



Δοκίμια Οικονομικής Πολιτικής

ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

Μαρία Αθανασιάδου
Κέντρο Οικονομικών Ερευνών

Θεοφάνης Μαμουνέας
Τμήμα Οικονομικών και
Κέντρο Οικονομικών Ερευνών

Χρήστος Σ. Σάββα
Κέντρο Οικονομικών Ερευνών

Αρ. 07-07

Οκτώβριος 2007

Χορηγοί ΚΟΕ (κατά αλφαβητική σειρά)

Γραφείο Προγραμματισμού

Κεντρική Τράπεζα Κύπρου

Κυπριακός Οργανισμός Τουρισμού

Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σύνδεσμος Εμπορικών Τραπεζών Κύπρου

Τμήμα Οικονομικών Πανεπιστημίου Κύπρου

Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων

Υπουργείο Οικονομικών

Οι απόψεις που εκφράζονται στα δημοσιεύματα του ΚΟΕ είναι των συγγραφέων μόνο και δεν αντιπροσωπεύουν αναγκαστικά το ΚΟΕ και τους χορηγούς του.

ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

Περίληψη

Ο στόχος της έρευνας αυτής είναι να μελετήσει την επίδραση της επένδυσης σε έρευνα και ανάπτυξη στο προϊόν της κυπριακής οικονομίας και να τη συγκρίνει με τις υπόλοιπες οικονομίες των νέων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas.

Τα αποτελέσματα από την εκτίμηση του οικονομετρικού υποδείγματος δείχνουν ότι οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη έχουν θετική επίδραση στην αύξηση του προϊόντος της οικονομίας, καθώς επίσης και υψηλά ποσοστά απόδοσης. Αυτό ισχύει κυρίως για τις χώρες που βρίσκονται στα αρχικά στάδια των επενδύσεων, καθώς επίσης και για τις χώρες που έχουν υψηλά ποσοστά εργατικού δυναμικού με τριτοβάθμια εκπαίδευση (π.χ. Κύπρος, Ουγγαρία και Πολωνία).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

EXECUTIVE SUMMARY	VII
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	3
2.1. Έρευνα και ανάπτυξη στη Κύπρο και την Ευρωπαϊκή Ένωση	7
2.2. Οικονομική ανάλυση και ανάλυση εμπειρικών αποτελεσμάτων	11
2.3. Εισηγήσεις πολιτικής	15
3. ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	16
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	18
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	22
Π.Β.1 Διαδικασία δημιουργίας μεταβλητών	22
Π.Β.2: Υπολογισμός ποσοστού απόδοσης της έρευνας και ανάπτυξης.....	23
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	24
Π.Γ.1. Χώρες του δείγματος.....	24
Π.Γ.2. Συμβολισμός Μεταβλητών	24
Π.Γ.3. Αποτελέσματα Εκτιμήσεων	25

R&D in Cyprus and the EU

M. Athanasiadou, T. Mamuneas and C. S. Savva

EXECUTIVE SUMMARY

The aim of this study is to examine the effect of investment in research and development (R&D) on the output of Cypriot economy and to compare it with that of the other new European Union member states. For this purpose we employ the Cobb-Douglas production function.

Results from the estimations show that the investment in R&D has positive effects on the output of the economy. Countries which are at the initial stages of the investment in R&D and countries with well educated labour force enjoy higher rates of return on this kind of investment (for instance Cyprus, Hungary and Poland).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έρευνα και ανάπτυξη είναι η δημιουργική εργασία που αναλαμβάνεται με συστηματικό τρόπο και έχει σκοπό να συμβάλει στην αύξηση του αποθέματος των γνώσεων. Η χρήση των νέων γνώσεων που αποκτώνται από τις δαπάνες που γίνονται σε έρευνα και ανάπτυξη συμβάλουν στη δημιουργία νέας τεχνολογίας που μπορεί να εφαρμοσθεί σε διάφορα προϊόντα και υπηρεσίες, ανάλογα με το είδος της έρευνας (βασική έρευνα, εφαρμοσμένη, πειραματική).¹ Γνωρίζοντας ότι μια οικονομία είναι ανταγωνιστική όταν παράγει με το ελάχιστο κόστος (δηλαδή με την ελάχιστη σπατάλη πόρων) γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι περισσότερες δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη βοηθούν την οικονομία να ενσωματώσει περισσότερη γνώση και τεχνολογία στα προϊόντα και υπηρεσίες της και να τα παράγει με χαμηλότερο κόστος.

Στο επίπεδο των επιχειρήσεων (κυρίως των τεχνολογικά ανεπτυγμένων), η έρευνα και ανάπτυξη αποτελεί ίσως το πιο σημαντικό είδος επένδυσης. Ο λόγος είναι ότι αποτελεί το θεμελιώδη συστατικό στη διαδικασία της καινοτομίας και κατ' επέκταση σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει την παραγωγικότητα, το ρυθμό ανάπτυξης και την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων. Ως εκ τούτου, τόσο οι ιδιωτικές επιχειρήσεις όσο και οι δημόσιες εταιρείες (μέσο των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη) αναζητούν τρόπους για να βελτιώσουν την απόδοση τους και να μειώσουν το κόστος τους.

Λαμβάνοντας υπόψη τις ωφέλειες που μπορεί να αποκομίσει συνολικά μια οικονομία με τις επενδύσεις σε Έρευνα και Ανάπτυξη, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), με τη στρατηγική της Λισσαβόνας έθεσε ως στόχο την ενίσχυση των επιστημονικών και τεχνολογικών της βάσεων, με σκοπό τη δημιουργία

¹ Η Βασική Έρευνα, είναι η πειραματική ή θεωρητική εργασία που αναλαμβάνεται με σκοπό την απόκτηση νέας γνώσης για τις αιτίες των παρατηρούμενων φαινομένων και γεγονότων, χωρίς να προσδοκάται οποιαδήποτε συγκεκριμένη εφαρμογή ή χρησιμοποίησή της. Η Εφαρμοσμένη έρευνα, είναι η πρωτότυπη εργασία που αναλαμβάνεται με σκοπό την απόκτηση νέας γνώσης, που κατευθύνεται προς ένα συγκεκριμένο στόχο ή πρακτική εφαρμογή και τέλος η Πειραματική Έρευνα, είναι η συστηματική εργασία που αντλεί από την υπάρχουσα γνώση, με σκοπό την παραγωγή νέων υλικών προϊόντων ή εξοπλισμού, την εισαγωγή νέων διαδικασιών, συστημάτων και υπηρεσιών ή την ουσιαστική βελτίωση αυτών που ήδη υπάρχουν για συγκεκριμένες εφαρμογές.

ευρωπαϊκού χώρου έρευνας στον οποίο οι ερευνητές, οι επιστημονικές γνώσεις και οι τεχνολογίες να κυκλοφορούν ελεύθερα. Επίσης, έθεσε ως στόχο την αύξηση των δαπανών σε έρευνα και ανάπτυξη σε επίπεδα της τάξεως του 3% του ΑΕΠ της κάθε χώρας μέλους μέχρι το 2010.

Όσον αφορά την Κύπρο, οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη, βρίσκονται σε αρχικό στάδιο και σε χαμηλό επίπεδο σε σχέση με τον μέσο όρο της ΕΕ. Μόλις το 0,41% του ΑΕΠ επενδύεται σε έρευνα και ανάπτυξη.

Παρόλα αυτά, τα τελευταία χρόνια υπάρχει συνεχής προσπάθεια για αύξηση των επενδύσεων στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, παρόλο που στην Κύπρο η δυνατότητα διεξαγωγής βασικής έρευνας είναι περιορισμένη, κυρίως λόγω των μεγάλων κεφαλαίων που απαιτούνται για τέτοιου είδους έρευνες, εντούτοις, υπάρχει η δυνατότητα διεξαγωγής εφαρμοσμένης επιστημονικής έρευνας, καθώς υπάρχουν οι κατάλληλοι φορείς, οι οποίοι είναι στελεχωμένοι με υψηλού επιπέδου εργατικό δυναμικό. Για παράδειγμα, ένας από τους αρμόδιους φορείς είναι το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας (ΙΠΕ), το οποίο ιδρύθηκε με στόχο την προώθηση της επιστημονικής και τεχνολογικής έρευνας στην Κύπρο, καθώς και το Πανεπιστήμιο Κύπρου, το οποίο προσφέρει υψηλού επιπέδου εκπαίδευση και έρευνα σε διάφορους κλάδους, οι οποίοι σήμερα έχουν μεγάλη οικονομική, τεχνική και επιστημονική απόδοση.

Με αφορμή λοιπόν τα πιο πάνω, στόχος της έρευνας αυτής, είναι να μελετήσει την επίδραση της επένδυσης σε έρευνα και ανάπτυξη στο προϊόν της κυπριακής οικονομίας καθώς και να συγκρίνει την επίδραση αυτή με την επίδραση της επένδυσης σε έρευνα και ανάπτυξη στο προϊόν των υπόλοιπων οικονομιών των νέων χωρών-μελών της ΕΕ.²

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη συγκεκριμένη μελέτη, δείχνουν ότι οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη έχουν θετική επίδραση στο προϊόν της οικονομίας σε κάθε χώρα του δείγματος. Επιπλέον το ποσοστό απόδοσης της επένδυσης αυτής διαφέρει από χώρα σε χώρα, με τις χώρες που έχουν υψηλά

² Συγκεκριμένα θα γίνει σύγκριση της Κύπρου με τις υπόλοιπες χώρες οι οποίες εντάχθηκαν την 1^η Μαΐου του 2004 (εκτός της Μάλτας, για την οποία δε βρέθηκαν επαρκή στοιχεία) καθώς και με τη Βουλγαρία, που εντάχθηκε την 1^η Ιανουαρίου του 2007.

ποσοστά εργατικού δυναμικού με τριτοβάθμια εκπαίδευση, να απολαμβάνουν τα υψηλότερα ποσοστά.

Το υπόλοιπο της έρευνας διαρθρώνεται ως εξής: Το δεύτερο μέρος, παρουσιάζει τη σχετική βιβλιογραφία και παραθέτει την ανάλυση των στατιστικών στοιχείων που αφορούν την έρευνα και ανάπτυξη τόσο στην Κύπρο όσο και σε άλλες χώρες-μέλη της ΕΕ. Επιπρόσθετα, γίνεται περιγραφή του δείγματος και ανάλυση του οικονομετρικού μοντέλου (χωρίς τη χρήση τεχνικών όρων), καθώς επίσης παρουσιάζεται η ανάλυση των εμπειρικών αποτελεσμάτων και των πολιτικών εφαρμογών που πρέπει να ακολουθηθούν από την Κυβέρνηση προκειμένου να υπάρξει βελτίωση στο επίπεδο των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη στην Κύπρο. Τέλος, το τρίτο μέρος, καταλήγει σε διάφορα συμπεράσματα. Η τεχνική περιγραφή του οικονομετρικού μοντέλου γίνεται στο παράρτημα Α.

2. ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Πολλές μελέτες έχουν γίνει σχετικά με την έρευνα και ανάπτυξη και τις επιδράσεις που μπορεί να έχει σε διάφορα επίπεδα της οικονομίας. Ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας ασχολείται με την επίδραση των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη στην παραγωγικότητα και οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας, καθώς επίσης και στο ποσοστό απόδοσης της. Η επίδραση αυτή, εξετάστηκε σε συνολικό επίπεδο για ολόκληρη την οικονομία και σε επίπεδο τομέων της οικονομίας ξεχωριστά, λαμβάνοντας υπόψη και την προέλευση της επένδυσης (κρατική ή ιδιωτική). Άλλες μελέτες επικεντρώθηκαν στους παράγοντες που επηρεάζουν το επίπεδο της έρευνας και ανάπτυξης σε μια χώρα. Ως κυριότεροι παράγοντες είναι η βιομηχανία που κυριαρχεί σε μια χώρα, το μέγεθος των επιχειρήσεων καθώς και η τεχνολογία που χρησιμοποιεί. Τέλος, πολλές έρευνες εστίασαν την προσοχή τους στη διάχυση της τεχνολογίας³, που υπάρχει λόγω της έρευνας και ανάπτυξης. Πιο κάτω παραθέτουμε ενδεικτικά μελέτες από τη σχετική βιβλιογραφία.⁴

Οι Coe και Helpman (1995), εξέτασαν την επίδραση των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη στην οικονομία ως σύνολο, για 22 χώρες του ΟΑΣΑ και βρήκαν ότι

³ Διάχυση τεχνολογίας, υπάρχει όταν οι ερευνητικές δραστηριότητες μιας επιχείρησης επιφέρουν υψηλότερη παραγωγικότητα (αποδοτικότητα) σε άλλες επιχειρήσεις.

⁴ Για εκτενέστερη ανάλυση της σχετικής βιβλιογραφίας αναφερόμαστε στους Κεττένη και Μαμουνέα (2001-02).

το ποσοστό απόδοσης των ανεπτυγμένων χωρών είναι αρκετά ψηλό σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι μελέτες των Frantzen (2000) και Lichtenberg και van de la Potterie (1996). Οι Bassanini και Scarpetta (2001), εξέτασαν την επίδραση της έρευνας και ανάπτυξης στο ρυθμό ανάπτυξης της παραγωγικότητας για την περίοδο 1981-1998 και βρήκαν ότι υπάρχει θετική συσχέτιση. Οι Guellec και Pottelsberghe (2001 και 2003), εξετάζοντας την ίδια περίοδο για 16 χώρες του ΟΑΣΑ, αφού επιβεβαίωσαν τα αποτελέσματα των περασμένων ερευνών, διαπίστωσαν ότι για να γίνει αισθητή η επίδραση της έρευνας και ανάπτυξης χρειάζονται 1-3 χρόνια από την περίοδο της αρχικής επένδυσης.

Οι έρευνες που εξετάζουν τους τομείς της οικονομίας ξεχωριστά, εστιάζονται κυρίως στην οικονομία των ΗΠΑ. Οι Lichtenberg και Siegel (1991), μελέτησαν την επίδραση της έρευνας και ανάπτυξης για 2000 βιομηχανικές εταιρείες για την περίοδο 1972-1985 και βρήκαν ότι το ποσοστό απόδοσης κυμαίνεται γύρω στο 35%. Η απόδοση αυτή επιβεβαιώνεται για την περίοδο 1957-1986 και από την έρευνα των Bernstein και Nadiri (1991) για 6 κατασκευαστικούς τομείς της οικονομίας των ΗΠΑ. Τέλος, ο Nadiri (1993), αφού συγκρίνει τις διάφορες μελέτες που έγιναν (κυρίως στις ΗΠΑ), τονίζει τη θετική επίδραση της έρευνας και ανάπτυξης στο προϊόν των διάφορων τομέων της οικονομίας με το ποσοστό απόδοσης να βρίσκεται μεταξύ 20% και 40%.

Σημαντικό μέρος της σχετικής βιβλιογραφίας, αποτελεί και η μελέτη της προέλευσης της επένδυσης που γίνεται για έρευνα και ανάπτυξη. Πιο συγκεκριμένα, έχει εξεταστεί η απόδοση της δημόσιας σε σχέση με την ιδιωτική επένδυση (David, Hall και Tool, 2000, Cohen, Nelson Walsh, 2002, Guellec και de la Potterie, 2003 μεταξύ άλλων). Τα αποτελέσματα σχετικά με το ποια επένδυση είναι η πιο αποδοτική καταλήγουν σε μεικτά συμπεράσματα. Το γεγονός αυτό, αποδίδεται στον συμπληρωματικό χαρακτήρα που έχουν οι επενδύσεις αυτές. Όπως τονίζουν οι Patel και Pavitt (1995), η δημόσια επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη βοηθά τις βιομηχανίες/εταιρείες να εφαρμόσουν προηγμένες τεχνικές για επίλυση των προβλημάτων τους και καλύτερευση της παραγωγής τους. Τις τεχνικές αυτές δεν θα ήταν σε θέση να τις αξιοποιήσουν λόγω του υψηλού κόστους που προϋποθέτουν. Η δημόσια επένδυση τους προσφέρει αυτή τη δυνατότητα. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τις μελέτες των Mamuneas (1999) και Nadiri και Mamuneas (1994) για τον κατασκευαστικό τομέα των ΗΠΑ. Επιπλέον, η δημόσια επένδυση σε εκπαίδευση και προώθηση συνεργασιών βοηθά τον ιδιωτικό τομέα

να έχει πρόσβαση και να μπορεί να αξιοποιήσει εργατικό δυναμικό με καλύτερη τεχνογνωσία και εξειδικευμένες γνώσεις.

Μέρος της βιβλιογραφίας αποτελεί και η διάχυση της γνώσης (από μια εταιρεία σε άλλη, από μια βιομηχανία σε άλλη ή ακόμη από μια χώρα σε άλλη). Οι Acs, Audretsch και Feldman (1994), βρήκαν ότι οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη από μεγάλες εταιρείες σε συνδυασμό με τις κρατικές δαπάνες, τείνουν να βοηθούν τις πιο μικρές επιχειρήσεις στην ενσωμάτωση καινούριας γνώσης. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και οι Audretsch και Viravelli (1996) για 13 τομείς της Ιταλικής Οικονομίας.

Οι Coe και Helpman (1995), καθώς και οι Eaton και Kortum (1996 και 1999), χρησιμοποιώντας ως δείγμα τις χώρες του ΟΑΣΑ, βρήκαν ότι υπάρχει σημαντική διάχυση τεχνολογίας από τη μια χώρα στην άλλη. Οι ΗΠΑ παρουσιάζονται ως η χώρα η οποία κερδίζει περισσότερο από τις εγχώριες επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη παρά από τη διάχυση τεχνολογίας άλλων χωρών. Άλλες σχετικές μελέτες (Aiello και Cardamone, 2005, Goto και Suzuki, 1989), εισηγούνται ότι χώρες με έντονη δραστηριότητα στην έρευνα και ανάπτυξη διαχύνουν τις γνώσεις τους σε χώρες με μικρότερη δραστηριότητα. Με άλλα λόγια, εισηγούνται ότι οικονομίες που ξοδεύουν χαμηλό μέρος του ΑΕΠ τους σε έρευνα και ανάπτυξη (π.χ. Κύπρος, Βουλγαρία, Πολωνία, Καναδάς, Αυστραλία, κ.α.), επωφελούνται περισσότερο από τη διεθνή διάχυση (μέσω της μείωσης του κόστους και αύξηση της παραγωγικότητας), σε σχέση με χώρες που ξοδεύουν μεγαλύτερο ποσοστό του ΑΕΠ τους (π.χ. ΗΠΑ, Σουηδία, Φιλανδία, Γερμανία, κ.α.).

Τέλος, οι Mairesse και Mohnen (2005), εκτίμησαν την επίδραση της έρευνας και ανάπτυξης στην καινοτομία τόσο των βιομηχανιών χαμηλής όσο και υψηλής τεχνολογίας. Από τις εκτιμήσεις που έγιναν, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η έρευνα και ανάπτυξη είναι πιο υψηλή σε τομείς υψηλής τεχνολογίας σε σχέση με τομείς χαμηλής τεχνολογίας. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην έρευνα και ανάπτυξη είναι το μέγεθος μιας βιομηχανίας, η ζήτηση που υπάρχει για τα προϊόντα της συγκεκριμένης βιομηχανίας καθώς και το είδος της (π.χ. φαρμακοβιομηχανίες, κ.α.).

Γενικά τα αποτελέσματα μπορούν να συνοψιστούν ως εξής: οι επενδύσεις που γίνονται για έρευνα και ανάπτυξη βοηθούν στην αύξηση του προϊόντος (και της παραγωγικότητας) μιας οικονομίας και έχουν υψηλό ποσοστό απόδοσης. Οι οικονομίες με σχετικά χαμηλό ποσοστό επένδυσης σε σχέση με το ΑΕΠ τους, είναι

αυτές που «απολαμβάνουν» σε μεγαλύτερο βαθμό τα οφέλη της διάχυσης των γνώσεων και τεχνολογίας που γίνονται από τις χώρες με προηγμένη τεχνολογία (δηλ. χώρες που δαπανούν υψηλό ποσοστό του ΑΕΠ τους σε έρευνα και ανάπτυξη). Όσον αφορά τις αποδόσεις της ιδιωτικής έναντι της δημόσιας επένδυσης σε έρευνα και ανάπτυξη, τα αποτελέσματα είναι μεικτά. Το γενικό συμπέρασμα, είναι ότι τα δύο είδη επενδύσεων είναι συμπληρωματικά, με τις δημόσιες δαπάνες να αποτελούν τη βάση, ιδιαίτερα σε χώρες με μικρές επιχειρήσεις και χαμηλότερου επιπέδου τεχνολογία. Τέλος, στους παράγοντες που επηρεάζουν το επίπεδο επένδυσης συγκαταλέγονται το είδος της βιομηχανίας που επικρατεί, το μέγεθος των επιχειρήσεων καθώς και η τεχνολογία που χρησιμοποιούν.

Στην περίπτωση της Κύπρου (που αποτελεί μια μικρή ανοικτή οικονομία), οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη βρίσκονται σε χαμηλό επίπεδο σε σχέση με το ΑΕΠ (βλέπε Πίνακα 1). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι η οικονομία μας, αποτελείται από μικρο-μεσαίες επιχειρήσεις που δεν χρησιμοποιούν υψηλού επιπέδου τεχνολογία. Παρομοίως, λόγω της φύσης των επιχειρήσεων, το κόστος για επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη είναι πολύ ψηλό και ως εκ τούτου αποτρεπτικό. Παρόλα αυτά, η Κύπρος διαθέτει τις κατάλληλες βάσεις για να υιοθετήσει και στη συνέχεια να αναπτύξει νέου είδους τεχνολογία λόγω του ανθρωπίνου κεφαλαίου που διαθέτει. Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat, περίπου ένας στους τρεις Κύπριους που ανήκουν στο εργατικό δυναμικό, είναι κάτοχος πτυχίου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ένα ποσοστό σχετικά υψηλό σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ (βλέπε 3^η στήλη του Πίνακα 3).

Σε συνάρτηση με τα πιο πάνω, βρίσκονται και οι προσπάθειες που γίνονται από το κράτος για ενίσχυση και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών: Για παράδειγμα, γίνονται προσπάθειες μεταξύ άλλων, για τη δημιουργία νέων πανεπιστημίων, τη δημιουργία επιχειρήσεων εντάσεως γνώσης, την αξιοποίηση του ανθρωπίνου δυναμικού και την ενεργό ενθάρρυνση της βιομηχανικής έρευνας και ανάπτυξης.

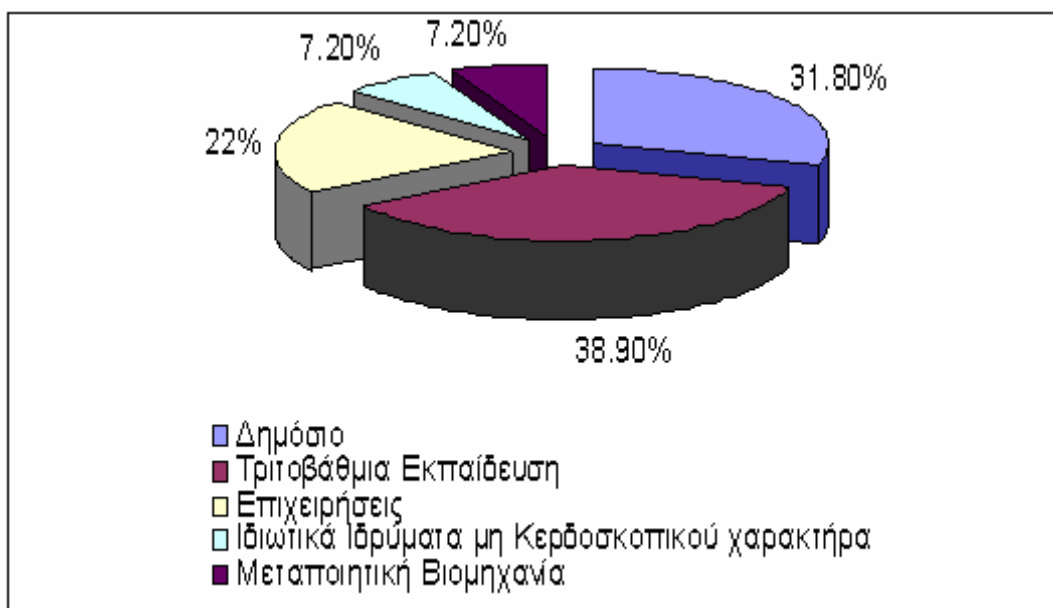
Πιο κάτω, θα αναλύσουμε διάφορα στατιστικά στοιχεία που αφορούν την Κύπρο και τις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ, με σκοπό να πάρουμε κάποιες ενδείξεις για τα επίπεδα της έρευνας και ανάπτυξης. Στη συνέχεια με την βοήθεια οικονομετρικής ανάλυσης εκτιμούμε την επίδραση των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη στο προϊόν της οικονομίας.

2.1. Έρευνα και ανάπτυξη στη Κύπρο και την Ευρωπαϊκή Ένωση

Η μελέτη για έρευνα και ανάπτυξη στη Κύπρο βρίσκεται σε αρχικό στάδιο, αφού μέχρι τις αρχές του 1990 οι δραστηριότητες για επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη ήταν πολύ περιορισμένες, καθώς και ο προϋπολογισμός για τέτοιου είδους δραστηριότητες ήταν ανύπαρκτος πριν το 1993. Από το 1993 και έπειτα, έχουν γίνει σημαντικές βελτιώσεις στον τομέα αυτό, αλλά η συνεχής και εκτεταμένη αύξηση της έρευνας και ανάπτυξης θα επιτρέψει να διαφανούν οι επιδράσεις και οι θετικές εξωτερικότητες στην οικονομία του νησιού. Στη βελτίωση αυτή, συνέβαλαν η ίδρυση και λειτουργία του Πανεπιστημίου Κύπρου, η επέκταση των ερευνητικών δραστηριοτήτων του Ινστιτούτου Νευρολογίας και Γενετικής, η δημιουργία και λειτουργία του Ιδρύματος Προώθησης Έρευνας το 1996, καθώς και η διοχέτευση μεγαλύτερων κονδυλίων από τους προϋπολογισμούς του κράτους προς τον τομέα της έρευνας. Επιπρόσθετα, οι ερευνητικές δραστηριότητες στην Κύπρο ενισχύθηκαν μέσα από την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που διανοίχτηκαν για συμμετοχή ερευνητών σε Ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα.

Τα πιο πάνω, επιβεβαιώνονται με τα επίσημα στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας, σύμφωνα με τα οποία οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη παρουσιάζουν βελτίωση. Αναλύοντας τα στοιχεία για το 2005 κατά τομέα δραστηριότητας, βλέπουμε ότι η κατάσταση που επικρατεί είναι ενθαρρυντική, με την τριτοβάθμια εκπαίδευση να παρουσιάζει ερευνητικές δαπάνες ύψους £12,4 εκ. (38,9% του συνολικού ύψους των επενδύσεων), το δημόσιο £10,1 εκ. (31,8% του συνολικού) και οι επιχειρήσεις £7 εκ. (22% του συνολικού). Τέλος, τα ιδιωτικά ιδρύματα μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, καθώς και η μεταποιητική βιομηχανία παρουσιάζουν ερευνητικές δαπάνες ύψους £2,3 εκ. (7,2% του συνολικού). Στο πιο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη για κάθε τομέα ξεχωριστά για το 2005.

Διάγραμμα 1: Ερευνητικές δαπάνες κατά τομέα δραστηριότητας (2005)



Όσον αφορά την έρευνα και ανάπτυξη στην ΕΕ, ένας μεγάλος αριθμός των χωρών μελών της ΕΕ, όπως είναι η Σουηδία, Φιλανδία, Δανία, Γερμανία μεταξύ άλλων, δαπανούν σημαντικό μέρος του ΑΕΠ τους για την προώθηση της έρευνας και ανάπτυξης. Αντιθέτως, χώρες όπως η Κύπρος, Βουλγαρία, Πολωνία, Λετονία κ.ο.κ., δαπανούν πολύ μικρό ποσοστό από το ΑΕΠ τους σε έρευνα και ανάπτυξη.

Η ανομοιογένεια που παρατηρείται στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης μεταξύ των μελών της ΕΕ, οφείλεται στο διαφορετικό επίπεδο τεχνολογίας, που υπάρχει στην κάθε χώρα. Κατά συνέπεια, η ΕΕ αναζητά πολιτικές που θα βοηθήσουν στην προώθηση της έρευνας και ανάπτυξης στην κάθε χώρα-μέλος ξεχωριστά. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα τη σύγκλιση του επιπέδου των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη και την επίτευξη του στόχου της ΕΕ, που θέλει μέχρι το 2010, όλες οι χώρες να δαπανούν μέχρι και 3% του ΑΕΠ τους σε επενδύσεις για έρευνα και ανάπτυξη.

Φθάνοντας λοιπόν όλες οι χώρες μέλη σε παρόμοια ποσοστά επένδυσης, η ΕΕ θα είναι σε θέση να υλοποιήσει τους διάφορους στόχους που έχει θέσει. Για παράδειγμα, θα μπορεί να χρηματοδοτήσει ερευνητικά προγράμματα παγκοσμίου κύρους, που θα βοηθήσουν στη μετατροπή της σε μια δυναμική και ανταγωνιστική οικονομία βασισμένη στη γνώση και θα είναι ικανή να εξασφαλίσει βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη.

Στον Πίνακα 1, που ακολουθεί γίνεται σύγκριση του ποσοστού του ΑΕΠ που δαπανήθηκε για έρευνα και ανάπτυξη στις χώρες της ΕΕ για τις χρονιές 1995 και 2005 αντίστοιχα καθώς και η μέση ποσοστιαία μεταβολή των δαπανών για τα τελευταία δέκα χρόνια.

Πίνακας 1: Στατιστικά δεδομένα για έρευνα και ανάπτυξη στην Κύπρο και την Ευρωπαϊκή Ένωση

Χώρα	% ΑΕΠ (1995)	% ΑΕΠ (2005)	Μεταβολή (%)
Σουηδία	3,32	4,07	2
Φιλανδία	2,27	3,42	4
Δανία	1,82	2,61	4
Γερμανία	2,19	2,58	2
Αυστρία	1,54	2,36	4
Γαλλία	2,29	2,14	-1
Βέλγιο	1,67	1,96	2
Μ. Βρετανία	1,95	1,96	0
Ολλανδία	1,97	1,77	-1
Τσεχία	0,95	1,42	4
Εσθονία	0,60	1,42	9
Σλοβενία	1,57	1,22	-2
Ιταλία	0,97	1,17	2
Ιρλανδία	1,26	1,13	-1
Ισπανία	0,79	1,00	2
Ουγγαρία	0,73	0,94	3
Πορτογαλία	0,54	0,83	4
Λιθουανία	0,44	0,76	6
Ελλάδα	0,49	0,60	2
Λετονία	0,48	0,57	2
Πολωνία	0,63	0,57	-1
Σλοβακία	0,93	0,51	-6
Βουλγαρία	0,60	0,47	-2
Κύπρος	0,14	0,41	11

Την περίοδο 1995-2005, παρατηρείται στην ΕΕ μια αύξηση στις δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη ως ποσοστό του ΑΕΠ. Η μεγαλύτερη αύξηση παρουσιάζεται στις Σκανδιναβικές χώρες (Σουηδία, Φιλανδία και Δανία), στις οποίες το ποσοστό του ΑΕΠ που δαπανήθηκε για έρευνα και ανάπτυξη το 2005 ήταν 4,07%, 3,42%, 2,61% αντίστοιχα.

Από τον πιο πάνω πίνακα, παρατηρούμε ότι πέραν των Σκανδιναβικών χωρών, οι ανεπτυγμένες χώρες του δείγματος, δαπανούν μεγαλύτερο ποσοστό του ΑΕΠ τους, σε έρευνα και ανάπτυξη σε σχέση με τις πλείστες νεοεισαχθέντες χώρες. Ενδεικτικά, η Γαλλία δαπανά 2,14% του ΑΕΠ της, το Βέλγιο το 1,96%, η Ολλανδία το 1,77% και η Γερμανία το 2,58% σε σχέση με τις νέες χώρες μέλη όπως η Βουλγαρία, η οποία δαπανά το 0,47%, η Λετονία το 0,57% και η Κύπρος το

0,41%. Παρόμοια εικόνα παρουσιάζεται και στη σύγκριση των ανεπτυγμένων χωρών με τις περιφερειακές χώρες μέλη (Ισπανία, Ελλάδα, Πορτογαλία και Ιρλανδία) για τις οποίες το ποσοστό κυμαίνεται από 0,60% ως 1,13%.

Περιορίζοντας την σύγκριση αποκλειστικά στις χώρες που εντάχθηκαν στην ΕΕ την 1^η Μαΐου 2004, παρατηρούμε ότι η Κύπρος δαπανά για έρευνα και ανάπτυξη ποσοστό που κυμαίνεται μεταξύ του 0,14%-0,41% του ΑΕΠ της, το οποίο είναι το χαμηλότερο σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες του δείγματος μας. Στις ψηλότερες θέσεις (από τις νεοεισαχθείσες χώρες) βρίσκονται η Τσεχία και η Εσθονία που επενδύουν σε ποσοστό 1,42% του ΑΕΠ τους (για το 2005) ακολουθούμενες από τη Σλοβενία με 1,22%. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Σλοβενία την περίοδο 1995-2005, παρουσίαζε αυξομειώσεις στις δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη ως ποσοστό του ΑΕΠ της. Πιο συγκεκριμένα, από το 1,57% το 1995, έπεσε στο 1,22% το 2005. Παρόμοια εικόνα παρουσιάζει και η Σλοβακία, στην οποία οι δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη έπεσαν από το 0,93%, το 1995, στο 0,51% το 2005. Οι υπόλοιπες χώρες βρίσκονται κάτω από το 1% του ΑΕΠ. Γενικά όλα τα νέα μέλη απέχουν πολύ από το μέσο όρο της ΕΕ, ο οποίος βρίσκεται στο 1,92% του ΑΕΠ.

Παρόλα αυτά, είναι ενδιαφέρον να εξετάσουμε το μέσο ρυθμό μεταβολής στο ποσοστό δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη για την περίοδο 1995-2005. Το ποσοστό αυτό εμφανίζεται στην 4^η στήλη του Πίνακα 1 και υπολογίζει πόσο τοις εκατό αυξάνεται το ποσοστό των δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη (σε σχέση με το ΑΕΠ). Παίρνοντας ως παράδειγμα τη Σουηδία, το 3,32% (του 1995) φθάνει στο επίπεδο του 4,07% (του 2005) αν αυξάνεται κατά 2% κάθε χρόνο. Στην κατηγορία αυτή παρατηρούμε ότι η Κύπρος κατέχει το μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης των δαπανών με ποσοστό που ανέρχεται περίπου στο 11% το χρόνο, ακολουθούμενη από τις Εσθονία και Λιθουανία με ποσοστό 9% και 6% αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό, πιστοποιεί την προσπάθεια που γίνεται από μέρους των χωρών-μελών για αύξηση των δαπανών σε έρευνα και ανάπτυξη και στη σύγκλιση σύμφωνα με τους στόχους της ΕΕ.

2.2. Οικονομετρική ανάλυση και ανάλυση εμπειρικών αποτελεσμάτων

Στο σημείο αυτό με τη βοήθεια οικονομετρικής ανάλυσης εκτιμούμε την επίδραση της επένδυσης σε έρευνα και ανάπτυξη στο προϊόν της κυπριακής οικονομίας και τη συγκρίνουμε με την επίδραση στο προϊόν των υπόλοιπων οικονομιών των νέων χωρών-μελών της ΕΕ.⁵ Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas.⁶ Το δείγμα που χρησιμοποιείται στις εκτιμήσεις μας, αποτελείται από τις νέες χώρες μέλη της ΕΕ και καλύπτει την περίοδο 1995-2005.⁷

Όσον αφορά τις μεταβλητές του δείγματος⁸, χρησιμοποιούνται η προστιθέμενη αξία (value added) σε σταθερές τιμές, η οποία αναφέρεται στο προϊόν και αποτελείται από την αξία των νεοπαραχθέντων αγαθών και υπηρεσιών που καταναλώνονται, εκτός από αυτά τα οποία χρησιμοποιούμε ως ενδιάμεση εισροή. Επίσης, χρησιμοποιούνται οι ανθρωποώρες, οι οποίες προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό των ωρών εργασίας με τον αριθμό των εργαζομένων, το Ερευνητικό κεφάλαιο, το οποίο υπολογίζεται με τις συνολικές δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη καθώς και το Φυσικό κεφάλαιο. Τέλος, χρησιμοποιούμε ψευδομεταβλητές για να λάβουμε υπόψη την διαφορετικότητα της κάθε χώρας (fixed effects). Προσθέτουμε επίσης και ένα τυχαίο όρο σφάλματος ο οποίος αντιπροσωπεύει άλλους παράγοντες που ενδεχομένως να επηρεάζουν το μοντέλο, οι οποίοι είτε είναι τυχαίοι, είτε απρόβλεπτοι ή μη μετρήσιμοι. Με βάση τις πιο πάνω μεταβλητές καθώς και την συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas, μετρούμε την επίδραση που έχουν οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη στο προϊόν των οικονομιών της Κύπρου και των υπόλοιπων νέων χωρών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι εκτιμήσεις παρατίθενται στον Πίνακα 2.

⁵ Η ανάλυση περιορίζεται μεταξύ των νέων χωρών μελών, λόγω της ανομοιογένειας που παρατηρείται στο τεχνολογικό επίπεδο των νέων χωρών σε σύγκριση με τα παλαιότερα μέλη της ΕΕ.

⁶ Η συνάρτηση αυτή χρησιμοποιήθηκε ευραίως σε μελέτες που αφορούν την έρευνα και ανάπτυξη. Περισσότερες πληροφορίες για την συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas, υπάρχουν στο Παράρτημα Α.

⁷ Στο δείγμα μας δεν συμπεριλαμβάνονται η Ρουμανία και η Μάλτα, λόγω του ότι δεν υπάρχουν αρκετά διαθέσιμα στοιχεία για αυτές τις δύο χώρες. Οι υπόλοιπες χώρες του δείγματος αναγράφονται στο Παράρτημα Γ.1.

⁸ Χρησιμοποιούμε στοιχεία της Eurostat. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν είναι ανα χώρα και ανα χρονιά για την περίοδο 1995-2005. Περισσότερες πληροφορίες για την κατασκευή των στοιχείων δίνονται στο παράρτημα Β.

Πίνακας 2: Ελαστικότητες

Χώρα	Ελαστικότητα
Τσεχία	0,087
Εσθονία	0,178
Κύπρος	0,226
Λετονία	0,028
Λιθουανία	0,064
Ουγγαρία	0,164
Πολωνία	0,156
Σλοβενία	0,125
Σλοβακία	0,082
Βουλγαρία	0,028

Όπως προκύπτει από την οικονομετρική ανάλυση, μια αύξηση του κεφαλαίου σε έρευνα και ανάπτυξη έχει θετική επίδραση στο προϊόν όλων των χωρών.⁹ Πιο αναλυτικά, η Κύπρος, παρουσιάζεται ως η χώρα με το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης του προϊόντος, που προκύπτει από 1% αύξηση του κεφαλαίου έρευνας και ανάπτυξης (κρατώντας όλα τα υπόλοιπα σταθερά). Συγκεκριμένα, εάν αυξηθεί το κεφάλαιο για έρευνα και ανάπτυξη κατά 1% στην Κύπρο, τότε το συνολικό προϊόν θα αυξηθεί κατά 0,226%. Υψηλό ποσοστό παρουσιάζουν επίσης η Εσθονία, Ουγγαρία, Πολωνία και Σλοβενία με ποσοστά 0,178%, 0,164%, 0,156% και 0,125% αντίστοιχα.

Από την άλλη μεριά, χαμηλό ποσοστό αύξησης του προϊόντος από την αύξηση του κεφαλαίου έρευνας και ανάπτυξης, παρουσιάζουν η Λετονία και Βουλγαρία (0,028%) ακολουθούμενες από τη Λιθουανία (0,064%), Σλοβακία (0,082%) και Τσεχία (0,087%).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εκτίμηση του ποσοστού απόδοσης των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη. Ο τρόπος υπολογισμού περιγράφεται στο Παράρτημα Β.2 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

⁹ Αναλυτικότερα αποτελέσματα της οικονομετρικής ανάλυσης καθώς και τα των τυπικών αποκλίσεων του σφάλματος (standard errors) των εκτιμήσεων παρουσιάζονται στο Παράρτημα Γ.3.

Πίνακας 3: Ποσοστό απόδοσης της έρευνα και ανάπτυξης και Εργατικό Δυναμικό

Χώρα	Ποσοστό απόδοσης (%)	Ποσοστό εργατικού δυναμικού με τριτοβάθμια εκπαίδευση (%)
Τσεχία	4,16	0,14
Εσθονία	12,11	0,35
Κύπρος	42,56	0,30
Λετονία	2,78	0,22
Λιθουανία	3,98	0,29
Ουγγαρία	13,01	0,21
Πολωνία	14,65	0,22
Σλοβενία	6,67	0,22
Σλοβακία	6,71	0,17
Βουλγαρία	3,47	0,26

Από τα ποσοστά απόδοσης που προκύπτουν, παρατηρούμε ότι η Κύπρος καταλαμβάνει την πρώτη θέση με το μεγαλύτερο ποσοστό απόδοσης της έρευνας και ανάπτυξης, το οποίο φτάνει στο 42,56%. Ακολουθεί η Πολωνία με 14,65%, η Ουγγαρία με 13,01%, η Εσθονία με 12,11%, η Σλοβακία με 6,71% και η Σλοβενία με 6,67%. Οι υπόλοιπες χώρες παρουσιάζονται με ποσοστό απόδοσης μικρότερο από το 4,2%. Πιο συγκεκριμένα, η Βουλγαρία με 3,47%, η Λιθουανία με 3,98% και η Τσεχία με 4,16%. Με το χαμηλότερο ποσοστό γύρω στο 2,5% ακολουθεί η Λετονία.

Το γεγονός ότι χώρες με μικρό ποσοστό δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη σε σχέση με το ΑΕΠ τους (βλ. Πίνακα 1) παρουσιάζουν υψηλό ποσοστό απόδοσης, μπορεί εν μέρει να εξηγηθεί με βάση την οικονομική θεωρία και συγκεκριμένα με τις φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας.¹⁰ Αναλύοντας τα αποτελέσματα του Πίνακα 3 παρατηρούμε ότι για παράδειγμα, η Κύπρος παρά το χαμηλό ποσοστό επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη (0,41% του ΑΕΠ) έχει πολύ υψηλό ποσοστό απόδοσης (42,56%). Παρόμοια συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν για την Πολωνία, Σλοβακία και Ουγγαρία. Από την άλλη μεριά, χώρες με σχετικά υψηλότερο ποσοστό επένδυσης (Τσεχία και Εσθονία) παρουσιάζουν μικρότερο ποσοστό απόδοσης.

¹⁰ Οι φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας αναφέρονται στο γεγονός όπου στα αρχικά στάδια της επένδυσης, η απόδοση είναι μεγαλύτερη ενώ μετά από ένα επίπεδο επένδυσης, η απόδοση μειώνεται.

Αναλύοντας περισσότερο τα ποσοστά απόδοσης του Πίνακα 3, παρατηρούμε ότι χώρες με υψηλά ποσοστά εξειδικευμένου¹¹ ανθρωπίνου δυναμικού παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά απόδοσης για επενδύσεις που γίνονται σε έρευνα και ανάπτυξη. Πιο συγκεκριμένα, στην Κύπρο ένας στους τρεις εργαζόμενους είναι κάτοχος πτυχίου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, πράγμα που καθιστά το ανθρώπινο δυναμικό της Κύπρου ικανό σε θέματα που χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις. Συνεπώς, υπάρχουν οι κατάλληλες βάσεις για την διεκπεραίωση τέτοιου είδους δραστηριοτήτων και ως αποτέλεσμα, επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη έχουν καλές προοπτικές να είναι επικερδείς, με υψηλά ποσοστά απόδοσης. Παρόμοια κατάσταση επικρατεί και στην Εσθονία με το 35% του εργατικού δυναμικού να έχει ανώτερη εκπαίδευση. Ακολουθούν η Πολωνία και Ουγγαρία, όπου ένας στους πέντε εργαζόμενους είναι κάτοχος πτυχίου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Και στις τέσσερις αυτές χώρες, όπου η εξειδίκευση του ανθρωπίνου δυναμικού είναι αρκετά ψηλή, οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη παρουσιάζονται πολύ πιο αποδοτικές σε σχέση με άλλες μορφές επένδυσης. Αντίθετα, χώρες όπως η Τσεχία και Σλοβακία (στις οποίες μόλις ένας στους δέκα εργαζόμενους είναι απόφοιτος τριτοβάθμιας σχολής), παρουσιάζουν χαμηλά ποσοστά απόδοσης.

Ένας άλλος πιθανός παράγοντας για τα υψηλά ποσοστά απόδοσης που παρατηρούνται σε ορισμένες από τις χώρες του δείγματος, είναι η διάχυση της τεχνολογίας μεταξύ διαφόρων χωρών, τομέων και βιομηχανιών (Cororaton, 1999). Η βιβλιογραφία δείχνει ότι για να εκμεταλλευτεί μια χώρα τα αποτελέσματα των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη άλλων χωρών (τομέων ή βιομηχανιών), πρέπει και η ίδια να κάνει έρευνα και ανάπτυξη ή έστω να έχει την υποδομή να εφαρμόσει παρόμοια τεχνολογία. Στην περίπτωση της Κύπρου, το υψηλό ποσοστό απόδοσης που παρατηρείται, πιθανόν να οφείλεται και στη διάχυση τεχνολογίας από διάφορα πιο ανεπτυγμένα κράτη και ξένες βιομηχανίες. Λόγω του υψηλού κόστους που εμπεριέχουν οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη και του υψηλού ρίσκου στις αποδόσεις τους, οι ντόπιες επιχειρήσεις είναι ευκολότερο να εισαγάγουν τεχνολογία που ήδη εφαρμόσθηκε σε άλλες χώρες/βιομηχανίες. Σε συνδυασμό με το υψηλό ποσοστό εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού, είναι σε θέση να εφαρμόσουν την τεχνολογία αυτή και να παραγάγουν τα προϊόντα τους με

¹¹ Ως εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό, ορίζουμε τα άτομα που είναι κάτοχοι πτυχίου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

χαμηλότερο κόστος. Σε κάποιες περιπτώσεις είναι δυνατό να βελτιώσουν την υφιστάμενη τεχνολογία και να καταλήξουν στη δημιουργία νέων προϊόντων.

Συμπερασματικά, η διαφορά στα ποσοστά απόδοσης της έρευνας και ανάπτυξης που παρατηρείται στον Πίνακα 3, οφείλεται στα χαρακτηριστικά της κάθε χώρας του δείγματος. Αν μια χώρα έχει υψηλό ποσοστό εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού ή αν επωφελείται από τη διάχυση τεχνολογίας που υπάρχει μεταξύ των διαφόρων τομέων της, τότε οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη είναι αρκετά επικερδείς με υψηλά ποσοστά απόδοσης. Επιπλέον, χώρες με χαμηλά επίπεδα επενδύσεων, απολαμβάνουν υψηλά ποσοστά αποδόσεων λόγω των φθινουσών αποδόσεων κλίμακας.

2.3. Εισηγήσεις πολιτικής

Τα ποσοστά απόδοσης της επένδυσης σε έρευνα και ανάπτυξη που βρήκαμε σε αυτή την μελέτη, καθώς και τα αποτελέσματα που αναφέρονται γενικότερα στη βιβλιογραφία, είναι αρκετά ενθαρρυντικά για την πορεία και την εξέλιξη της έρευνας και ανάπτυξης.

Το γεγονός ότι οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό το προϊόν της Κύπρου, καθώς επίσης και το αρκετά υψηλό ποσοστό απόδοσης των επενδύσεων αυτών, ενδυναμώνουν την άποψη ότι πρέπει να ενισχυθούν οι προσπάθειες για τη διοχέτευση περισσότερων πόρων προς την έρευνα και ανάπτυξη. Οι προσπάθειες αυτές χρειάζονται κάποιες πολιτικές που πρέπει να υλοποιηθούν προκειμένου να επέλθει αύξηση των επενδύσεων. Ενδεικτικά αναφέρουμε μερικές πολιτικές που μπορεί να βοηθήσουν.

1. Η Κυβέρνηση πρέπει να προσφέρει περισσότερα φορολογικά κίνητρα (ή επιδοτήσεις), ώστε να ενθαρρύνει την έρευνα και ανάπτυξη στον ιδιωτικό τομέα. Το κόστος που χρειάζεται από τη μεριά των επιχειρήσεων είναι πολύ μεγάλο και ως εκ τούτου τα ποσοστά επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη είναι πολύ χαμηλά. Για να μπορέσουν λοιπόν να αναλάβουν δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης, πρέπει το ίδιο το κράτος να τις ενθαρρύνει.
2. Λόγω του περιορισμένου αριθμού διαθέσιμων εγκαταστάσεων θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην επέκταση της υποδομής, για στήριξη της έρευνας και ανάπτυξης τόσο στον ιδιωτικό όσο και στο δημόσιο τομέα. Για

παράδειγμα, πρέπει να δημιουργηθούν περισσότερα εξεταστικά κέντρα και εργαστήρια για πειραματικούς σκοπούς, που θα βοηθήσουν στη διεκπεραίωση διαφόρων ερευνών και πειραμάτων.

3. Μέσω του επαγγελματικού προσανατολισμού, στις σχολές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, θα πρέπει να δοθεί έμφαση σε επαγγέλματα που μελλοντικά θα μπορούν να στηρίξουν την έρευνα και ανάπτυξη.
4. Χρειάζεται να βρεθούν τρόποι ώστε οι επιχειρήσεις να μπορέσουν να αξιοποιήσουν την υφιστάμενη έρευνα για τη δημιουργία νέων προϊόντων ή την βελτίωση των υφιστάμενων. Αυτό μπορεί να γίνει με την καλύτερη συνεργασία μεταξύ επιχειρήσεων και Πανεπιστημίων, καθώς και με τη χρηματοδότηση από τις επιχειρήσεις άμεσα εφαρμόσιμων ερευνητικών προγραμμάτων.
5. Σημαντική είναι και η προώθηση της συνεργασίας μεταξύ ερευνητικών ιδρυμάτων της Κύπρου και του εξωτερικού, με στόχο την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρονται μέσω των Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων. Συνεργασία με ιδρύματα του εξωτερικού θα βοηθήσει στην ευκολότερη πρόσβαση σε διεθνείς ερευνητικές βάσεις δεδομένων, που θα διευκολύνουν τη διεξαγωγή διάφορων ερευνών.

3. ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η καινοτομία αποτελεί την κύρια πηγή της τεχνολογικής μεταβολής και κατ' επέκταση της οικονομικής μεγέθυνσης. Συνεπώς, η έρευνα και ανάπτυξη αποτελεί τον κινητήριο μοχλό της οικονομικής ανάπτυξης. Μέσα από την έρευνα και ανάπτυξη προκύπτουν νέες ιδέες που οδηγούν σε υψηλότερα επίπεδα παραγωγικότητας, καθώς επίσης και στη δημιουργία νέων προϊόντων ή και στη βελτίωση των υφιστάμενων.

Με βάση λοιπόν τα πιο πάνω, στόχος της έρευνας αυτής ήταν να μελετήσει την επίδραση των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη στη δομή του προϊόντος, στο ρυθμό οικονομικής ανάπτυξης της κυπριακής οικονομίας σε σχέση με τις υπόλοιπες οικονομίες των νέων χωρών-μελών της ΕΕ.

Για αυτό τον σκοπό, χρησιμοποιήσαμε ένα δείγμα 10 χωρών-μελών της ΕΕ για την περίοδο 1995-2005, καθώς επίσης τη συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas. Τα

αποτελέσματα από την εκτίμηση του οικονομετρικού υποδείγματος, δείχνουν ότι η έρευνα και ανάπτυξη έχει θετική επίδραση στην αύξηση του προϊόντος της οικονομίας, με τις χώρες που βρίσκονται στα αρχικά στάδια των επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη καθώς επίσης χώρες με υψηλά ποσοστά εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού, να απολαμβάνουν μεγαλύτερο ποσοστό απόδοσης έρευνας και ανάπτυξης (π.χ. Κύπρος και Εσθονία).

Γενικότερα, τα αποτελέσματα εισηγούνται ότι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη αποφέρουν υψηλό ποσοστό απόδοσης και έχουν καλές προοπτικές να είναι επικερδείς. Όμως, ένα ερώτημα που προκύπτει είναι γιατί να αποφέρουν τόσο μεγάλο κέρδος; Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι οι επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη εμπεριέχουν υψηλό ρίσκο. Ένα μεγάλο ποσοστό από αυτές αποτυγχάνει, ενώ αυτές που είναι επιτυχείς υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να υιοθετηθούν από ανταγωνιστές, οι οποίοι θα διαβρώσουν το κέρδος που αποφέρουν στον αρχικό επενδυτή.

Τέλος, τα αποτελέσματα πρέπει πάντοτε να ερμηνεύονται με κάποιες επιφυλάξεις λόγω του ότι το δείγμα μας καλύπτει μόνο ένα μέρος του συνόλου και όχι ολόκληρο (χώρες, χρονιές, κ.ο.κ.). Δεν παύουν όμως να δείχνουν τις σωστές ενδείξεις και τάσεις της οικονομίας. Επιπλέον, από τη στιγμή που η έρευνα και ανάπτυξη αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξη της οικονομίας, πρέπει από τη μεριά των κυβερνήσεων να εφαρμοσθούν πολιτικές, που να αποσκοπούν στην ενθάρρυνση και ανάπτυξη των δραστηριοτήτων έρευνας και ανάπτυξης.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Acs, Zoltan J, David B Audretsch and Maryann P Feldman (1994), "R&D Spillovers and Innovative Activity", *Managerial and Decision Economics* 15 (2, Mar): 131-138.
- Aiello and Cardamone (2005), "R&D Spillovers and Productivity growth: evidence from Italian manufacturing microdata", *Applied Economics Letters*, 12, 625-631.
- Audretsch, David B. and Marco Vivarelli (1996), "Firms Size and R&D Spillovers: Evidence from Italy", *Small Business Economics* 8 (3, June): 249-258.
- Bassanini, Andrea and Stefano Scarpetta (2001), "The Driving Forces of Economic Growth: Panel Data Evidence for the OECD Countries", *OECD Economic Studies* (33): 9-56.
- Bernstein, Jeffrey I and M Ishaq Nadiri (1991), "Product Demand, Cost of Production, Spillovers, and the Social Rate of Return to R&D", NBER Working Paper 3625 (Feb.).
- Coe, David T. and Elhanan Helpman (1995), "International R&D Spillovers", *European Economic Review* 39 (5): 859-887.
- Cohen, Wesley M, Richard R Nelson and John P Walsh (2002), "Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D", *Management Science* 48 (1, Jan): 1-23.
- David, Paul A., Bronwyn H Hall and Andrew A Toole (2000), "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence", *Research Policy* 29 (4-5, April): 497-529.
- Eaton J. and Kortum S. (1996), "Trade in ideas: Patenting and Productivity in the OECD", *Journal of International Economics*, 40, pp. 251-278.
- Eaton J. and Kortum S. (1999), "International Technology Diffusion: Theory and Evidence", *International Economic Review*, 40 (3), pp. 537-570.
- Frantzen, Dirk (2000), "R&D, Human Capital and International Technology Spillovers: A Cross-Country Analysis", *Scandinavian Journal of Economics* 102 (1): 57-75.
- Goto and Suzuki (1989), "R&D Capital, Rate of Return on R&D Investment and Spillover of R&D in Japanese manufacturing industries", Vol LXXI.

- Gittleman M. and Wolff E. (1998), "R&D activity and cross-country growth comparisons", in Archibugi D. and Michie J. (eds), Trade, Growth and Technical Change, Cambridge University Press, UK.
- Guellec, Dominique and Bruno van Pottelsberghe de la Potterie (2003), "The impact of Public R&D Expenditure on Business R&D", Economics of Innovation and New Technology 13 (3): 225-243.
- Guellec, Dominique and Bruno van Pottelsberghe de la Potterie (2001), "R&D and Productivity Growth : Panel Data Analysis of 16 OECD Countries", OECD Economic Studies 33: 103-126.
- Lichtenberg, Frank R and Donald Siegel (1991), "The Impact of R&D Investment on Productivity-New Evidence Using Linked R&D-LRD Data", Economic Inquiry 29 (April): 203-228.
- Lichtenberg, Frank and Bruno van Pottelsberghe de la Potterie (1996), "International R&D Spillovers: A Re-Examination", National Bureau of Economic Research Working Paper 5668, July: 1-16.
- Mairesse and Mohnen (2005), "Innovativity: A comparison across seven European countries".
- Mamuneas, T. (1994). «Spillovers from Publicly-Financed R&D Capital in High-Tech Industries», International Journal of Industrial Organization, 17(2), 215-239, 1999.
- Κετπένη Ε. και Μαμουνέας Φ. (2001-02). «Επένδυση σε Έρευνα και Νέα Τεχνολογία και η Επίδρασή της στην Κοινωνικο-Οικονομική Ανάπτυξη». (Μimeo), Τμήμα Οικονομικών, Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Nadiri, M. Ishaq (1993), "Innovations and Technological Spillovers", NBER Working Paper No. 4423.
- Nadiri, M. I and T. Mamuneas (1994), "Effects of Public Infrastructure and R&D Capital on the Cost Structure and Performance of US Manufacturing Industries", Review of Economics and Statistics, 76 (1), 22-37, 1994.
- Patel and Pavatt (1995), "The nature and economic importance of National Innovation Systems", STI Review 12, pp. 9-32.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Υπόδειγμα

Σε αυτή την ανάλυση, δίνουμε ιδιαίτερη έμφαση στη συνάρτηση παραγωγής. Το συγκεκριμένο μοντέλο εξισώνει το προϊόν με μια σειρά από εισροές. Χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas, η οποία αποτελείται από την προστιθέμενη αξία (value added) και από μεταβλητές όπως το φυσικό και ερευνητικό κεφάλαιο, καθώς και την εργασία. Η συνάρτηση Cobb-Douglas, έχει την ακόλουθη μορφή:

$$Q_{it} = A e^{\lambda t} C_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} K_{it}^{\gamma} e^{\varepsilon_{it}} \quad (1)$$

όπου:

- Q = ποσότητα του προϊόντος
- L = ποσότητα της εργασίας
- K = ποσότητα του ερευνητικού κεφαλαίου
- C = ποσότητα του φυσικού κεφαλαίου
- A = σταθερά, επίδραση της εξωτερικής γνώσης προς την επιχείρηση
- α = ελαστικότητα του προϊόντος σε σχέση με το φυσικό κεφάλαιο
- β = ελαστικότητα του προϊόντος σε σχέση με την εργασία
- γ = ελαστικότητα του προϊόντος σε σχέση με το κεφάλαιο για έρευνα και ανάπτυξη (R&D)
- λ = ρυθμός του disembodied technical change
- ε = σφάλμα
- i = χώρα
- t = περίοδος

Αναλυτικότερα οι μεταβλητές που χρησιμοποιούμε για το Q, L, C, K και R&D είναι οι εξής:

- *Για το προϊόν (Q):* χρησιμοποιούμε την προστιθέμενη αξία που περιλαμβάνει την αξία των νεοπαραχθέντων αγαθών και υπηρεσιών που καταναλώνονται εκτός από αυτά τα οποία χρησιμοποιούμε ως ενδιάμεση εισροή.
- *Για την εργασία:* χρησιμοποιούνται οι ανθρωποώρες, οι οποίες προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό των ωρών εργασίας με τον αριθμό των εργαζομένων.
- *Για το απόθεμα του φυσικού κεφαλαίου:* χρησιμοποιούνται οι συσσωρευμένες δαπάνες επενδύσεων.
- *Για το ερευνητικό κεφάλαιο:* χρησιμοποιούνται οι συσσωρευμένες δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη.

Το ενδιαφέρον μας εστιάζεται στην εκτιμημένη ελαστικότητα γ . Η ελαστικότητα αυτή μας δίνει την ποσοστιαία αλλαγή του προϊόντος που προκύπτει από 1% αλλαγή στο κεφάλαιο για έρευνα και ανάπτυξη. Εάν για παράδειγμα το $\gamma=0,20$, τότε 1% αύξηση στο κεφάλαιο για έρευνα και ανάπτυξη προκαλεί 0,2% αύξηση στο προϊόν, δεδομένου ότι όλες οι άλλες μεταβλητές είναι σταθερές. Η ελαστικότητα χρησιμοποιείται συνήθως γιατί είναι ανεξάρτητη από μονάδες μέτρησης, άρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαχρονικές ή μη συγκρίσεις ανάμεσα σε επιχειρήσεις και χώρες. Η ελαστικότητα ορίζεται ως εξής:

$$\gamma = \frac{\partial Q}{\partial K} \frac{K}{Q} = \frac{\partial \ln Q}{\partial \ln K} \quad (2)$$

Ένα πλεονέκτημα της χρήσης της συνάρτησης Cobb-Douglas είναι ότι μπορεί να γραφτεί σε *λογαριθμική μορφή* και έτσι να εκτιμηθεί σαν γραμμική συνάρτηση. Θα πάρουμε λογάριθμους και στα δύο μέλη της εξίσωσης (1) ως ακολούθως:

$$\ln Q_{it} = \ln A + \lambda t + \alpha \ln C_{it} + \beta \ln L_{it} + \gamma \ln K_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$q_{it} = a + \lambda t + \alpha c_{it} + \beta l_{it} + \gamma k_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Η εξίσωση (3) αντιπροσωπεύει την λογαριθμική μορφή της εξίσωσης (1) και τα μικρά γράμματα αντιπροσωπεύουν τους λογαρίθμους των μεταβλητών που αναφέραμε προηγουμένως. Το ε , εξακολουθεί να είναι το σφάλμα της εξίσωσης, το οποίο περιλαμβάνει τους άγνωστους παράγοντες οι οποίοι μπορεί να επηρεάζουν το προϊόν.

Επιπλέον, θεωρώντας ότι η τεχνολογία (t) αποτελεί μέρος της έρευνας και ανάπτυξης και αναλογιζόμενοι ότι η επίδραση της επένδυσης σε έρευνα και ανάπτυξη που γίνεται σήμερα χρειάζεται κάποιο χρονικό διάστημα (π.χ. 1 χρόνο) για να έχει επίδραση στην οικονομία, τότε η εξίσωση (4) μπορεί να γραφτεί υπο την μορφή:

$$q_{it} = a + \alpha c_{it} + \beta l_{it} + \gamma k_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Με άλλα λόγια, χρησιμοποιούμε τις δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη της προηγούμενης περιόδου, για τον λόγο ότι χρειάζεται λίγος καιρός μέχρι να διαφανούν τα αποτελέσματα από την έρευνα και ανάπτυξη που γίνεται σήμερα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Π.Β.1 Διαδικασία δημιουργίας μεταβλητών

Στις συνολικές δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη περιλαμβάνονται οι δαπάνες του εργατικού δυναμικού που ασχολείται με την έρευνα και ανάπτυξη, καθώς και το κεφάλαιο που χρησιμοποιείται για έρευνα και ανάπτυξη. Έτσι, για να αποφύγουμε τους διπλούς υπολογισμούς (double counting), αφαιρούμε από τις συνολικές κεφαλαιουχικές δαπάνες τις δαπάνες που αφορούν την έρευνα και την ανάπτυξη. Επίσης, από τις συνολικές εργατοώρες, αφαιρούμε τις ώρες που αφορούν την έρευνα και ανάπτυξη. Τέλος, το υπόλοιπο μέρος των δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη (εκτός από τις δαπάνες κεφαλαίου και εργασίας για έρευνα και ανάπτυξη), το προσθέτουμε στην προστιθέμενη αξία (value added).

Αναλυτικότερα:

Οι μεταβλητές του δείγματος είναι οι ακόλουθες:

- Gross value added (Q)
- Gross fixed capital formation (C)
- R&D expenditures (K)
- Labour (L) – Man hours

Τα R&D expenditures¹² αποτελούνται από:

- R&D capital expenditures (R&D_C)
- R&D labour cost (R&D_L)
- R&D other (R&D_O)

Για την αποφυγή του διπλού υπολογισμού κάνουμε τις εξής αναπροσαρμογές:

- $Q^* = Q + R\&D_O$
- $C_1 = C - R\&D_C$
- $ManHours = (Employment - R\&D\ personnel) * Average\ weekly\ Hours * Working\ weeks$

Τέλος, δημιουργούμε το απόθεμα τόσο της έρευνας και ανάπτυξης όσο και του φυσικού κεφαλαίου. Το κεφάλαιο για έρευνα και ανάπτυξη υπολογίζεται σύμφωνα με την μέθοδο που ονομάζεται *perpetual inventory method* και ορίζεται ως εξής:

$$K_t = RD_t + (1-\delta) RD_{t-1} + (1-\delta) RD_{t-2} + \dots = RD_t + (1-\delta) K_{t-1}, \quad (6)$$

όπου:

¹² Τα R&D expenditures εκφράζονται σε σταθερές τιμές, χρησιμοποιώντας ένα weighted average deflator (R&D deflator).

- K_t = κεφάλαιο για έρευνα και ανάπτυξη στο τέλος της περιόδου t
- RD_t = αποπληθωρισμένες δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη κατά την περίοδο t
- $\delta = 15\%$ (ποσοστό απόσβεσης της έρευνας και ανάπτυξης)
- Παρομοίως υπολογίζουμε το Capital stock για το οποίο το $\delta=5\%$.

Για την δημιουργία του ερευνητικού κεφαλαίου με την perpetual inventory method, αρχικά κατασκευάζουμε το απόθεμα της αρχικής περιόδου, δηλαδή το απόθεμα¹³ του 1995 για το ερευνητικό κεφάλαιο. Παρακάτω παρουσιάζεται ο τρόπος δημιουργίας του αποθέματος του 1994 για το ερευνητικό κεφάλαιο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του αποθέματος του 1995.

$$\text{stockR\&D}_{1994} = \frac{R\&D_{1995}}{\delta + g} \quad (7)$$

Όπου:

- δ = το ποσοστό απόσβεσης έρευνας και ανάπτυξης ($\delta=15\%$)¹⁴
- g = growth rate του R&D stock.

Ομοίως, υπολογίζεται και το απόθεμα του φυσικού κεφαλαίου για το 1994, με την μόνη διαφορά ότι το ποσοστό απόσβεσης είναι 5%.

Π.Β.2: Υπολογισμός ποσοστού απόδοσης της έρευνας και ανάπτυξης

$$\% \text{ Απόδοσης} = \frac{\varepsilon_{\kappa} \frac{Q}{R \& D}}{\text{Αποπληθωριστής } R \& D} - \delta \quad (8)$$

Με τον πιο πάνω τύπο, υπολογίσαμε το ποσοστό απόδοσης της έρευνας και ανάπτυξης.

Όπου:

- ε_{κ} = η εκτιμημένη ελαστικότητα του προϊόντος σε σχέση με το επίπεδο έρευνας και ανάπτυξης
- Q = ακαθάριστη προστιθέμενη αξία
- $R\&D$ = δαπάνες έρευνας και ανάπτυξης
- δ = ποσοστό απόσβεσης ερευνητικού κεφαλαίου ($\delta=15\%$)

¹³ Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται τόσο το απόθεμα του φυσικού όσο και του ερευνητικού κεφαλαίου.

¹⁴ Οι Pakes και Schankerman (1984), υποστηρίζουν ότι το ποσοστό απόσβεσης του ερευνητικού κεφαλαίου πρέπει να είναι ψηλότερο από αυτό του φυσικού κεφαλαίου, λόγω του ότι η παλιά γνώση αντικαθιστάται από την νέα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Π.Γ.1. Χώρες του δείγματος

1. Τσεχία
2. Εσθονία
3. Κύπρος
4. Λετονία
5. Λιθουανία
6. Ουγγαρία
7. Πολωνία
8. Σλοβενία
9. Σλοβακία
10. Βουλγαρία

Π.Γ.2. Συμβολισμός Μεταβλητών

Συμβολισμός	Ονομασία Μεταβλητής
InY	Προϊόν (σε φυσικό λογάριθμο)
InC	Φυσικό κεφάλαιο (σε φυσικό λογάριθμο)
InMH	Ανθρωποώρες (σε φυσικό λογάριθμο)
C	Σταθερά (fixed effects)
K1	R&D Τσεχίας
K2	R&D Εσθονίας
K3	R&D Κύπρου
K4	R&D Λετονίας
K5	R&D Λιθουανίας
K6	R&D Ουγγαρίας
K7	R&D Πολωνίας
K8	R&D Σλοβενίας
K9	R&D Σλοβακίας
K10	R&D Βουλγαρίας

Π.Γ.3. Αποτελέσματα Εκτιμήσεων

Το υπόδειγμα (5) εκτιμήθηκε με τρεις διαφορετικούς τρόπους: (1) αυτούσιο χωρίς την επιβολή οποιουδήποτε περιορισμού, (2) με την επιβολή του περιορισμού των σταθερών αποδόσεων κλίμακας στο φυσικό κεφάλαιο και την εργασία και (3) με την επιβολή του περιορισμού σταθερών αποδόσεων κλίμακας στο φυσικό και ερευνητικό κεφάλαιο καθώς και στην εργασία. Από τις τρεις αυτές εκτιμήσεις καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι ο περιορισμός ισχύει στην περίπτωση του δεύτερου τρόπου. Πιο κάτω περιγράφονται τα αποτελέσματα και των τριών παραλλαγών του μοντέλου. Στο κυρίως κείμενο η ανάλυση βασίζεται στο δεύτερο μοντέλο (με σταθερές αποδόσεις κλίμακας στο φυσικό κεφάλαιο και την εργασία).

ΠΙΝΑΚΑΣ Π.Γ.3. Αποτελέσματα Εκτιμήσεων

	Unrestricted model	Restricted model ($\alpha+\beta=1$)	Restricted model ($\alpha+\beta+\gamma=1$)
LnC	0,416*** (6,771)	0,380*** (10,958)	0,338*** (10,198)
LnMH	0,578*** (9,446)	—	—
K1	0,088 (1,017)	0,087 (1,292)	0,208*** (15,749)
K2	0,175 (1,264)	0,178* (1,651)	0,178*** (15,066)
K3	0,221 (1,485)	0,226* (1,869)	0,117*** (9,277)
K4	0,028 (0,207)	0,028 (0,251)	0,237*** (21,440)
K5	0,063 (0,493)	0,064 (0,618)	0,223*** (20,088)
K6	0,163* (1,776)	0,164** (2,267)	0,156*** (11,818)
K7	0,156* (1,888)	0,156** (2,437)	0,145*** (11,201)
K8	0,126 1,645	0,125** (2,082)	0,206*** (10,433)
K9	0,083 (1,075)	0,082 (1,358)	0,270*** (15,991)
K10	0,029 (0,386)	0,028 (0,472)	0,314*** (18,580)
R-squared	0,962	0,889	0,892

Σημ: (1) Όλες οι μεταβλητές είναι εκφρασμένες σε λογαρίθμους.

(2) * Στατιστικά σημαντικό σε επίπεδο 10%,

** Στατιστικά σημαντικό σε επίπεδο 5%,

*** Στατιστικά σημαντικό σε επίπεδο 1%.

(3) Οι αριθμοί στις παρενθέσεις είναι το *t*-statistic.

Πρόσφατα Δοκίμια Οικονομικής Πολιτικής/Ανάλυσης

- 05-07 Christofides L., A. Kourtellos and K. Vrachimis, "New unemployment indices for Cyprus and their performance in established economic relationships", July 2007.
- 04-07 Mamuneas T. and C.S. Savva, "The efficiency of Cypriot commercial banks: Comparison with Greece and the UK", June 2007.
- 03-07 Χασάπης Κ., "Ευρωπαϊκή οικονομική ολοκλήρωση και κυπριακή οικονομία", Απρίλιος 2007.
- 02-07 Πασιαρδής Π., Σ. Χατζησπύρου και Ν. Νικολαΐδου, "Η φτώχεια στην Κύπρο και στόχευση κοινωνικών παροχών", Μάρτιος 2007.
- 01-07 Christofides L., A. Kourtellos and K. Vrachimis, "Unemployment indices for Cyprus: A comparative study", March 2007.
- 13-06 Χριστοφίδης Λ., Ά. Κούρτελλος και Ι. Στυλιανού, "Προσεγγίσεις στη διαμόρφωση μοντέλου της κυπριακής οικονομίας", Δεκέμβριος 2006.
- 12-06 Stephanou C. and D. Vittas, "Public debt management and debt market development in Cyprus: Evolution, current challenges and policy options", December 2006.
- 11-06 Μιχαήλ Μ., Λ. Χριστοφίδης, Κ. Χατζηγιάννης, Σ. Κληρίδης, Μ. Στεφανίδης και Μ. Μιχαλοπούλου, "Οι επιδράσεις των ξένων εργατών στη διάρθρωση των μισθών των Κυπρίων εργαζομένων", Οκτώβριος 2006.
- 10-06 Κοντολαίμης Ζ., Σ. Χατζησπύρου και Δ. Κωμοδρόμου, "Η συμμετοχή στην αγορά εργασίας: διαφορές κατά φύλο και ηλικία", Οκτώβριος 2006.
- 09-06 Ζαχαριάδης Θ., "Μακροχρόνια πρόβλεψη της κατανάλωσης ηλεκτρισμού στην Κύπρο: σενάρια και αβεβαιότητες", Ιούλιος 2006.
- 08-06 Clerides S., A. Markidou, P. Pashardes and N. Pashourtidou, "Tourists' evaluation of Cyprus", July 2006.
- 07-06 Πασιαρδής Π., Ν. Πασιουρτίδου και Ν. Ρωσαντή, "Ανάλυση δαπανών υγείας: ανασκόπηση, συγκρίσεις και προοπτικές", Ιούλιος 2006.
- 06-06 Κληρίδης Σ., Ά. Μαρκίδου, Π. Πασιαρδής και Ν. Πασιουρτίδου, "Αποτελέσματα έρευνας βαθμού ικανοποίησης περιηγητών, 2005", Ιούνιος 2006.