

ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ: ΜΙΑ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ

Υπό

Χαίδως Ν. Δριτσάκη, Αναγνώστη Κηπουρού***

* PhD ΤΕΙ Καβάλας, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Λογιστικής

** Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ Καβάλας, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Λογιστικής

Abstract

HUMAN CAPITAL AND ECONOMIC GROWTH: AN EMPIRICAL RESEARCH FOR GREECE USING CAUSALITY ANALYSIS

This paper examines the relationship between human capital and economic growth for Greece. We assume that the basic mechanism for human capital is education. Investigating the long- run relationship between educational variables and gross domestic product we found one cointegration relationship. Causality analysis showed that educational variables cause economic growth. The same result occurs for the public expenditures for education. JEL Classifications: O40, 015,120, C33.

Keywords: Education, human capital, economic growth, Granger causality.

Περίληψη

Στην εργασία αυτή εξετάζουμε τη σχέση μεταξύ του ανθρώπινου κεφαλαίου και της οικονομικής ανάπτυξης για την Ελλάδα. Υποθέτουμε ότι ο βασικός θεσμικός μηχανισμός για το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι η εκπαίδευση. Εξετάζοντας τη μακροχρόνια σχέση μεταξύ των εκπαιδευτικών μεταβλητών και του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος βρήκαμε ότι υπάρχει μια σχέση συνολοκλήρωσης. Στη συνέχεια η ανάλυση της αιτιότητας δείχνει ότι οι εκπαιδευτικές μεταβλητές προκαλούν την οικονομική ανάπτυξη, όπως και οι δημόσιες δαπάνες στην εκπαίδευση.

Λέξεις- κλειδιά: Εκπαίδευση, ανθρώπινο κεφάλαιο, ανάπτυξη, Granger αιτιότητα.

1. Εισαγωγή

Το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι το αποτέλεσμα των ικανοτήτων και της απόκτησης γνώσεων των ανθρώπων. Μετρά την ποιότητα της προσφοράς εργασίας και μπορεί να αυξηθεί μέσω της υποχρεωτικής και της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης καθώς και μέσω της επαγγελματικής εμπειρίας. Η εκπαίδευση είναι μια επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο ενώ η εκμάθηση είναι η διαδικασία της ανθρώπινης γνώσης μέσω της μελέτης, εμπειρίας και διδασκαλίας.

Η γνώση θεωρείται η αντίληψη αλληλένδετων γεγονότων, αληθειών ή πληροφοριών που αποκτώνται με τη μορφή εμπειρίας, εκμάθησης ή ενδοσκόπησης. Στην εργασία τους οι Hanushek και Kimko (2000) εξετάζουν το πρόβλημα της μέτρησης της ποιότητας του εργατικού δυναμικού μέσω ακαδημαϊκών ελέγχων στα μαθήματα των μαθηματικών και της φυσικής. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ότι η ποιότητα του εργατικού δυναμικού έχει συνεπή, σταθερή και δυνατή σχέση με την οικονομική ανάπτυξη.

Η ραγδαία διαρθρωτική αλλαγή, αποτέλεσμα της παγκοσμιοποίησης και της τεχνολογικής αλλαγής, έχει αυξήσει τη σημασία του ανθρωπίνου κεφαλαίου τα τελευταία χρόνια. Στις προηγμένες οικονομίες, αυτή η διαρθρωτική αλλαγή αύξησε πίεση στην ενίσχυση της μη εξειδικευμένης εργασίας. Η φυσική εργασία αντικαθίσταται από μηχανές και φθηνότερα εργατικά χέρια. Ως αντίδραση, οι πλούσιες (ανεπτυγμένες) χώρες για να προστατευτούν από την παγκοσμιοποίηση, μειώνουν τους μισθούς των μη εξειδικευμένων εργατών ή αυξάνουν το επίπεδο ικανοτήτων των εργαζομένων. Ορισμένες ανεπτυγμένες χώρες έχουν ήδη συνειδητοποιήσει τη σημασία του ανθρωπίνου κεφαλαίου και διαθέτουν αρκετά κεφάλαια στην επένδυση αυτή, όπως στην εκπαίδευση και την υγεία (Alderman H. et al., 1996). Αξιοσημείωτες είναι οι αλλαγές που σημειώθηκαν στα εκπαιδευτικά συστήματα πολλών χωρών και κυρίως στις χώρες, όπως η Ισπανία και η Νότια Κορέα, και στη μεγάλη έμφαση που δόθηκε από τις κυβερνήσεις των χωρών αυτών πάνω στο ανθρώπινο κεφάλαιο. Μια έρευνα της Deutsche Bank (Αύγουστος 2005), τοποθετεί τις δύο παραπάνω χώρες από τις πρώτες που σημείωσαν οικονομική άνοδο τα τελευταία χρόνια λόγω της ραγδαίας αύξησης του ανθρωπίνου κεφαλαίου.

Στο μέτρο όπου το ανθρώπινο κεφάλαιο δίνει μεγαλύτερη ελευθερία και δυνατότητες παραγωγικότερης παρέμβασης, βελτιώνεται η οικονομική κατάσταση κάθε χώρας. Επίσης, στο μέγεθος ή στο βαθμό, όπου τα αυξημένα εισοδήματα θα αυξήσουν το εύρος των επιλογών και δυνατοτήτων που απολαμβάνουν τα νοικοκυριά και οι κυβερνήσεις, η οικονομική ανάπτυξη θα εμπλουτίζει με την σειρά της, το ανθρώπινο κεφάλαιο.

Σε πολλές εργασίες, κυρίως στον 18^ο και 19^ο αιώνα, η σχέση μεταξύ ανθρωπίνου κεφαλαίου και ανάπτυξης φάνηκε να επηρεάζεται από αρκετά προβλήματα. Ο λόγος είναι ότι η εκπαίδευση, προνόμιο των λίγων, ως ένας δείκτης του ανθρωπίνου κεφαλαίου δεν όριζε ξεκάθαρα τι ήταν το ανθρώπινο κεφάλαιο και σε ποιο βαθμό συντελούσε στην οικονομική ανάπτυξη. Ωστόσο όμως από τη δεκαετία του '50 και έπειτα και ιδιαίτερα με τη θεωρία ανάπτυξης του Solow (1956, 1957), η εισαγωγή του ανθρωπίνου κεφαλαίου ως ένας σημαντικός παράγοντας επηρεασμού της οικονομικής ανάπτυξης θεωρήθηκε

μέγιστης σημασίας στο πεδίο της έρευνας. Λόγω της δημιουργίας πολλών μεταβλητών ανθρώπινου κεφαλαίου και της καθιέρωσης της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, από την περίοδο 1950 και μετά, δόθηκε έμφαση σε πληρεξούσια του ανθρώπινου κεφαλαίου που δημιουργήθηκαν για χρήση παλινδρόμησης. Αυτό προωθήθηκε περαιτέρω από θεωρητικές μελέτες των Becker (1964) και Schultz (1961). Παρ'όλα αυτά, παραμένει ανοικτό το ερώτημα για το τι ακριβώς είναι ανθρώπινο κεφάλαιο και αυτό μπορεί να οφείλεται στη φύση της έρευνας, στην έλλειψη στοιχείων και μερικώς στο ρόλο που παίζει το ανθρώπινο κεφάλαιο στις παλινδρομήσεις.

2. Θεωρητικές και εμπειρικές προσεγγίσεις

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, η υπάρχουσα βιβλιογραφία έχει ασχοληθεί με το ρόλο του ανθρώπινου κεφαλαίου στον προσδιορισμό του επιπέδου και της ανάπτυξης του ΑΕΠ. Υπάρχουν, ωστόσο, αντιπαραθέσεις και διαφορετικές προσεγγίσεις για το ανθρώπινο κεφάλαιο. Από τη μια πλευρά, το ανθρώπινο κεφάλαιο θεωρείται ως ο εμπλουτισμός στην απορρόφηση και την καινοτομία νέων τεχνολογιών. Στις νέες θεωρίες ανάπτυξης που βασίζονται στην τεχνολογική πρόοδο, η καινοτομία νέων τεχνολογιών είναι ο μοναδικός παράγων της μακροχρόνιας οικονομικής ανάπτυξης. Επομένως, το ανθρώπινο κεφάλαιο καθορίζει ένα μεγάλο μέρος της μακροχρόνιας πορείας μιας οικονομίας. Ωστόσο, σ' αυτές τις θεωρίες, το ανθρώπινο κεφάλαιο σπάνια εισέρχεται σε μια συνάρτηση παραγωγής, διότι θεωρείται κυρίως ως μια διευκόλυνση της τεχνολογικής ανάπτυξης. Από την άλλη πλευρά, άλλες θεωρίες τονίζουν ότι οι αποδόσεις του ανθρώπινου και φυσικού κεφαλαίου μαζί παρουσιάζουν αυξημένες αποδόσεις, δημιουργώντας το ανθρώπινο κεφάλαιο ως έναν παράγοντα που προκαλεί ενδογενή ανάπτυξη. Σύμφωνα μ' αυτήν την προσέγγιση, η ανάπτυξη του ανθρώπινου κεφαλαίου πρέπει να επηρεάσει την ανάπτυξη του εθνικού εισοδήματος. Βέβαια, και οι δύο αυτές προσεγγίσεις του ανθρώπινου κεφαλαίου δεν είναι αμοιβαίως αποκλειόμενες. Ο λόγος που το ανθρώπινο κεφάλαιο προκαλεί αυξημένες αποδόσεις είναι η τεχνολογική ανάπτυξη.

Στην πρόσφατη βιβλιογραφία έχει υπάρξει μια μεγάλη ανταλλαγή απόψεων και αντιπαραθέσεων για το ανθρώπινο κεφάλαιο, το οποίο αναφέρεται ως ο τελικός στόχος της διαδικασίας με την οικονομική ανάπτυξη. Όπου το ανθρώπινο κεφάλαιο περιγράφεται ως ένας αντιπροσωπευτικός δείκτης, για την ύπαρξη περισσότερου πλούτου, ή ως ένα μέσο εμπλουτισμού της ανάπτυξης, αυτές οι αντιπαραθέσεις έχουν διαπλάτυνει τους στόχους και τους ορισμούς της ανάπτυξης, αλλά ακόμη χρειάζεται να οριστούν οι σημαντικές αλληλοσυσχετίσεις ανάμεσα στο ανθρώπινο κεφάλαιο και την οικονομική ανάπτυξη.

Τα τελευταία χρόνια, η εμπειρική βιβλιογραφία έχει εξετάσει το θέμα σε μακρο-οικονομικό επίπεδο μέσα στο πλαίσιο των παλινδρομήσεων διαστρωματικών στοιχείων σε χώρες του ΟΟΣΑ. Η βιβλιογραφία σε διαστρωματικά στοιχεία δίνει ορισμένες φορές αινιγματικά αποτελέσματα πάνω στη σχέση ανάμεσα στο ανθρώπινο κεφάλαιο και την ανάπτυξη. Ο Islam (1995) βρήκε ότι το ανθρώπινο κεφάλαιο ή αλλιώς η εκπαίδευση στην οικονομική ανάπτυξη δεν είναι σημαντική, ίσως ορισμένες φορές και αρνητική. Επίσης, σε μια πρόσφατη εργασία του ο Barro (2001) βρήκε την εκτίμηση για την επίδραση του δείκτη του ανθρώπινου κεφαλαίου να είναι 0.0000. Η κύρια αιτία στην οποία οφείλονται αυτά τα αρνητικά αποτελέσματα συνδέεται με το γεγονός ότι το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι μια έννοια όπου δεν μετράται άμεσα όπως συμβαίνει με άλλα οικονομικά αγαθά. Γι' αυτό το λόγο εκτιμάται με έμμεσο τρόπο όπως με τα ποσοστά εγγραφής στα εκπαιδευτικά ιδρύματα ή χρησιμοποιώντας τα εκπαιδευτικά προσόντα. Αυτές οι μεταβλητές ωστόσο, δεν είναι συγκρίσιμες σε διαστρωματικό επίπεδο δεδομένης της μεγάλης ποικιλίας των εκπαιδευτικών συστημάτων ανά τον κόσμο. Σε μια πρόσφατη μελέτη οι De la Fuente & Domenech (2002) ασχολούνται με το θέμα της ποιότητας των στοιχείων και καταλήγουν στο ότι η αναπτυξιακή επίδραση των διορθωμένων δεικτών εκπαιδευτικής γνώσης για 21 χώρες του ΟΟΣΑ είναι θετική και σημαντική. Άλλες μελέτες όπως των Krueger and Lindahl (1998), Temple (1999, 2000), Topel (1999) δείχνουν θετική συσχέτιση ανάμεσα στην εκπαίδευση και τα ποσοστά ανάπτυξης.

Η επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο γίνεται από τις εκπαιδευτικές μεταβλητές. Είναι αποδεκτό από όλους τους ερευνητές ότι ο κύριος θεσμικός μηχανισμός για τις ανθρώπινες δεξιότητες και τη γνώση γίνεται από το επίσημο εκπαιδευτικό σύστημα. Οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες έχουν πειστεί ότι η γρήγορη επέκταση των εκπαιδευτικών ευκαιριών είναι το κλειδί για την οικονομική τους ανάπτυξη. Υπάρχουν όμως ορισμένες χώρες για τις οποίες οι επιδράσεις της εκπαίδευσης στην ανάπτυξη παραμένουν αμφίβολες. Για παράδειγμα, στην εργασία τους οι Benhabib και Spiegel (1994) χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση παραγωγής Cobb - Douglas και διαστρωματικά στοιχεία από 121 χώρες (υποανάπτυκτες, αναπτυσσόμενες και ανεπτυγμένες), βρήκαν για τις χώρες της Αφρικής και της Λατινικής Αμερικής, ότι ο συντελεστής του ανθρώπινου κεφαλαίου είναι αρνητικός και μη στατιστικά σημαντικός. Αυτό σημαίνει ότι το ανθρώπινο κεφάλαιο δεν συντελεί στην οικονομική ανάπτυξη. Οι παράγοντες που εξηγούν το φαινόμενο αυτό είναι η εισοδηματική ανισότητα που υπάρχει στις χώρες αυτές, καθώς και η πολιτική αστάθεια.

Όπως προαναφέρθηκε, πολλές μελέτες χρησιμοποιούν συγκριτικά στοιχεία σ' ένα δείγμα περιόδου ή χρησιμοποιούν panel στοιχεία. Λίγες όμως είναι

αυτές που προσπαθούν με τη χρήση των χρονοσειρών να αναλύσουν τη σχέση ανθρώπινου κεφαλαίου - ανάπτυξης για μια χώρα. Ένα πρόβλημα μ' αυτήν την προσέγγιση είναι ότι υπάρχουν αρκετά μεγάλες χρονοσειρές σε σταθερές βάσεις. Ο Jenkins (1995) χρησιμοποίησε ετήσια στοιχεία για την περίοδο 1971-1992 για το Ηνωμένο Βασίλειο και ως πληρεξούσιο του ανθρώπινου κεφαλαίου χρησιμοποίησε τη συνολική παραγωγή μαζί με το φυσικό κεφάλαιο, το εργατικό δυναμικό και τον βαθμό αξιοποίησης παραγωγικής δυναμικότητας και μια χρονική τάση. Το γενικό αποτέλεσμα επιβεβαιώνει ότι η επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο αυξάνει την παραγωγικότητα.

Οι Cheng and Hsu (1997) χρησιμοποιώντας ελέγχους συνολοκλήρωσης και στασιμότητας με ετήσια στοιχεία της Ιαπωνίας βρήκαν αμφίδρομη αιτιακή σχέση κατά Granger ανάμεσα στο ανθρώπινο κεφάλαιο και την οικονομική ανάπτυξη, επιβεβαιώνοντας την υπόθεση ότι μια αύξηση σε απόθεμα του ανθρώπινου κεφαλαίου ασκεί θετικές επιδράσεις στην ανάπτυξη και το αντίθετο. Παρόμοια, οι Podrecca and Carmeci (2002) εξέτασαν τους δεσμούς αιτιότητας κατά Granger ανάμεσα στην εκπαίδευση και την οικονομική ανάπτυξη χρησιμοποιώντας panel στοιχεία για 86 χώρες για την περίοδο 1960-1990. Τα αποτελέσματα τους έδειξαν ότι η επένδυση στην εκπαίδευση και το εκπαιδευτικό απόθεμα αιτιώνται τα ποσοστά ανάπτυξης, και ανεξάρτητα, και μαζί με την επένδυση στο φυσικό κεφάλαιο. Επίσης, βρήκαν ότι υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας με κατεύθυνση από την ανάπτυξη προς την επένδυση για την εκπαίδευση. Τα παραπάνω συμφωνούν με τις προβλέψεις διαφορετικών θεωριών πάνω στην επίδραση του ανθρώπινου κεφαλαίου και την ανάπτυξη, και μ' αυτές που θεωρούν το ανθρώπινο κεφάλαιο ως μια εισροή στην συνάρτηση παραγωγής, καθώς και μ' αυτές που δίνουν έμφαση στο ρόλο του ανθρώπινου κεφαλαίου ως ένα φορέα τεχνολογικής προόδου.

Αρκετές μελέτες για το ρόλο της εκπαίδευσης στην οικονομική ανάπτυξη υιοθετούν συνήθως τις σταθερές πηγές ανάπτυξης που βασίζονται στη δυναμική συνάρτηση παραγωγής Cobb - Douglas, η οποία μπορεί εύκολα να επεκταθεί για να περιλάβει το ανθρώπινο δυναμικό ως καθοριστικό παράγοντα του ποσοστού αύξησης της οικονομίας. Οι Barro and Lee (1993) υποστηρίζουν ότι το ανθρώπινο δυναμικό διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο στη διεθνή μεταφορά της τεχνολογίας από τις καινοτόμες χώρες. Επίσης οι Mankiw, Romer and Weil (1992) δείχνουν ότι ένα διαμορφωμένο υπόδειγμα του Solow όταν προσδιορίζεται με το κατά κεφαλήν εισοδηματικό επίπεδο καταλήγει σε μια συνάρτηση που περιλαμβάνει το φυσικό και ανθρώπινο κεφάλαιο ως καθοριστικούς παράγοντες της ανάπτυξης. Ο Romer (1990) αναπτύσσει ένα υπόδειγμα ανάπτυξης υποθέτοντας ότι η δημιουργία των νέων ιδεών είναι μια άμεση

λειτουργία του ανθρωπίνου δυναμικού που έχει τη μορφή της επιστημονικής γνώσης. Επομένως, η επένδυση στο ανθρώπινο δυναμικό με τη βελτίωση της έρευνας και της ανάπτυξης συνεπάγεται μια αύξηση της φυσικής κύριας επένδυσης η οποία οδηγεί στη συνέχεια σε υψηλότερα πραγματικά ποσοστά ανάπτυξης.

Η παρούσα εργασία μελετά τη μακροχρόνια σχέση ανάμεσα στις εκπαιδευτικές μεταβλητές και τις κρατικές δαπάνες στην εκπαίδευση, χρησιμοποιώντας συνολοκληρωμένες συναρτήσεις και υιοθετώντας τη μεθοδολογία της ανάλυσης της συνολοκλήρωσης, όπως τη πρότειναν οι Johansen and Juselius (1990, 1992).

Η δομή της εργασίας είναι η ακόλουθη. Η ενότητα 2 αναφέρεται στις θεωρητικές και εμπειρικές προσεγγίσεις. Η ενότητα 3 περιγράφει τα δεδομένα και την εξειδίκευση του υποδείγματος. Η ενότητα 4 παρουσιάζει τη μακροχρόνια σχέση ανάμεσα στις εκπαιδευτικές μεταβλητές και τις κρατικές δαπάνες στην εκπαίδευση. Τέλος, η ενότητα 5 περιγράφει τα συμπεράσματα της εργασίας αυτής.

3. Δεδομένα και εξειδίκευση του υποδείγματος

Ακολουθώντας το υπόδειγμα του Lucas (1988) εισάγουμε το ανθρώπινο κεφάλαιο στη λειτουργία της παραγωγής με την παρακάτω μορφή:

$$Y_t = AK_t^\alpha (v_t h_t L_t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

όπου Y_t είναι η παραγωγή, A το επίπεδο της τεχνολογίας, K_t το απόθεμα του φυσικού κεφαλαίου, v_t είναι το ποσοστό του χρόνου που ξοδεύουν οι οικογένειες για εργασία, h_t είναι ένα μέτρο της μέσης ποιότητας των εργαζομένων και L_t είναι η εργασία. Επομένως το γινόμενο $v_t h_t L_t$ είναι η αποτελεσματική εργασία για την οικονομία.

Υποθέτουμε ότι η συνάρτηση της οικογενειακής χρησιμότητας για μια οικογένεια i σε χρόνο t δίνεται από την παρακάτω συνάρτηση

$$U_{it} = \sum_{t=0}^T e^{-\rho t} \left[\frac{c_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} + n_i (1-v_t) \right] \quad (2)$$

όπου επίσης υποθέτουμε ότι η χρησιμότητα που προέρχεται από την κατανάλωση ενός σύνθετου αγαθού με σταθερή ελαστικότητα, c_t δείχνει την κατανάλωση του σύνθετου αγαθού, και $n_i(1-v_t)$ δείχνει το χρόνο που ξοδεύουν τα παιδιά στην εκπαίδευση.

Οι οικογένειες θέλουν να μεγιστοποιήσουν τη συνάρτηση ευημερίας υπό τον περιορισμό της συσσώρευσης του κεφαλαίου που δίνεται από την παρακάτω συνάρτηση

$$K_{t+1} - K_t = AK_t^a (v_t h_t)^{1-a} - c_t \quad (3)$$

Για να ολοκληρωθεί το υπόδειγμα πρέπει να διευκρινιστεί πως οι οικογένειες συσσωρεύει τη γνώση. Υποθέτουμε ότι αυτό γίνεται με τη μελέτη οπότε έχουμε την παρακάτω συνάρτηση

$$h_{t+1} - h_t = \phi h_t (1 - v_t) n_t - x p_x n_t \quad (4)$$

όπου ϕ είναι η μέση παράμετρος παραγωγικότητας της μελέτης ή η εξωγενής χρηματοδότηση κάθε παιδιού, x είναι τα χρήματα που δίνονται για την εκπαίδευση και p_x είναι η τιμή για μια μονάδα του αγαθού x .

Οι οικογένειες επιλέγουν έναν τρόπο κατανάλωσης c_t , στο ποσοστό του χρόνου που θέλουν να ξοδέψουν για την εργασία v , όπως αντιτάσσεται με τη μελέτη $(1 - v)$ όταν ο αριθμός των παιδιών είναι n , υπό τους περιορισμούς των συναρτήσεων (3) και (4). Επομένως οι υποθέσεις αυτές και λαμβάνοντας υπόψιν τις συναρτήσεις (3) και (4) έχουμε την παρακάτω συνάρτηση

$$\begin{aligned} & \sum_{t=0}^T e^{-\rho t} \left[\frac{c_t^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + n_t (1 - v_t) \right] \\ & + \lambda_{1,t} \left(AK_t^a (v_t h_t)^{1-a} - c - K_{t+1} + K_t \right) \\ & + \lambda_{2,t} \left(\phi h_t (1 - v_t) n_t + x p_x n - h_{t+1} + h_t \right) \end{aligned} \quad (5)$$

Παίρνοντας τους έξι όρους c , v , n , x , K και h και κάνοντας διάφορες αλγεβρικές πράξεις βρίσκουμε ότι το ανθρώπινο κεφάλαιο (γ_h) είναι ίσο με το ποσοστό αύξησης του φυσικού κεφαλαίου (γ_k) και ίσο με το ποσοστό αύξησης ολόκληρης της οικονομίας (γ). Έχοντας δείξει ότι όλα τα ποσοστά αύξησης είναι τα ίδια, μπορούμε την τιμή είτε του ανθρωπίνου κεφαλαίου, είτε του φυσικού κεφαλαίου να την παραστήσουμε με μια παραμετρική συνάρτηση. Μετά από διάφορες πράξεις η συνάρτηση αυτή γίνεται

$$\gamma_h = \frac{\phi n_t - B - 2\rho}{1 - 2\alpha - \sigma} \quad (6)$$

Η παραπάνω εξίσωση φανερώνει ότι ο τομέας που οδηγεί την οικονομία είναι η παραγωγή του ανθρωπίνου κεφαλαίου. Αυτό φαίνεται από την επίδρα-

ση της μέσης παραμέτρου της παραγωγικότητας της μελέτης ή την εξωγενή δυνατότητα κάθε παιδιού φ στον προσδιορισμό του ποσοστού αύξησης του ανθρωπίνου κεφαλαίου.

Για την ανάλυση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν ετήσια στοιχεία για την Ελλάδα καλύπτοντας την περίοδο από 1965 - 2002 και προέρχονται από τις βάσεις δεδομένων του Greek Statistical Yearbook of the Greek Statistical Association (διάφορα τεύχη) καθώς και Greek Statistics of Education (διάφορα τεύχη). Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν ως πληρεξούσιο της οικονομικής ανάπτυξης στο εθνικό νόμισμα και σταθερές τιμές, ενώ για τα πληρεξούσια του ανθρωπίνου δυναμικού έχουμε χρησιμοποιήσει τα ποσοστά εγγραφών στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση καθώς και στα ιδρύματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που μετριέται ως ποσοστό του ενεργά εργασιακά πληθυσμού, το οποίον ορίζεται στις ηλικίες από 15 μέχρι 65 ετών. Επίσης για την ανάπτυξη του ανθρωπίνου κεφαλαίου έχουμε χρησιμοποιήσει ως πληρεξούσιο τις δημόσιες δαπάνες για την εκπαίδευση σε σχέση με τις συνολικές δημόσιες δαπάνες (βλέπε Barro (1991)) (οι ιδιωτικές δαπάνες για εκπαίδευση δεν περιλαμβάνονται στα στοιχεία της έρευνας).

4. Μεθοδολογία και εμπειρικά αποτελέσματα

Ο έλεγχος για τη συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών της εκπαίδευσης και της ανάπτυξης, απαιτεί προηγουμένως τον έλεγχο για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας για κάθε μεταβλητή, χρησιμοποιώντας τον έλεγχο του επαυξημένου Dickey - Fuller (ADF) (1979) πάνω στην παρακάτω συνάρτηση

$$\Delta X_t = \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta X_{t-i} + u_t \quad (7)$$

όπου η μεταβλητή ΔX_{t-i} εκφράζει τις πρώτες διαφορές με k χρονικές υστερήσεις, ενώ η μεταβλητή u_t προσαρμόζει τα λάθη της αυτοσυσχέτισης. Οι συντελεστές δ_0 , δ_1 , δ_2 και α_i είναι προς εκτίμηση. Η μηδενική και η εναλλακτική υπόθεση για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στη μεταβλητή X_t είναι

$$H_0: \delta_2 = 0 \quad H_e: \delta_2 < 0$$

Τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών εμφανίζονται στον πίνακα 1. Οι ελάχιστες τιμές των κριτηρίων του Akaike (1973) και του Schwartz (1978) έδωσαν την καλύτερη δομή των ADF εξισώσεων καθώς και τους αντίστοιχους αριθμούς των χρονικών υστερήσεων με την ένδειξη Lag. Όσον αφορά τον έλεγχο

της αυτοσυσχέτισης στους διαταρακτικούς όρους, ο έλεγχος που χρησιμοποιήθηκε ήταν του πολλαπλασιαστή Lagrange LM(1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας DF/ADF

Μεταβλητές (Xt)	Επίπεδα			Πρώτες Διαφορές		
	Lag	Test statistic (DF/ADF)*	LM(1)**	Lag	Test statistic DF/ADF*	LM(1)**
GDP	0	-2.4383	0.327[0.571]	0	-6.8811	1.255[0.270]
PEU	0	-0.8314	1.509[0.227]	0	-7.4046	0.090[0.765]
MEU	0	-3.0340	1.818[0.186]	0	-8.8807	0.041 [0.839]
AEU	0	-0.9977	1.367[0.250]	0	-7.3069	1.075[0.307]
EXP	1	1.6693	0.006[0.981]	1	-5.0310	3.060[0.090]

*Κρίσιμες τιμές: -3.6210 (1%), -2.9434 (5%), -2.6102(10%).

**Οι αριθμοί στις παρενθέσεις δείχνουν τα επίπεδα σημαντικότητας

GDP = Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν, PEU = Ποσοστά εγγραφών στην προποβάθμια εκπαίδευση, MEU = Ποσοστά εγγραφών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, AEU = Ποσοστά εγγραφών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, EXP = δημόσιες δαπάνες για εκπαίδευση σε σχέση με τις συνολικές δαπάνες.

Τα αποτελέσματα από τον πίνακα 1 υποδεικνύουν ότι η ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας δεν μπορεί να απορριφθεί στα επίπεδα των μεταβλητών. Άρα καμία χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη στα επίπεδα. Στη συνέχεια όταν οι χρονικές σειρές μετασχηματιστούν σε πρώτες διαφορές γίνονται στάσιμες άρα μπορούν να χαρακτηριστούν σαν ολοκληρωμένες πρώτης τάξης. Επίσης για όλες τις μεταβλητές στις πρώτες διαφορές ο έλεγχος LM(1) δείχνει ότι δεν υπάρχει συσχέτιση στους διαταρακτικούς όρους.

Αφού διαπιστώθηκε πως οι εξεταζόμενες μεταβλητές είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης, τότε εκτελείται ο έλεγχος για τη συνολοκλήρωση, χρησιμοποιώντας τη διαδικασία προσέγγισης της μέγιστης πιθανοφάνειας του Johansen (1988), Johansen and Juselius (1990, 1992). Δεδομένου ότι για να εφαρμοστεί η τεχνική του Johansen απαιτείται ένας ικανός αριθμός χρονικών υστερήσεων, γι' αυτό ακολουθήσαμε τη σχετική διαδικασία που βασίζεται στον υπολογισμό της γνωστής στατιστικής ελέγχου LR (Likelihood Ratio). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δύο χρονικές υστερήσεις αποτελούν την κατάλληλη εξειδίκευση για την παραπάνω σχέση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Έλεγχος συνολοκλήρωσης των Johansen και Juselius
Μεταβλητές GDP PEU MEU AEU EXP (VAR=2)

Maximum Eigenvalues				
Null	Alternative	Eigenvalue	Critical Values	
			95%	90%
r = 0	r=1	38.43	31.00	28.32
r<1	r = 2	15.38	24.35	22.26
Trace Statistic				
Null	Alternative	Eigenvalue	Critical Values	
			95%	90%
r = 0	r>1	60.73	58.93	55.01
r < 1	r = 2	22.32	39.33	36.28

Τα αποτελέσματα του πίνακα 2 υποδεικνύουν ότι υπάρχει ένα συνολοκληρωμένο διάνυσμα. Επομένως υπάρχει μια μακροχρόνια σχέση μεταξύ της ανάπτυξης και των μεταβλητών της εκπαίδευσης.

Για να διερευνήσουμε τις αιτιώδεις κατά Granger (1988) σχέσεις μεταξύ των υπό εξέταση μεταβλητών χρησιμοποιούμε το στατιστικό F. Τα αποτελέσματα τα σχετικά με την ύπαρξη αιτιωδών σχέσεων κατά Granger μεταξύ των μεταβλητών της εκπαίδευσης και της ανάπτυξης εμφανίζονται στον πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Έλεγχοι αιτιότητας κατά Granger

Pairwise Granger Causality Tests			
Sample: 1965 2002			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
PEU does not Granger Cause GDP	36	8.36453	0.00124
GDP does not Granger Cause PEU		0.85396	0.43550
MEU does not Granger Cause GDP	36	2.67178	0.08501
GDP does not Granger Cause MEU		2.09331	0.14036
AEU does not Granger Cause GDP	36	0.70173	0.50343
GDP does not Granger Cause AEU		1.76437	0.20156
EXP does not Granger Cause GDP	36	3.21845	0.04765
GDP does not Granger Cause EXP		0.98612	0.38442

Από τα αποτελέσματα του πίνακα 3 διαπιστώνουμε ότι υπάρχει μονόδρομη σχέση αιτιότητας μεταξύ των μεταβλητών της εκπαίδευσης και της ανάπτυξης με κατεύθυνση από τις μεταβλητές της εκπαίδευσης προς την ανάπτυξη (με εξαίρεση το ποσοστό εγγραφής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση όπου δεν υπάρχει σχέση αιτιότητας). Η ίδια μονόδρομη σχέση αιτιότητας υπάρχει και μεταξύ των δημοσίων δαπανών για την εκπαίδευση και της ανάπτυξης.

5. Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή ερευνάμε τη σχέση ανάμεσα στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδος και την εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι υπάρχει μια θετική μακροχρόνια σχέση του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος με όλες τις εκπαιδευτικές μεταβλητές, ενώ η αιτιακή σχέση έδειξε ότι οι εκπαιδευτικές μεταβλητές επηρεάζουν την ανάπτυξη. Η κατεύθυνση αυτή της αιτιότητας για τις δύο πρώτες βαθμίδες της εκπαίδευσης έδειξε ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των μορφωμένων προσώπων, τόσο γρηγορότερη είναι η ανάπτυξη. Σε πολιτικούς όρους αυτό σημαίνει ότι η ελληνική κυβέρνηση πρέπει να παραμείνει στη δέσμευση για τον υποχρεωτικό χαρακτήρα των δύο πρώτων βαθμίδων της εκπαίδευσης προκειμένου να επιτευχθούν τα υψηλότερα δυνατά ποσοστά εγγραφής σε αυτές τις δύο βαθμίδες για να υπάρχει ένα αυξανόμενο επίπεδο για το εργατικό δυναμικό της χώρας. Από την άλλη πλευρά η αύξηση του ποσοστού αυτού στις δύο βαθμίδες θα οδηγήσει σε μία αύξηση της ανάπτυξης. Η μονόδρομη αιτιακή σχέση από τις δημόσιες δαπάνες για την εκπαίδευση προς την ανάπτυξη επισημαίνει σαφώς ότι η ελληνική κυβέρνηση έχει ένα κίνητρο για να αυξήσει τις επενδύσεις της στην εκπαίδευση για να προωθήσει την ανάπτυξη. Τέλος, η ύπαρξη μη αιτιακής σχέσης ανάμεσα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και την ανάπτυξη έρχεται ασφαλώς σε αντίθεση με την υπάρχουσα θεωρία, αλλά μπορεί να ερμηνευθεί για την Ελλάδα από τον μη σχεδιασμό της επέκτασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση που έχει πραγματοποιηθεί εδώ και χρόνια στη χώρα μας η οποία έχει το προβάδισμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσον αφορά τους μακροπρόθεσμα άνεργους νέους με πανεπιστημιακούς τίτλους.

Βιβλιογραφία

- Akaike, H. (1973). Information theory and an extension of the maximum likelihood principle, In: Petrov, B. and Csake, F. (eds) *2nd International Symposium on Information Theory*. Budapest: Akademiai Kiado.
- Alderman H., Behrman J.R., Ross D.R. and Sabot R. (1996). The returns to endogenous human capital in Pakistan's rural wage labour market. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 58, pp. 29-55.
- Barro, R.J. (1991). Economic growth in a cross - section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 56, pp. 407-443.
- Barro, R.J. (2001). *Education and economic growth*. Paper presented at the international symposium on the contribution of human and social capital to sustained economic growth and well-being, organized by the OECD and HRDC, Quebec City, Canada, 19-21 March.
- Barro, R.J. and J. Lee (1993). International comparisons of education attainment. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 32 (3), pp. 363-394.
- Becker, G.S. (1964). *Human Capital*, New York: NBER.
- Benhabib, J. and Spiegel, M.M. (1994). The role of human capital in economic development. Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 34, pp. 143-173.
- Cheng, B.S. and Hsu, R.C. (1997). Human capital and economic growth in Japan: an application of time series analysis. *Applied Economics Letters*, Vol. 4. No. 6, pp. 393-395.
- De la Fuente, A. and Domenech, R. (2002). *Human Capital in growth regressions: how much difference does data quality make?* Paris: OECD.
- Deutsche Bank Research (2005). *Human capital is the key to growth: Success stories and policies for 2020*, Current Issues Global Growth Centers.
- Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1979). Distributions of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74, pp. 427-431.
- Granger, C. (1988). Some recent developments in a concept of causality. *Journal of Econometrics*, Vol. 39, pp. 199-211.
- Hanushek, E.A. and Kimko, D.D. (2000). Schooling, labor-force quality and growth of Nation. *American Economic Review*, Vol. 90, No. 5, pp. 1184-1208.
- Islam, N. (1995). Growth empirics: a panel data approach. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No 4, pp. 1127-1170.
- Jenkins, H. (1995). *Education and production in the United Kingdom*. Oxford: Nuffield College, Economics discussion paper, No. 101.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, pp. 231-254.
- Johansen, S. and K. Juselius, (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for the money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 52, pp. 169-210.

- Johansen, S and K. Juselius, (1992). Testing structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis at the purchasing power parity and the uncovered interest parity for the UK, *Journal of Econometrics*, Vol. 53, pp. 211-244.
- Krueger, A.B. and M. Lindahl, (1998). *Education and growth: why and for whom?* Princeton: Princeton University, Working paper, No. 429.
- Lucas, R.E. (1988). On the mechanics of economic growth. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, pp. 3-4.
- Mankiw, N.G, Romer, D., and D.N. Weil (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, pp. 407-437.
- Podrecca, E. and G. Carmeci, (2002). Does education cause economic growth? Available at: <http://www.trieste.it/~nirdses/dises/faculty/wp96b.pdf>.
- Romer, R. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economics*, Vol. 98 (2), pp. 71-102.
- Schultz, T. (1961). Investment in human capital. *American Economic Review*, Vol. 51, pp. 1-17.
- Schwartz, R. (1978). Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics*. Vol.6, pp. 461-464.
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, pp. 65-94.
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, pp. 312-320.
- Temple, J. (1999). The new growth evidence. *Journal of Economic Literature*, Vol. 37, No. 1, pp. 112-156.
- Temple, J. (2000). *Growth effects of education and social capital in the OECD countries*. Paris: OECD ECO/WKP(2000)36.
- Topel, R. (1999). Labour markets and economic growth. In: Ashenfelter, O., Card, D. (eds) *Handbook of labor economics*. Amsterdam: North Holland, Vol. 3c (Handbooks in Economics series).