(6,162) = 32.64
 Prob > F = 0.0000

lGDPpcap	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lEMP_KIA_RATE	.3577114	.1264921	2.83	0.005	.1079254 .6074973
lHTEC_EXP_RATE	.0880629	.0342646	2.57	0.011	.0204001 .1557257
lKISERV_EXP_RATE	.5707076	.1081907	5.28	0.000	.3570616 .7843535
lRESOURCE_PROD	.3065092	.074551	4.11	0.000	.1592923 .4537262
lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.1655537	.0385875	-4.29	0.000	-.241753 -.0893545
lENV_TECH_RATE	-.0323365	.0196945	-1.64	0.103	-.0712276 .0065546
_cons	6.260028	.5085895	12.31	0.000	5.255708 7.264348
sigma_u	.29953311				
sigma_e	.07290097				
rho	.94407774	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u_i=0: F(25, 162) = 72.78 Prob > F = 0.0000

Πίνακας 0.51
Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο “Random Effects”

```

. xtreg lGDPpcap lEMP_KIA_RATE lHTEC_EXP_RATE lKISERV_EXP_RATE lRESOURCE_PROD /*
> */
      lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE lENV_TECH_RATE, re

```

Random-effects GLS regression Number of obs = 194
Group variable: country Number of groups = 26

R-sq: within = 0.5414 Obs per group: min = 3
 between = 0.8607 avg = 7.5
 overall = 0.8697 max = 9

corr(u_i, X) = 0 (assumed) Wald chi2(6) = 356.10
 Prob > chi2 = 0.0000

lGDPpcap	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lEMP_KIA_RATE	.4528207	.1209912	3.74	0.000	.2156823 .6899592
lHTEC_EXP_RATE	.0538913	.0321475	1.68	0.094	-.0091167 .1168993
lKISERV_EXP_RATE	.5074156	.0891155	5.69	0.000	.3327525 .6820787
lRESOURCE_PROD	.3604939	.0637967	5.65	0.000	.2354547 .4855331
lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.1302792	.0321427	-4.05	0.000	-.1932777 -.0672808
lENV_TECH_RATE	-.0348426	.0196304	-1.77	0.076	-.0733175 .0036323
_cons	6.408063	.4134192	15.50	0.000	5.597776 7.218349
sigma_u	.25939085				
sigma_e	.07290097				
rho	.92679496	(fraction of variance due to u_i)			

Πίνακας 0.52

Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος “Breusch and Pagan Lagrangian Multiplier” (OLS vs. RE)

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lGDPcap[country,t] = Xb + u[country] + e[country,t]

Estimated results:
-----
                |          Var          |  sd = sqrt(Var)
-----+-----
lGDPcap         |          .5648864     |          .7515893
e               |          .0053146     |          .072901
u               |          .0672836     |          .2593909

Test:   Var(u) = 0
                |          chibar2(01) = 426.26
                |          Prob > chibar2 = 0.0000
```

Πίνακας 0.53

Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος “Hausman” (RE vs. FE)

```
. hausman fixed random

----- Coefficients -----
(b)          (B)          (b-B)          sqrt(diag(V_b-V_B))
fixed        random      Difference          S.E.
-----+-----
lEMP_KIA_R~E | .3577114 | .4528207 | -.0951093 | .0368968
lHTEC_EXP_~E | .0880629 | .0538913 | .0341716 | .0118574
lKISERV_EX~E | .5707076 | .5074156 | .063292  | .0613488
lRESOURCE_~D | .3065092 | .3604939 | -.0539847 | .0385724
lAIR_EMISS~E | -.1655537 | -.1302792 | -.0352745 | .0213505
lENV_TECH_~E | -.0323365 | -.0348426 | .0025061 | .001588

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(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = 11.16
Prob>chi2 = 0.0835
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Πίνακας 0.54

Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος “Modified Wald” για ετεροσκεδαστικότητα στα panel δεδομένα

```
. xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

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

chi2 (26) = 31022.02
Prob>chi2 = 0.0000
```

Πίνακας 0.55

Μοντέλο «Δ»: Έλεγχος “Wooldridge” για αυτοσυσχέτιση στα panel δεδομένα

```
. xtserial lGDPcap lEMP_KIA_RATE lHTEC_EXP_RATE lKISERV_EXP_RATE lRESOURCE_PROD /*
> */ lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE lENV_TECH_RATE

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F( 1, 24) = 92.650
Prob > F = 0.0000
```

Πίνακας 0.56

Μοντέλο «Δ»: Εκτίμηση Μοντελου Παλινδρόμησης με την Μέθοδο Σταθερών Επιδράσεων & τα τυπικά σφάλματα ομαδοποιημένα στην μονάδα παρατήρησης

<pre>. xtreg lGDPcap lEMP_KIA_RATE lHTEC_EXP_RATE lKISERV_EXP_RATE lRESOURCE_PROD /* > */ lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE lENV_TECH_RATE, fe vce(cluster country)</pre>						
Fixed-effects (within) regression			Number of obs	=	194	
Group variable: country			Number of groups	=	26	
R-sq: within	=	0.5473	Obs per group: min	=	3	
between	=	0.8347	avg	=	7.5	
overall	=	0.8467	max	=	9	
			F(6,25)	=	21.89	
corr(u_i, Xb) = 0.0595			Prob > F	=	0.0000	
(Std. Err. adjusted for 26 clusters in country)						
lGDPcap	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lEMP_KIA_RATE	.3577114	.2532618	1.41	0.170	-.163891	.8793137
lHTEC_EXP_RATE	.0880629	.0822708	1.07	0.295	-.081377	.2575028
lKISERV_EXP_RATE	.5707076	.1411915	4.04	0.000	.2799183	.8614969
lRESOURCE_PROD	.3065092	.12482	2.46	0.021	.0494376	.5635809
lAIR_EMISS_per_MNF_VALUE	-.1655537	.0538895	-3.07	0.005	-.2765413	-.0545661
lENV_TECH_RATE	-.0323365	.0235771	-1.37	0.182	-.0808945	.0162215
_cons	6.260028	.5797223	10.80	0.000	5.066067	7.453988
sigma_u	.29953311					
sigma_e	.07290097					
rho	.94407774	(fraction of variance due to u_i)				

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

Αναφορές Βιβλιογραφίας (2^ο Κεφάλαιο)

- Acs, Z. J., & Szerb, L. (2007). Entrepreneurship, economic growth and public policy. *Small Business Economics*, 28(2–3), 109–122.
- Acs, Z. J., Audretsch, D. B., Braunerhjelm, P., & Carlson, B. (2004). The missing link the knowledge filter and entrepreneurship in endogenous growth. *Working paper 4783*. London: Center for Economic Policy Research.
- Acs, Z. J., Audretsch, D. B., Braunerhjelm, P., & Carlson, B. (2005). Growth and entrepreneurship: an empirical assessment. *Working paper 3205. Discussion papers on entrepreneurship, growth and public policy*. Jena, Germany: Max Plank Institute of Economics.
- Acs, Z.J., Audretsch, D.B., 1990. *Innovation and Small Firms*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Acs, Z.J., Audretsch, D.B., 1993. Analyzing innovation output indicators: the US experience. In: *Kleinknecht, A., Bain, D.(Eds.), New Concepts in Innovation Output Measurement*. Macmillan, London, pp. 10–41.
- Aghion, P. and P. Howitt, 1992, ‘A Model of Growth through Creative Destruction’, *Econometrica* 60, 323–351.
- Anselin, L., A. Varga, and Z.J. Ács. 2000. Geographic and sectoral characteristics of academic knowledge externalities. *Papers in Regional Science* 79: 435-443.
- Arundel, A., Kabla, I., 1998. What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms. *Research Policy* 27, 127–141.
- Audretsch, D. B., & Keilbach, M. (2004a). Does entrepreneurship capital matter? *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 28(5), 419–429.
- Audretsch, D. B., & Keilbach, M. (2004b). Entrepreneurship capital and economic performance. *Regional Studies*, 38(8), 949–959.
- Audretsch, D. B., & Keilbach, M. (2008). Resolving the knowledge paradox: Knowledge spillover entrepreneurship and economic growth. *Research Policy*, 37(10), 1697–1705.
- Audretsch, D. B., 1995, *Innovation and Industry Evolution*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Audretsch, D. B., Bonte, W., & Keilbach, M. (2008). Entrepreneurship capital and its impact on knowledge diffusion and economic performance. *Journal of Business Venturing*, 23(6), 687–698.

- Audretsch, D. B., Keilbach, M. C., & Lehmann, E. (2006). *Entrepreneurship and economic growth*. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Audretsch, D.B., and M.P. Feldman. 1996. R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review* 86: 630-640.
- Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Chichester, West Sussex: JohnWiley & Sons.
- Breschi, S., and F. Lissoni. 2001. Localised knowledge spillovers vs. innovative milieux: Knowledge ‘tacitness’ reconsidered. *Papers in Regional Science* 80: 225-273.
- Brouwer, E., Kleinknecht, A., 1999. Innovative output, and a firm’s propensity to patent. An exploration of CIS micro data. *Research Policy* 28, 615–624.
- Cameron, G., J. Proudman, and S. Redding. 1999. Technology transfer, R&D, trade and productivity growth. *CEP Discussion Paper*, no 428.
- Cantwell, J., and S. Iammarino. 2003. *Multinational corporations and European regional systems of innovation*. London: Routledge.
- Carree, M. A. and R. Thurik, 2003, ‘The Impact of Entrepreneurship on Economic Growth’, in David B. Audretsch and Zoltan J. Acs (eds.), *Handbook of Entrepreneurship Research*, Boston/Dordrecht: KluwerAcademic Publishers, pp. 437–471.
- Ceh, B. 2001. Regional innovation potential in the United States: Evidence of spatial transformation. *Papers in Regional Science* 80: 297-316.
- Cipolla, C. M., 1981, *Before the Industrial Revolution: European Society and Economy, 1000–1700*, 2nd Edition, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Clark, J., Freeman, C., Soete, L., 1984. Long waves, inventions and innovation. In: *Freeman, C. (Ed.), Long Waves in the World Economy*. Butterworth, London, pp. 63–77.
- Coe, D. and E. Helpman, 1995, ‘International R&D Spillovers’, *European Economic Review* 39, 859–887.
- Cohen, W., and D. Levinthal. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administration Science Quarterly* 35: 128-152.
- Dosi, G. 1988. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature* 26: 1120-1171.
- Drucker, P. F. (1998). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 76(6), 149–157.
- Easterly, W. (2001). *The elusive quest for growth: Economists' adventures and misadventures in the tropics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Edquist, C., 1997. Systems of innovation approaches: their emergence and characteristics. In: *Edquist, C. (Ed.), Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter, London, pp. 1–40.

Engelbrecht, H.-J., 1997, 'International R&D Spillovers amongst OECD Economies', *Applied Economics Letters* 4, 315–319.

Eurostat, 1997. The First Community Innovation Survey. Eurostat, Luxembourg.

Eurostat, 2000. Survey on Innovation in EU Enterprises: Second Community Innovation Survey. Eurostat, Luxembourg.

Evangelista, R., S. Iammarino, V. Mastrostefano, and A. Silvani. 2002. Looking for regional systems of innovation: Evidence from the Italian innovation survey. *Regional Studies* 36: 173-186.

Faber, J., Scheper, W.J., 1997. Interdisciplinary social science: a methodological analysis. *Quality and Quantity* 31, 37–56.

Fagerberg, J. (2006). Innovation: A guide to literature. In J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. Nelson (Eds.), *The Oxford handbook of innovation* (pp. 1–27). Oxford: Oxford University Press.

Furman, J.L., Porter, M.E., Stern, S., 2002. The determinants of national innovative capacity. *Research Policy* 31, 899–933.

Geroski, P.A., Walters, C.F., 1995. Innovative activity over the business cycle. *Economic Journal* 105, 916–928.

Gil Canaleta, C., P. Pascual Arzo, and M. Rapún Gárate. 2002. Structural change, infrastructure, and convergence in the regions of the European Union. *European Urban and Regional Studies* 9: 115-135.

Goldstein, J.S., 1987. Long waves in war, production, prices and wages. *Journal of Conflict Resolution* 31, 573–600.

Griffith, R., S. Redding, and J. Van Reenen. 2000. Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries. Centre for Economic Policy Research Discussion Paper, 2457.

Griliches, Z. 1979. Issues in assessing the contribution of R&D to productivity. *Bell Journal of Economics* 10: 92-116.

Griliches, Z. 1988. Productivity puzzles and R&D. Another nonexplanation. *Journal of Economic Perspectives* 2: 9-21.

Griliches, Z. 1992. The search for R&D spillovers. *Scandinavian Journal of Economics* 94 (supplement): S29-47.

Griliches, Z., 1990. Patent statistics as economic indicators. *Journal of Economic Literature* 28, 1661–1707.

Griliches, Z., and F. Lichtenberg. 1984. R&D and productivity growth and the industry level: Is there still a relationship. In *R&D, Patents and Productivity*, edited by Griliches, Z. Chicago: University of Chicago Press.

- Grossman G. M. and E. Helpman, 1991, *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Grossman, G.M., and E. Helpman. 1994. Endogenous innovation in the theory of growth. *Journal of Economic Perspectives* 8: 23-44.
- Guellec, D. and B. van Pottelsberghe de la Potterie, 2001, R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries, *STI Working Paper 2001/3*, Directorate for Science, Technology and Industry, OECD, Geneva.
- Hamilton, B. (2007). Entrepreneurship and economic growth. *International Small Business Journal*, 25(5), 568–570.
- Harabi, N. 1995. Appropriability of technical innovations. An empirical analysis. *Research Policy* 24: 981-992.
- Helpman, E., and D.T. Coe. 1995. International R&D spillovers. *European Economic Review* 39: 859-887.
- Howells, J.R.L. 2002. Tacit knowledge, innovation and economic geography. *Urban Studies* 39: 871-884.
- Hughes, K., 1986. *Export and Technology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Jaffe, A.B. 1986. Technological opportunity and spillovers of R&D: Evidence from firms' patents, profits and market share. *American Economic Review* 76: 984-1001.
- Jovanovic, B., 1982 and 1994, 'Entrepreneurial Choice When People Differ in their Management and Labor Skills', *Small Business Economics* 6(3), 185–192.
- Kennedy, P., 1987. *The Rise and Fall of the Great Powers: Economic Change and Military Conflict from 1500 to 2000*. Random House, New York.
- Kirzner, I. M., 1973, *Competition and Entrepreneurship*, Chicago: University of Chicago Press.
- Kleinknecht, A., 1996. New indicators and determinants of innovation: an introduction. In: Kleinknecht, A. (Ed.), Determinants of Innovation: The Message from New Indicators. Macmillan, London, pp. 1–11.
- Krugman, P. 1991. *Geography and trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lazonick, W. 1991, *Business Organization and the Myth of the Market Economy*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Leichenko, R., and J. Silva. 2004. International trade, employment and earnings: Evidence from US rural counties. *Regional Studies* 38: 355-374.
- Lichtenberg, F. R., 1993, R&D Investment and International Productivity Differences, Working Paper No. 4161, National Bureau of Economic Research.
- Lucas, R. E., 1978, 'On the Size Distribution of Business Firms', *Bell Journal of Economics* 9, 508–523.

- Lucas, R.E. 1988. On mechanisms of economic development. *Journal of Monetary Economics* 22: 3-42.
- Lundvall, B.-A., 1992. User-producer relationships, national systems of innovation and internationalization. In: Lundvall, B.-A.(Ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London, pp. 45–67.
- Mansfield, E., 1972, ‘Contribution of Research and Development to Economic Growth of the United States’, *Papers and Proceedings of a Colloquium on Research and Development and Economic Growth Productivity*, National Science Foundation, Washington, DC.
- Martinez, J. A.B. (2005). Equilibrium entrepreneurship rate, economic development and growth. Evidence from Spanish regions. *Entrepreneurship and Regional Development*, 17(2), 145–161.
- Mortensen, D. T., & Pissarides, C. A. (1998). Technological progress, job creation and job destruction. *Review of Economic Dynamics*, 1, 733–753.
- Mueller, P. (2007). Exploiting entrepreneurial opportunities: The impact of entrepreneurship on growth. *Small Business Economics*, 28(4), 355–362.
- Nadiri, I., 1993, ‘Innovations and Technological Spillovers’, Working Paper 423, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Nelson, R.R., 1993. *National Systems of Innovation: A Comparative Study*. Oxford University Press, Oxford. OECD, 1999. *Revenue Statistics 1965–1998*. OECD, Paris.
- Noseleit, F. (2013). Entrepreneurship, structural change, and economic growth. *Journal of Evolutionary Economics*. <http://dx.doi.org/10.1007/s00191-00012-00291-00193>.
- OECD (2000a). *National Accounts of OECD Countries 1988–1998*. OECD, Paris.
- Oerlemans, L.A.G., Meeus, M.T.H., 1995. Innovations in economic networks in the South-East Brabant region. In: Jacobs, D., de Man, A.P. (Eds.), *Clusters and Competitive Power*. Samsom BedrijfsInformatie, Alphen a.d. Rijn, pp. 79–107 (in Dutch).
- Pavitt, K. 1991. What makes basic research economically useful? *Research Policy* 20: 109-119.
- Pavitt, K. 1998. The social shaping of the national science base. *Research Policy* 27: 793-805.
- Pavitt, K., 1984. Sectoral patterns of technological change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy* 13, 343–373.
- Porter, M.E., 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. Macmillan, London.
- Porter, M.E., Millar, V.E., 1985. How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review* July-August 1985, 149–160.
- Porter, M.E., Stern, S., 1999. *The New Challenge to America’s Prosperity: Findings from the Innovation Index*. Council on Competitiveness, Washington, DC.

- Riley, M.W., 1963. *Sociological Research. Part I. A Case Approach*. Harcourt, Brace and World, New York.
- Rodríguez-Pose, A. 1998. *Dynamics of regional growth in Europe. Social and political factors*. Oxford: Clarendon Press.
- Rodríguez-Pose, A. 1999. Innovation prone and innovation averse societies. *Economic performance in Europe. Growth and Change* 30: 75-105.
- Roelandt, Th.J.A., den Hertog, P., 1999. *Boosting Innovation: The Cluster Approach*. OECD, Paris.
- Romer, P. 1986. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy* 94: 1002-1037.
- Romer, P. M., 1990, 'Endogenous Technological Change', *Journal of Political Economy* 98, S71-S102.
- Roper, S. (2007). Entrepreneurship, innovation and economic growth. *International Small Business Journal*, 25(3), 337-338.
- Roper, S., N. Hewitt-Dundas, and J.H. Love. 2004. An ex ante evaluation for the regional benefits of publicly supported R&D projects. *Research Policy* 33: 487-509.
- Rosenberg, N. 1990. Why do firms do basic research (with their own money)? *Research Policy* 19, 165-174.
- Ruttan, V. W., 1997, 'Induced Innovation, Evolutionary Theory and Path Dependence: Sources of Technical Change', *Economic Journal* 107, 1520-1529.
- Salter, A.J., and B.R. Martin. 2001. The economic benefits of publicly funded basic research: A critical review. *Research Policy* 30: 509-532.
- Scherer, F.M. 1982. Inter-industry technology flows in the United States. *Research Policy* 11: 227-245.
- Schmitz, J. A., 1989, 'Imitation, Entrepreneurship and Long-Run Growth', *Journal of Political Economy* 97, 721-739.
- Schumpeter, J. A. (1911). *The theory of economic development*. New York: Oxford University Press.
- Schumpeter, J. A. (1947). Theoretical problems of economic growth. *Journal of Economic History Supplement*, 1-9.
- Schumpeter, J. A., 1911, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung ueber Unternehmervergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*, Berlin: Duncker und Humblot; translated by Redvers Opie, 1934 & 1963, *The Theory of Economic Development: an Inquiry into Profits, capital, credit, Interest and the Business Cycle*, Oxford: Oxford university Press.
- Schumpeter, J. A., 1942, *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper and Row.

- Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Oxford: Clarendon Press (1976).
- Smulders, S., and T. Van de Klundert. 1995. Imperfect competition, concentration and growth with firm-specific R&D. *European Economic Review* 39: 139-160.
- Solow, R. M., 1956, 'A Contribution to the Theory of Economic Growth', *Quarterly Journal of Economics* 70, 65–94.
- Sorensen, A. 1999. R&D, learning and phases of economic growth. *Journal of Economic Growth* 4: 429-445.
- Spencer, A. S., Kirchoff, B.A., & White, C. (2008). Entrepreneurship, innovation, and wealth distribution—The essence of creative destruction. *International Small Business Journal*, 26(1), 9–26.
- Stel, A., Carree, M., & Thurik, R. (2005). The effect of entrepreneurial activity on national economic growth. *Small Business Economics*, 24(3), 311–321.
- Stern, S., M. Porter, and J. Furman. 2000. The determinants of national innovative capacity. NBER Working Paper 7876.
- Storper, M. 1995. Regional technology coalitions. An essential dimension of national technology policy. *Research Policy* 24: 895-911.
- Swan, T.W. 1956. Economic growth and capital accumulation. *Economic Rec.*, November: 334-361.
- Teece, D., 1988. Technological change and the nature of the firm. In: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., Soete, L. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Pinter, London, pp. 256–281.
- Thurik, A.R. (2009). *Entrepreneurship, economic growth and policy*. In Z.J. Acs, D. B. Audretsch, & R. Strom (Eds.), *Entrepreneurship, growth and public policy* (pp. 219–249). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Thurik, R. (1999). *Entrepreneurship, economic growth and policy in emerging economies*. Research paper no.2009/12. : WIDER (World Institute for Development Economics Research).
- Thurik, R. and S. Wennekers, 2004, 'Entrepreneurship, Small Business and Economic Growth', *Journal of Small Business and Enterprise Development* 11(1), 140–149.
- Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K., 1997. *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. Wiley, Chichester.
- Trajtenberg, M. 1990. *Economic analysis of product innovation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Verspagen, B. 1997. European 'Regional Clubs': Do they exist, and where are they heading? On economic and technological differences between European regions. Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology MERIT, mimeo.

Verspagen, B., 1992, 'Endogenous Innovation in Neo-Classical Growth Models: A Survey', *Journal of Macroeconomics* 14, 631–662.

Vivarelli, M., & Pianta, M. (Eds.). (2000). *The employment impact of innovation: Evidence and policy*. London: Routledge.

Weiss, L. W., 1976, 'Optimal Plant Scale and the Extent of Suboptimal Capacity', in R. T. Masson and P. David Qualls (eds.), *Essays on Industrial Organization in Honor of Joe S. Bain*, Cambridge, Mass.: Ballinger.

Wennekers, S. and R. Thurik, 1999, 'Linking Entrepreneurship and Economic Growth', *Small Business Economics* 13(1), 27–55.

Wennekers, S., & Thurik, R. (1999). Linking entrepreneurship and economic growth. In M.A. Carree, & A.R. Thurik (Eds.), *The handbook entrepreneurship and economic growth* (pp. 3–31). Cheltenham, UK: Edward Elgar (2006).

West, G. P., Bamford, C. E., & Marsden, J. W. (2008). Contrasting entrepreneurial economic development in emerging Latin American economies: Applications and extensions of resource-based theory. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 32(1), 15–36.

Wong, P. K., Ho, Y. P., & Autio, E. (2005). Entrepreneurship, innovation and economic growth: Evidence from GEM data. *Small business economics*, 335-350.

Wooldridge, J. M. (2008). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno*. Madrid: Thomson.

Ελληνικές Αναφορές

John R. Bessant & Joe Tidd (2018). *Καινοτομία και επιχειρηματικότητα, 3^η Έκδοση*. Εκδόσεις Τζιόλα

Arthur A. Thompson, Margaret A. Peteraf, John E. Gamble, A.J. Strickland (2016). *Σχεδιασμός & Υλοποίηση Στρατηγικής των Επιχειρήσεων – Η Αναζήτηση Ανταγωνιστικού Πλεονεκτήματος, 2^η Ελληνική Έκδοση*. Εκδόσεις Utopia

Χ. Αγιακλόγλου, Θ. Μπένος (2007). *Εισαγωγή στην Οικονομετρική Ανάλυση, Τόμος Α' & Β'*, Εκδόσεις Μπένου

Λιαδικτυακές πηγές

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή - «NextGenerationEU»: Σχέδιο ανάκαμψης για την Ευρώπη, https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_el
- Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Next steps for a sustainable European future - European action for sustainability – Strasbourg, 22.11.2016
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0739&from=EN>
- EU Strategy “Europe 2020”, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/europe-2020-indicators/europe-2020-strategy/overview>
- Connecting Europe Facility, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A3207_2
- EU Research and Innovation Program “Horizon 2020”, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>
- The Commission's proposal for “Horizon Europe”: strategic planning and implementation, https://ec.europa.eu/info/horizon-europe_en
- Ευρωπαϊκός Χώρος Έρευνας (European research area, ERA), https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/era_en
- Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Central Bank, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank – Annual Sustainable Growth Strategy 2020 – Brussels, 17.12.2019
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0650&rid=2>
- Sustainable development in the European Union – Overview of progress towards the SDGs in an EU context – 2020 edition, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/ks-02-20->

[202?redirect=%2Feurostat%2Fweb%2Fmain%2Fpublications%2Fstatistical-books%2Fflagship-publications](https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/publications/statistical-books/flagship-publications)

- Sustainable development in the European Union - Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context – 2021 edition, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/12878705/KS-03-21-096-EN-N.pdf/8f9812e6-1aaa-7823-928f-03d8dd74df4f?t=1623741433852>
- Oslo Manual 2018 - Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation – 4th Edition, <http://www.oecd.org/sti/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>
- European innovation scoreboard 2020, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42981>
- European innovation scoreboard 2021, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bd128c04-0b93-11ec-adb1-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-254577641>