

Εκπαίδευση, Δια Βίου Μάθηση, Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη, Καινοτομία και Οικονομία

Τόμ. 1 (2016)

Πρακτικά Πρώτου Πανελληνίου Συνεδρίου



**Η Τριτοβάθμια Εκπαίδευση και η Υγεία επιδρούν
στην Οικονομική Μεγέθυνση των Περιφερειών;
Εμπειρική απόδειξη από την Ελλάδα την περίοδο
1995-2010**

*Αναστάσιος Καραθεόδωρος, Κωνσταντίνος
Τσαμαδιάς*

doi: [10.12681/elrie.794](https://doi.org/10.12681/elrie.794)

Η Τριτοβάθμια Εκπαίδευση και η Υγεία επιδρούν στην Οικονομική Μεγέθυνση των Περιφερειών; Εμπειρική απόδειξη από την Ελλάδα την περίοδο 1995-2010

Καραθεόδωρος Αναστάσιος¹, Τσαμαδιάς Κωνσταντίνος²

akaratheod@hua.gr, ctsamad@hua.gr

¹ Υποψήφιος Διδάκτωρ, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο,

² Ομότιμος Καθηγητής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η παρούσα εργασία διερευνά εμπειρικά, τη βραχυχρόνια και μακροχρόνια αιτιώδη σχέση, μεταξύ της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, της υγείας και του φυσικού κεφαλαίου με το ΑΕΠ ανά εργαζόμενο, στις περιφέρειες της Ελλάδας, κατά το χρονικό διάστημα 1995-2010. Εφαρμόζει το νεοκλασικό εκτεταμένο υπόδειγμα των Mankiw-Romer-Weil (1992) και χρησιμοποιεί panel δεδομένα. Η τριτοβάθμια εκπαίδευση προσεγγίζεται με το ποσοστό των εγγεγραμμένων φοιτητών (enrolment rates) ως προς τον ηλικιακά αντίστοιχο πληθυσμό ενώ η υγεία με τον αριθμό των ιατρών ανά 10.000 κατοίκους. Τα ευρήματα της εμπειρικής ανάλυσης αποκαλύπτουν τα ακόλουθα: Υφίσταται μακροχρόνια αμφίδρομη αιτιώδης σχέση μεταξύ της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, της υγείας, των επενδύσεων σε φυσικό κεφάλαιο και του ΑΕΠ ανά εργαζόμενο. Επίσης, υφίσταται βραχυχρόνια μονόδρομη αιτιότητα από το ΑΕΠ ανά εργαζόμενο προς την τριτοβάθμια εκπαίδευση, από την υγεία προς τις επενδύσεις σε φυσικό κεφάλαιο, καθώς και αμφίδρομη αιτιότητα ανάμεσα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και την υγεία. Οι ελαστικότητες (συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών του υποδείγματος) εκτιμήθηκαν με βάση τη μέθοδο DOLS. Η ελαστικότητα του ΑΕΠ ανά εργαζόμενο ως προς την ποσότητα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης κυμαίνεται από 0,04 έως 0,08, ως προς την ποσότητα της υγείας από 0,17 έως 0,37 και ως προς το φυσικό κεφάλαιο από 0,05 έως 0,08. Συνεπώς, οι ποσότητες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, της υγείας και το φυσικό κεφάλαιο είχαν θετική συμβολή στη μεγέθυνση των οικονομιών των περιφερειών της Ελλάδας, κατά την χρονική περίοδο 1995-2010. Η συμβολή της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης κινήθηκε περίπου στο ίδιο επίπεδο με το φυσικό κεφάλαιο ενώ υψηλότερη υπήρξε η επίδραση της υγείας.

Λέξεις κλειδιά: Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, Υγεία, Οικονομική Μεγέθυνση, Περιφέρειες

Abstract

This study empirically investigates the causal short-run and long-run relationship between higher education, health, physical capital and GDP per worker in Greek regions, over the period 1995-2010. It applies the extended neoclassical methodology-model introduced by Mankiw, Romer and Weil (1992) and uses panel data. Higher education proxied with enrolment rates while health with the number of medical doctors per 10.000 inhabitants. The empirical analysis reveals in the long-run period that there exists a bidirectional causality between all the variables. Furthermore, in the short-run period there exists a unidirectional causality from GDP per worker to higher education and from health to physical capital, while there exists a bidirectional causality between higher education and health. The coefficient of elasticity (estimated with the method of DOLS) of GDP per worker with respect to the quantity of higher education varies from 0.04 to 0.08, with respect to the quantity of health varies from 0.17 to 0.37 and with respect to physical capital varies from 0.05 to 0.08. The findings indicate that the quantities of higher education, health and physical capital had a positive contribution to regional economic growth during the period 1995-2010.

Keywords: Higher Education, Health, Economic Growth, Regions

1. Εισαγωγή

Σημαντικοί οικονομολόγοι, εστίασαν, διαχρονικά, στη μελέτη της διαδικασίας της οικονομικής μεγέθυνσης - ανάπτυξης των χωρών, αλλά και των περιφερειών. Ερεύνησαν, και ερευνούν με ένταση τις τελευταίες 5-6 δεκαετίες, τους προσδιοριστικούς παράγοντες αυτής της διαδικασίας. Σύμφωνα με την μακροοικονομική βιβλιογραφία, έχουν διαμορφωθεί δύο βασικές προσεγγίσεις: η νεοκλασική (βάση της αποτελεί το μοντέλο του Solow (1956), και η νέα / ενδογενής (βάση αποτελούν οι προσεγγίσεις / μοντέλα των Lucas (1988), Romer (1986, 1990), Grossman και Helpman (1991), Aghion και Howitt (1992), Sianesi και Van Reenen, (2003) κ.α.. Το νεοκλασικό μοντέλο του Solow επεκτάθηκε από τους Mankiw, Romer και Weil (1992) [M-R-W (1992)]. Τόσο η εκτεταμένη νεοκλασική προσέγγιση όσο και οι νέες / ενδογενείς θεωρίες αναγνωρίζουν το Ανθρώπινο Κεφάλαιο (Α.Κ.) [βασικές συνιστώσες του αποτελούν η Εκπαίδευση (ΕΚΠ) και η Υγεία (ΥΓ)] ως παράγοντα «κλειδί» στη διαδικασία της οικονομικής μεγέθυνσης-ανάπτυξης.

Οι εμπειρικές αναλύσεις των τελευταίων δεκαετιών δείχνουν, κατά κανόνα, θετική συμβολή της ΕΚΠ και της ΥΓ στη μεγέθυνση εθνικών, περιφερειακών και τοπικών οικονομιών (Li & Huang, 2009, [Narayan et al., 2010](#)).

Η Ελλάδα, υπέγραψε τη θεμελιώδη συμφωνία του Μάαστριχτ, γνωστή και ως Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία τέθηκε σε ισχύ από την 1^η Νοεμβρίου 1993. Η Συνθήκη, είχε ισχυρή οικονομική διάσταση, αφού αποτέλεσε σημαντικό βήμα προς την απελευθέρωση και ενοποίηση των αγορών και γενικότερα την προώθηση του εμπορίου. Αργότερα, το 2001, η Ελλάδα εντάχθηκε στη ζώνη του ευρώ. Με το ξέσπασμα της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης, το 2007 στις Η.Π.Α., και τη διάχυσή της το 2008 στην Ευρώπη, η Ελλάδα με τις διαχρονικές υποβόσκουσες παθογένειες, αντιμετώπισε σοβαρά οικονομικά προβλήματα (δημοσιονομικά, χρηματοπιστωτικά, διαρθρωτικά κ.α.). Από το 2010, που εντάχθηκε στον τριμερή μηχανισμό στήριξης (Ε.Ε., Ε.Κ.Τ., Δ.Ν.Τ.) εφαρμόζει βίαια, «υπό επιτροπεία», πολιτικές δημοσιονομικής προσαρμογής και σταθεροποίησης, διαρθρωτικών αλλαγών και δομικών μεταρρυθμίσεων κ.α., με υψηλό κοινωνικό κόστος.

Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η εμπειρική διερεύνηση των αιτιωδών σχέσεων μεταξύ, των ποσοτήτων της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Τ.Ε.), της ΥΓ, του Φυσικού Κεφαλαίου (Φ.Κ.) και του Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο, καθώς και η εκτίμηση της επίδρασης που άσκησαν οι τρεις παράγοντες (ανεξάρτητες μεταβλητές), στη μεγέθυνση των οικονομιών των 13 περιφερειών της Ελλάδας (μεταβολή του ΑΕΠ ανά εργαζόμενο). Εφαρμόστηκε το μοντέλο των M-R-W (1992) με panel δεδομένα.

Η εργασία, στη συνέχεια, διαρθρώνεται ως εξής: στην ενότητα 2 καταγράφεται η σχετική εμπειρική βιβλιογραφία. Στην ενότητα 3 αναπτύσσεται η εμπειρική ανάλυση. Τέλος, στην ενότητα 4 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι προτάσεις πολιτικής.

2. Επισκόπηση Εμπειρικών Μελετών

Από τη δεκαετία του 1960 έχουν εκπονηθεί αρκετές εμπειρικές μελέτες για την επίδραση της ποσότητας, αργότερα και της ποιότητας, της ΕΚΠ και της ΥΓ, ως βασικών συνιστωσών του Α.Κ., στη μεγέθυνση εθνικών οικονομιών ή ομάδων εθνικών οικονομιών. Οι μελέτες εφάρμοσαν το νεοκλασικό εκτεταμένο μοντέλο των M-R-W (1992) ή μοντέλα από τις νέες θεωρίες οικονομικής μεγέθυνσης. Οι μελέτες, κατά κανόνα, αποκαλύπτουν θετική συμβολή της ποσότητας και της ποιότητας της ΕΚΠ και της ΥΓ στη διαδικασία οικονομικής

μεγέθυνσης. ([Krueger & Lindahl, 1999; 2001](#); [Temple, 1999; 2000](#); [Topel, 1999](#); [Li & Huang, 2009](#); [Narayan et al, 2010](#); [Pegkas & Tsamadias, 2014](#)). Ωστόσο, μερικές μελέτες βρίσκουν μη θετική επίδραση της ΕΚΠ στη διαδικασία της οικονομικής μεγέθυνσης (Islam, 1995; Bils and Klenow, 2000; Pritchett, 2001).

Μεταγενέστερα εκπονήθηκαν μελέτες οι οποίες διερεύνησαν την επίδραση της ΕΚΠ και της ΥΓ, στη μεγέθυνση των περιφερειακών οικονομιών, μεμονωμένων χωρών η ομάδων χωρών. Από αυτές, άλλες μελέτησαν την επίδραση βαθμίδων της τυπικής ΕΚΠ και της ΥΓ στην περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη, είτε χωριστά για κάθε μεταβλητή είτε για ορισμένες εξ αυτών, είτε για όλες ταυτόχρονα, στο ίδιο μοντέλο. Οι μελέτες, για τις περιφέρειες μίας χώρας ή για σύνολα χωρών, κατά κανόνα, συγκλίνουν στο συμπέρασμα ότι η ΕΚΠ και η ΥΓ έχουν θετική επίδραση στην οικονομική μεγέθυνση (Li & Huang, 2009; Hartwig, 2010). Επίσης υποστηρίζουν την ύπαρξη αμφίδρομης ή μονόδρομης σχέσης αιτιότητας μεταξύ της ποσότητας της ΕΚΠ, της ΥΓ και της οικονομικής μεγέθυνσης (De la Fuente & Domenech, 2002, κ.α.) καθώς και καμία συσχέτιση μεταξύ του ΑΚ (ΕΚΠ και ΥΓ) και της περιφερειακής οικονομικής ανάπτυξης (Benhabib & Spiegel, 1994, κ.α.). Συγκεκριμένα, οι Pelkonen & Ylönen (1998) χρησιμοποιώντας το μοντέλο των M-R-W (1992), εξέτασαν την επίδραση του Α.Κ. στην περιφερειακή ανάπτυξη της φινλανδικής οικονομίας και κατέληξαν στο συμπέρασμα πως υπήρξε μικρή συσχέτιση μεταξύ τους. Ο Ciccone (2004) ανέλυσε τα οικονομικά αποτελέσματα του Α.Κ. στις περιφέρειες της Ιταλίας και βρήκε πως το Α.Κ. και συγκεκριμένα η ΕΚΠ παίζει πρωταρχικό ρόλο στις πολιτικές ανάπτυξης και συνοχής. Οι Baici & Casalone (2005) ανέλυσαν την επίδραση του Α.Κ. στην ανάπτυξη των ιταλικών περιφερειών χρησιμοποιώντας το μοντέλο των M-R-W (1992) και συμπέραναν πως η ΤΕ έχει θετική επίδραση στην παραγωγικότητα των περιφερειών. Οι Ramos, Suriñach & Artis (2010), ανέλυσαν την επίδραση της ΕΚΠ, ανά βαθμίδα, στην παραγωγικότητα και τη σύγκλιση των περιφερειών της Ισπανίας και βρήκαν ότι η Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Δ.Ε.) και η Τ.Ε. είχαν θετική επίδραση στην παραγωγικότητα των περιφερειών, ενώ η Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Π.Ε.) δεν είχε καμία επίδραση. Οι Brunow & Hirte (2009), διερεύνησαν την επίδραση της ΕΚΠ στη μέση περιφερειακή παραγωγικότητα της Γερμανίας και βρήκαν ελαστικότητες οι οποίες κυμαίνονται από 0.08 έως και 0.11. Οι Cardoso & Pentecost (2011), μελέτησαν την περιφερειακή ανάπτυξη σε επίπεδο NUTSII (Nomenclature d' Unités Territoriales Statistiques) στην Πορτογαλία και βρήκαν πως η ΤΕ έχει θετική επίδραση στην περιφερειακή ανάπτυξη, ενώ η ελαστικότητά της ανέρχεται σε 0.02. Οι Li & Huang (2009), ανέλυσαν την επίδραση της ΕΚΠ και της ΥΓ στην περιφερειακή ανάπτυξη της Κίνας χρησιμοποιώντας το μοντέλο των M-R-W (1992) και διαπίστωσαν πως τόσο η ποσότητα της ΕΚΠ όσο και της ΥΓ συντέλεσαν θετικά στην οικονομική της ανάπτυξη.

Για την περίπτωση της Ελλάδας, οι Μπένος και Καραγιάννης (2010), εκτίμησαν την επίδραση του Α.Κ. στην περιφερειακή ανάπτυξη από το 1981 έως και το 2003 χρησιμοποιώντας το μοντέλο των M-R-W (1992) και κατέληξαν στο συμπέρασμα πως τόσο η Τ.Ε. όσο και η ΥΓ είχαν θετική επίδραση στην ανάπτυξη, ενώ η ΥΓ είχε σημαντικότερη στην ανάπτυξη περιφερειών με χαμηλό εισόδημα. Σε άλλη μελέτη των Μπένου και Καραγιάννη (2013), ερευνήθηκε η σχέση μεταξύ ΕΚΠ και μεγέθυνσης στις περιφέρειες, της Ελλάδας και διαπιστώθηκε θετική συμβολή της ποσότητας της Τ.Ε. στην παραγωγικότητα, τη μεγέθυνση και την απασχόληση.

3. Εμπειρική Ανάλυση

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται η μεθοδολογία, τα δεδομένα, οι πηγές και η οικονομετρική ανάλυση.

3.1. Μεθοδολογία και Θεωρητικό Υπόδειγμα

Η αφετηρία του θεωρητικού υποδείγματος είναι βασισμένη στη συνάρτηση παραγωγής Cobb – Douglas, η οποία έχει την ακόλουθη μορφή:

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha} H_{it}^{\beta} (A_{it} L_{it})^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

όπου Y_{it} : υποδηλώνει το Α.Ε.Π. ανά περιφέρεια i ($i=1,2,\dots,13$) κατά τη χρονική περίοδο t ($t=1995,\dots,2010$), K_{it} : το Φ.Κ., H_{it} : το Α.Κ. και A_{it} : ο δείκτης της τεχνολογικής αποτελεσματικότητας, ο οποίος εκφράζει την τεχνολογική πρόοδο και L_{it} είναι η εργασία. Υποτίθεται ότι τα L και A αυξάνονται με σταθερούς και εξωγενείς ρυθμούς n και g , αντίστοιχα. Οι εκθέτες α και β μετρούν την ελαστικότητα της παραγωγής ως προς τις αντίστοιχες εισροές. Λαμβάνοντας υπόψη της φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας δηλαδή $\alpha+\beta<1$, η εξίσωση (1) μετατρέπεται σε γραμμική εξίσωση και καταλήγει στην ακόλουθη συνάρτηση:

$$\ln \frac{Y}{L} = \ln A + gt - \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + g + \delta) + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_h) \quad (2)$$

Όπου s_k : ο λόγος των επενδύσεων προς το συνολικό παραγόμενο προϊόν, s_h : η επένδυση στο Α.Κ. (ΕΚΠ και ΥΓ), n , g και δ : οι ρυθμοί μεταβολής της εργασίας, της τεχνολογίας και της απόσβεσης του Φ.Κ. αντίστοιχα και t : ο χρόνος.

3.2. Στοιχεία & Πηγές

Η εργασία ακολουθεί τη μεθοδολογία των M-R-W(1992). Στη διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιούνται διάφοροι δείκτες προσέγγισης του Α.Κ. (ΕΚΠ και ΥΓ). Στην παρούσα εργασία προσεγγίζονται: η ποσότητα της Τ.Ε. με το ποσοστό των εγγεγραμμένων φοιτητών (enrolment rates) στην Τ.Ε. ως προς τον πληθυσμό αντίστοιχης ηλικίας. Η ποσότητα της ΥΓ με τον αριθμό των ιατρών ανά 10.000 κατοίκους. Το Φ.Κ. με τον λόγο των επενδύσεων ως προς το Α.Ε.Π.. Οι ανωτέρω δείκτες προσέγγισης αποτελούν μεταβλητές ροής.

Συγκεκριμένα, οι τιμές του δείκτη προσέγγισης της Τ.Ε. (εφαρμόζεται από την Παγκόσμια Τράπεζα (2011)) προκύπτουν από τον κάτωθι τύπο

$$GSER^t = \frac{E^t}{P^t} * 100 \quad \text{όπου:}$$

$GSER^t$: το Ακαθάριστο Ποσοστό των εγγεγραμμένων φοιτητών τη χρονική περίοδο t , ανά Περιφέρεια i .

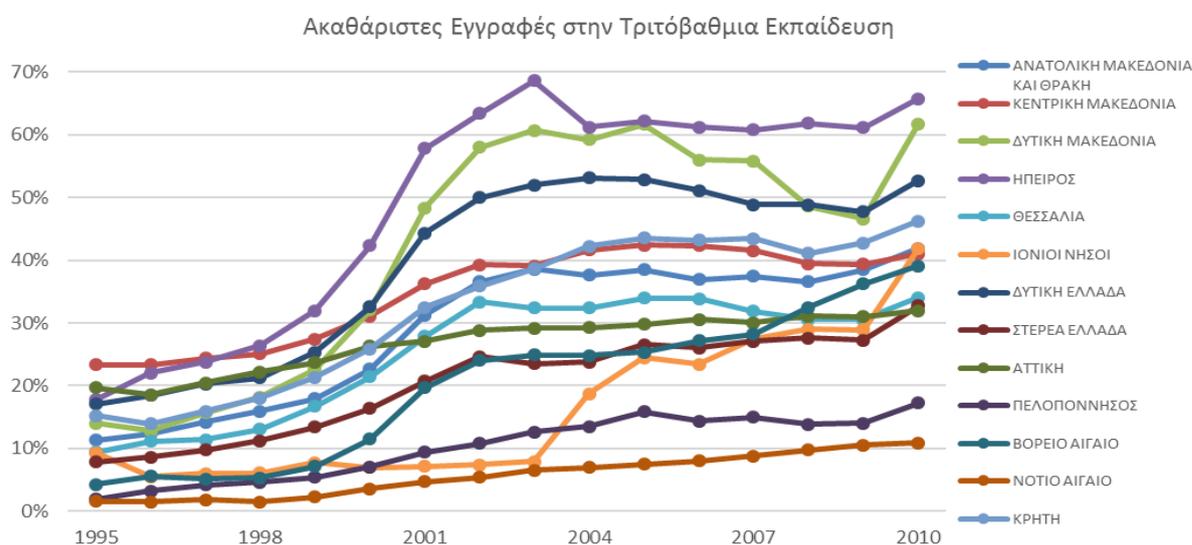
E^t : Εγγραφές στην Τ.Ε. (18-23 ετών) τη χρονική περίοδο t και ανά Περιφέρεια i .

P^t : Πληθυσμός που αντιστοιχεί στην ηλικιακή ομάδα (18-23 ετών) τη χρονική περίοδο t και ανά Περιφέρεια i .

Τα στοιχεία που αφορούν το Α.Ε.Π., το σύνολο των εγχώριων (ιδιωτικών και δημόσιων) επενδύσεων, την απασχόληση καθώς και τον αριθμό των εγγεγραμμένων φοιτητών στην Τ.Ε., ελήφθησαν από τη βάση δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Ο πληθυσμός ανά ηλικιακή ομάδα καθώς και ο αριθμός των ιατρών ανά 10.000 κατοίκους ελήφθησαν από τη βάση δεδομένων της Eurostat. Το Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο ($\ln q_{it}$) καθώς

και το σύνολο των ακαθάριστων εγχώριων επενδύσεων ως ποσοστό του Α.Ε.Π. ($\ln K_{it}$) μετρήθηκαν σε σταθερές τιμές 2010 για το σύνολο της οικονομίας. Η μεταβλητή που αφορά το εργατικό δυναμικό ($\ln n_{it}$) περιλαμβάνει όλα τα άτομα που ανήκουν στο εργατικό δυναμικό είτε ως εργαζόμενοι, είτε ως αυτοαπασχολούμενοι για το σύνολο της οικονομίας. Για τη μεταβλητή $\ln(n + g + \delta)_{it}$, χρησιμοποιείται μόνο ο ρυθμός αύξησης του εργατικού δυναμικού. Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το υπόδειγμα των M-R-W(1992), οι ρυθμοί μεταβολής της τεχνολογίας και της απόσβεσης του φυσικού κεφαλαίου παραμένουν σταθεροί για όλες τις περιφέρειες, με την προϋπόθεση ότι ισχύει $g + \delta = 0.05$, θεωρώντας ότι η τεχνολογία είναι ένα δημόσιο αγαθό, προσιτό σε όλες τις χώρες. Οι μεταβλητές στο σύνολο τους είναι εκφρασμένες σε φυσικούς λογάριθμους, ώστε να ερμηνευθούν τα αποτελέσματα ως ελαστικότητες.

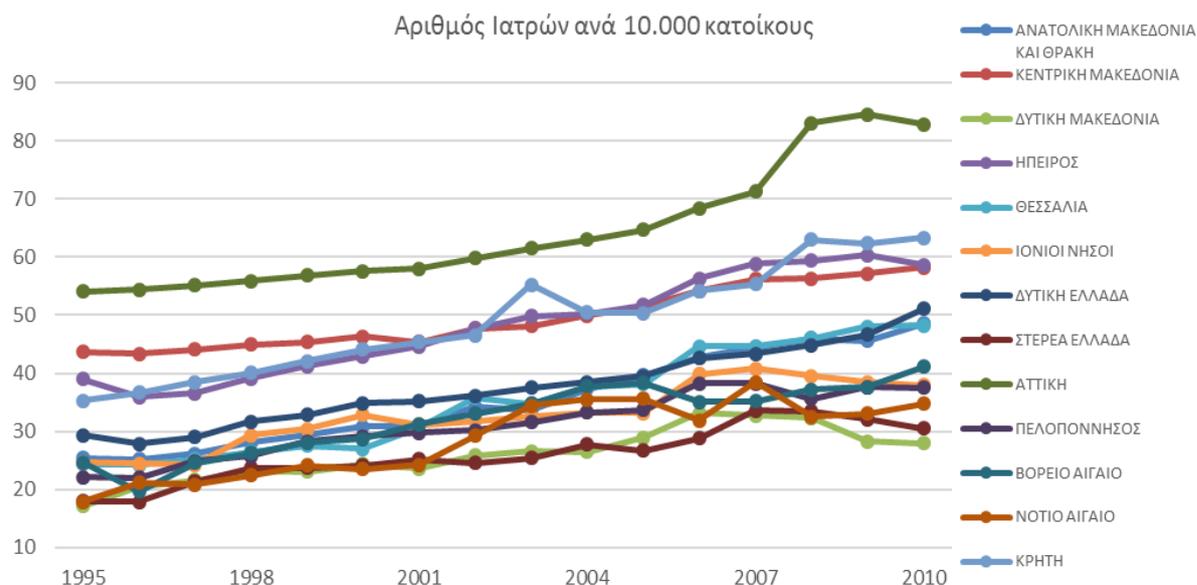
Η διαχρονική ετήσια εξέλιξη των μεταβλητών των ακαθάριστων εγγραφών στην ΤΕ και του αριθμού των ιατρών ανά 10.000 του υποδείγματος, στο εξεταζόμενο χρονικό διάστημα, για τις 13 Περιφέρειες της Ελλάδας παρουσιάζεται στους Πίνακες V και VI στο Παράρτημα και στα κάτωθι γραφήματα.



Σχήμα 1: Ποσοστό Εγγραφών στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

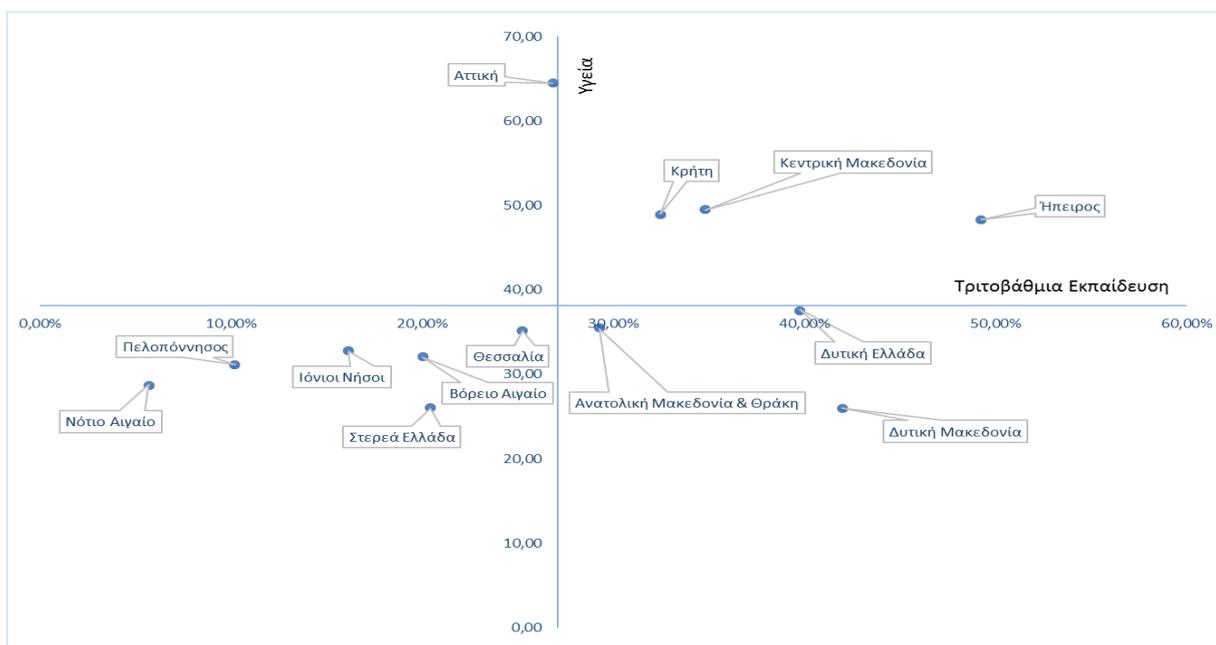
Από τα στοιχεία του Σχήματος 1 και του Πίνακα V, φαίνεται ότι το ποσοστό των ακαθάριστων εγγραφών στην ΤΕ, στις δεκατρείς περιφέρειες της Ελλάδας, κατά κανόνα βαίνει αυξανόμενο κατά το χρονικό διάστημα 1995-2010. Μικρές αυξομειώσεις για κάποια έτη παρουσιάζονται στη Δυτική Μακεδονία και τη Δυτική Ελλάδα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των εγγραφών παρατηρείται στην Ήπειρο και τη Δυτική Μακεδονία (μεγαλύτερο από 65%), καθώς οι εν λόγω περιφέρειες ενώ διαθέτουν σχετικά χαμηλό πληθυσμό έχουν πανεπιστήμια με σχετικά μεγάλο αριθμό φοιτητών.

Από τα στοιχεία του Σχήματος 2 και του Πίνακα VI, φαίνεται ότι ο αριθμός των ιατρών ανά 10.000 κατοίκους, στις περιφέρειες της Ελλάδας, παρουσίασε σημαντική αύξηση κατά το χρονικό διάστημα 1995-2010 με «παράλληλες» ανοδικές τάσεις για το χρονικό διάστημα 1995-2004. Το χρονικό διάστημα 2005-2010 παρατηρούνται αυξομειώσεις στον αριθμό των ιατρών και ανακατανομή τους στις περιφέρειες. Ο μεγαλύτερος αριθμός των ιατρών ανά 10.000 κατοίκους παρατηρείται στην περιφέρεια Αττικής, περιφέρεια που συγκεντρώνει και τη μεγαλύτερη οικονομική δραστηριότητα, ενώ αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως παρατηρείται αναλογικά μεγάλος αριθμός ιατρών στις περιφέρειες της Κρήτης και της Ηπείρου, λόγω και της μορφολογίας των εν λόγω περιφερειών.



Σχήμα 2: Αριθμός Ιατρών ανά 10.000 κατοίκους

Στο Σχήμα 3, σε σύστημα δύο αξόνων απεικονίζονται στον οριζόντιο άξονα η μεταβλητή της ποσότητας της Τ.Ε. και στον κάθετο προς τον οριζόντιο άξονα η μεταβλητή της ποσότητας της ΥΓ. Η τομή των δύο αξόνων γίνεται στις μέσες τιμές των τιμών των δύο μεταβλητών.



Σχήμα 3: Τριτοβάθμια Εκπαίδευση και Υγεία

Το Σχήμα 3 αποκαλύπτει ότι οι περιφέρειες Κρήτης, Κεντρικής Μακεδονίας και Ηπείρου (1ο τεταρτημόριο) παρουσιάζουν τους καλύτερους συνδυασμούς (μέσες επιδόσεις ως προς τις δύο μεταβλητές άνω του μέσου όρου). Αντίθετα, οι περιφέρειες Πελοποννήσου, Θεσσαλίας, Ιονίων Νήσων, Βορείου Αιγαίου, Νοτίου και Στερεάς Ελλάδας (3ο τεταρτημόριο) παρουσιάζουν τους χειρότερους συνδυασμούς. Η περιφέρεια Αττικής (2ο τεταρτημόριο) παρουσιάζει μέση επίδοση ως προς την Τ.Ε. και υψηλή επίδοση ως προς την ΥΓ. Τέλος, οι περιφέρειες Δυτικής Ελλάδας, Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης και Δυτικής Μακεδονίας

(4ο τεταρτημόριο) παρουσιάζουν καλές επιδόσεις ως προς την Τ.Ε. και χαμηλές επιδόσεις ως προς την ΥΓ.

Από τα εν λόγω ευρήματα προκύπτει η άμεση ανάγκη σχεδιασμού και εφαρμογής πολιτικών στήριξης των περιφερειών που βρίσκονται σε δυσμενή θέση (τεταρτημόρια 2^ο, 3^ο, 4^ο), με στόχο τη σύγκλισή τους με τις περιφέρειες του 1^{ου} τεταρτημορίου.

3.3. Έλεγχοι Στασιμότητας

Αρχικά, εξετάζεται η ύπαρξη ή μη μοναδιαίας ρίζας, προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός ολοκλήρωσης των μεταβλητών. Στα panel data χρησιμοποιούνται διαφορετικοί έλεγχοι όπως των Levin et al (2002), των Im et al (2003), των [Dickey & Fuller \(1979;1981\)](#) και των [Phillips & Perron \(1988\)](#), προκειμένου να ελεγχθεί η υπόθεση για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας σε κάθε σειρά δεδομένων.

Πίνακας 1: Έλεγχοι Μοναδιαίας Ρίζας

Μεταβλητές	test	LLC	IPS	ADF	PP
lnq _{it}	Επίπεδα	1.943	3.569	13.017	10.009
	Πρώτες Διαφορές	-8.553***	-6.326***	82.028***	98.742***
ln K _{it}	Επίπεδα	-2.261**	-1.116	38.457*	32.863
	Πρώτες Διαφορές	-5.182***	-5.755***	77.315***	140.996***
lnE _{it}	Επίπεδα	-2.547***	0.296	20.015	7.712
	Πρώτες Διαφορές	-6.978***	-5.342***	72.967***	50.876***
lnH _{it}	Επίπεδα	-0.686	3.106	13.743	19.393
	Πρώτες Διαφορές	-12.663***	-11.038***	141.464***	155.538***
ln (n+g+δ) _{it}	Επίπεδα	-10.310***	-7.605***	102.289***	154.291***
	Πρώτες Διαφορές	-17.197***	-14.287***	165.928***	239.591***

Σημειώσεις: Μηδενική Υπόθεση: ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας. ***, **, * υποδηλώνει την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε 1%, 5% και 10% επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας. Χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Schwarz (1978) για την επιλογή των χρονικών υστερήσεων. Bartlett spectral kernel, Newey-West bandwidth για όλα τα τεστ.

Ο Πίνακας I παρουσιάζει τα αποτελέσματα των ελέγχων στασιμότητας για κάθε μεταβλητή τόσο στα επίπεδα της όσο και στις πρώτες διαφορές της. Από τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στον Πίνακα I προκύπτει ότι, όλες οι μεταβλητές είναι στάσιμες I(1) στις πρώτες διαφορές τους σε 1% επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας, εκτός από τη μεταβλητή που αφορά το ρυθμό αύξησης του εργατικού δυναμικού η οποία είναι στάσιμη σειρά I(0). Με λίγες εξαιρέσεις, οι περισσότεροι έλεγχοι απορρίπτουν τη μηδενική υπόθεση για τις πρώτες διαφορές, για όλες τις μεταβλητές. Έτσι, από τα συνδυασμένα αποτελέσματα, οι σειρές φαίνεται να είναι μη στάσιμες στα επίπεδα και να μετατρέπονται σε στάσιμες στις πρώτες διαφορές τους. Συνεπώς, κάθε μεταβλητή είναι στην πραγματικότητα ολοκληρωμένη πρώτης τάξης, δηλαδή I(1). Μία ανάλυση παλινδρόμησης στα επίπεδα των μεταβλητών θα προκαλούσε συγκεχυμένα αποτελέσματα, εκτός εάν οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες. Τα εν λόγω αποτελέσματα επιτρέπουν να εξετάσουμε για συνολοκλήρωση ανάμεσα στις υπό εξέταση μεταβλητές.

3.4. Έλεγχοι Συνολοκλήρωσης

Εφόσον έχουμε καταλήξει στο συμπέρασμα ότι όλες οι μεταβλητές του υποδείγματος είναι ολοκληρωμένες $I(1)$ στα επίπεδα τους, το επόμενο βήμα είναι να ελεγχθεί εάν υπάρχει μακροχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών του μοντέλου.

Αυτή η διαδικασία θα πραγματοποιηθεί μέσω των τεστ συνολοκλήρωσης και συγκεκριμένα με τους ελέγχους συνολοκλήρωσης των Pedroni (1999; 2004) και Maddala & Wu (1999). Τα εν λόγω τεστ στο σύνολο τους, επιτρέπουν να ληφθεί υπόψη η παρουσία ετερογένειας στις εκτιμώμενες δυναμικές παραμέτρους ανάμεσα στις Περιφέρειες. Ο Πίνακας II συνοψίζει τα αποτελέσματα του ελέγχου συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών με τη χρήση των στατιστικών Pedroni και Fisher. Ο έλεγχος πραγματοποιείται σε τρία διαφορετικά πάνελ, χρησιμοποιώντας ως δείκτη προσέγγισης του Α.Κ. αρχικά την Τ.Ε., έπειτα την ΥΓ και τέλος το συνδυασμό τους.

Πίνακας 2: Έλεγχοι Συνολοκλήρωσης

	Panel A (T.E.)	Panel B (ΥΓ)	Panel C (T.E. & ΥΓ)
Pedroni			
Cointegration tests			
Panel Statistics			
Panel ν	-2.054	0.486	-1.588
Panel ρ	1.774	0.447	1.859
Panel PP	-1.836**	-2.948***	-2.566***
Panel ADF	-1.984**	-2.617***	-2.343**
Group Statistics			
Group ρ	2.673	1.472	2.914
Group PP	-12.352***	-6.437***	-8.029***
Group ADF	-2.136**	-3.869***	-4.039***
Johansen Fisher Panel Cointegration tests			
Fisher Statistic from the trace test	At most 1 72.32 (0.00)***	At most 1 38.32 (0.06)*	At most 1 183.00 (0.00)***
Fisher Statistic from the maximum eigenvalue test	At most 1 49.57 (0.00)***	At most 1 29.20 (0.30)	At most 1 139.7 (0.00)***

Η μηδενική υπόθεση για τα τεστ είναι η μη συνολοκλήρωση. ***, **, * δηλώνουν την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%, 5% και 10% αντίστοιχα. Bartlett spectral kernel, Newey-West bandwidth για όλα τα τεστ. Η χρονική υστέρηση επιλέχθηκε αυτόματα με το κριτήριο του Schwarz.

Τα στοιχεία του Πίνακα II δείχνουν ότι τέσσερις από τους επτά ελέγχους απορρίπτουν τη μηδενική υπόθεση περί μη συνολοκλήρωσης σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και 5%. Επιπρόσθετα, οι Fisher έλεγχοι απορρίπτουν στο σύνολο τους τη μηδενική υπόθεση περί μη συνολοκλήρωσης σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και 10%.

Συνεπώς, οι έλεγχοι πάνελ συνολοκλήρωσης υποδηλώνουν ότι υπάρχει μια ισχυρή μακροχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Δηλαδή, ότι οι μεταβλητές μακροχρόνια θα έχουν κοινή τάση.

Τα αποτελέσματα των πάνελ τεστ συνολοκλήρωσης που πραγματοποιήθηκαν υποστηρίζουν σθεναρά την υπόθεση μιας μακροχρόνιας σχέσης ανάμεσα στο ΑΕΠ ανά εργαζόμενο, στις ακαθάριστες εγχώριες επενδύσεις, στην Τ.Ε. και στην ΥΓ μεταξύ τους, σε όλες της περιφέρειες της Ελλάδας για το υπό εξέταση χρονικό διάστημα.

3.5. Εκτιμήσεις της μακροχρόνιας σχέσης με τη μέθοδο DOLS

Δεδομένου ότι οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες, για να διαπιστώσουμε την ύπαρξη μακροχρόνιας σχέσης ισορροπίας, χρησιμοποιούμε τη δυναμική μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (DOLS). Οι εκτιμώμενες μακροχρόνιες σχέσεις χρησιμοποιώντας ως δείκτες προσέγγισης του Α.Κ., την Τ.Ε., την ΥΓ αλλά και συνδυαστικά την Τ.Ε. με την ΥΓ, με τη μέθοδο DOLS παρουσιάζονται στον Πίνακα ΙΙΙ.

Πίνακας 3: Μέθοδος DOLS

Μεταβλητές	Panel A Τ.Ε.	Panel B ΥΓ	Panel C Τ.Ε. & ΥΓ
$\ln K_{it}$	0.053*** (0.003)	0.048*** (0.004)	0.083*** (0.000)
$\ln E_{it}$	0.044*** (0.000)	–	0.079*** (0.000)
$\ln H_{it}$	–	0.369*** (0.000)	0.170*** (0.000)
R^2	0.987	0.984	0.991
Adjusted R^2	0.979	0.976	0.985
Observations	182	182	182

Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι $\ln q_{it}$ (1995 to 2010). ***, ** και * υποδηλώνει στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδο 1%, 5% και 10% αντίστοιχα. Τα p-value είναι στις παρενθέσεις.

Τα ευρήματα από την εμπειρική ανάλυση αναδεικνύουν ότι οι συντελεστές ελαστικότητας του Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο, με βάση τη μέθοδο DOLS που χρησιμοποιήθηκε, εκτιμήθηκαν ως εξής: στο πρώτο πάνελ (αφορά την προσέγγιση του Α.Κ. μόνο με την Τ.Ε.), ως προς την Τ.Ε. στο επίπεδο του 0.04 (στατιστική σημαντικότητα 1%) και ως προς το Φ.Κ. στο επίπεδο του 0.05 (στατιστική σημαντικότητα 1%). Στο δεύτερο πάνελ (αφορά την προσέγγιση του Α.Κ. μόνο με την ΥΓ), ως προς την ΥΓ στο επίπεδο του 0.37 (στατιστική σημαντικότητα 1%) και ως προς το Φ.Κ. στο επίπεδο του 0.05 (στατιστική σημαντικότητα 5%). Τέλος, στο τρίτο πάνελ (αφορά την προσέγγιση του Α.Κ. από την Τ.Ε. και την ΥΓ), ως προς την Τ.Ε. στο επίπεδο του 0.08 (στατιστική σημαντικότητα 1%), ως προς την ΥΓ στο επίπεδο του 0.17 (στατιστική σημαντικότητα 1%) και ως προς το Φ.Κ. στο επίπεδο του 0.08 (στατιστική σημαντικότητα 1%). Δηλαδή και στα τρία εξεταζόμενα πάνελ, οι συντελεστές των ελαστικότητων των τριών ανεξαρτήτων μεταβλητών είναι θετικοί και στατιστικά σημαντικοί.

3.6. Υπόδειγμα διόρθωσης λαθών και έλεγχοι αιτιότητας

Δεδομένου ότι οι υπό εξέταση μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες, το υπόδειγμα διόρθωσης σφάλματος μπορεί να εφαρμοστεί. Το υπόδειγμα αποδίδει τον όρο διόρθωσης που αντανακλά την επίδραση από τις αποκλίσεις, της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών, στη μακροχρόνια ισορροπία μέσα από τις βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις. Το μέγεθος και η στατιστική σημαντικότητα του όρου διόρθωσης σφάλματος μετρά το βαθμό στον οποίο κάθε εξαρτημένη μεταβλητή έχει την τάση να επιστρέψει στην μακροχρόνια ισορροπία της.

Αφού οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες, το επόμενο βήμα είναι να εξεταστεί η βραχυχρόνια και μακροχρόνια κατά Granger (1988) αιτιότητα ανάμεσα στις μεταβλητές του

ΑΕΠ ανά εργαζόμενο, των εγχώριων επενδύσεων, της ΤΕ και της ΥΓ. Η κατεύθυνση της αιτιότητας καθορίζεται από το F-στατιστικό και τη χρονική υστέρηση διόρθωσης σφάλματος. Το t-στατιστικό για το συντελεστή διόρθωσης σφαλμάτων αντιπροσωπεύει τη μακροχρόνια σχέση αιτιότητας, ενώ το F-στατιστικό αντιπροσωπεύει τη βραχυχρόνια σχέση (Narayan & Smyth, 2006), ενώ ο έλεγχος Wald που εφαρμόζεται δείχνει την ύπαρξη εξωγένειας ή ενδογένειας, κάθε φορά, της εξαρτημένης μεταβλητής. Η μη σημαντικότητα του όρου διόρθωσης σφάλματος (ECT) αναφέρεται ως απουσία μακροχρόνια αιτιότητας, το οποίο είναι ισοδύναμο με το να πούμε ότι η μεταβλητή είναι ασθενώς εξωγενής. Η μη σημαντικότητα όλων των ερμηνευτικών μεταβλητών, συμπεριλαμβανομένου και του όρου διόρθωσης σφάλματος στα υποδείγματα διόρθωσης σφάλματος (VECM), υποδεικνύει την ισχυρή εξωγένεια της εξαρτημένης μεταβλητής που δηλώνει την απουσία της Granger-αιτιότητας (Χονδρογιάννης & Παπαπέτρου, 2002).

Πίνακας 4: Έλεγχοι Αιτιότητας Panel VECM

Μεταβλητές	Short-run dynamics non-causality				Weak exogeneity	Tests of Granger non-causality (joint short run dynamics and ECT)				Test for strong exogeneity
	Dq _{it}	DK _{it}	DE _{it}	DH _{it}	ECT	Dq _{it} and ECT	DK _{it} and ECT	DE _{it} and ECT	DH _{it} and ECT	All variables and ECT
Dq _{it}	-	0.27 (0.59)	0.26 (0.60)	1.32 (0.25)	-0.37** [-2.46]	-	3.51** (0.03)	3.20** (0.04)	3.03* (0.05)	2.33* (0.06)
DK _{it}	0.56 (0.45)	-	0.97 (0.33)	3.25* (0.07)	-0.74*** [-4.94]	12.49*** (0.00)	-	13.03*** (0.00)	13.80*** (0.00)	7.33*** (0.00)
DE _{it}	5.24** (0.02)	0.13 (0.72)	-	3.17* (0.08)	-0.25*** [-3.97]	12.09*** (0.00)	8.13*** (0.00)	-	8.42*** (0.00)	6.23*** (0.00)
DH _{it}	0.02 (0.90)	0.42 (0.52)	4.64** (0.03)	-	-0.77** [-7.19]	25.83*** (0.00)	25.94*** (0.00)	26.89*** (0.00)	-	13.61*** (0.00)

Σημείωση: Οι έλεγχοι Wald υπολογίζονται με την chi-square κατανομή. Οι τιμές p-values παρουσιάζονται στις παρενθέσεις. Στη βραχυχρόνια περίοδο, οι αστερίσκοι υποδεικνύουν την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης ότι υπάρχει βραχυχρόνια αιτιότητα μεταξύ των δύο μεταβλητών. Οι αστερίσκοι των t-στατιστικών που παρουσιάζονται στις παρενθέσεις δείχνουν την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης ότι ο εκτιμώμενος συντελεστής ισούται με μηδέν (ασθενής εξωγένεια). Στο πλαίσιο των ελέγχων για ύπαρξη Granger αιτιότητας και ισχυρής εξωγένειας, οι αστερίσκοι δηλώνουν απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης, δηλαδή μη αιτιότητα κατά Granger και ισχυρή εξωγένεια.

Ο Πίνακας IV αναφέρει τα συμπεράσματα για την ενδογένεια ή εξωγένεια των μεταβλητών με βάση τις εξισώσεις διόρθωσης σφάλματος. Προκύπτει ότι ο όρος διόρθωσης σφάλματος είναι αρνητικός και στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και 5%, για τις μεταβλητές του Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο, τις επενδύσεις σε Φ.Κ., της Τ.Ε. και της ΥΓ με αποτέλεσμα να επιβεβαιώνονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον έλεγχο συνολοκλήρωσης των μεταβλητών. Συγκεκριμένα, υφίσταται μακροχρόνια αμφίδρομη σχέση μεταξύ της Τ.Ε. και του Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο, της Τ.Ε. και των επενδύσεων σε Φ.Κ., της ΥΓ και της Τ.Ε., της ΥΓ και του Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο, της ΥΓ και των επενδύσεων σε Φ.Κ. καθώς και των επενδύσεων σε Φ.Κ. και του Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο. Βραχυχρόνια υφίσταται μια μονόδρομη αιτιότητα από το ΑΕΠ ανά εργαζόμενο προς την Τ.Ε. και από την ΥΓ προς τις επενδύσεις σε Φ.Κ., ενώ υφίσταται και μία αμφίδρομη σχέση αιτιότητας μεταξύ της Τ.Ε. και της ΥΓ.

Από τα εμπειρικά αποτελέσματα εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μεταβλητή της Τ.Ε., της ΥΓ και των επενδύσεων σε Φ.Κ. είναι ενδογενείς τόσο στη βραχυχρόνια όσο και στη μακροχρόνια περίοδο στο εξεταζόμενο πάνελ. Συμπερασματικά, υφίσταται μια ισχυρή σχέση

ανάμεσα στο Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο, στις επενδύσεις σε Φ.Κ στην Τ.Ε. και στην ΥΓ, στο εξεταζόμενο πάνελ το οποίο περιλαμβάνει τις 13 περιφέρειες της Ελλάδας.

4. Συμπεράσματα και πρόταση πολιτικής

Η μελέτη διερευνά εμπειρικά, βραχυχρονίως και μακροχρονίως, τις αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών: Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο, ανθρώπινο κεφάλαιο (τριτοβάθμια εκπαίδευση και υγεία) και φυσικό κεφάλαιο, για τις 13 περιφέρειες της Ελλάδας την περίοδο 1995-2010. Επίσης, εκτιμά τις επιδράσεις των ανεξαρτήτων μεταβλητών (τριτοβάθμια εκπαίδευση, υγεία, φυσικό κεφάλαιο) στην εξαρτημένη μεταβλητή (Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο). Εφαρμόζει το εκτεταμένο νεοκλασικό υπόδειγμα των M-R-W (1992) χρησιμοποιώντας πάνελ στοιχεία.

Τα ευρήματα της εμπειρικής ανάλυσης καταδεικνύουν ότι υφίσταται μακροχρόνια θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση της ποσότητας της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, της ποσότητας της υγείας και των επενδύσεων σε φυσικό κεφάλαιο στο ΑΕΠ ανά εργαζόμενο στις 13 περιφέρειες της Ελλάδας κατά την εξεταζόμενη χρονική περίοδο. Συγκριτικά υψηλότερη αποδεικνύεται η συμβολή της υγείας στην περιφερειακή οικονομική μεγέθυνση. Οι συμβολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και του φυσικού κεφαλαίου κινούνται στο ίδιο επίπεδο.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει αμφίδρομη μακροχρόνια σχέση αιτιότητας μεταξύ όλων των μεταβλητών του υποδείγματος, ενώ βραχυχρόνια υφίσταται μια μονόδρομη αιτιότητα από το Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο προς την τριτοβάθμια εκπαίδευση, από την ΥΓ προς τις επενδύσεις σε φυσικό κεφάλαιο, καθώς και μία αμφίδρομη αιτιότητα μεταξύ της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και του Α.Ε.Π. ανά εργαζόμενο. Τα ευρήματα είναι συνεπή με την εκτεταμένη νεοκλασική θεωρία της οικονομικής μεγέθυνσης και συμβατά με τη διεθνή εμπειρική βιβλιογραφία.

Με βάση τη διαπίστωση της θετικής συμβολής των ποσοτήτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και της υγείας, πέραν των επενδύσεων σε φυσικό κεφάλαιο, στη μεγέθυνση των οικονομιών των περιφερειών της Ελλάδας, προτείνεται η περαιτέρω στήριξη τους ισόρροπα στις 13 περιφέρειες της χώρας. Η άρση των ανισοτήτων μεταξύ των περιφερειών, η αποκέντρωση των αποφάσεων και η συνεχής βελτίωση της ποιότητας (αφού η ποσότητα κινείται πλέον σε ικανοποιητικά επίπεδα σε σχέση με ευρωπαϊκά και διεθνή κριτήρια) της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και της υγείας πρέπει να αποτελούν κεντρικούς στόχους της εθνικής, περιφερειακής και τοπικής πολιτικής, για τα επόμενα χρόνια.

Βιβλιογραφία

- Aghion, P. & Howitt, P. (1992) A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60, 323-351.
- Baici, E. & Casalone, G. (2005) Has Human Capital Accounted for Regional Growth in Italy? A Panel Analysis on the 1980-2001 Period. *ERSA Congress*, Amsterdam, 23-27 August.
- Benhabib, J. & Spiegel, M. (1994) The role of human capital in economic development: evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 143-174.
- Benos, N. & Karagiannis, S. (2010) The role of human capital in economic growth: Evidence from Greek Regions. In N. Salvadori (Ed.), *Institutional and social dynamics of growth and distribution*, 137-168.

- Benos, N. & Karagiannis, S. (2015) Do Cross-Section Dependence and Parameter Heterogeneity Matter? Evidence on Human Capital and Productivity in Greece. MPRA Paper from University Library of Munich
- Bils, M. & Klenow, P. (2000) Does schooling cause growth?. *American Economic Review*, 90(5), 1160-1183.
- Brunow, S. & Hirte, G. (2009) Regional Age Pattern of Human Capital and Regional Productivity: A Spatial Econometric Study on German Regions. *Papers in Regional Science*, 88, 799-823.
- Cardoso, C. & Pentecost, E.J. (2011) Regional Growth and Convergence: The Role of Human Capital in the Portuguese Regions. Discussion Paper Series 2011_03, Department of Economics, Loughborough University, revised Sep 2011
- Ciccone, A. (2004) Human capital as a factor of growth and employment at the regional level. The case of Italy. Report for the European Commission, DG for Employment and Social Affairs.
- De la Fuente, A. & Doménech, R. (2002) Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference Does Data Quality Make? An Update and Further Results. CEPR Discussion Paper no. 3587.
- Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1979) Distributions of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Granger, C.W.J. (1988) Some recent developments in the concept of causality. *Journal of Econometrics*, 39(1-2), 199-211.
- Grossman, G.M. & Helpman, E. (1991) Innovation and Growth in the Global Economy. MIT, Cambridge MA.
- Grossman, G. M. & Helpman, E. (1991b) Quality ladders in the theory of growth. *Review of Economic Studies*, 58, 43-61.
- Hartwig, J. (2010) Is health capital formation good for long-term economic growth? – Panel Granger-causality evidence from OECD countries. *Journal of Macroeconomics*, 32, 314-325.
- Hondroyannis, G. & Papapetrou, E. (2002) Demographic Transition and Economic Growth: Empirical Evidence from Greece. *Journal of Population Economics*, 15, 221-242.
- Im, K.S., Pesaran, M.H. & Shin, Y. (2003) Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.
- Islam, N. (1995) Growth empirics: a panel data approach. *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 1127-1170.
- Krueger, A., & Lindahl, M. (1999). Education for growth in Sweden and the world. *Swedish Economic Policy Review*, 6(2), 289-339.
- Krueger, A., & Lindahl, M. (2001) Education for growth: why and for whom?. *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1101-1136.
- Levin, A., Lin, C.F. & Chu, C.S.J. (2002) Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108, 1-24.
- Li, H. & Huang, L. (2009) Health, Education, and economic growth in China: Empirical findings and implications. *China Economic Review*, 20, 374-387.
- Lucas, E. (1988) On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Maddala, G. S. & Wu, S. (1999) A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 631-652.
- Mankiw, G., Romer, D. & Weil, D. (1992) A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.

- Narayan, P.K. & Smyth, R. (2006) Higher Education, Real Income and Real Investment in China: Evidence From Granger Causality Tests. *Education Economics*, 141, 107-125.
- Narayan, S., Narayan, P. & Mishra, S. (2010) Investigating the relationship between health and economic growth: Empirical evidence from a panel of 5 Asian countries. *Journal of Asian Economics*, 21, 404-411.
- Pedroni, P. (1999) Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 653-670.
- Pedroni, P. (2004) Panel cointegration: Asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, 20, 597-625.
- Pegkas, P. & Tsamadias, C. (2014) Does Higher Education Affect Economic Growth? The Case of Greece. *International Economic Journal*, DOI: 10.1080/10168737.2014.894551
- Pelkonen, L. & Ylonen, S. (1998) Human Capital and Regional Growth in Finland. paper presented at 38th Congress of The European Regional Science Association, Vienna, Austria.
- Phillips, P.C. & Perron, P. (1988) Testing for a Unit Root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.
- Pritchett, L. (2001) Where has all the education gone?. *World Bank Economic Review*, 15(3), 367-391.
- Ramos, R., Suriñach, J. & Artís, M. (2010) Human capital spillovers and regional economic growth in Spain. *Papers in Regional Science*, 89(2), 435-447.
- Romer, P. (1986) Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Romer, P. (1990) Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5) part 2, 71-102.
- Sianesi, B. & Reenen, J. (2003) The returns to education: macroeconomics. *Journal of Economic Surveys*, 17(2), 157-200.
- Solow, R.M. (1956) A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Temple, J. (1999) The New Growth Evidence. *Journal of Economic Literature*, 37, 112-156.
- Temple, J. (2000) Growth effects of education and social capital in the OECD countries. *OECD, Countries Economic Department*, Working Paper No. 263
- Topel, R. (1999) Labor markets and economic growth. *Handbook of Labor Economics*, 2943-2984, Elsevier Science North-Holland, Amsterdam; New York and Oxford.

Παράρτημα

Πίνακας 5: Ποσοστό Εγγραφών στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Περιφέρειες	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Μέσος Όρος Εγγραφών	Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Αύξησης (%)	Κατάταξη
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ & ΘΡΑΚΗ	11,36%	12,38%	14,22%	15,96%	17,99%	22,65%	31,28%	36,56%	38,61%	37,61%	38,47%	36,90%	37,43%	36,53%	38,51%	41,90%	29,27%	9,6%	6
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	23,31%	23,31%	24,43%	25,08%	27,46%	31,08%	36,25%	39,25%	39,09%	41,58%	42,43%	42,33%	41,49%	39,44%	39,36%	41,03%	34,81%	4,0%	4
ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	14,02%	12,86%	15,67%	18,19%	22,61%	32,05%	48,33%	57,99%	60,65%	59,23%	61,61%	55,98%	55,84%	48,60%	46,54%	61,72%	41,99%	11,9%	2
ΗΠΕΙΡΟΣ	17,75%	22,01%	23,77%	26,38%	31,93%	42,31%	57,83%	63,41%	68,61%	61,21%	62,13%	61,21%	60,74%	61,80%	61,11%	65,76%	49,25%	9,8%	1
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	9,39%	11,19%	11,38%	13,07%	16,77%	21,40%	27,85%	33,33%	32,44%	32,39%	33,98%	33,91%	31,86%	30,58%	30,58%	34,03%	25,26%	9,6%	8
ΙΟΝΙΟΙ ΝΗΣΟΙ	9,31%	5,52%	5,99%	6,16%	7,73%	6,99%	7,19%	7,43%	7,93%	18,70%	24,50%	23,40%	27,49%	29,01%	28,91%	41,85%	16,13%	15,3%	11
ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	17,12%	18,45%	20,26%	21,25%	25,30%	32,56%	44,34%	49,96%	52,01%	53,08%	52,88%	51,10%	48,84%	48,87%	47,72%	52,67%	39,78%	8,3%	3
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	7,85%	8,67%	9,80%	11,25%	13,41%	16,37%	20,70%	24,63%	23,53%	23,77%	26,54%	26,08%	27,07%	27,63%	27,24%	32,78%	20,46%	10,4%	9
ΑΤΤΙΚΗ	19,65%	18,55%	20,51%	22,19%	23,66%	26,32%	27,10%	28,83%	29,17%	29,23%	29,82%	30,59%	30,06%	31,05%	30,97%	31,95%	26,85%	3,4%	7
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	1,95%	3,27%	4,23%	4,64%	5,38%	7,07%	9,41%	10,85%	12,62%	13,55%	15,89%	14,39%	14,97%	13,87%	14,08%	17,29%	10,22%	17,0%	12
ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	4,28%	5,58%	5,13%	5,29%	7,15%	11,53%	19,70%	24,04%	24,90%	24,84%	25,35%	27,16%	28,24%	32,52%	36,23%	39,09%	20,06%	17,7%	10
ΝΟΤΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	1,55%	1,47%	1,85%	1,52%	2,28%	3,58%	4,71%	5,38%	6,54%	7,01%	7,51%	8,06%	8,80%	9,77%	10,57%	10,94%	5,72%	15,4%	13
ΚΡΗΤΗ	15,29%	13,95%	15,94%	18,05%	21,37%	25,90%	32,45%	35,84%	38,63%	42,21%	43,54%	43,18%	43,41%	41,07%	42,76%	46,27%	32,49%	8,1%	5

Πίνακας 6: Αριθμός Ιατρών ανά 10.000 κατοίκους

Περιφέρειες	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Μέσος Όρος Ιατρών	Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Αύξησης (%)	Κατάταξη
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ & ΘΡΑΚΗ	25,35	25,20	26,13	28,04	29,42	30,84	30,96	34,16	33,68	37,30	39,59	42,66	44,52	45,99	45,63	48,55	35,50	4,49%	6
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	43,71	43,34	44,06	44,95	45,42	46,38	45,42	47,70	48,18	49,89	51,59	54,19	56,19	56,28	57,19	58,23	49,54	1,95%	2
ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	17,10	20,48	21,54	23,14	23,09	24,29	23,57	25,86	26,54	26,42	28,95	33,09	32,69	32,32	28,21	27,94	25,95	3,61%	13
ΗΠΕΙΡΟΣ	24,30	24,26	25,13	26,49	27,49	26,95	30,60	35,83	34,72	37,70	38,19	44,62	44,61	46,03	48,00	48,29	35,20	4,86%	7
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	39,01	35,90	36,58	39,06	41,21	42,95	44,62	47,74	49,79	50,24	51,71	56,34	58,83	59,41	60,34	58,66	48,27	2,84%	4
ΙΟΝΙΟΙ ΝΗΣΟΙ	24,68	24,47	24,20	29,37	30,41	32,80	31,09	31,82	32,47	33,21	33,14	39,82	40,84	39,47	38,50	37,89	32,76	3,16%	8
ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	29,36	27,86	28,97	31,67	32,83	34,80	35,18	36,13	37,51	38,43	39,49	42,57	43,38	44,85	46,60	51,11	37,55	3,82%	5
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	17,93	17,87	21,38	23,69	23,67	24,12	25,12	24,56	25,37	27,70	26,63	28,84	33,54	33,47	32,09	30,50	26,03	3,85%	12
ΑΤΤΙΚΗ	54,10	54,44	55,16	55,94	56,90	57,55	57,98	59,80	61,48	63,00	64,74	68,47	71,28	83,15	84,54	82,89	64,46	2,96%	1
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	22,06	21,95	24,89	25,71	28,26	29,09	29,79	30,19	31,60	33,22	33,63	38,28	38,27	35,63	37,59	37,48	31,10	3,73%	10
ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	24,62	19,65	24,51	26,22	28,07	28,72	31,24	33,04	34,72	37,72	38,30	35,05	35,21	37,18	37,58	41,14	32,06	3,92%	9
ΝΟΤΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	17,84	21,10	20,86	22,37	24,08	23,47	24,21	29,25	34,42	35,50	35,61	31,92	38,43	32,55	33,03	34,74	28,71	5,06%	11
ΚΡΗΤΗ	35,23	36,61	38,50	40,08	42,07	44,13	45,33	46,50	55,27	50,52	50,34	54,18	55,35	62,98	62,38	63,31	48,92	4,16%	3