

**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής**

**“Δαπάνες Εκπαίδευσης, Αμυντικές Δαπάνες και Οικονομική
Ανάπτυξη: Μια Εμπειρική Έρευνα για τις Ηνωμένες Πολιτείες
Αμερικής”**

Πωγωνίδου Φωτεινή

**Διπλωματική Εργασία
(υποβλήθηκε στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του
Πανεπιστημίου Μακεδονίας)**

Θεσσαλονίκη 2007

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

“Δαπάνες Εκπαίδευσης, Αμυντικές Δαπάνες και Οικονομική
Ανάπτυξη: Μια Εμπειρική Έρευνα για τις Ηνωμένες Πολιτείες
Αμερικής”

Πωγωνίδου Φωτεινή

Διπλωματική Εργασία
(υποβλήθηκε στο Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του
Πανεπιστημίου Μακεδονίας)

Επιβλέπουσα Συμβουλευτική Επιτροπή

Επιβλέπων: Νικόλαος Δριτσάκης
Καθηγητής
Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

Μέλη: Βαζακίδης Αθανάσιος
Καθηγητής
Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

Στην οικογένεια μου

ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	iii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	iv
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	vii
ABSTRACT.....	viii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής	1
1.1 Αιτιολόγηση του ερευνητικού θέματος	1
1.2 Σκοπός της διπλωματικής	2
1.3 Στόχοι της διπλωματικής	2
1.4 Διάρθρωση της διπλωματικής.....	2
Βιβλιογραφία	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	4
2.1 Εισαγωγή	4
2.2 Διάφορες θεωρητικές σχολές.....	5
2.2.α Ο ρόλος των Αμυντικών Δαπανών και η Οικονομική Ανάπτυξη.	6
2.2.β Ο ρόλος των Αμυντικών Δαπανών και Κοινωνικές Δαπάνες	10
2.3 Αντιπαραθέσεις των σχολών	12
2.4 Συμπεράσματα	14
Βιβλιογραφία	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Δεδομένα και εξειδίκευση του υποδείγματος.....	17
3.1 Εισαγωγή	17
3.2 Ανάλυση του υποδείγματος	18
3.3 Συμπεράσματα	19
Βιβλιογραφία	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Περιγραφή και παρουσίαση των μεταβλητών που συμμετέχουν στην έρευνα 21	
4.1 Εισαγωγή	21
4.2 Παρουσίαση των μεταβλητών της έρευνας	22
4.2.2 Αμυντικές Δαπάνες (DEF).....	23
4.2.3 Δαπάνες για την Παιδεία (EDU).....	24
4.2.4 Α.Ε.Π (GDP).....	25
4.3 Συμπεράσματα	26
Βιβλιογραφία	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Στασιμότητα των μεταβλητών	27
5.1 Εισαγωγή	27
5.2 Έλεγχος Της Μοναδιαίας Ρίζας	28
Α. Γραφικές Παραστάσεις	28
Β. Συντελεστές Αυτοσυσχέτισης	28
Γ. Έλεγχοι Μοναδιαίας Ρίζας	28
5.2.1 Έλεγχοι Στασιμότητας για τις Αμυντικές Δαπάνες	30
Α. Με Γράφημα	30
Β. Με Συντελεστές Αυτοσυσχέτισης.....	30
Γ. Μέθοδος Dickey-Fuller	30
5.2.2 Έλεγχοι Στασιμότητας για τις Δαπάνες για την Εκπαίδευση	32
Α. Γράφημα.....	32
Β. Με Συντελεστές Αυτοσυσχέτισης.....	32
Γ. Μέθοδος Dickey-Fuller	32
5.2.3 Έλεγχοι Στασιμότητας Για το ΑΕΠ.....	34
Α. Γράφημα.....	34

B. Με Συντελεστές Αυτοσυσχέτισης.....	34
Γ. Μέθοδος Dickey- Fuller	34
5.3 Συμπεράσματα	36
Βιβλιογραφία	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Συνολοκλήρωση (Μακροχρόνιες σχέσεις των μεταβλητών)	38
6.1 Εισαγωγή	38
6.2 Υποδείγματα συνολοκλήρωσης με τη μέθοδο των Engel – Granger	39
6.3 Εμπειρικά αποτελέσματα συνολοκλήρωσης	40
6.4 Συμπεράσματα	40
Βιβλιογραφία	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Υπόδειγμα διόρθωσης σφάλματος (βραχυχρόνιες σχέσεις των μεταβλητών) 42	
7.1 Εισαγωγή	42
7.2 Εξισώσεις διόρθωσης σφάλματος.....	42
7.3 Εμπειρικά αποτελέσματα υποδειγμάτων διόρθωσης σφάλματος.....	44
7.4 Συμπεράσματα	45
Βιβλιογραφία	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Συνολοκλήρωση και υποδείγματα διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων (VAR υποδείγματα)	46
8.1 Εισαγωγή	46
8.2 Η μεθοδολογία του Johansen.....	47
8.3 Έλεγχος του βαθμού συνολοκλήρωσης.....	50
8.4 Εμπειρικά αποτελέσματα συνολοκλήρωσης	52
8.5 Συμπεράσματα	54
Βιβλιογραφία	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Σχέσεις αιτιότητας	55
9.1 Εισαγωγή	55
9.2 Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger	56
9.3 Σχέσεις αιτιότητας μεταξύ της μεταβλητής GDP και EDU.....	59
9.4 Σχέσεις αιτιότητας μεταξύ της μεταβλητής DEF και EDU	59
9.5 Σχέσεις αιτιότητας μεταξύ της μεταβλητής DEF και GDP	59
9.6 Συμπεράσματα	60
Βιβλιογραφία	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Συμπεράσματα	62
10.1 Ανακεφαλαίωση.....	62
10.2 Επιμέρους συμπεράσματα	62
10.3 Γενικά συμπεράσματα	63
10.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	67
Βιβλιογραφία	67
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	71
Πίνακες στατιστικών στοιχείων.....	72
Αποτελέσματα εκτιμήσεων από οικονομετρικά πακέτα.....	73

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης Υποδείγματος	73
Πίνακας2: Κορελόγραμμα για την def.....	74
Πίνακας 3: Έλεγχος των Dickey-Fuller για την ύπαρξη μοναδιαία ρίζας στα επίπεδα και τις πρώτες διαφορές της def.....	75
Πίνακας 4: Έλεγχος των Phillips-Perron για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και τις πρώτες διαφορές της def	75
Πίνακας 5: Κορελόγραμμα για την edu	76
Πίνακας 6: Έλεγχοι των Dickey-Fuller για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και στις πρώτες διαφορές της μεταβλητής edu	77
Πίνακας 7: Έλεγχος των Phillips-Perron για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και τις πρώτες διαφορές της edu	77
Πίνακας 8: Κορελόγραμμα για την gdp.....	78
Πίνακας 9 :Έλεγχοι των Dickey-Fuller για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και στις πρώτες διαφορές της μεταβλητής gdp.....	79
Πίνακας 10: Έλεγχος των Phillips-Perron για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και τις πρώτες διαφορές της gdp	79
Πίνακας 11: Έλεγχος Συνολοκλήρωσης κατά Engle-Granger	80
Πίνακας12: Μοντέλο Διόρθωσης Σφάλματος.	44
Πίνακας12: Μοντέλο Διόρθωσης Σφάλματος.	80
Πίνακας13: Έλεγχος για την τάξη του VAR υποδείγματος.	52
Πίνακας13: Έλεγχος για την τάξη του VAR υποδείγματος.	80
Πίνακας 14: Vector Autoregression Estimates	81
Πίνακας 15: Έλεγχος Ίχνους.....	81
Πίνακας 16:Έλεγχος Μεγίστης Ιδιοτιμής.....	81
Πίνακας 17: Έλεγχος Αιτιότητας κατά Granger.....	82

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Κοινή Γραφική Παράσταση για τις DEF,EDU και GDP.	22
Γράφημα 2: Ιστόγραμμα των Αμυντικών Δαπανών (DEF).....	23
Γράφημα 3: Ιστόγραμμα των Δαπανών για την Παιδεία (EDU).....	24
Γράφημα 4: Ιστόγραμμα του ΑΕΠ (GDP).....	25
Διάγραμμα1: Γραφική Παράσταση για την DEF	73
Διάγραμμα 2: Γράφημα για την edu	76
Διάγραμμα 3: Γράφημα για την gdp.....	78

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Εκπαίδευση αποτελεί σημαντικό και δομικό στοιχείο κάθε κοινωνίας, ειδικότερα όταν το εκάστοτε κράτος έχει αναλάβει δέσμευση για τη διατήρησή της και προαγωγή της. Ωστόσο, πολλά είναι τα μέρη που απαρτίζουν την οικονομική πολιτική ενός κράτους και όχι μόνο οι κοινωνικές δαπάνες. Σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη ενός κράτους έχουν και οι αμυντικές δαπάνες, στα πλαίσια της διατήρησης της εθνικής ακεραιότητας αλλά και της διαφύλαξης των οικονομικών πόρων του κράτους. Οι αμυντικές δαπάνες, γενικότερα, έχουν τύχει εκτεταμένης μελέτης τόσο στη διεθνή όσο και στην εγχώρια βιβλιογραφία κυρίως για το πώς αυτές συσχετίζονται με την οικονομική ανάπτυξη. Μεγάλο μέρος των ερευνών αφορά τις αναπτυσσόμενες χώρες. Ωστόσο, ελάχιστες είναι οι έρευνες που έχουν εστιάσει στην μελέτη των αμυντικών δαπανών σε συνδυασμό με τις κοινωνικές δαπάνες ενός κράτους. Αντίθετα, αυτή η έρευνα εξετάζει τη σχέση των δαπανών για την παιδεία των αμυντικών δαπανών και της οικονομικής ανάπτυξης, για τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ενός κράτους το οποίο λόγω της θέσης που κατέχει στο παγκόσμιο σκηνικό αξίζει να μελετηθεί.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μέσα από τις γραμμές που ακολουθούν θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου, Καθηγητή του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας κ. Νικόλαο Δριτσάκη, όχι μόνο για την πολύτιμη βοήθειά του, αλλά και για την ενθάρυση, την ψυχολογική στήριξη και τις πολύτιμες συμβουλές που προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας.

Θα ήθελα ακόμη να ευχαριστήσω τον συνεπιβλέπων Καθηγητή του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας κ. Αθανάσιο Βαζακίδη, για την συμμετοχή του.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και την αδερφή μου για την στήριξη που μου παρείχαν, καθώς και όποιον άλλον συνέβαλε στην υλοποίηση της παρούσας εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η σχέση ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και την οικονομική ανάπτυξη είναι ένα πολυσυζητημένο θέμα για αρκετά χρόνια. Ωστόσο, δεν έχει ερευνηθεί σε βάθος η σχέση τόσο των αμυντικών δαπανών με την οικονομική ανάπτυξη και με κοινωνικούς τομείς, εκφρασμένους σε έξοδα, όπως είναι η εκπαίδευση. Γενικότερα υπάρχει η αίσθηση ότι υψηλές αμυντικές δαπάνες εμποδίζουν την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη μιας χώρας. Στην συγκεκριμένη εργασία, ελέγχεται με εμπειρικό τρόπο η αιτιακή σχέση που υπάρχει ανάμεσα τις αμυντικές δαπάνες, την οικονομική ανάπτυξη και τις δαπάνες για την εκπαίδευση για την περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Επίσης, πραγματοποιείται έλεγχος συνολοκλήρωσης με τη μέθοδο των Engle-Granger και Johansen, οι οποίοι υποδεικνύουν ότι δεν υπάρχει κάποιο συνολοκληρωμένο διάνυσμα ωστόσο με τον μηχανισμό διόρθωσης σφάλματος, εντοπίζεται βραχυχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών του υποδείγματος.

Λέξεις Κλειδιά: Αμυντικές Δαπάνες, Οικονομική Ανάπτυξη, Δαπάνες Εκπαίδευσης, Στασιμότητα, Συνολοκλήρωση, Αιτιότητα κατά Granger.

ABSTRACT

The relationship between defence expenditure and economic growth is well discussed over the years. On the contrary, the relationship between defence spending, economic growth and other social factors, expressed in expenditure, such as education spending hasn't been investigated in depth. In general, it is believed that high defence spending hinder not only economic but also social growth of a country. In this paper, it is empirically investigated the causal relationship that exists between defence expenditure, economic growth and education spending for the case of United States of America. In addition, each time series is being examined for stationarity, cointegration tests follows using both the methods of Engle-Granger and Johansen, that suggest that there isn't a cointegrated vector. Nevertheless, using Error Correction Model (ECM), a short term relationship between the variables is found.

Key Words: Defence Expenditure, Economic Growth, Education Spending, Stationarity, Cointegration, Granger's Causality.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής

1.1 Αιτιολόγηση του ερευνητικού θέματος

Τα τελευταία χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές έρευνες που αφορούν την σχέση των αμυντικών δαπανών και της οικονομικής ανάπτυξης. Ωστόσο, ελάχιστες εμπειρικές μελέτες έχουν συμπεριλάβει κοινωνικές μεταβλητές στα διάφορα μοντέλα τους. Αναμφισβήτητα, οι αμυντικές δαπάνες αποτελούν σημαντικό στοιχείο μιας οικονομίας, αλλά η σχέση τους με μια καθαρά κοινωνική μεταβλητή, όπως είναι οι δαπάνες για την παιδεία, υπό το πρίσμα της οικονομικής ανάπτυξης, έχει ελάχιστα ερευνηθεί. Δεν υπάρχουν οικονομετρικές έρευνες, που να δίνουν κάποια “συνταγή” σχετικά με το πώς αυτοί οι δύο παράγοντες συμπεριφέρονται, ώστε να επιτευχθεί το μέγιστο οικονομικό αποτέλεσμα. Για το λόγο αυτό η παρούσα διπλωματική εργασία, ασχολείται με την εμπειρική μελέτη των δαπανών για την παιδεία, των αμυντικών δαπανών και της οικονομικής ανάπτυξης, για την περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Η επιλογή της χώρας δεν έγινε τυχαία καθώς οι Η.Π.Α δεν έχουν να επιδείξουν μόνο μια ισχυρή οικονομία, αλλά και μια ισχυρή αμυντική βιομηχανία. Ενώ παράλληλα, παρουσιάζουν ένα αρκετά καλό ποσοστό δαπανών για την παιδεία.

1.2 Σκοπός της διπλωματικής

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας, είναι να προσπαθήσει με εμπειρικό τρόπο να προσδιορίσει τη σχέση που μπορεί να υπάρχει, ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και στο κοινωνικό οικονομικό σύστημα από τη σκοπιά των δαπανών για την εκπαίδευση και της οικονομικής ανάπτυξης για τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (Η.Π.Α). Στην εμπειρική ανάλυση χρησιμοποιούνται ετήσια στοιχεία για την περίοδο 1970-2004.

1.3 Στόχοι της διπλωματικής

Η εμπειρική μελέτη της σχέσης ανάμεσα στις δαπάνες για την παιδεία, την οικονομική ανάπτυξη (ΑΕΠ) και τις αμυντικές δαπάνες έχει ως στόχο, αρχικά, την χρήση πρόσφατων οικονομετρικών μεθόδων για την ανάλυση των χρονικών σειρών (έλεγχος στασιμότητας, έλεγχος συνολοκλήρωσης, και προσδιορισμός πιθανών αιτιακών σχέσεων των μεταβλητών). και την εξαγωγή, στη συνέχεια, συμπερασμάτων που βασίζονται στους ελέγχους αυτούς.

1.4 Διάρθρωση της διπλωματικής

Η εργασία είναι δομημένη ως εξής: στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ανασκόπηση της πιο πρόσφατης βιβλιογραφίας. Στη συνέχεια, στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των δεδομένων και η εξειδίκευση του υποδείγματος. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται περιγραφή και παρουσίαση των μεταβλητών που συμμετέχουν στην έρευνα. Στη συνέχεια στα κεφάλαια 5 έως 9 γίνονται οι κυριότεροι οικονομετρικοί έλεγχοι. Αναλυτικά, στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται έλεγχος στασιμότητας των εμπειρικών αποτελεσμάτων, με τους ελέγχους των Dickey-Fuller. Στη συνέχεια (κεφάλαιο 6) εξετάζεται η συνολοκλήρωση και οι τυχόν μακροχρόνιες σχέσεις των μεταβλητών με τη μέθοδο των Engle-Granger, ενώ στο έβδομο κεφάλαιο ερευνάται η τυχόν ύπαρξη βραχυχρόνιων σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών με τη βοήθεια του Υποδείγματος Διόρθωσης Σφάλματος (ECM). Ωστόσο από την παρούσα εργασία δεν μπορεί να παραληφθεί ο έλεγχος της συνολοκλήρωσης με τη μεθοδολογία του Johansen, η οποία παρουσιάζεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 8. Οι εμπειρικοί έλεγχοι

ολοκληρώνονται στο ένατο κεφάλαιο με τον έλεγχο σχέσεων αιτιότητας κατά Granger. Τέλος, στο δέκατο κεφάλαιο έχουμε την παρουσίαση των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την εμπειρική μελέτη, ενώ γίνονται και κάποιες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Βιβλιογραφία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Εισαγωγή

Για να μελετήσουμε την σχέση των δαπανών για την παιδεία, των αμυντικών δαπανών και του ΑΕΠ (οικονομική ανάπτυξη), πρέπει αρχικά να ορισθεί το περιεχόμενο των όρων αυτών. Ως δαπάνες για την παιδεία ορίζονται στο σύνολό τους οι δημόσιες δαπάνες για την εκπαίδευση, μαζί με τις δαπάνες για την ιδιωτική πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση καθώς και τις δαπάνες που πραγματοποιούνται για τα ιδιωτικά και δημόσια ιδρύματα (Johnston R.,2006). Στην εξέλιξη του ανθρώπινου δυναμικού ενός κράτους, και ειδικά των Ηνωμένων Πολιτειών, η παιδεία (όχι μόνο με την έννοια της εκπαίδευσης) θεωρείται απαραίτητο στοιχείο της κοινωνίας. Η παιδεία ασχολείται με την ανάπτυξη του ατόμου ως ολότητα, συμπεριλαμβάνοντας πνευματική, σωματική διαμόρφωση αλλά και διαμόρφωση στον χαρακτήρα του εκάστοτε ατόμου. Άλλωστε, είναι το ανθρώπινο δυναμικό που ωθεί και εξελίσσει, σύμφωνα με πολλούς, ένα κράτος παρά το φυσικό κεφάλαιο και τα υλικά αγαθά, καθώς αυτό προσδιορίζει τον χαρακτήρα και τον ρυθμό της οικονομικής και κοινωνικής του εξέλιξης. Συνεπώς, η παιδεία κατέχει σημαντική θέση στα περισσότερα σχέδια για οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Από όποια σκοπιά και να δει κάποιος, ο τομέας της παιδείας είναι απαραίτητος για την ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού, εφόσον είναι προμηθευτής εκπαιδευμένου ανθρώπινου δυναμικού και απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη άλλων αναπτυξιακών στόχων (Adebisi A.M., 2005). Τέλος, είναι ο κυρίως τομέας μέσω του οποίου καθορίζεται η εθνική ταυτότητα, οι στόχοι και τα όνειρα ενός έθνους.

Τα τελευταία χρόνια όμως, απαραίτητο αγαθό για την διατήρηση της ασφάλειας και της ευημερία ενός κράτους θεωρείται η εθνική άμυνα, η οποία εκφράζεται στην οικονομία του μέσα από τις αμυντικές δαπάνες. Οι αμυντικές δαπάνες ορίζονται ως το συνολικό χρηματικό ποσό που απαιτείται για την κινητοποίηση όλων των παραγωγικών συντελεστών της άμυνας, καθώς επίσης και για τη δημιουργία και λειτουργία του κεφαλαιουχικού και μηχανολογικού εξοπλισμού των ένοπλων δυνάμεων (Στυλιανού Τ. Δριτσάκης Ν., 2006). Ειδικά στην περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, οι αμυντικές δαπάνες περιλαμβάνουν όλες τις

ομοσπονδιακές δαπάνες για εθνική άμυνα, του υπουργείου άμυνας και των πολιτών, αποκλείοντας τις δαπάνες για θέματα αποστράτων (Johnston R.,2006). Οι αμυντικές δαπάνες θεωρούνται πλέον μέρος των δημοσίων δαπανών επένδυσης και όχι μέρος των δημοσίων δαπανών κατανάλωσης.

Η οικονομική ανάπτυξη ορίζεται ως μια διαδικασία κοινωνικών και οικονομικών μεταβολών, που αυξάνουν το κατά κεφαλήν εισόδημα και βελτιώνουν την ποιότητα ζωής του μέγιστου δυνατού αριθμού ανθρώπων σε μία κοινωνία. Βασικά χαρακτηριστικά της ανάπτυξης είναι η τάση της αγοράς εργασίας προς σταθεροποίηση στο επίπεδο της πλήρους απασχόλησης, η δικαιότερη διανομή του εισοδήματος, η εξάλειψη της φτώχειας και η ικανοποίηση βασικών αναγκών που βελτιώνουν την ποιότητα της ζωής.

Από τους παραπάνω ορισμούς φαίνεται ότι κοινός τόπος είναι η ευμάρεια του πολίτη και κατά επέκταση του κράτους. Το ερώτημα που θα μπορούσε να θέσει κάποιος είναι αν και κατά πόσο οι τρεις αυτές “δυνάμεις” πορεύονται κοινά ή όχι στην οικονομία ενός κράτους όπως οι Η.Π.Α.

2.2 Διάφορες θεωρητικές σχολές

Η βιβλιογραφία στον τομέα της Οικονομικής Άμυνας είναι ιδιαίτερα πλούσια από διάφορες απόψεις, πολύ συχνά αντικρουόμενες μεταξύ τους, σε ότι αφορά την συνδρομή των αμυντικών δαπανών στην οικονομική ανάπτυξη. Η πρώτη αναφορά σε αυτή τη σχέση έγινε από τον Benoit και από τότε πλήθος μελετών θεωρητικών και εμπειρικών ακολούθησαν. Είναι αναγκαίο να τονισθεί ότι καμία σχέση που έχει διαπιστωθεί μέσα από τις μελέτες δεν μπορεί να γενικευθεί για όλες τις χώρες και για όλα τα χρόνια. Οι στρατιωτικές δαπάνες, δεν έχουν ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα στην ανάπτυξη μιας χώρας, αλλά το αποτέλεσμα διαφοροποιείται στο χώρο και στο χρόνο.

Κατά καιρούς για την μελέτη της σχέσης των αμυντικών δαπανών και της οικονομικής ανάπτυξης, χρησιμοποιήθηκαν αρκετές μεθοδολογίες μερικές από τις πιο πρόσφατες είναι η χρησιμοποίηση μακροχρόνιας (long-run) ανάλυσης, cross-sectional ανάλυση αλλά και ανάλυση αιτιότητας κατά Granger.

2.2.α Ο ρόλος των Αμυντικών Δαπανών και η Οικονομική Ανάπτυξη.

Οι Grobar M. L. και Portet C. R., (1989) σε άρθρο τους κάνουν μια ανασκόπηση της διαμάχης που ακολούθησε των δημοσιεύσεων του Benoit, σύμφωνα με τον οποίο υπάρχει θετική σχέση στην οικονομική ανάπτυξη των αναπτυσσόμενων χωρών και των αμυντικών δαπανών. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, αν και επακολούθησαν πλήθος ερευνών και μεθόδων τα εμπειρικά αποτελέσματα αυτών δείχνουν παρόμοια αποτελέσματα με του Benoit. Η πρώτη ομάδα ερευνών προσπάθησε να αναπαράγει τα αποτελέσματα του Benoit απέτυχε. Κάποιες έρευνες κατέδειξαν θετικά αποτελέσματα των αμυντικών δαπανών στο ανθρώπινο δυναμικό (human capital formation) και στα αποτελέσματα των τεχνολογικών “spin-off”. Τα μοντέλα αυτά επιτρέπουν τις αμυντικές δαπάνες να επηρεάσουν την ανάπτυξη διαμέσου πολλών καναλιών καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι αν και οι αμυντικές δαπάνες μπορούν να ευνοήσουν την οικονομική ανάπτυξη μέσα από κάποια κανάλια ταυτόχρονα την καθυστερούν μέσω κάποιων άλλων. Συνεπώς, το όλο αποτέλεσμα είναι αρνητικό. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το πιο σημαντικό αρνητικό αποτέλεσμα είναι ότι, οι υψηλές αμυντικές δαπάνες μειώνουν τον εθνικό ρυθμό αποταμίευσης και συνεπώς τους ρυθμούς απορρόφησης κεφαλαίου (capital accumulation). Ωστόσο, η θετική συσχέτιση αμυντικών δαπανών και οικονομικής ανάπτυξης όπως αυτή δείχθηκε από τον Benoit, σύμφωνα με τους Grobar και Portet, δεν μπορεί να αποκλεισθεί είναι όμως μικρή σε σχέση με τα αρνητικά αποτελέσματα.

Το 2001 σε άρθρο τους οι Dakurah A.H., Davies P.S. και Sampath K.R. (2001), χρησιμοποιώντας την κατά Granger αιτιότητα γενικευμένη ώστε να περιλαμβάνει μη-στασιμότητα και συνολοκλήρωση, αξιολογούν τις αιτιακές σχέσεις μεταξύ των αμυντικών δαπανών και της οικονομικής ανάπτυξης σε 62 αναπτυσσόμενες χώρες. Τα αποτελέσματα της εμπειρικής μελέτης έδειξαν μονόδρομη αιτιακή σχέση σε 23 χώρες, είτε από τις αμυντικές δαπάνες προς την οικονομική ανάπτυξη ή το ανάποδο.

Αμφίδρομη σχέση διαπιστώθηκε σε 7 χώρες. Απουσία αιτιακών σχέσεων δεν διαπιστώθηκε σε 18 χώρες όντας ολοκληρωμένα τα στοιχεία της ίδιας τάξης, ενώ σε 14 δεν επιτεύχθηκε η ολοκλήρωση των δεδομένων στη ίδια τάξη. Τέλος, έγινε διαχωρισμός των μακροχρόνιων αποτελεσμάτων από την βραχυχρόνια αιτιότητα σε περιπτώσεις όπου υπήρχε συνολοκλήρωση.

Από την μελέτη της επίδρασης των αμυντικών δαπανών στην οικονομική ανάπτυξη δεν θα μπορούσε να αποκλεισθεί και η μελέτη της οικονομίας των Η.Π.Α. . Με τη χρήση διαγραμματικών τεχνικών (*spectral methods*) ο Gerace P.M (2002), προσπαθεί να βρει την σχέση μεταξύ των αμυντικών δαπανών και της οικονομικής ανάπτυξης για τις Η.Π.Α για το χρονικό διάστημα 1951-1997. Τα αποτελέσματα του άρθρου δεν επιβεβαιώνουν ούτε την άποψη ότι οι αμυντικές δαπάνες έχουν θετική επίδραση στο ΑΕΠ ούτε το αντίθετο. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ενώ οι μη-στρατιωτικές δαπάνες κινούνται σε συμφωνία με τους ρυθμούς ανάπτυξης του ΑΕΠ, οι αμυντικές δαπάνες δεν ακολουθούν την ίδια πορεία.

Σε μελέτη του ο Galvin (2003), ανέλυσε την σχέση αμυντικών δαπανών – ανάπτυξης για τις 64 χώρες, χρησιμοποιώντας διαστρωματικά δεδομένα. Η μελέτη αναλύει την επίδραση των αμυντικών δαπανών στην οικονομική ανάπτυξη με ένα μοντέλο προσφοράς και ζήτησης χρησιμοποιώντας μεθοδολογίες ταυτόχρονων εξισώσεων (2SLS και 3SLS). Τα εμπειρικά αποτελέσματα, με βάση τις ανακρίβειες που πιθανόν να υπάρχουν στα δεδομένα και το επιλεγμένο μοντέλο, δείχνουν ότι οι αμυντικές δαπάνες έχουν αρνητική επίδραση τόσο στο ρυθμό ανάπτυξης όσο και στο ρυθμό αποταμίευσης. Το αποτέλεσμα αυτό είναι μεγαλύτερο για κράτη μεσαίου εισοδήματος, που έχουν να κερδίσουν λιγότερα από “υπερχείλιση” του τομέα των αμυντικών δαπανών. Επίσης, από τα αποτελέσματα δείχνεται ότι στρατηγικοί παράγοντες, όπως οικονομικοί περιορισμοί, προσδιορίζουν τις αμυντικές δαπάνες στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η μελέτη των Αμυντικών Δαπανών και της Οικονομικής ανάπτυξης δεν θα μπορούσε να αφήσει απ’έξω την ανάλυση της Ελληνικής οικονομίας, η οποία σύμφωνα με το NATO και την Ευρωπαϊκή Ένωση, δαπανά σημαντικό μέρος των εσόδων της στην άμυνα. Οι Kollias και Paleologou (2003), σε μελέτη τους εφαρμόζουν ένα μοντέλο ARDL (*autoregressive distributed lag model*), για να παρουσιάσουν

συνολοκληρωμένες εκτιμήσεις της συνάρτησης ζήτησης των Ελληνικών αμυντικών δαπανών, στην οποία συμπεριλαμβάνονται ενδογενείς πολιτικοί παράγοντες και εξωτερικές απειλές. Τα εμπειρικά αποτελέσματα αυτής της έρευνας δείχνουν ότι οι Ελληνικές αμυντικές δαπάνες κατά την περίοδο 1960-1998 επηρεάστηκαν τόσο από εξωγενείς παράγοντες ασφαλείας αλλά και από εσωτερικές αλλαγές στο πολιτικό σκηνικό.

Το σύνδεσμο ανάμεσα στην οικονομική ανάπτυξη και τις αμυντικές δαπάνες ερευνά το άρθρο των Cuaresma C. J. και Reitschuler G. (2003), για την περίπτωση των Η.Π.Α. καθώς μετά την τρομοκρατική επίθεση του 2001 ξανατήθηκε το ερώτημα εάν και κατά πόσο θα πρέπει η αμερικάνικη οικονομία να επενδύει στον τομέα των αμυντικών δαπανών. Χρησιμοποιώντας οικονομετρικές μεθόδους που περιλαμβάνουν παλινδρόμησης Threshold και δεδομένα της περιόδου 1929-99, παρατηρούνται αποτελέσματα εξαρτώμενα από το επίπεδο των αμυντικών δαπανών στο ΑΕΠ. Επίσης, αποδεικνύεται η θετική-εξωτερικά- επίδραση των δαπανών αυτών, η οποία εμποδίζει και τη μείωση τους (σημαντικό ρόλο σε αυτό παίζει και η παράδοση της χώρας στις αμυντικές δαπάνες). Τέλος, δείχνεται και μια τάση για αύξηση των αμυντικών δαπανών.

Οι Kollias C., Naxakis C., και Zarangas L., (2004), ελέγχουν την ύπαρξη αιτιότητας κατά Granger των αμυντικών δαπανών και της οικονομικής ανάπτυξης, αλλά και την ύπαρξη διανυσμάτων συνολοκλήρωσης, για την Κύπρο κατά την περίοδο 1964-1999. Τα αποτελέσματα δείχνουν την ύπαρξη αμφίδρομης αιτιακής σχέσης κατά Granger ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και την οικονομική ανάπτυξη. Η σχέση αυτή επηρεάζει θετικά την οικονομική δραστηριότητα και ανάπτυξη.

Μια μακροχρόνια ανάλυση των αμυντικών δαπανών στις χώρες του NATO κατά την περίοδο 1960-99, πραγματοποιούν οι Gadea, Pardos και Pérez-Forniés (2004). Ειδικότερα, αναλύουν την μακροχρόνια ζήτηση του αμυντικού αποτελέσματος μέσα από ένα ομοιογενές δείγμα των 15 χωρών μελών του NATO, ερευνάται η αλληλεπίδραση ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και στους κύριους προσδιοριστές τους: το εισόδημα, την εξωτερική απειλή και τις συνασπισμένες αμυντικές δαπάνες. Χρησιμοποιείται η ανάλυση των παραπάνω χρονοσειρών με ενδογενώς προσδιορισμένα structural breaks. Για περαιτέρω ανάλυση, χρησιμοποιούνται

συναρτήσεις και η μέθοδος της συνολοκλήρωσης για κάθε χώρα, ώστε να διερευνηθεί ακόμη καλύτερα η αλληλεπίδραση μεταξύ των κρατών μελών. Από την μελέτη προκύπτει, ότι το εισόδημα είναι σημαντικός προσδιοριστής των αμυντικών δαπανών και στηρίζεται η υπόθεση ότι οι αμυντικές δαπάνες μπορούν να θεωρηθούν κανονικό αγαθό.

Πρόσφατα, οι Dunne P.J, Smith P.R. και Wielenbockel D., (2005), πραγματοποίησαν μια σύγκριση των κυριότερων θεωρητικών και οικονομετρικών μοντέλων που περιέχουν τις οικονομετρικές δαπάνες. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, μεγάλο μέρος της υπάρχουσας αρθρογραφίας έχει καταλήξει στο συμπέρασμα ότι οι αμυντικές δαπάνες δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη. Ωστόσο, δεν μπορεί να αγνοηθεί και ένα μεγάλο μέρος ερευνητών που έχει καταλήξει στο αντίθετο συμπέρασμα. Η μερίδα αυτή (defense economics) κατέφυγε στη χρήση του μοντέλου Feder-Ram. Το μοντέλο αυτό αξιολογούν οι ερευνητές και στη συνέχεια αξιολογούν και δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις, τα μοντέλα Augmented Solow και Barro, προτείνοντας ότι ενδείκνυνται περισσότερο για τον συγκεκριμένο τομέα έρευνας.

Οι Στυλιανού και Δριτσάκης (2006), ελέγχουν εμπειρικά την αιτιακή σχέση ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και στην οικονομική ανάπτυξη για την Ελλάδα κατά την περίοδο 1964-2003. Τα αποτελέσματα του ελέγχου των Engle-Granger, αποδεικνύουν την ύπαρξη ενός συνολοκληρωμένου διανύσματος. Ενώ, παρατηρείται μονόδρομη σχέση αιτιότητας κατά Granger, μεταξύ του λόγου των αμυντικών δαπανών στο ΑΕΠ και στο ρυθμό μεταβολής του κατά κεφαλήν ΑΕΠ, με κατεύθυνση από το ΑΕΠ προς τις αμυντικές δαπάνες.

Τέλος, ο Hartley K. σε ένα διαδικτυακό άρθρο του παρουσιάζει με αρκετά συνοπτικό τρόπο την μέχρι σήμερα πρόσφατη βιβλιογραφία σε θέμα αμυντικών δαπανών και την επίδραση που έχουν στην εκάστοτε εθνική οικονομία. Βασιζόμενος σε μία έρευνα του ίδιου το 1995, ο Hartley εστιάζει κυρίως στην περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου.

2.2.β Ο ρόλος των Αμυντικών Δαπανών και Κοινωνικές Δαπάνες

Όπως διαπιστώνεται από την παραπάνω συνοπτική παρουσίαση της βιβλιογραφίας, αρκετές έρευνες έχουν γίνει για το αν και κατά πόσο υπάρχει σχέση ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και στην οικονομική ανάπτυξη τόσο σε θεωρητικό όσο και σε εμπειρικό επίπεδο. Ελάχιστα όμως έχουν γραφτεί για το τι είδους σχέση υπάρχει ή αν υπάρχει ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες, την οικονομική ανάπτυξη και διάφορες κοινωνικές παραμέτρους της κοινωνίας. Ένας τέτοιος παράγοντας είναι και οι παιδεία. Παρακάτω παρατίθενται κάποια από τα πιο αντιπροσωπευτικά άρθρα που σχετίζονται και το συγκεκριμένο θέμα.

Το άρθρο των Harris G. και Kelly M., χρησιμοποιεί αρκετές μεθόδους ώστε να προσδιορίσει την ύπαρξη της σχέσης που αναπτύσσεται μεταξύ των αμυντικών δαπανών, της υγείας και των δαπανών για την παιδεία καθώς και την ισχύ αυτής της σχέσης. Το άρθρο εστιάζει σε ένα μεγάλο αριθμό αναπτυσσόμενων χωρών. Η διαστρωματική ανάλυση των κυβερνητικών δαπανών έδειξε ότι λίγες χώρες που είχαν χαμηλές αμυντικές δαπάνες είχαν υψηλές δαπάνες στους τομείς της υγείας και της εκπαίδευσης (και το αντίθετο). Οι αμυντικές δαπάνες δεν μπορούν να θεωρηθούν λιγότερο ευάλωτες προς μείωση, από οπουδήποτε άλλου είδους δαπάνες. Επίσης, μια γεωγραφική ανάλυση παλινδρόμησης για 12 Ασιατικές χώρες έδειξε ελάχιστο βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ των δαπανών αυτών.

Το 2002 σε άρθρο τους οι Yildirim J. και Sezgin S., ερεύνησαν την πιθανή ισορροπία (trade-off) μεταξύ των Τουρκικών αμυντικών δαπανών και των δαπανών για την υγεία και την παιδεία κατά την περίοδο 1924-1996. Για το σκοπό αυτό η σχέση των αμυντικών δαπανών και των δαπανών για την υγεία και την παιδεία αναλύθηκε μέσα σε ένα πλαίσιο πολλαπλών εξισώσεων χρησιμοποιώντας την μέθοδο SUR (Seemingly Unrelated Regression). Τα κυρίως ευρήματα της έρευνας δείχνουν ότι ενώ οι αποφάσεις για τις αμυντικές δαπάνες παίρνονται ανεξάρτητα από τις δαπάνες για την υγεία και την παιδεία, υπάρχει «συμβιβασμός» μεταξύ των αμυντικών δαπανών και των κοινωνικών δαπανών. Ενώ, η ισορροπία ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και την υγεία είναι αρνητική, η ισορροπία ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και την παιδεία

είναι θετική. Τέλος από την συγκεκριμένη έρευνα, διαφαίνεται ένας ανταγωνισμός στην μερίδα του προϋπολογισμού μεταξύ των δαπανών για την παιδεία και την υγεία. Σε εμπειρική έρευνα τους οι Adebisi A.M. και Oladele O., (2005), της σχέσης ανάμεσα στις δημόσιες δαπάνες για την παιδεία και τις αμυντικές δαπάνες στη Νιγηρία για την χρονική περίοδο 1970-2003, εξέτασαν τα στοχαστικά χαρακτηριστικά της κάθε χρονοσειράς, πραγματοποιώντας έλεγχο στασιμότητας τόσο με τη μέθοδο ADF όσο και με τη μέθοδο των Phillips-Perron. Στην συνέχεια υπολόγισαν το μοντέλο διόρθωσης σφάλματος των δαπανών για την παιδεία . Τα αποτελέσματα των στοχαστικών σοκ των δημοσίων δαπανών για την παιδεία και των αμυντικών δαπανών ερευνώνται με τη βοήθεια των υποδειγμάτων διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων. Η ανάλυση παλινδρόμησης είναι θετική και στατιστικά σημαντική σε όλες τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν. Η έρευνα καταλήγει ότι δεν είναι απίθανο η στρατιωτική δραστηριότητα να συνέβαλε στην υποβοήθηση της παραγωγικής δυνατότητας της Νιγηριανής οικονομίας. Έτσι , τόσο μακροχρόνια όσο και βραχυχρόνια, η επίδραση των στρατιωτικών δαπανών στο ανθρώπινο κεφάλαιο της Νιγηρίας , κυρίως στην παιδεία, να είναι θετική.

Ολοκληρώνοντας, πρόσφατα, σε άρθρο των Diebolt C. και Jaoul-Grammare M. (2006), επιχειρείται να διερευνηθεί η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες, την οικονομική ανάπτυξη και τις δαπάνες για την παιδεία, για την Ιαπωνική οικονομία για την περίοδο 1868-1940. Η έρευνα, βασίζεται στις λογαριθμικές τιμές των μεταβλητών και εξετάζει την ύπαρξη στασιμότητας με την μέθοδο των Dickey-Fuller, η οποία διαπιστώνεται στις πρώτες διαφορές των χρονικών σειρών. Στη συνέχεια πραγματοποιείται έλεγχος συνολοκλήρωσης με τις μεθόδους των Engle-Granger και Johansen, ώστε να κατανοηθούν καλύτερα τα οικονομικά φαινόμενα. Ο έλεγχος του Johansen για συνολοκλήρωση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει καμία σχέση συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών. Δηλαδή, δεν υπάρχει μακροχρόνια σχέση μεταξύ των διάφορων μεταβλητών. Για το λόγο αυτό η ανάλυση του υποδείγματος με τη μέθοδο του VAR υποδείγματος. Οι συγγραφείς προχωρούν σε προσδιορισμού του υποδείγματος διόρθωσης σφάλματος(Error Correction Model) αλλά και στον προσδιορισμό της τάξης του VAR υποδείγματος, για να καταλήξουν στον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger. Στα ευρήματά τους σημειώνουν ότι όλα τα έξοδα παίζουν ρόλο στο Ιαπωνικό οικονομικό σύστημα. Ειδικότερα, διαπιστώνονται τα εξής:

- 1) Οι δαπάνες για την εκπαίδευση επηρεάζουν την οικονομική ανάπτυξη.
- 2) Κεντρικό ρόλο, φαίνεται να παρουσιάζουν οι δαπάνες για την άμυνα, καθώς διαπιστώνεται σχέση αιτιότητας ως προς όλες τις μεταβλητές του συστήματος.

Σε προέκταση του ελέγχου της αιτιότητας, η έρευνα των Diebolt C. και Jaoul-Grammare M., προχωράει σε μία άλλη οικονομετρική τεχνική αυτή των outliers, με στόχο να προσδιορίσει αν η μακροχρόνια οικονομική ανάπτυξη στην Ιαπωνία οφείλεται σε “παράξενα” σοκ, όπως μπορούν να θεωρηθούν οι πόλεμοι. Το άρθρο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι, ενδογενώς, όλοι οι τομείς της Ιαπωνικής οικονομίας έχουν επίδραση στην ανάπτυξη της, άμεσα για τις δαπάνες για την παιδεία και τις κεφαλαιακές δαπάνες και έμμεσα (μέσω των δύο προηγούμενων) για τις αμυντικές δαπάνες. Για το λόγο αυτό τόσο οι αμυντικές όσο και οι δαπάνες για την παιδεία μπορούν να θεωρηθούν ως οι κινητήριες δυνάμεις πίσω από την οικονομική ανάπτυξη της χώρας της Ιαπωνίας. Επιπλέον, το ποσό των αμυντικών δαπανών είναι αυτό που καθορίζει και τις δαπάνες για την παιδεία, αλλά και τις κεφαλαιακές δαπάνες.

2.3 Αντιπαραθέσεις των σχολών

Γενικά θα μπορούσαμε να χωρίσουμε την υπάρχουσα βιβλιογραφία σε δύο κατηγορίες: α)σε αυτές που βλέπουν τις αμυντικές δαπάνες ως μέσο για την οικονομική ανάπτυξη και β)σε αυτές που θεωρούν ότι οι αμυντικές δαπάνες επιδρούν όχι μόνο στην οικονομική ανάπτυξη αλλά και στην κοινωνική, την οποία αντιπροσωπεύουν με μεταβλητές όπως η παιδεία και η υγεία. Σε κάθε μία από τις δύο περιπτώσεις οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, έγιναν είτε σε σύνολο χωρών που τις ενώνει κάποια κοινή ιδιότητα (π.χ. αναπτυσσόμενες χώρες, γεωγραφικά χαρακτηριστικά, συμμετοχή στις ίδιες συμμαχίες κ.α), είτε σε μεμονωμένα κράτη, με τη χρήση διαφόρων οικονομετρικών μεθόδων.

Οι Grobar(1989), Dakurah(2001), Gadea(2004) και Galvin (2003), σε εμπειρικές έρευνες που πραγματοποίησαν για ομάδες χωρών, εντόπισαν ότι υπάρχει επίδραση των αμυντικών δαπανών στην οικονομική ανάπτυξη. Ειδικότερα, η Grobar et. al.(1989), διαπίστωσε *αρνητική* επίδραση των αμυντικών δαπανών στην οικονομική

ανάπτυξη των αναπτυσσόμενων χωρών. Ο Dakurah et. al. (2001), διαπιστώνουν την ύπαρξη μονόδρομων αιτιακών σχέσεων κατά Granger, σε πολλές από τις 62 αναπτυσσόμενες χώρες που διερεύνησαν. Σε μελέτη 15 κρατών μελών του NATO από τους Gadea et.al.(2004) καταλήγει ότι οι στρατιωτικές δαπάνες αντιμετωπίζονται ως *κανονικό αγαθό*. Τέλος ο Galvin (2004), για 64 χώρες, με τη χρήση διαστρωματικών δεδομένων, αναλύει την επίδραση των αμυντικών δαπανών στην οικονομική ανάπτυξη με ένα μοντέλο προσφοράς και ζήτησης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι αμυντικές δαπάνες έχουν *αρνητική* επίδραση τόσο στο ρυθμό ανάπτυξης όσο και στο ρυθμό αποταμίευσης.

Στην περίπτωση που η σχέση μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και αμυντικών δαπανών ερευνήθηκε για μεμονωμένη χώρα από την προαναφερθείσα βιβλιογραφία, διαπιστώνουμε τα εξής: σε ότι αφορά τις Η.Π.Α, τα αποτελέσματα του άρθρου του Gerace (2002), *δεν επιβεβαιώνουν* ούτε την άποψη ότι οι αμυντικές δαπάνες έχουν θετική επίδραση στο ΑΕΠ ούτε το αντίθετο. Αντίθετα, οι Cuaresma & Reitschuler (2003) αποδεικνύουν ότι, υπάρχει *θετική-εξωτερικά-* επίδραση των δαπανών αυτών στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας, η οποία εμποδίζει και τη μείωση τους. Στην περίπτωση της Ελλάδας οι Kollias & Paleologou (2003), διαπιστώνουν ότι οι αμυντικές δαπάνες επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες τόσο εσωτερικούς, κυρίως πολιτικούς, αλλά και εξωτερικούς όπως η ασφάλεια. Επίσης, οι Στυλιανού Τ. και Δριτσάκης Ν. (2006), διαπιστώνουν την ύπαρξη αιτιότητας κατά Granger ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και το ΑΕΠ της χώρας. Τέλος, σε εμπειρική μελέτη των Kollias et.al(2004), εντοπίζεται η ύπαρξη αμφίδρομης αιτιακής σχέσης κατά Granger ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και την οικονομική ανάπτυξη. Οι συγγραφείς καταλήγουν ότι η σχέση αυτή επηρεάζει *θετικά* την οικονομική δραστηριότητα και ανάπτυξη.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι σε έρευνες που αφορούσαν σύνολο χωρών συνήθως διαπιστώνεται αρνητική επίδραση των αμυντικών δαπανών στην οικονομική ανάπτυξη. Αντίθετα, σε έρευνες που αφορούν συγκεκριμένη χώρα κάθε φορά τα αποτελέσματα συνήθως καταδεικνύουν θετική επίδραση. Παρόλα αυτά, πρέπει να τονιστεί ότι, καμία από τις πιο πάνω παρατηρήσεις δεν μπορεί να γενικευτεί και να αποτελέσει κανόνα για την αμυντική οικονομική.

Παρατηρώντας τις έρευνες που στα οικονομετρικά τους μοντέλα συμπεριέλαβαν και κοινωνικές μεταβλητές παρατηρούμε ότι στην περίπτωση της έρευνας των Harris G. και Kelly M. (Harris G., Kelly M., 1988), ειδικά για τις 12 Ασιατικές χώρες η ανάλυση παλινδρόμησης έδειξε, ελάχιστο βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ των δαπανών αυτών. Σε επίπεδο έρευνας για μεμονωμένα κράτη παρατηρείται διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων ανάλογα με την εκάστοτε χώρα, την χρονική περίοδο και το χρησιμοποιούμενο μοντέλο. Αναλυτικά, στην περίπτωση της Τουρκίας (Yildirim J., Sezgin S., 2002) διαπιστώνεται ότι υπάρχει “συμβιβασμός” μεταξύ των αμυντικών δαπανών και των κοινωνικών δαπανών και συγκεκριμένα θετική συσχέτιση ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και στις δαπάνες για την εκπαίδευση. Θετική επίδραση των στρατιωτικών δαπανών, τόσο μακροχρόνια όσο και βραχυχρόνια, διαπιστώνεται και για την περίπτωση της Νιγηρίας. Συγκεκριμένα, η επίδραση των στρατιωτικών δαπανών στο ανθρώπινο κεφάλαιο της Νιγηρίας, κυρίως στην παιδεία, να είναι θετική (Adebisi A.M., Oladele O., 2005). Τέλος, στην περίπτωση της Ιαπωνίας (Diebolt C., Jaoul-Grammare M., 2006), τόσο οι αμυντικές όσο και οι δαπάνες για την παιδεία μπορούν να θεωρηθούν ως οι κινητήριες δυνάμεις πίσω από την οικονομική ανάπτυξη της χώρας της Ιαπωνίας. Επιπλέον, το ποσό των αμυντικών δαπανών είναι αυτό που καθορίζει και τις δαπάνες για την παιδεία, αλλά και τις κεφαλαιακές δαπάνες. Γενικά στο σύνολο των μελετών παρατηρείται θετική σχέση ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και τις δαπάνες για την παιδεία γεγονός που επηρεάζει θετικά και την οικονομική ανάπτυξη της εκάστοτε χώρας.

2.4 Συμπεράσματα

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει μεγάλο αριθμό άρθρων να επιδείξει γύρω από την αμυντική οικονομική. Κάθε άρθρο προσπαθεί να απαντήσει στο αν και κατά πόσο οι στρατιωτικές δαπάνες επηρεάζουν την οικονομική ανάπτυξη. Για την απάντηση αυτή οι ερευνητές προχώρησαν στη χρήση πολλών μεθόδων. Η απάντηση ποικίλει από την εκάστοτε χώρα που κάθε φορά ερευνάτε αλλά και τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο και την χρονική περίοδο. Σε καμία περίπτωση όμως, δεν μπορεί να γίνει γενίκευση των αποτελεσμάτων μιας τέτοιας έρευνας.

Η οικονομική ανάπτυξη όμως ενός κράτους είναι μηδαμινή εάν δεν συνδυάζεται με την κοινωνική ανάπτυξη του, όπως αυτή εκφράζεται μέσα από μεταβλητές όπως η υγεία αλλά και η παιδεία. Αρκετά άρθρα έχουν γραφεί και αρκετές έρευνες έχουν γίνει για το πώς οι στρατιωτικές δαπάνες και οι κοινωνικές δαπάνες (παιδεία, υγεία κ.λπ), συνυπάρχουν και συμβιβάζονται στα διάφορα κράτη. Και σε αυτή την περίπτωση είτε τα δεδομένα εξετάστηκαν κατά ομάδες κρατών είτε ξεχωριστά, τα αποτελέσματα ποικίλλουν και σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να γενικευτούν.

Βιβλιογραφία

Adebiyi, A. M and Oladele, O., (2005). Public Education and Defence Spending in Nigeria: An empirical investigation. Department of Economics, University of Lagos, Akoka-Yaba, Nigeria.

www.saga.cornell.edu/saga/educonf/adebiyi.pdf (download 2/5/2007)

Cuaresma, C. J. and Reitschuler G., (2003). A non-linear defence-growth nexus? Evidence from the US economy. *Defence and Peace Economics*, Vol. 15(1), February, pp. 71-82.

Dakurah, H. A., Davies P. S., Sampath K. R., (2001). Defence Spending and economic growth in developing countries: a causal analysis. *Journal of Policy Modeling*, Vol. 23, pp. 651-685.

Diebolt, C. and Jaoul-Grammare, M., (2006). Education, Defence Spending and Economic Growth in Japan: 1868-1940 Understanding the Time Series Dynamics, *XIV International Economic History Congress*. Helsinki, Finland.

Dunne, J. P., Smith P. R. and Willenbockel D., (2005). Models of military expenditure and growth: A critical review. *Defence and Peace Economics*, Vol. 16(6), December, pp. 449-461.

Gadea, D. M., Pardos, E. and Perez-Fornies, C. (2004). A long-run analysis of defence spending in the NATO Countries (1960-99). *Defence and Peace Economics*, Vol. 15(3), June, pp. 231-249.

Galvin, H. (2003). The impact of defence spending on the Economic Growth of developing countries: a cross-section study. *Defence and Peace Economics*, Vol. 14(1), pp. 51-59.

Gerace, P. M. (2002). US Military expenditures and economic growth: some evidence from spectral methods. *Defence and Peace Economics*, Vol. 13(1), pp. 1-11.

Grobar, M. L. and Porter C. R. (1989). Benoit Revisited: Defense Spending and Economic growth in LDCs. *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 33, No.2, pp. 318-345.

Harris, G., Kelly M. & Pranowo, (1988). Trade-offs between defence and education/health expenditures in developing countries. *Journal of Peace Research*, Vol. 25, no. 2, pp. 165-177.

Hartley, K. Defence Spending and its impact on the national economy: A review of the literature and research issues,
www.york.ac.uk/depts/econ/documents/research/defence_spending.pdf

Kollias, C. and Paleologou, S. M.(2003). Domestic political and external security determinants of the demand for Greek military expenditure. *Defence and Peace Economics*, Vol. 14(6), December, pp. 437-445.

Kollias, C., Naxakis, C. and Zarangas L. (2004). Defence Spending and Growth in Cyprus: A causal analysis. *Defence and Peace Economics*, Vol. 15(3), June, pp. 299-307.

Yildirim, J. and Sezgin S. (2002). Defence, education and health expenditure in Turkey, 1924-96. *Journal of Peace Research*, Vol. 39, no. 5, pp. 569-580.

Στυλιανού, Τ. και Δριστάκης, Ν. (2006). "Αμυντικές δαπάνες και οικονομική ανάπτυξη: Μια εμπειρική έρευνα για την Ελλάδα". *Παρουσιάστηκε στο 19ο Πανελλήνιο Συνέδριο Στατιστικής*, Καστοριά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Δεδομένα και εξειδίκευση του υποδείγματος

3.1 Εισαγωγή

Οι περισσότερες μελέτες για τη μελέτη των αμυντικών δαπανών είναι βασισμένες στα Νεοκλασικά ή Κεϋνσιανά θεωρητικά πρότυπα. Τα νεοκλασικά πρότυπα, επικεντρώνονται κυρίως στην πλευρά της προσφοράς, ενώ τα Κευνσιανά επικεντρώνονται κυρίως στην προσφορά της ζήτησης. Για να αντιμετωπιστούν διάφορα προβλήματα που προκύπτουν από τις δύο αυτές προσεγγίσεις έγιναν προσπάθειες να συμπεριληφθούν και τα δύο πρότυπα σε ένα. Αυτά τα πρότυπα, περιλαμβάνουν συνήθως δύο ή τρεις εξισώσεις μια από τις οποίες είναι η εξίσωση της ανάπτυξης και οι άλλες της αποταμίευσης ή των επενδύσεων, μια της αναλογίας του εμπορικού ισοζυγίου και τέλος των αμυντικών δαπανών. Αν και τα πρότυπα αυτά παρέχουν μια πληρέστερη εικόνα έχουν επικριθεί αρκετά. Επίσης, αποφεύγουν να εισάγουν διάφορες κοινωνικές-οικονομικές παραμέτρους που επηρεάζουν και επηρεάζονται από τις αμυντικές δαπάνες.

Μια εναλλακτική προσέγγιση, είναι η εξέταση των χρονικών σειρών με τη βοήθεια των διανυσματικών αυτοπαλίνδρομων μοντέλων (VAR), που έχουν το πλεονέκτημα των δυναμικών προδιαγραφών χωρίς όμως a priori περιορισμούς. Βοηθώντας με αυτό τον τρόπο στην καλύτερη μελέτη των αιτιακών σχέσεων. Βέβαια από την άλλη πλευρά δεν λείπει και η κριτική για τα VAR υποδείγματα, καθώς έχουν αρκετά μικρό θεωρητικό υπόβαθρο.

3.2 Ανάλυση του υποδείγματος

Σύμφωνα με μία πρόσφατη εργασία για την μελέτη των αμυντικών δαπανών, της ανάπτυξης και της εκπαίδευσης (Diebolt C., Jaoul-Grammare M. (2006)), χρησιμοποιείται το παρακάτω υπόδειγμα.

$$def = c + agdp + \beta edu + u$$

όπου:

- def είναι η ετήσια μεταβολή των αμυντικών δαπανών,
- gdp, η ετήσια μεταβολή του ΑΕΠ και τέλος,
- edu η ετήσια μεταβολή των δαπανών για τον τομέα της παιδείας.

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση της παρούσας εργασίας είναι ετήσια και καλύπτουν την περίοδο 1970 έως 2004 για τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Προέρχονται από την βάση δεδομένων του ΟΟΣΑ (OECD,(2006)).

Τα αποτελέσματα της εκτίμησης του αρχικού αυτού υποδείγματος, με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων μέσα από το Eviews (2002), δίνονται στον πίνακα 1 του παραρτήματος.

Σύμφωνα με τον πίνακα αυτό, παρατηρούμε ότι δεν πρόκειται για μια καλή προσομοίωση της πραγματικότητας. Τα πρόσημα συμφωνούν με την οικονομική θεωρία. λαμβάνοντας υπόψη την υπάρχουσα βιβλιογραφία γύρω από τις αμυντικές δαπάνες, δεν υπάρχει σταθερή σχέση (θετική ή αρνητική) ανάμεσα στο ΑΕΠ, αλλά αυτή εξαρτάται από την εκάστοτε προς μελέτη χώρα και οικονομία. Σε ότι αφορά τις δαπάνες για την παιδεία, ο συντελεστής τους είναι σύμφωνα με την οικονομική θεωρία. Ωστόσο, οι συντελεστές των μεταβλητών δεν είναι στατιστικά σημαντικοί (Prob.>5%).

Η τιμή του R^2 είναι πάρα πολύ μικρή (0.06), γεγονός που σημαίνει ότι το υπόδειγμα ερμηνεύεται σε ποσοστό μόνο 6% από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Επίσης, η τιμή της F-statistic και το Probability (=0.366), μας επιβεβαιώνει ότι στο σύνολό τους οι συντελεστές δεν είναι στατιστικά σημαντικοί. Τέλος, η τιμή του στατιστικού των

Durbin-Watson είναι πολύ χαμηλή, και υποδεικνύει αυτοσυσχέτιση. Συγκρίνοντας την τιμή του R^2 (0,06) με την τιμή του στατιστικού των Durbin-Watson (0,54), διαπιστώνουμε ότι η τιμή του R^2 είναι μικρότερη, πράγμα που δείχνει ότι πιθανόν οι χρονικές σειρές είναι στάσιμες, δηλαδή η παλινδρόμηση δεν είναι κίβδηλη.

3.3 Συμπεράσματα

Το υπόδειγμα της παρούσας εργασίας στηρίζεται σε μία εργασία των Diebolt C., Jaoul-Grammare M. (2006), το υπόδειγμα εκτιμήθηκε με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων με τη βοήθεια του Eviews(2002). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτά το υπόδειγμα δεν αποτελεί μια καλή προσομοίωση της πραγματικότητας (αν και τα πρόσημα των συντελεστών είναι σύμφωνα με την υπάρχουσα θεωρία), καθώς από τους οικονομετρικούς ελέγχους που πραγματοποιούνται διαπιστώνεται τόσο σφάλμα εξειδίκευσης, όσο και σφάλμα αυτοσυσχέτισης. Η σύγκριση που πραγματοποιείται ανάμεσα στις τιμές του R^2 και του στατιστικού των Durbin-Watson δείχνει ότι δεν πρόκειται για κίβδηλη παλινδρόμηση. Ωστόσο, η όχι και τόσο καλή προσαρμογή του υποδείγματος, οδηγεί αρχικά στο έλεγχο αν οι παραπάνω μεταβλητές μοιράζονται μια κοινή στοχαστική τάση ή πιο απλά αν είναι στάσιμες στα επίπεδά τους ή στις πρώτες διαφορές. Για να προχωρήσουμε στην ανάλυση της συνολοκλήρωσης αλλά και στην εύρεση αιτιακών σχέσεων βασιζόμενοι στην κατά Granger αιτιότητα (Granger's Causality).

Βιβλιογραφία

Diebolt, C. and Jaoul-Grammare, M., (2006). Education, Defence Spending and Economic Growth in Japan: 1868-1940 Understanding the Time Series Dynamics, *XIV International Economic History Congress*, Helsinki, Finland.

Eviews,(2002), Quantitative Micro Software, LLC

OECD, (2006). Annual National Accounts, http://lysander.sourceoecd.org/vl=2920513/cl=16/nw=1/rpsv/statistic/s18_about.htm?jnlissn=16081188

Χρήστου. Γ. Κ. *Εισαγωγή στην Οικονομετρία*. Αθήνα:Gutenberg, (2001)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Περιγραφή και παρουσίαση των μεταβλητών που συμμετέχουν στην έρευνα

4.1 Εισαγωγή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν τα δεδομένα και το υπόδειγμα στο οποίο βασίζονται οι εκτιμήσεις της παρούσας εργασίας. Προτού προχωρήσουμε στα εμπειρικά αποτελέσματα, καλό θα ήταν να εστιάσουμε διεξοδικότερα στις μεταβλητές που συμμετέχουν στην έρευνα, εστιάζοντας σε κάθε μία ξεχωριστά και εξετάζοντας αναλυτικά το στατιστικό δείγμα.

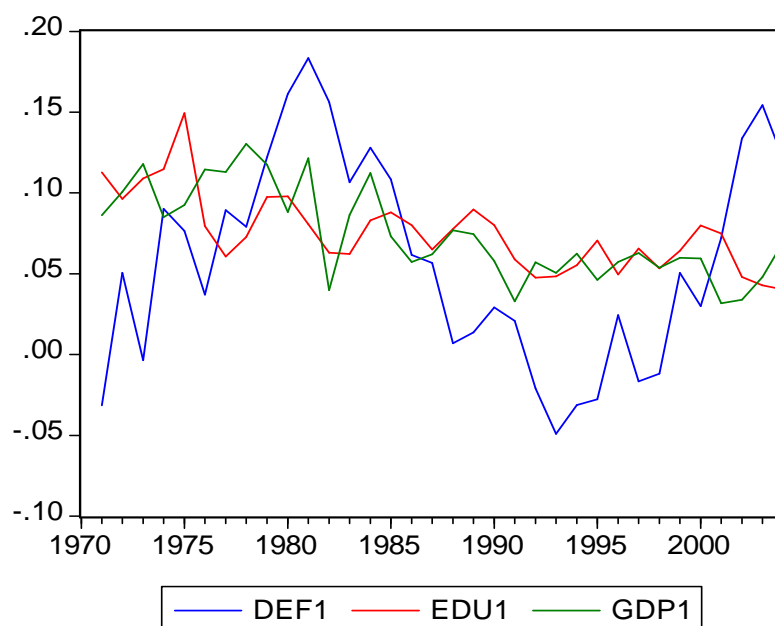
Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα λεγόμενα περιγραφικά στατιστικά των μεταβλητών. Στην ενότητα 4.2 παρουσιάζεται κοινό γράφημα των μεταβλητών και στη συνέχεια δίνεται με τη βοήθεια ιστογραμμάτων και στατιστικών μια σύντομη περιγραφή για κάθε μεταβλητή. Για την παραγωγή των ιστογραμμάτων και τον υπολογισμό των στατιστικών χρησιμοποιήθηκε το Eviews (2002). Τα συμπεράσματα αυτής της ανάλυσης, δίνονται στην ενότητα 4.3 .

4.2 Παρουσίαση των μεταβλητών της έρευνας

4.2.1 Γενικά

Τα στοιχεία των μεταβλητών προκύπτουν από το χρονικό διάστημα 1970-2004. όπως, αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 3 αφορούν ετήσιες μεταβολές των αμυντικών δαπανών, των δαπανών για την παιδεία και του ΑΕΠ για τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και προέρχονται από τη βάση δεδομένων του ΟΟΣΑ (OECD(2006)).

Παρακάτω δίνεται κοινό γράφημα (*γράφημα 1*) και των τριών μεταβλητών. Από το γράφημα1 παρατηρείται μια κοινή πορεία για τις μεταβλητές των δαπανών για την παιδεία και του ΑΕΠ ειδικότερα από το 1980 και έπειτα (έως το 2003). Αντίθετα, οι αμυντικές δαπάνες φαίνεται να ακολουθούν την πορεία του ΑΕΠ, με μεγαλύτερες ετήσιες διακυμάνσεις.

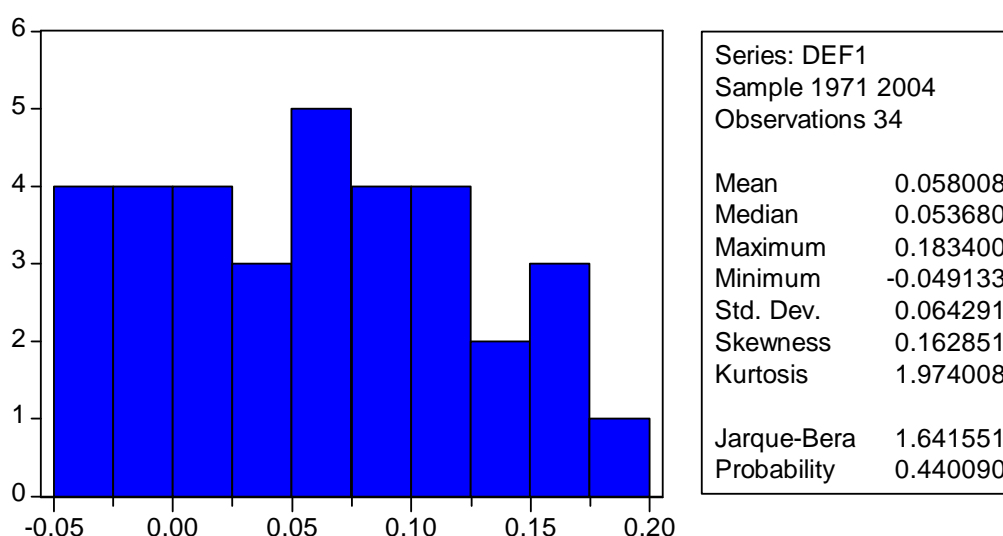


Γράφημα 1: Κοινή Γραφική Παράσταση για τις DEF,EDU και GDP.

4.2.2 Αμυντικές Δαπάνες (DEF)

Αναλυτικά, σε ότι αφορά τις αμυντικές δαπάνες, η μεγαλύτερη άνοδος των αμυντικών δαπανών παρατηρείται το 1981, ενώ η μεγαλύτερη πτώση τη δεκαετία του 1990 με μεγαλύτερη μεταβολή αυτή του 1993. πρέπει να τονιστεί ότι στο γράφημα παρουσιάζονται ετήσιες μεταβολές, γεγονός που σημαίνει ότι από το 1990 αρχίζει μια μείωση των αμυντικών δαπανών η οποία κορυφώνεται το 1993, από το χρονικό σημείο αυτό και έπειτα αρχίζει και πάλι η άνοδος των αμυντικών δαπανών, φτάνοντας στη μεγαλύτερη τιμή τους το 2003. Η άνοδος του ύψους των αμυντικών δαπανών μπορεί να δικαιολογηθεί σε μεγάλο βαθμό και από την εμπλοκή των Ηνωμένων Πολιτειών στον πόλεμο με το Ιράκ.

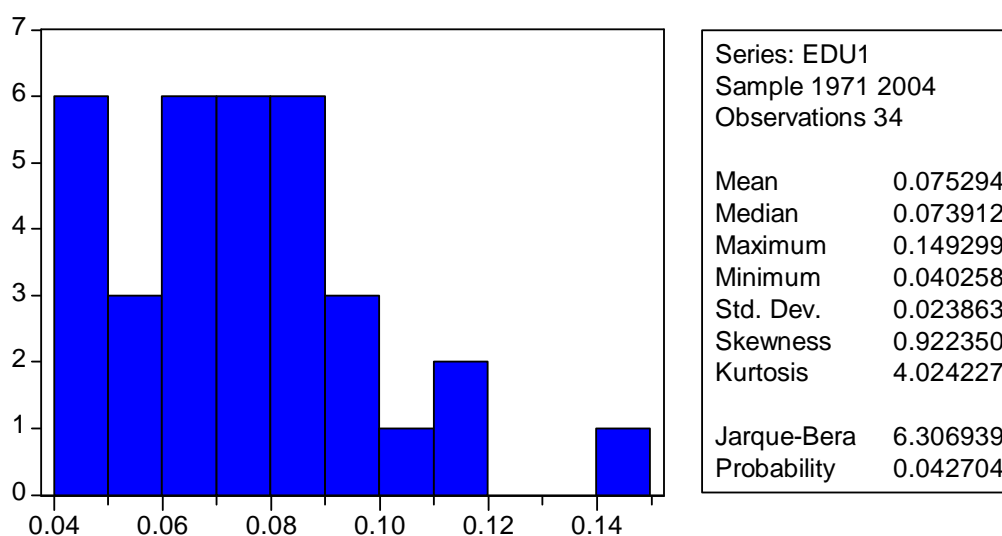
Το ιστόγραμμα και τα στατιστικά του γραφήματος 2, μας δίνουν μια πλήρη εικόνα για την μεταβλητή των αμυντικών δαπανών. Όπως φαίνεται, η μέση τιμή της ετήσιας μεταβολής των αμυντικών δαπανών είναι 0,058, δηλαδή η μέση τιμή της ετήσιας μεταβολής των αμυντικών δαπανών στο δείγμα είναι 0,058. Η διάμεσος 0,053, τιμή αρκετά κοντά στην μέση τιμή. Από το ιστόγραμμα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η μεταβλητή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή, πράγμα που επιβεβαιώνεται και από τις τιμές του δείκτη ασυμμετρίας (skewness) $0,16 > 0$, πρόκειται για μία ελαφρά θετικά ασύμμετρη κατανομή (Παπαδημητρίου Γ.). Η τιμή του συντελεστή κύρτωσης υπολογίζεται ότι είναι $1,97 (< 3)$ συνεπώς πρόκειται για μια πλατύκυρτη κατανομή.



Γράφημα 2: Ιστόγραμμα των Αμυντικών Δαπανών (DEF)

4.2.3 Δαπάνες για την Παιδεία (EDU)

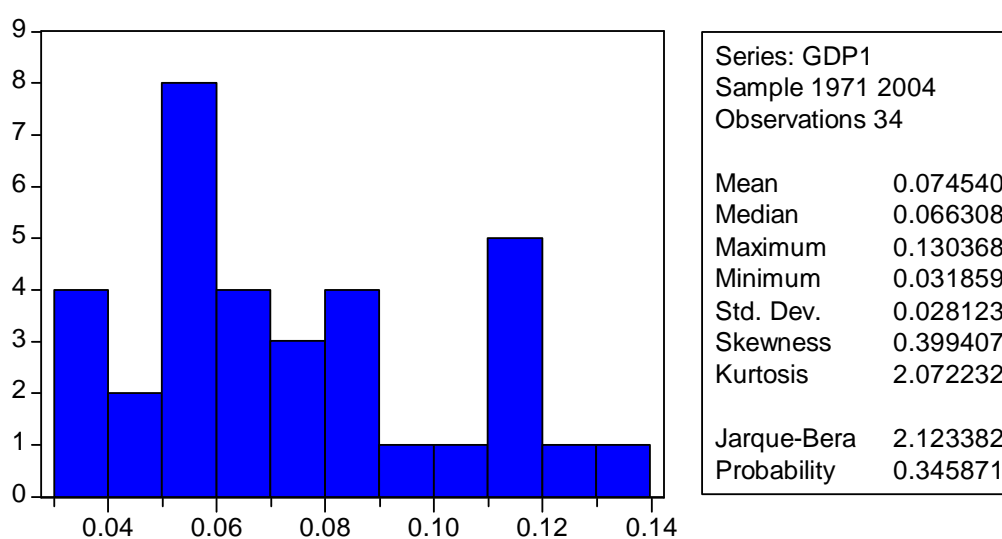
Στην περίπτωση των δαπανών για την παιδεία η μεγαλύτερη άνοδος (0,419) παρατηρείται το 1974, περίοδο που τόσο το ΑΕΠ όσο και οι αμυντικές δαπάνες βρίσκονταν σε πτωτική πορεία. Η χαμηλότερη τιμή (0,04) παρατηρείται το 1978. Το ιστόγραμμα της μεταβλητής, μας δίνει μια καλύτερη εικόνα για τη συμπεριφορά της χρονικής σειράς την χρονική περίοδο. Από το γράφημα 3, συμπεραίνεται ότι η μεταβλητή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή, όπως με μια πρώτη ματιά φαίνεται από το ιστόγραμμα της. Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνεται και από τις τιμές των συντελεστών ασυμμετρίας και κύρτωσης. Ειδικότερα η τιμή του συντελεστή ασυμμετρίας είναι $0,92(>0)$ πρόκειται λοιπόν για μια θετικά ασύμμετρη κατανομή. Η τιμή του συντελεστή κυρτότητας $4,024(>3)$, δηλώνει ότι πρόκειται για μια λεπτόκυρτη κατανομή. Τέλος, η μέση τιμή των ετήσιων μεταβολών των δαπανών για την παιδεία στην περίοδο 1970-2004 είναι 0,075, τιμή παραπλήσια αυτής της διαμέσου (0,0739) για την ίδια χρονική περίοδο.



Γράφημα 3: Ιστόγραμμα των Δαπανών για την Παιδεία (EDU).

4.2.4 Α.Ε.Π (GDP)

Η μελέτη των μεταβλητών ολοκληρώνεται με την παρουσίαση του ιστογράμματος του ΑΕΠ (γράφημα 4). Και σε αυτή την περίπτωση, όπως φαίνεται από το παρακάτω ιστόγραμμα για το ΑΕΠ, δεν πρόκειται για μια μεταβλητή που ακολουθεί την κανονική κατανομή. Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνεται και από τις τιμές των συντελεστών κύρτωσης (2,07) και ασυμμετρίας (0,399). Πρόκειται, λοιπόν, για μια θετικά ασύμμετρη και πλατύκυρτη κατανομή. Η μεγαλύτερη τιμή του ΑΕΠ διαπιστώνεται την χρονιά του 1979 ενώ το 1981 παρουσιάζει την μεγαλύτερη πτώση.



Γράφημα 4: Ιστόγραμμα του ΑΕΠ (GDP).

4.3 Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν με περιγραφικό και στατιστικό τρόπο, με τη βοήθεια του οικονομετρικού προγράμματος Eviews, οι μεταβλητές που μετέχουν στο οικονομετρικό υπόδειγμα. Όπως, παρατηρήθηκε και στην ενότητα 4.2 καμία από τις χρονικές σειρές δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή. Ειδικότερα, οι αμυντικές δαπάνες (def) είναι μια θετικά ασύμμετρη και πλατύκυρτη κατανομή όπως και η χρονική σειρά του ΑΕΠ (gdp). Η χρονική σειρά των δαπανών για την παιδεία (edu), αν και θετικά ασύμμετρη παρουσιάζεται ως λεπτόκυρτη. Η διαπίστωση αυτή συμφωνεί και με τον έλεγχο του στατιστικού Jarque-Beta, καθώς και για τις τρεις χρονικές σειρές απορρίπτει την υπόθεση της κανονικής κατανομής.

Η παρατήρηση αυτή καθώς και η ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση της σχέσης των δαπανών για την παιδεία, των αμυντικών δαπανών και του ΑΕΠ οδηγεί σε μια πιο διεξοδική μελέτη του οικονομετρικού υποδείγματος, όπως αυτή θα παρουσιαστεί στα επόμενα κεφάλαια της εργασίας.

Βιβλιογραφία

Παπαδημητρίου Ι. *Στατιστική, Τεύχος 1: Περιγραφική Στατιστική*. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής, (1990).

Χρήστου. Γ. Κ. *Εισαγωγή στην Οικονομετρία*. Αθήνα: Gutenberg, (2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Στασιμότητα των μεταβλητών

5.1 Εισαγωγή

Μια χρονική σειρά λέγεται στάσιμη όταν η τιμή της ταλαντεύεται γύρω από το μέσο, δηλαδή οι τιμές που αυτή παίρνει στα διάφορα χρονικά διαστήματα έχουν τον ίδιο μέσο, την ίδια διακύμανση και η τιμή της συνδιακύμανσης της μεταξύ δύο χρονικών περιόδων εξαρτάται μόνον από την υστέρηση μεταξύ των δύο χρονικών περιόδων δηλαδή από την απόσταση ανάμεσα στα δύο αυτά χρονικά σημεία και όχι από την πραγματική χρονική περίοδο που υπολογίζεται η συνδιακύμανση.

Μια χρονική σειρά Y_t είναι στάσιμη όταν:

Μέσος:

$$E(Y_t) = \mu$$

Διακύμανση:

$$\text{Var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$$

Συνδιακύμανση:

$$\text{Cov}(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] = \gamma_k$$

Αν μία τουλάχιστο από τις παραπάνω σχέσεις δεν ισχύει, τότε η χρονική σειρά Y_t χαρακτηρίζεται μη στάσιμη. Δηλαδή σε μία μη στάσιμη χρονική σειρά τόσο ο μέσος, όσο και η διακύμανση είναι συνάρτηση του χρόνου. Στην πράξη είναι πολύ δύσκολο να βρούμε στάσιμες χρονικές σειρές ιδιαίτερα δε στην οικονομική επιστήμη. Μια χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη όταν παρουσιάζει τάση (ανοδική ή καθοδική), όταν μεταβάλλεται η μεταβλητικότητά της σε συνάρτηση με τον χρόνο ή όταν παρουσιάζει εποχικότητα.

Οι έλεγχοι στασιμότητας μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία αναφέρονται οι έλεγχοι των γραφικών παραστάσεων, καθώς και των συναρτήσεων αυτοσυσχέτισης, ενώ στη δεύτερη κατηγορία αναφέρονται όλοι οι έλεγχοι των μοναδιαίων ριζών. Αναλυτικά έχουμε τα παρακάτω:

5.2 Έλεγχος Της Μοναδιαίας Ρίζας

A. Γραφικές Παραστάσεις

Για να διαπιστώσουμε αν μια χρονική σειρά είναι στάσιμη, αρχικά προχωρούμε στην γραφική παράσταση των μεταβλητών της, που είναι και το πρώτο βήμα στην οποιαδήποτε επεξεργασία μιας χρονικής σειράς. Αν διαπιστώσουμε την ύπαρξη κάποιας ανοδικής ή καθοδικής τάσης, τότε πιθανότατα η σειρά αυτή να μην είναι στάσιμη.

B. Συντελεστές Αυτοσυσχέτισης

Για να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος για την διαπίστωση της ύπαρξης αυτοσυσχέτισης, χρησιμοποιούμε τόσο τους στατιστικούς ελέγχους των Box-Pierce και Ljung-Box καθώς και την Στατιστική του Barlett.

Η υπόθεση μας και στις τρεις παραπάνω περιπτώσεις είναι:

H_0 : Δεν Υπάρχει Αυτοσυσχέτιση Μεταξύ Των Διαταρακτικών Όρων (δηλαδή η σειρά είναι στάσιμη).

H_1 : Υπάρχει Αυτοσυσχέτιση Μεταξύ Των Διαταρακτικών Όρων.

Γ. Έλεγχοι Μοναδιαίας Ρίζας

Οι έλεγχοι που αναφέρθηκαν μέχρι στιγμής για την στασιμότητα των μεταβλητών της χρονικής σειράς δεν είναι αξιόπιστοι, για το λόγο αυτό, χρησιμοποιούμε τους ελέγχους των Dickey - Fuller για μοναδιαία ρίζα. Μέσα από την αντίστοιχη επεξεργασία που πραγματοποιείται στο Eviews, παρουσιάζονται τα στατιστικά για τον έλεγχο της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας. Οι υποθέσεις μας είναι:

H_0 : $\rho=1$ (ή η χρονική σειρά είναι μη στάσιμη)

H_1 : $\rho \neq 1$ (ή η χρονική σειρά είναι στάσιμη)

Στον έλεγχο των παραπάνω υποθέσεων χρησιμοποιούμε τους πίνακες των Dickey - Fuller.

Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι τα κριτήρια των Akaike και Schwarz Bayesian, επιλέγουμε να είναι τα ελάχιστα, σύμφωνα με την θεωρία που θεωρεί ως κατάλληλες τις ελάχιστες τιμές τους. Επίσης, το κριτήριο του Akaike χρησιμοποιείται κυρίως για μικρά δείγματα ($n < 50$), όπως οι περιπτώσεις που εξετάζουμε. Ενώ, το κριτήριο του Schwarz Bayesian αναφέρεται κυρίως σε μεγάλα δείγματα ($n > 50$).

5.2.1 Έλεγχοι Στασιμότητας για τις Αμυντικές Δαπάνες

A. Με Γράφημα

Από το γράφημα της χρονικής σειράς των αμυντικών δαπανών παρατηρείται μια αυξομειωτική τάση, πράγμα που δεν μπορεί να μας δώσει μια σίγουρη εκτίμηση για την ύπαρξη ή όχι μοναδιαίας ρίζας.

B. Με Συντελεστές Αυτοσυσχέτισης

Το E-views μας δείχνει την γραφική παράσταση των συντελεστών αυτοσυσχέτισης και μερικής αυτοσυσχέτισης, από το οποίο φαίνεται ότι η χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη, καθώς υπάρχουν τιμές εκτός των ορίων. Επίσης, ο έλεγχος σύμφωνα με το κριτήριο του Box-Pierce μας οδηγεί στην αποδοχή της υπόθεσης ότι η χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη, γεγονός που φαίνεται και από τα Probabilities (έχουν τιμές μικρότερες του 5%).

Γ. Μέθοδος Dickey-Fuller

Ένας πιο πληρέστερος και ακριβέστερος έλεγχος για τον έλεγχο στασιμότητας γίνεται με τον επαυξημένο Dickey-Fuller, τα αποτελέσματα του οποίου φαίνονται στον πίνακα 3.

Από τον πίνακα 3, παρατηρούμε ότι στα επίπεδα της η χρονική σειρά και για τις τρεις μορφές και για όλες τις χρονικές υστερήσεις είναι μη-στάσιμη. Παρόλα αυτά δεν παρουσιάζεται αυτοσυσχέτιση πρώτης τάξης στα κατάλοιπα για καμία από τις μορφές αυτές.

Στις πρώτες διαφορές, για την περίπτωση που έχουμε απουσία σταθεράς και τάσης, η χρονική σειρά είναι στάσιμη για όλες τις υστερήσεις. Σύμφωνα με την οικονομετρική θεωρία, επιλέγεται ως καλύτερη αυτή για την οποία οι τιμές των κριτηρίων Akaike και Schwarz είναι ελάχιστες, στη συγκεκριμένη περίπτωση επιλέγεται η μορφή για μηδέν ($\rho=0$) χρονικές υστερήσεις.

Για την περίπτωση όπου στις πρώτες διαφορές στην μορφή της εξίσωσης συμπεριλαμβάνεται και η σταθερά, η καλύτερη μορφή εντοπίζεται (λαμβάνοντας υπόψη το κριτήριο Akaike, εφόσον το μέγεθος του δείγματος είναι μικρότερο από 50) για $\rho=2$. Επομένως, η χρονική σειρά γίνεται στάσιμη στις πρώτες διαφορές με δύο χρονικές υστερήσεις και στην περίπτωση εισαγωγής σταθεράς.

Τέλος, στην περίπτωση εισαγωγής σταθεράς και χρονικής τάσης, για τις πρώτες διαφορές, η καλύτερη μορφή της εξίσωσης εντοπίζεται για $\rho=0$ (t -statistic=-6.95) χωρίς αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα.

Συνολικά, παρατηρώντας τον πίνακα κάθετα, στα επίπεδα, η καλύτερη μορφή είναι η μορφή με μία χρονική υστέρηση, χωρίς την παρουσία σταθεράς και στοχαστικής τάσης, όπου αν και η σειρά είναι μη στάσιμη δεν παρουσιάζεται αυτοσυσχέτιση. Στις πρώτες διαφορές, το μικρότερο Akaike σημειώνεται για δύο χρονικές υστερήσεις και με την εισαγωγή σταθερά, Ενώ το μικρότερο Schwarz σημειώνεται για καμία χρονική υστέρηση και με την απουσία σταθεράς και τάσης.

Τον έλεγχο ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας τον πραγματοποιούμε και με τη μέθοδο των Phillips-Peron μέσα από το E-views. Τα αποτελέσματα δίνονται στον πίνακα 4 του παραρτήματος.

Όπως παρατηρείται η χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη (έχει μοναδιαία ρίζα) στα επίπεδα της τόσο στην περίπτωση σταθεράς όσο και στην περίπτωση σταθεράς και τάσης, καθώς η κρίσιμες τιμές για τα επίπεδα σημαντικότητας 1%,5% και 10% είναι όλες μικρότερες από αυτή που το e-views υπολογίζει. Συνεπώς, αποδεχόμαστε την H_0 .

Αντίθετα στις πρώτες διαφορές η υπόθεση H_0 απορρίπτεται, δηλαδή, δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα (η σειρά είναι στάσιμη), αφού, η τιμή της t -statistic είναι μικρότερη από τις κρίσιμες τιμές για επίπεδα σημαντικότητας 1%,5% και 10%, τόσο για σταθερά όσο και για στοχαστική τάση και σταθερά.

5.2.2 Έλεγχοι Στασιμότητας για τις Δαπάνες για την Εκπαίδευση

A. Γράφημα

Από το γράφημα της χρονικής σειράς edu στα επίπεδα της, παρατηρείται μια αυξομειωτική τάση, γεγονός που δεν δείχνει αν η χρονική σειρά είναι στάσιμη. Για καλύτερα συμπεράσματα, προχωράμε και στην δημιουργία του Κορρελογράμματος μέσω του E-Views, όπως αυτό φαίνεται παρακάτω.

B. Με Συντελεστές Αυτοσυσχέτισης

Από τις τιμές του συντελεστή αυτοσυσχέτισης (AC) και μερικής αυτοσυσχέτισης (PAC) και όπως αυτές φαίνονται στα αντίστοιχα διαγράμματα υπάρχει αυτοσυσχέτιση στους διαταρακτικούς όρους, δηλαδή δεν έχουμε στασιμότητα για την μεταβλητή edu. Αυτό επιβεβαιώνεται και από το τεστ των Box-Pierce (Q-stat), καθώς και για τις 16 χρονικές υστερήσεις είναι τα $\text{Prob} < 5\%$.

Γ. Μέθοδος Dickey-Fuller

Ένας πιο διεξοδικός έλεγχος τόσο στα επίπεδα της χρονικής σειράς όσο και στις πρώτες διαφορές της γίνεται με τον Επαυξημένο Dickey-Fuller, τα αποτελέσματα του οποίου φαίνονται στον Πίνακα 6 .

Παρατηρώντας τον πίνακα, η μορφή της εξίσωσης με απουσία χρονικής τάσης και σταθεράς, στα επίπεδά, η χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη. Μπορούμε όμως να θεωρήσουμε ως καλύτερο αριθμό χρονικών υστερήσεων για $\rho=0$, εφόσον έχουμε την απουσία αυτοσυσχέτισης πρώτης τάξης και τις μικρότερες τιμές για τα κριτήρια των Akaike και Schwarz (-5,05 , -5 αντίστοιχα). Στις πρώτες διαφορές, για την ίδια μορφή εξίσωσης, αν και διαπιστώνεται στασιμότητα, θεωρείται ως καλύτερος αριθμός υστερήσεων για $\rho=2$, δηλαδή, αυτός που μας εξασφαλίζει και απουσία αυτοσυσχέτισης αλλά και την ελάχιστη τιμή για τα Akaike και Schwarz.

Στην περίπτωση που εισάγουμε σταθερά στην εξίσωση, στα επίπεδα, έχουμε απουσία μοναδιαίας ρίζας ωστόσο, μπορούμε να θεωρήσουμε καλύτερο αριθμό χρονικών υστερήσεων για $\rho=0$. Όπου, έχουμε απουσία αυτοσυσχέτισης και τις ελάχιστες τιμές για τα κριτήρια Akaike και Schwartz. Για την ίδια μορφή εξίσωσης, στις πρώτες διαφορές, δεν παρατηρείται στασιμότητα για καμία χρονική υστέρηση καθώς οι τιμές DF/ADF, είναι κατά πολύ μεγαλύτερες της κρίσιμης τιμής σε επίπεδο σημαντικότητας 5%(-3.00), 10%(-2.62). Ως καλύτερη χρονική υστέρηση επιλέγεται η $\rho=2$, με τιμές -5.28 και -5.09 για τα κριτήρια Akaike και Schwartz.

Τέλος με την εισαγωγή και σταθεράς και στοχαστικής τάσης, στα επίπεδα της η χρονική σειρά είναι στάσιμη για αριθμό χρονικών υστερήσεων $\rho=1$. Στις πρώτες διαφορές, για την ίδια μορφή, η σειρά είναι στάσιμη σε όλες τις χρονικές υστερήσεις, με καλύτερη μορφή υστέρησης αυτή για $\rho=2$.

Ελέγχοντας τον πίνακα 6, αυτή τη φορά κατακόρυφα, η καλύτερη μορφή εξίσωσης στα επίπεδα της μεταβλητής σημειώνεται με την εισαγωγή σταθεράς και τάσης, όπου η σειρά γίνεται στάσιμη. Στις πρώτες διαφορές, η καλύτερη μορφή εξίσωσης θεωρείται αυτή με απουσία σταθεράς και χρονικής τάσης καθώς υπάρχει στασιμότητα, απουσία αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα και οι τιμή του κριτηρίου Schwarz είναι η ελάχιστη (-5.16). Επίσης, για τη μορφή εξίσωσης με εισαγωγή σταθεράς, υπάρχει στασιμότητα και απουσία αυτοσυσχέτισης και η τιμή του κριτηρίου Akaike είναι η ελάχιστη(-5.28).

Τα παραπάνω συμπεράσματα επιβεβαιώνονται και με τον έλεγχο των Phillips-Peron. Όπως παρατηρούμε στον πίνακα 7 η χρονική σειρά στα επίπεδα της δεν είναι στάσιμη και στην περίπτωση της εισαγωγής σταθεράς. Ωστόσο, για την περίπτωση εισαγωγής χρονικής τάσης και σταθεράς, η σειρά είναι στάσιμη καθώς η τιμή της t-statistic είναι μικρότερη από τις κρίσιμες τιμές σε επίπεδα σημαντικότητας 1%(-4.26),5%(-3.55) και 10%(-3.20). Στις πρώτες διαφορές η χρονική σειρά είναι στάσιμη, και για τις δύο μορφές εξίσωσης, για τα επίπεδα σημαντικότητας 1%,5% και 10% , όπως φαίνεται από τον πίνακα 7.

5.2.3 Έλεγχοι Στασιμότητας Για το ΑΕΠ

A. Γράφημα

Το γράφημα της gdp δείχνει αυξομειωτική τάση η οποία σιγά-σιγά φθίνει, γεγονός που αποτελεί ένδειξη ότι η χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη. Καλύτερα, όμως, συμπεράσματα δίνονται με τις μεθόδους που ακολουθούν δηλαδή το Κορελόγραμμα και φυσικά με την μέθοδο των Dickey-Fuller.

B. Με Συντελεστές Αυτοσυσχέτισης

Οι τιμές των συντελεστών αυτοσυσχέτισης (AC) και μερικής αυτοσυσχέτισης (PAC) για τα κατάλοιπα, και το διάγραμμα αυτών μας δείχνουν ότι υπάρχει αυτοσυσχέτιση στους διαταρακτικούς όρους, συνεπώς η χρονική σειρά δεν είναι στάσιμη. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από το τεστ των Box-Pierce (Q-stat), καθώς και για τις 16 χρονικές υστερήσεις είναι τα $Prob < 5\%$ (Πίνακας 8).

Διεξοδικότερος έλεγχος για την ύπαρξη ή όχι στασιμότητας γίνεται με την μέθοδο Dickey-Fuller που ακολουθεί και στην συνέχεια με την μέθοδο των Phillips-Peron.

Γ. Μέθοδος Dickey- Fuller

Τα αποτελέσματα της μεθόδου συνοψίζονται στον πίνακα 9 του παραρτήματος.

Για την μορφή της εξίσωσης όπου δεν έχουμε σταθερά και τάση παρατηρούμε ότι στα επίπεδά της η σειρά δεν είναι στάσιμη, καθώς οι κρίσιμες τιμές των DF/ADF είναι μεγαλύτερες από τις κρίσιμες τιμές της στατιστικής τ (-1.95 για $n=25$ και $n=50$), ωστόσο θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ως καλύτερη μορφή αυτή για δύο χρονικές υστερήσεις, καθώς έχουμε απουσία αυτοσυσχέτισης πρώτης τάξης. Στις πρώτες διαφορές για την ίδια μορφή εξίσωσης παρατηρείται στασιμότητα., με καλύτερη μορφή αυτή με μία χρονική υστέρηση, για την οποία έχουμε και απουσία αυτοσυσχέτισης.

Στην μορφή εξίσωσης με εισαγωγή σταθεράς στα επίπεδα, δεν έχουμε στασιμότητα. Παρόλα αυτά, για δύο χρονικές υστερήσεις, έχουμε απουσία αυτοσυσχέτισης πρώτης

τάξης και τις μικρότερες τιμές στα κριτήρια Akaike(-4.73) και Schwartz (-4.54). Για αυτή τη μορφή της εξίσωσης, στις πρώτες διαφορές, έχουμε απουσία μοναδιαίας ρίζας με καλύτερο αριθμό υστερήσεων για $\rho=1$, όπου δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση και η τιμή του κριτηρίου Akaike είναι -4.72.

Κατά την εισαγωγή σταθεράς και τάσης η σειρά γίνεται στάσιμη στα επίπεδα της για $\rho=1$ (t-statistic=-3.86<-3.60). Στις πρώτες διαφορές για $\rho=2$ έχουμε απουσία μοναδιαίας ρίζας (t-statistic=-6.65<-3.6) και αυτοσυσχέτισης (Prob.=0.41) ενώ τα κριτήρια Akaike (-4.66) και Schwartz (-4.48) είναι τα μικρότερα.

Από τον κάθετο έλεγχο του πίνακα, στα επίπεδα της χρονικής σειράς, παρατηρούμε ότι για $\rho=1$ η καλύτερη μορφή είναι αυτή με σταθερά και χρονική τάση, όπως φαίνεται και από τον πίνακα είναι στάσιμη και χωρίς αυτοσυσχέτιση. Στις πρώτες διαφορές, η καλύτερη μορφή σημειώνεται για $\rho=1$ και χωρίς σταθερά και στοχαστική τάση, όπου έχουμε απουσία μοναδιαίας ρίζας (στασιμότητα) αλλά αυτοσυσχέτισης με τις μικρότερες τιμές των Akaike και Schwartz.

Τα αποτελέσματα του ελέγχου των Dickey-Fuller, επιβεβαιώνονται και με τον έλεγχο των Phillips-Perron (Πίνακας 10).

Όπως παρατηρούμε στον πίνακα 10, η χρονική σειρά στα επίπεδα της δεν είναι στάσιμη και στην περίπτωση της εισαγωγής σταθεράς. Είναι όμως, για την περίπτωση εισαγωγής χρονικής τάσης και σταθεράς. Στις πρώτες διαφορές η χρονική σειρά είναι στάσιμη, και για τις δύο μορφές εξίσωσης, για τα επίπεδα σημαντικότητας 1%, 5% και 10%. Καθώς η κρίσιμη τιμή είναι σε κάθε περίπτωση μικρότερη από την τιμή που το E-views υπολογίζει.

5.3 Συμπεράσματα

Η ύπαρξη στασιμότητας ή η απουσία μοναδιαίας ρίζας στις χρονικές σειρές που μελετάμε είναι απαραίτητη προκειμένου να ακολουθήσουν οι έλεγχοι συνολοκλήρωσης με τις μεθόδους των Engle-Granger και Johansen, και ο έλεγχος αιτιότητας κατά Granger.

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε έλεγχος μοναδιαίας ρίζας (unit root test) με τους τρεις γνωστούς τρόπους: i) με γράφημα ii) με συντελεστές αυστουσχέτησης και iii) με τη μέθοδο των Dickey-Fuller, συγκρίνοντας την με τον έλεγχο των Phillips-Perron. Οι έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν και για τις τρεις χρονικές σειρές (edu, def και gdp). Από τους παραπάνω τρόπους, ως πιο αξιόπιστος θεωρείται ο έλεγχος των Dickey-Fuller.

Με τον έλεγχο, λοιπόν, των Dickey-Fuller, διαπιστώνεται ότι, και οι τρεις χρονικές σειρές είναι μη-στάσιμες, οπότε προχωράμε σε έλεγχο των πρώτων διαφορών τους. Στην περίπτωση αυτή, διαπιστώνεται απουσία μοναδιαίας ρίζας (ύπαρξη στασιμότητας) και για τις τρεις χρονικές σειρές. Αναλυτικά, στην περίπτωση των αμυντικών δαπανών η σειρά είναι στάσιμη στις πρώτες διαφορές με καλύτερη μορφή αυτή για δύο χρονικές υστερήσεις και με την εισαγωγή σταθεράς. Οι δαπάνες για την παιδεία, είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές και για τις τρεις μορφές εξισώσεων που ο έλεγχος των Dickey-Fuller θεωρεί. Ωστόσο ως καλύτερη μορφή λαμβάνεται αυτή με την εισαγωγή σταθεράς και την απουσία χρονικών υστερήσεων ($\rho=0$). Τέλος,

απουσία μοναδιαίας ρίζας στις πρώτες διαφορές διαπιστώνεται και για το ΑΕΠ. Όπου, ως καλύτερη μορφή θεωρείται –σύμφωνα με τα αποτελέσματα- αυτή με μία χρονική υστέρηση και την απουσία τόσο σταθεράς όσο και στοχαστικής τάσης.

Η παρατήρηση ότι οι χρονικές σειρές είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές του είναι δηλαδή $I(1)$ μας επιτρέπει να προχωρήσουμε παραπέρα στην εμπειρική έρευνά και να ελέγξουμε την ύπαρξη συνολοκλήρωσης και σχέσεων αιτιότητας όπου η στασιμότητα των χρονικών σειρών είναι απαραίτητη προϋπόθεση.

Βιβλιογραφία

Δριτσακης Ν.,(2002),”Πανεπιστημιακές Παραδόσεις:Οι χρονικές σειρές στην Οικονομετρία”, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη.

Χρήστου Γ. Κ., *Εισαγωγή στην Οικονομετρία*, Αθήνα, Gutenberg,(2000).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Συνολοκλήρωση (Μακροχρόνιες σχέσεις των μεταβλητών)

6.1 Εισαγωγή

Ένα σύνολο μη στάσιμων χρονικών σειρών λέμε ότι είναι συνολοκληρωμένο αν υπάρχει ένας γραμμικός συνδυασμός των χρονικών αυτών σειρών, που να είναι στάσιμος, δηλαδή, ο συνδυασμός αυτός δεν παρουσιάζει στοχαστική τάση. Ο γραμμικός συνδυασμός των χρονικών σειρών αποτελεί τη την εξίσωση συνολοκλήρωσης, η οποία παριστά την μακροχρόνια σχέση ισορροπίας που υπάρχει μεταξύ των σειρών αυτών.

Για την πραγματοποίηση του ελέγχου συνολοκλήρωσης, οι μεταβλητές θα πρέπει να είναι στάσιμες στο ίδιο επίπεδο. Όπως παρατηρήθηκε στην προηγούμενη ενότητα του ελέγχου μοναδιαίας ρίζας των μεταβλητών, όλες οι χρονικές σειρές είναι στάσιμες $I(1)$, οπότε μπορούμε να προχωρήσουμε στον έλεγχο της συνολοκλήρωσης. Ο έλεγχος της συνολοκλήρωσης υλοποιείται με δύο τρόπους: α) με τον έλεγχο των Engle-Granger(1987) και β) με τον έλεγχο του Johansen(1988). Σε αυτό το κεφάλαιο ερευνάται η ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των τριών μεταβλητών με τη μέθοδο των Engle-Granger.

6.2 Υποδείγματα συνολοκλήρωσης με τη μέθοδο των Engel – Granger

Η μέθοδος των Engle–Granger (1987) μπορεί να επεκταθεί και σε περισσότερες από δύο μεταβλητές. Για τον έλεγχο αυτό οι Engle-Granger πρότειναν την παρακάτω διαδικασία:

Αρχικά προσδιορίζεται η τάξη ολοκλήρωσης όλων των μεταβλητών χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία των μοναδιαίων ριζών, όπου διακρίνονται δύο περιπτώσεις:

α) Η τάξη ολοκλήρωσης όλων των μεταβλητών να είναι ίδια οπότε συνεχίζουμε τη διαδικασία της συνολοκλήρωσης.

β) Η τάξη ολοκλήρωσης των μεταβλητών δεν είναι ίδια για όλες τις μεταβλητές τότε λέμε ότι δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών που εξετάζονται ή υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ εκείνων των μεταβλητών μόνο που έχουν την ίδια τάξη ολοκλήρωσης οπότε συνεχίζουμε τη διαδικασία με τις μεταβλητές αυτές.

Στην περίπτωση που όλες μεταβλητές είναι ολοκληρωμένες της ίδιας τάξης εκτιμούμε με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων την εξίσωση (εξίσωση συνολοκλήρωσης) για την εύρεση ύπαρξης μακροχρόνιας σχέση ισορροπίας.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + u_t$$

Στα κατάλοιπα της παραπάνω εξίσωσης πραγματοποιείται έλεγχος μοναδιαίας ρίζας και ειδικότερα στην ακόλουθη εξίσωση:

$$\Delta \hat{u}_t = \delta \hat{u}_t + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta \hat{u}_{t-i} + e_t$$

πρέπει να σημειωθεί ότι για τον έλεγχο της στασιμότητας των καταλοίπων οι Engle-Granger, παρουσίασαν έναν πίνακα με κρίσιμες τιμές διαφορετικό από αυτόν των Dickey-Fuller.

Η μέθοδος των Engle – Granger εφαρμόζεται για τις μελετούμενες χρονικές σειρές στην ενότητα που ακολουθεί, με σκοπό να διαπιστωθεί η ύπαρξη ή όχι μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ αυτών.

6.3 Εμπειρικά αποτελέσματα συνολοκλήρωσης

Για να προχωρήσουμε σε έλεγχο συνολοκλήρωσης κατά Engel-Granger θα πρέπει όλες οι χρονικές σειρές να είναι ολοκληρωμένες ίδιας τάξης. Αυτό παρατηρείται και για τις 3 μεταβλητές που είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης (I(1)), όπως παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο των Engle-Granger τρέχουμε την παλινδρόμηση για τα κατάλοιπα, $\Delta u_t = \delta_2 u_{t-1}$ τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 11 του παραρτήματος.

Ο έλεγχος που πραγματοποιείται εκφράζεται με τις ακόλουθες υποθέσεις:

H_0 : Δεν υπάρχει συνολοκλήρωση.

H_1 : Υπάρχει συνολοκλήρωση.

Η υπόθεση H_0 , ελέγχεται για την σχέση: $\Delta \hat{u}_t = \delta_2 \hat{u}_{t-1} + e_t$

Από τον πίνακα 11, παρατηρούμε ότι η t-statistic για $\rho=0, \rho=1$ και $\rho=2$ είναι μεγαλύτερη από την κρίσιμη τιμή (για μέγεθος δείγματος $n=25$) η οποία για επίπεδο σημαντικότητας 10% είναι -3.71 άρα δεν είναι στάσιμη. Το ίδιο παρατηρείται για τα επίπεδα σημαντικότητας 1% και 5% με κρίσιμες τιμές -4.92 και -4.10 αντίστοιχα. Στην περίπτωση που οι κρίσιμες τιμές ληφθούν για δείγμα $n=50$, οι κρίσιμες τιμές για επίπεδα σημαντικότητας 10%, 5% και 1% είναι, -3.58, -3.92, -4.59, αντίστοιχα. Οι τιμές αυτές είναι κατά πολύ μικρότερες από τις τιμές που προκύπτουν από την παλινδρόμηση των καταλοίπων. Συνεπώς, οι μεταβλητές, δεν είναι συνολοκληρωμένες, δηλαδή, **δεν** υπάρχει μακροχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών.

6.4 Συμπεράσματα

Ο έλεγχος για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ μεταβλητών πραγματοποιήθηκε στο συγκεκριμένο κεφάλαιο με την μέθοδο των Engle-Granger, όπως αυτή προτάθηκε για παραπάνω από δύο μεταβλητές με την χρήση του οικονομετρικού πακέτου Eviews, παλινδρομώντας τα κατάλοιπα σύμφωνα με τη σχέση $\Delta u_t = \delta_2 u_{t-1}$.

Κατά τον έλεγχο διακρίθηκαν δύο περιπτώσεις ανάλογα με το μέγεθος του δείγματος ($n=25$ και $n=50$) για τον υπολογισμό της κρίσιμης τιμής. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις οι τιμές που προκύπτουν είναι κατά πολύ μικρότερες από τις τιμές της t -statistic που το Eviews υπολογίζει. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι μεταβλητές δεν είναι συνολοκληρωμένες και συνεπώς δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι υπάρχει κάποια μακροχρόνια σχέση μεταξύ αυτών για το μελετούμενο χρονικό διάστημα.

Βιβλιογραφία

Δριτσάκης Ν.,(2002),”Πανεπιστημιακές Παραδόσεις:Οι χρονικές σειρές στην Οικονομετρία”, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Υπόδειγμα διόρθωσης σφάλματος (βραχυχρόνιες σχέσεις των μεταβλητών)

7.1 Εισαγωγή

Στον έλεγχο συνολοκλήρωσης κατά Engle-Granger (Κεφάλαιο 6), παρατηρήσαμε ότι οι χρονικές σειρές δεν συνολοκληρώνονται σε μακροχρόνιο επίπεδο. Βραχυχρόνια, όμως, μπορεί οι μεταβλητές αυτές να βρίσκονται σε ανισορροπία. Αυτή η βραχυχρόνια σχέση ανισορροπίας μεταξύ των μεταβλητών, μπορεί να διατυπωθεί με το υπόδειγμα διόρθωσης λαθών (Error Correction Model-ECM). Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο εξετάζεται η ύπαρξη βραχυχρόνιας σχέσης μεταξύ των αμυντικών δαπανών, των δαπανών για την εκπαίδευση και του ΑΕΠ για τις ΗΠΑ.

7.2 Εξισώσεις διόρθωσης σφάλματος

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η ύπαρξη ή όχι μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών δεν συνεπάγεται και την παρουσία ή αντίστοιχα την απουσία βραχυχρόνιας σχέσης μεταξύ αυτών. Προκειμένου να διαπιστωθεί η ύπαρξη βραχυχρόνιας σχέσης μεταξύ των μεταβλητών οι Engle-Granger πρότειναν το υπόδειγμα διόρθωσης λαθών (ECM). Το σφάλμα ισορροπίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συνενώσει τη βραχυχρόνια και τη μακροχρόνια περίοδο. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη συνένωση αυτή ονομάζεται μηχανισμός διόρθωσης σφάλματος (Error Correction Mechanism-ECM).

Η συνάρτηση που προκύπτει για να συνδέσει τη βραχυχρόνια και τη μακροχρόνια σχέση μεταξύ των χρονικών σειρών δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\Delta Y_t = \text{lagged}(\Delta Y_t, \Delta X_t, \dots) + \lambda u_{t-1} + e_t, \text{ όπου}$$

u_{t-1} , είναι το σφάλμα ισορροπίας και αναφέρεται στην προσαρμογή ως προς τη μακροχρόνια ισορροπία.

λ είναι ο βραχυχρόνιος συντελεστής προσαρμογής και οι τιμές του κυμαίνονται από -1 έως 0 ($-1 < \lambda < 0$).

e_t , είναι λευκός θόρυβος.

Τέλος, ΔY και ΔX είναι οι πρώτες διαφορές των μεταβλητών Y και X αντίστοιχα, οι οποίες είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης, πράγμα που σημαίνει ότι οι πρώτες διαφορές τους είναι μηδενικής τάξης $I(0)$, επομένως, το αριστερό μέλος της συνάρτησης είναι μηδενικής τάξης $I(0)$.

Πρέπει να τονιστεί ότι στις οικονομικές σχέσεις εμπλέκονται συνήθως περισσότερες από δύο μεταβλητές. Επομένως, μπορεί να υπάρχουν περισσότερα από ένα συνολοκληρωμένα διανύσματα μεταξύ αυτών. Γενικά, αν υπάρχουν k μεταβλητές που είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης $I(1)$, τότε ο μέγιστος αριθμός των συνολοκληρωμένων διανυσμάτων που μπορεί να υπάρξει είναι $k-1$.

Το σύνολο των μεταβλητών ελέγχεται για να εξακριβωθεί αν οι μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές, έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν μπορούν να διαγραφούν από το υπόδειγμα. Οι στατιστικοί έλεγχοι γίνονται με τη βοήθεια του στατιστικού F και το στατιστικό δείκτη της λογαριθμημένης πιθανότητας (\log -likelihood). Κάθε μια μεταβλητή που διαπιστώνεται ότι δεν είναι στατιστικά σημαντική διαγράφεται από το υπόδειγμα. Παράλληλα διατηρείται ο όρος της διόρθωσης σφάλματος ο οποίος πρέπει να είναι αρνητικός και στατιστικά σημαντικός. Ο εκτιμημένος, αυτός, συντελεστής μετρά την ταχύτητα προσαρμογής στο δυναμικό υπόδειγμα.

Η παραπάνω διαδικασία εφαρμόζεται και για την περίπτωση των ΗΠΑ και περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα που ακολουθεί με ταυτόχρονη παρουσίαση και των εμπειρικών αποτελεσμάτων.

7.3 Εμπειρικά αποτελέσματα υποδειγμάτων διόρθωσης σφάλματος

Για να ελέγξουμε αν υπάρχει βραχυχρόνια συνολοκλήρωση, προχωράμε σε έλεγχο διόρθωσης σφάλματος, τρέχοντας την παλινδρόμηση:

$$\Delta def = \text{lagged}[\Delta def, \Delta edu, \Delta gdp] + \lambda u_{t-1} + V_t.$$

Μετα από δοκιμές προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας (πίνακας 12):

Πίνακας 12: Μοντέλο Διόρθωσης Σφάλματος.

Dependent Variable: DDEF				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1976 2004				
Included observations: 29 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DDEF(-1)	0.198563	0.182050	1.090705	0.2878
DDEF(-3)	0.411733	0.167924	2.451894	0.0230
DDEF(-4)	0.205628	0.188681	1.089820	0.2881
DEDU(-2)	0.439428	0.335624	1.309287	0.2046
DEDU(-3)	-0.739866	0.315046	-2.348436	0.0287
DGDP(-3)	0.310322	0.259832	1.194317	0.2457
DGDP(-4)	0.172956	0.261388	0.661684	0.5154
U(-1)	-0.229663	0.107001	-2.146362	0.0437
R-squared	0.459377	Mean dependent var	0.001532	
Adjusted R-squared	0.279170	S.D. dependent var	0.035847	
S.E. of regression	0.030435	Akaike info criterion	-3.917500	
Sum squared resid	0.019452	Schwarz criterion	-3.540315	
Log likelihood	64.80375	Durbin-Watson stat	2.332244	

Για υπάρχει βραχυχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ των μεταβλητών θα πρέπει ο συντελεστής των καταλοίπων (λ), να είναι αρνητικός και μεγαλύτερος από το -1 ($-1 < \lambda < 0$) και στατιστικά σημαντικός, δηλαδή το Probability να είναι μικρότερο από 5%. Από τον πίνακα 12, το λ είναι αρνητικό (-0.22) και στατιστικά σημαντικό (0.043 < 5%). Μπορούμε, λοιπόν, να πούμε ότι υπάρχει βραχυχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών.

7.4 Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάστηκε η ύπαρξη βραχυχρόνιας σχέσης μεταξύ των αμυντικών δαπανών (def), των δαπανών για την εκπαίδευση (edu) και του ΑΕΠ (gdp) για την περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, σύμφωνα με την μέθοδο των Engle-Granger ακολουθώντας τον μηχανισμό διόρθωσης σφάλματος (Error Correction Mechanism-ECM).

Σύμφωνα με τα εμπειρικά αποτελέσματα που προέκυψαν με τη βοήθεια του οικονομετρικού προγράμματος Eviews, ο συντελεστής των καταλοίπων (λ) του υποδείγματος είναι αρνητικός και στατιστικά σημαντικός, πράγμα που δηλώνει και την παρουσία βραχυχρόνιας σχέσης μεταξύ των μεταβλητών. Η απόλυτη τιμή του συντελεστή όπως υπολογίστηκε είναι 0,229, δηλαδή ο συντελεστής λ διορθώνει τη σχέση ανισορροπίας κατά την περίοδο που εξετάζουμε και κατά ποσοστό 22.9%. Η τιμή αυτή είναι κοντά στο μηδέν πράγμα που σημαίνει ότι η σύγκλιση θα είναι αργή.

Βιβλιογραφία

Banerjee A, Dolado J., Galbath W.J.,Hendry D.F.,(1993),”Cointegration, Error Correction and the Econometric Analysis of non Stationary Data”, *Oxford Univerity Press*, 138-140.

Δριτσακης N.,(2002),”Πανεπιστημιακές Παραδόσεις:Οι χρονικές σειρές στην Οικονομετρία”, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Συνολοκλήρωση και υποδείγματα διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων (VAR υποδείγματα)

8.1 Εισαγωγή

Στο Κεφάλαιο 6 πραγματοποιήθηκε έλεγχος συνολοκλήρωσης μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών του υποδείματος σύμφωνα με τη μέθοδο των Engle-Granger. Ωστόσο, η μέθοδος των Engle-Granger βασίζεται στα κατάλοιπα, είναι μη αποτελεσματική και είναι δυνατόν να καταλήξει σε αντικρουόμενα αποτελέσματα, κυρίως όταν έχουμε να μελετήσουμε πάνω από δύο χρονικές σειρές. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιείται η μέθοδος του Johansen, η οποία θεωρείται από πολλούς πιο αξιόπιστη.

Ο έλεγχος του Johansen περιλαμβάνει την εκτίμηση ενός VAR υποδείματος με τη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας, στη συνέχεια ο έλεγχος συνολοκλήρωσης γίνεται με δύο τύπου ελέγχους: 1) Έλεγχο Ίχνους (Trace test) και 2) Έλεγχο Μεγίστης Ιδιοτιμής (λ_{\max} test). Τα αναλυτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στην ενότητα 8.3 του κεφαλαίου αυτού.

Στο παρόν κεφάλαιο εφαρμόζεται η μεθοδολογία του Johansen για τον έλεγχο συνολοκλήρωσης μεταξύ των Αμυντικών Δαπανών (def), των Δαπανών για την Εκπαίδευση (edu) και το ΑΕΠ (gdp), τόσο με τον έλεγχο Ίχνους όσο και με τον έλεγχο Μεγίστης Ιδιοτιμής. Τα εμπειρικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στην ενότητα 8.4 .

8.2 Η μεθοδολογία του Johansen

Ο έλεγχος για την ύπαρξη της συνολοκλήρωσης, πραγματοποιείται στα πλαίσια ενός υποδείγματος VAR (Vector Autoregressive Model), ενός υποδείγματος δηλαδή, που κάθε μεταβλητή παλινδρομείται με τις υπόλοιπες, θεωρούμενες με έναν ορισμένο αριθμό χρονικών υστερήσεων.

Το υπόδειγμα διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων (VAR), είναι ένα σύστημα εξισώσεων που όλες οι μεταβλητές είναι ενδογενείς και κάθε μία από αυτές προσδιορίζεται ως συνάρτηση των προηγούμενων τιμών όλων των υπολοίπων μεταβλητών του συστήματος.

Χαρακτηριστική ιδιότητα του VAR υποδείγματος είναι ότι όλες οι εξωγενείς μεταβλητές εκφράζονται μόνο ως προς τις ενδογενείς με χρονική υστέρηση μεταβλητές του. Ο αριθμός των χρονικών υστερήσεων προσδιορίζεται από το ίδιο το σύστημα. Δηλαδή, ένα υπόδειγμα διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων είναι πρώτης τάξης όταν η τιμή της μεγαλύτερης υστέρησης των μεταβλητών του ισούται με ένα όποτε συμβολίζεται με VAR(1). Γενικά, ένα υπόδειγμα VAR είναι k τάξης, όταν η μεγαλύτερη χρονική υστέρηση των μεταβλητών είναι k, οπότε και συμβολίζεται με VAR(k).

Για να εκτιμήσουμε ένα VAR υπόδειγμα θα πρέπει να ικανοποιούνται ορισμένες βασικές υποθέσεις:

- Το διάνυσμα των καταλοίπων ενός VAR συστήματος έχει μέσο μηδέν και τα κατάλοιπα κάθε εξίσωσης χωριστά έχουν σταθερή διακύμανση και οι τιμές τους δεν αυτοσυσχετίζονται.
- Ένα VAR σύστημα είναι στάσιμο. Δηλαδή, το διάνυσμα των ενδογενών μεταβλητών έχει σταθερό μέσο και διακύμανση, αλλά και οι μήτρες των συνδιακυμάνσεων μεταξύ Y_t και Y_{t+k} , εξαρτώνται μόνο από την απόσταση k και όχι από το t(χρόνος).

Αν πληρούνται οι παραπάνω υποθέσεις, τότε μπορούμε να προχωρήσουμε στην εκτίμηση του υποδείγματος, για την οποία απαραίτητος είναι ο προσδιορισμός της τάξης (των αριθμό των χρονικών υστερήσεων) του υποδείγματος. Συνήθως, η τάξη του VAR είναι άγνωστη, οπότε πρέπει να προσδιοριστεί. Ο προσδιορισμός της τάξης του υποδείγματος VAR γίνεται με τους ελέγχους του λόγου πιθανοφάνειας (LR), καθώς και με τα κριτήρια των Akaike(AIC) και Schwartz(SCH).

Αν α η τάξη του VAR Υποδείγματος οι υποθέσεις προς έλεγχο είναι:

$$H_0: \alpha_k=0$$

$$H_1: \alpha_k \neq 0$$

Ο έλεγχος σταματά όταν η απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση.

Η μεθοδολογία του Johansen πραγματοποιείται στα πλαίσια ενός υποδείγματος VAR. Αναλυτικά:

Έστω Y_t ένα διάνυσμα μη στάσιμων πρώτης τάξης ολοκληρωμένων μεταβλητών το οποίο εκφράζεται από ένα αυτοπαλίνδρομο διανυσματικό υπόδειγμα VAR κ τάξης:

$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_n Y_{t-n} + B X_t + u_t$, όπου A_1, \dots, A_n είναι οι μήτρες των παραμέτρων τάξης και u_t το διάνυσμα των καταλοίπων που πληροί τις υποθέσεις ενός VAR συστήματος, όπως αυτές αναφέρθηκαν νωρίτερα. Το παραπάνω υπόδειγμα περιλαμβάνει επίσης και ένα διάνυσμα μη στοχαστικών μεταβλητών που μπορεί να είναι εποχικές μεταβλητές. Επομένως το VAR υπόδειγμα μπορεί να γραφεί και ως εξής:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-1} + B X_t + u_t$$

όπου:

$$\Pi = \sum_{i=1}^{\rho} A_i - 1 \text{ και } \Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^{\rho} A_j \quad i=1, \dots, \rho$$

Η μήτρα Π χρ των παραμέτρων που πολλαπλασιάζει το διάνυσμα της υστέρησης Y_{t-1} των ενδογενών μεταβλητών λέγεται μήτρα ισορροπίας και ο βαθμός αυτής της μήτρας προσδιορίζει και την ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών του διανύσματος.

Σε σχέση με το βαθμό της μήτρας Π διακρίνονται τρεις περιπτώσεις:

1. $r(\Pi)$, μηδενικός βαθμός

στην περίπτωση αυτή κάθε στοιχείο της Π είναι μηδέν. Οπότε, το διανυσματικό υπόδειγμα διόρθωσης λαθών γίνεται ένα υπόδειγμα διανυσματικών αυτοπαλινδρομήσεων (VAR) στις πρώτες διαφορές ΔY_t που οι μεταβλητές του είναι στάσιμες και ολοκληρωμένες μηδενικής τάξης $I(0)$ αφού οι μεταβλητές Y_t είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης $I(1)$. Στην περίπτωση αυτή οι μεταβλητές δεν συνολοκληρώνονται.

2. $r(\Pi)$, πλήρης βαθμός

η περίπτωση αυτή μπορεί να συμβεί μόνο όταν το διάνυσμα των μεταβλητών (Y_t), είναι στάσιμο, οπότε το διανυσματικό υπόδειγμα διόρθωσης λαθών δεν έχει νόημα.

3. $r(\Pi)$, μειωμένος βαθμός

σε αυτή την περίπτωση οι στήλες της μήτρας Π δεν είναι γραμμικά ανεξάρτητες, πράγμα που επιτρέπει τη δυνατότητα σχέσεων συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών. Επομένως, στην περίπτωση που η μήτρα Π έχει βαθμό μικρότερο από την τάξη της, τότε οι μεταβλητές συνολοκληρώνονται.

Ο αριθμός των σχέσεων συνολοκλήρωσης προσδιορίζεται από τον ίδιο βαθμό της μήτρας Π . Στην περίπτωση, λοιπόν, που υπάρχουν k ενδογενείς μεταβλητές και κάθε μια από αυτές είναι ολοκληρωμένη πρώτης τάξης, τότε μπορούν να υπάρχουν το πολύ $k-1$ γραμμικά ανεξάρτητες σχέσεις συνολοκλήρωσης. Αν θεωρηθεί ότι ο βαθμός της μήτρας είναι $\rho (< k)$ τότε θα έχουμε αντίστοιχα ρ διανύσματα συνολοκλήρωσης τα οποία θα είναι στάσιμα και συνεπώς ρ σχέσεις συνολοκλήρωσης.

8.3 Έλεγχος του βαθμού συνολοκλήρωσης

Επειδή πολλές φορές υπάρχουν περισσότερες από μία σχέσεις συνολοκλήρωσης, ο αριθμός των οποίων ονομάζεται βαθμός συνολοκλήρωσης, για τον έλεγχο συνολοκλήρωσης χρησιμοποιείται η μεθοδολογία του Johansen η οποία βασίζεται στη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας.

Η μεθοδολογία του Johansen, όπως αυτή δόθηκε νωρίτερα, οδηγεί σε δύο τύπους ελέγχου του αριθμού των διανυσμάτων συνολοκλήρωσης μεταξύ των k μεταβλητών του διανύσματος Y_t ή αλλιώς του βαθμού συνολοκλήρωσης (έστω ρ).

Όπως παρουσιάστηκε στην ενότητα 8.2 αν ο βαθμός της μήτρας Π είναι μικρότερος από τον αριθμό των μεταβλητών $\rho < k$, τότε οι μεταβλητές συνολοκληρώνονται και η τιμή του ρ δηλώνει τον αριθμό των συνολοκληρωμένων διανυσμάτων.

Ένα σημείο που πρέπει να τονιστεί κατά τον έλεγχο της συνολοκλήρωσης είναι ότι αν υπάρχουν ρ διανύσματα συνολοκλήρωσης, τότε μόνο ρ γραμμικοί συνδυασμοί αυτών είναι στάσιμοι ολοκληρωμένοι μηδενικής τάξης $I(0)$, ενώ όλοι οι υπόλοιποι είναι μη στάσιμοι.

Η υπόθεση μηδέν στον έλεγχο του βαθμού συνολοκλήρωσης, ότι δηλαδή έχουμε ρ το πολύ διανύσματα συνολοκλήρωσης, μπορεί να διατυπωθεί με την υπόθεση στατικής σημαντικότητας των τελευταίων ιδιοτιμών. Δηλαδή:

$H_0: \lambda_i = 0$ όπου $i = \rho + 1, \dots, h$, όπου το ρ δείχνει ότι μόνο οι πρώτες $\lambda_1 \dots \lambda_\rho$ ιδιοτιμές είναι μη μηδενικές (βαθμός συνολοκλήρωσης).

Ο έλεγχος συνολοκλήρωσης γίνεται με δύο τύπους έλεγχος για την εναλλακτική υπόθεση (H_1).

1) Έλεγχος του Ίχνους (trace test):

Οι έλεγχοι των υποθέσεων που πραγματοποιούνται διαδοχικά είναι:

$H_0: \rho = 0$ (καμία σχέση συνολοκλήρωσης)

$H_1: \rho \geq 1$ (τουλάχιστον μία σχέση συνολοκλήρωσης)

$H_0: \rho \leq 1$ (το πολύ μία σχέση συνολοκλήρωσης)
 $H_1: \rho \geq 2$ (τουλάχιστον δύο σχέσεις συνολοκλήρωσης)

$H_0: \rho \leq 2$ (το πολύ δύο σχέσεις συνολοκλήρωσης)
 $H_1: \rho = 2$ (ακριβώς δύο σχέσεις συνολοκλήρωσης)

Στον συγκεκριμένο έλεγχο χρησιμοποιείται η στατιστική: $\lambda_{trace} = -T \sum_{i=\rho+1}^3 \log(1 - \lambda_i)$

Ο έλεγχος εφαρμόζεται για κάθε μία από τις τιμές αυτές. Επομένως, η αποδοχή της H_0 για $\rho=0$ σημαίνει και διακοπή της διαδικασίας. Αντίθετα συνεχίζουμε για $\rho \leq 1$, $\rho \leq 2$ κτλ μέχρι την τιμή $\rho=2$ για την οποία αποδεχόμαστε την H_0 .

2) Έλεγχος Μεγίστης Ιδιοτιμής (λ_{max} test)

Σε αυτή την περίπτωση έχουμε τις παρακάτω υποθέσεις:

H_0 : Δεν υπάρχουν διανύσματα συνολοκλήρωσης.
 H_1 : Υπάρχει ένα διάνυσμα συνολοκλήρωσης.

H_0 : υπάρχει το πολύ ένα διάνυσμα συνολοκλήρωσης ($\rho \leq 1$)
 H_1 : Υπάρχουν δυο διανύσματα συνολοκλήρωσης ($\rho = 2$)

H_0 : Υπάρχουν το πολύ δύο διανύσματα συνολοκλήρωσης ($\rho \leq 2$)
 H_1 : Υπάρχουν τρία διανύσματα συνολοκλήρωσης ($\rho = 3$)

Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιείται η ακόλουθη στατιστική:

$$\lambda_{max} = -T \log(1 - \hat{\lambda}_{h+1}), \text{ για } h=0,1,2.$$

Θα πρέπει να τονιστεί ότι ο βαθμός συνολοκλήρωσης είναι το πολύ ίσος με τον αριθμό των μεταβλητών μειωμένος κατά ένα, δηλαδή στη συγκεκριμένη περίπτωση θα είναι το πολύ 2. Επίσης, στο συνολοκλήρωμένο διάνυσμα που προκύπτει θα πρέπει να ισχύουν όλοι οι a priori περιορισμοί, που έχουν τεθεί από την αρχή.

Στην ενότητα που ακολουθεί παρατήθενται τα Εμπειρικά Αποτελέσματα του Ελέγχου Συνολοκλήρωσης σύμφωνα με τη μεθοδολογία Johansen, τα οποία εξήχθησαν με τη βοήθεια του οικονομετρικού πακέτου Eviews.

8.4 Εμπειρικά αποτελέσματα συνολοκλήρωσης

Για να προχωρήσουμε επομένως, και να εξετάσουμε το VAR Υπόδειγμα θα πρέπει όλες οι μεταβλητές να είναι στάσιμες στις πρώτες διαφορές, γεγονός που στο εξεταζόμενο υπόδειγμα ισχύει, όπως δείχθηκε στο Κεφάλαιο 5.

Εκτιμώντας στο EViews το σύστημα των συνολοκληρωμένων μεταβλητών def, edu και gdp προκύπτει ο πίνακας 13, από τον οποίο γίνεται ο προσδιορισμός της τάξης του VAR υποδείγματος.

Πίνακας 13: Έλεγχος για την τάξη του VAR υποδείγματος.

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	182.9328	NA	1.24E-09	-11.99552	-11.85540	-11.95070
1	214.6291	54.94022	2.74E-10*	-13.50861	-12.94813*	-13.32931*
2	220.5355	9.056440	3.44E-10	-13.30237	-12.32153	-12.98859
3	233.3506	17.08674*	2.81E-10	-13.55670	-12.15551	-13.10845
4	243.3463	11.32857	2.92E-10	-13.62309*	-11.80153	-13.04036

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Η τελική μορφή του υποδείγματος VAR δίνεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$\text{EDU} = 0.4527491556 \cdot \text{EDU}(-1) + 0.3285984892 \cdot \text{GDP}(-1) - 0.03059063981 \cdot \text{DEF}(-1) + 0.01676179996$$

$$\text{GDP} = 0.1388335411 \cdot \text{EDU}(-1) + 0.5377708347 \cdot \text{GDP}(-1) + 0.04244630144 \cdot \text{DEF}(-1) + 0.0210385137$$

$$\text{DEF} = 0.1184332071 \cdot \text{EDU}(-1) + 0.3438424608 \cdot \text{GDP}(-1) + 0.7380728212 \cdot \text{DEF}(-1) - 0.01541382703$$

Τα περισσότερα κριτήρια καταδεικνύουν ως καλύτερη τάξη υποδείγματος την πρώτη. Η τάξη αυτή θα χρησιμοποιηθεί για την εύρεση συνολοκληρωμένων διανυσμάτων με τη μέθοδο του Johansen, αλλά και για τον προσδιορισμό της αιτιότητας κατά Granger.

Από τη στιγμή που έχει υπολογιστεί η τάξη του υποδείγματος VAR, μπορούμε να προχωρήσουμε σε καλύτερο έλεγχο της συνολοκλήρωσης με τη μέθοδο του

Johansen. Η μέθοδος των Engle-Granger, βασίζεται στα κατάλοιπα, είναι μη αποτελεσματική και είναι δυνατόν να καταλήξει σε αντικρουόμενα αποτελέσματα, κυρίως όταν έχουμε να μελετήσουμε παραπάνω από δύο χρονικές σειρές, για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται η μέθοδος του Johansen, η οποία είναι πιο αξιόπιστη. Και πάλι ελέγχεται η ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των μεταβλητών def, edu, gdp.

Έλεγχος ίχνους:

Στον πρώτο έλεγχο (Πίνακας 15) έχουμε $\lambda_{\text{trace}}=26.65 < 34.91$ γεγονός που οδηγεί στην αποδοχή της H_0 για επίπεδο σημαντικότητας 5% αλλά και για επίπεδο σημαντικότητας 1%. Οπότε, δεν υπάρχει καμία σχέση συνολοκλήρωσης.

Έλεγχος Μέγιστης Ιδιοτιμής

Από τον Πίνακα 16 παρατηρείται ότι, στον πρώτο έλεγχο έχουμε αποδοχή της H_0 $\lambda_{\text{max}} < 22$ για επίπεδο σημαντικότητας 5% και $\lambda_{\text{max}} < 26.81$ για επίπεδο σημαντικότητας 1%. Συνεπώς, δεν απαιτείται να προχωρήσουμε στους επόμενους έλεγχους. Επομένως, και με τον έλεγχο της ιδιοτιμής, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει κανένα συνολοκληρωμένο διάνυσμα.

8.5 Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω αποτελέσματα διαπιστώνεται συμφωνία μεταξύ του ελέγχου κατά Engle-Granger, στον οποίο δεν βρέθηκε κάποιο συνολοκληρωμένο διάνυσμα, και του Johansen, όπου σύμφωνα με τον έλεγχο ίχνους και ιδιοτιμής δεν υπάρχουν συνολοκληρωμένα διανύσματα. Μπορεί επομένως να ειπωθεί με ασφάλεια ότι δεν υπάρχει καμία μακροχρόνια σχέση μεταξύ των χρονικών σειρών των αμυντικών δαπανών, των δαπανών για την παιδεία και του ΑΕΠ για την περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής κατά την χρονική περίοδο 1970-2004.

Βιβλιογραφία

Adebayo A. M. and Oladele O., (200), Public Education Expenditure and Defence Spending in Nigeria: An Empirical Investigation, Department of Economics University of Lagos, Akoka-Yaba, Nigeria.
www.saga.cornell.edu/saga/educconf/adedbiyi.pdf

Δριτσακης Ν.,(2007),”Πανεπιστημιακές Παραδόσεις:Υπολογιστικές Τεχνικές Εκτιμητικής”, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Τμήμα: Εφ. Πληροφορικής-Προγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης, Θεσσαλονίκη.

Diebolt, C. and Jaoul-Grammare, M., (2006). Education, Defence Spending and Economic Growth in Japan: 1868-1940 Understanding the Time Series Dynamics, *XIV International Economic History Congress*, Helsinki, Finland.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 Σχέσεις αιτιότητας

9.1 Εισαγωγή

Στα προηγούμενα κεφάλαια εξετάσαμε αναλυτικά την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στις χρονικές σειρές των μεταβλητών *edu*, *def* και *dgp*. Στη συνέχεια και εφόσον διαπιστώθηκε η ύπαρξη στασιμότητας στις πρώτες διαφορές των μεταβλητών αυτών αλλά προχωρήσαμε στην εύρεση κάποιας μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των *edu*, *def* και *dgp*, τόσο με τη μέθοδο των Engle-Granger όσο και με τη μέθοδο του Johansen, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει μακροχρόνια συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών. Σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να ειπωθεί όμως, ότι τόσο ο έλεγχος μοναδιαίας ρίζας (στασιμότητας-Κεφ.5) των μεταβλητών όσο και ο έλεγχος μακροχρόνιας σχέσης (Κεφ.6,7&8) μπορούν να οδηγήσουν στο συμπέρασμα ή ακόμη να υποδείξουν την ύπαρξη σχέσης αιτιότητας μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Για την εύρεση και των προσδιορισμό αυτών των σχέσεων ακολουθείται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο της εργασίας, η μεθοδολογία του Granger (Granger's Causality) με τη βοήθεια του οικονομετρικού πακέτου Eviews, με σκοπό την εύρεση και των προσδιορισμό των αιτιακών σχέσεων που τυχόν υπάρχουν μεταξύ των μεταβλητών του εξεταζόμενου υποδείγματος για την οικονομία των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής.

9.2 Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger

Ο στατιστικός έλεγχος διερεύνησης των σχέσεων αιτίου και αποτελέσματος ανάμεσα σε διάφορες οικονομικές μεταβλητές έγινε δυνατός με τις ιδέες του Granger. Ο ορισμός της αιτιότητας σύμφωνα με τον Granger είναι ο εξής:

Αν $MSE(\hat{y}_t | I_{t-1}) < MSE(\hat{y}_t | I_{t-1} - X_{t-1})$, τότε η μεταβλητή x είναι το αίτιο y και γράφουμε $x \rightarrow y$.

Αν $MSE(y_t | I_t - y_t) < MSE(y_t | I_t - X_t, y_t)$, τότε η μεταβλητή x προκαλεί στιγμιαία την μεταβλητή y και γράφουμε $x \Rightarrow y$.

Όπου: MSE το μέσο σφάλμα του τετραγώνου της πρόβλεψης, I_t και I_{t-1} είναι τα σύνολα με όλες τις παρελθούσες και παρούσες πληροφορίες που υπάρχουν κατά τις χρονικές στιγμές t και $t-1$ αντίστοιχα. X_t και X_{t-1} είναι τα σύνολα με όλες τις παρελθούσες και παρούσες πληροφορίες σχετικά με την μεταβλητή X για τις αντίστοιχες χρονικές στιγμές. Τέλος, y_t είναι η τρέχουσα τιμή της μεταβλητής y και \hat{y}_t ο αμερόληπτος εκτιμητής της y_t .

Ο πρώτος ορισμός υποδηλώνει ότι αν η πρόβλεψη της μεταβλητής y βελτιώνεται με την εισαγωγή των x_1, x_2, \dots, x_{t-1} , τότε η x είναι το αίτιο της y . Ο δεύτερος ορισμός υποδηλώνει ότι αν η πρόβλεψη της y βελτιώνεται με τη εισαγωγή των $x_1, x_2, \dots, x_{t-1}, x_t$, τότε η X_t προκαλεί στιγμιαία την y . Στην περίπτωση που ταυτόχρονα η x είναι αίτιο της y και η y είναι το αίτιο της x , τότε θεωρούμε ότι υπάρχει αμφίδρομη σχέση αιτιότητας μεταξύ των x και y . Επίσης, υπάρχει η πιθανότητα να μην υφίσταται σχέση αιτιότητας μεταξύ των x και y .

Στην αιτιότητα κατά Granger θεωρούμε ότι έχουμε δύο χρονολογικές σειρές τη μεταβλητή X και την μεταβλητή Y και αυτό που θέλουμε να διαπιστώσουμε είναι αν οι μεταβολές στη μεταβλητή Y προηγούνται ή έπονται ή είναι σύγχρονες των μεταβολών της μεταβλητής X . Η διαπίστωση αυτής της προήγησης είναι σκοπός της αιτιότητας κατά Granger.

Η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι η ακόλουθη:

Υποθέτουμε δύο χρονολογικές σειρές X_t και Y_t με τα παρακάτω υποδείγματα:

$$Y_t = \sum_{i=1}^m \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i X_{t-i} + u_t \quad (1)$$

$$X_t = \sum_{i=1}^m \gamma_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \delta_i X_{t-i} + e_t \quad (2), \text{ όπου } m \text{ το μέγεθος των χρονικών υστερήσεων.}$$

στο υπόδειγμα (1), υποθέτουμε ότι οι τρέχουσες τιμές της μεταβλητής Y είναι συνάρτηση των τιμών της σε προηγούμενες περιόδους, καθώς και των προηγούμενων περιόδων της X . Στο δεύτερο υπόδειγμα (2), υποθέτουμε ότι οι τρέχουσες τιμές της μεταβλητής X είναι συνάρτηση των τιμών με τις προηγούμενες τιμές της μεταβλητής Y και με τις προηγούμενες τιμές της. Επίσης υποθέτουμε ότι οι διαταρακτικοί όροι στα δύο υποδείγματα δεν αυτοσυσχετίζονται. Οι περιπτώσεις που διακρίνουμε, με βάση τα δύο υποδείγματα, είναι οι παρακάτω:

- 1) Οι συντελεστές β_i των μεταβλητών X_{t-i} στην (1) είναι στατιστικά σημαντικοί και συγχρόνως οι συντελεστές γ_i των Y_{t-i} (2) δεν είναι στατιστικά σημαντικοί. Τότε υπάρχει αιτιότητα από την X προς την Y .
- 2) Τα β_i των X_{t-i} δεν είναι στατιστικά σημαντικά και οι συντελεστές γ_i είναι στατιστικά σημαντικοί. Τότε έχουμε αιτιότητα από την Y προς την X .
- 3) Οι συντελεστές β_i είναι στατιστικά σημαντικοί όπως και οι γ_i , στην περίπτωση αυτή, έχουμε αμφίδρομη σχέση αιτιότητας μεταξύ των X και Y .
- 4) Τέλος, υπάρχει και το ενδεχόμενο κανένας από τους δύο συντελεστές να μην είναι στατιστικά σημαντικός. Τότε δεν υπάρχει σχέση αιτιότητας μεταξύ των δύο μεταβλητών.

Για τον έλεγχο των παραπάνω περιπτώσεων χρησιμοποιείται η κατανομή F η οποία

$$\text{δίνεται από τον τύπο: } F = \frac{(\sum \hat{u}_r^2 - \sum \hat{u}^2)}{\frac{\sum \hat{u}^2}{n-k}} \quad (1.a)$$

Όπου:

$\sum \hat{u}^2$, το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων στην παλινδρόμηση (1).

$\sum u_r^2$, το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων στην παλινδρόμηση με περιορισμό, όταν δηλαδή δεν συμπεριλαμβάνονται οι m όροι $LGDP_{t-1}$

n , το μέγεθος του δείγματος και k , ο αριθμός των παραμέτρων στην παλινδρόμηση χωρίς περιορισμό.

9.3 Σχέσεις αιτιότητας μεταξύ της μεταβλητής GDP και EDU

Οι χρονολογικές σειρές που θεωρήσαμε για την ανάλυση αυτή τις υστερήσαμε χρονικά κατά ένα έτος. Τα αποτελέσματα σχετικά με την ύπαρξη αιτιωδών σχέσεων εμφανίζονται στον πίνακα 17 .

Στα αποτελέσματα αυτά (πίνακας 17), παρατηρούμε ότι υπάρχει αιτιακή σχέση ανάμεσα στο ΑΕΠ και τις δαπάνες για την παιδεία, καθώς και το Probability είναι μικρότερο του 5% (<0.0136), επομένως υπάρχει μονόδρομη αιτιακή σχέση από τα ΑΕΠ προς τις δαπάνες για την παιδεία ($GDP \rightarrow EDU$) και ισχυρή αφού η τιμή του Probability είναι κοντά στο 1%. Δεν μπορούμε, όμως, να στηρίξουμε και το ανάποδο, ότι δηλαδή υπάρχει αιτιακή σχέση κατά Granger από τις δαπάνες για την παιδεία προς το ΑΕΠ.

9.4 Σχέσεις αιτιότητας μεταξύ της μεταβλητής DEF και EDU

Εξετάζοντας, την ύπαρξη αιτιακής σχέσης ανάμεσα στις αμυντικές δαπάνες και τις δαπάνες για την παιδεία (πίνακας 17), παρατηρούμε ότι οι τιμές και των δύο Probability, είναι μεγαλύτερες του 5% (0.96 και 0.28 αντίστοιχα). Οπότε, δεν μπορεί να δικαιολογηθεί μια αιτιακή σχέση από τις αμυντικές δαπάνες προς τις δαπάνες για την παιδεία και το αντίστροφο. Δεν υπάρχει επομένως, καμία αιτιακή σχέση ανάμεσα στις μεταβλητές DEF και EDU.

9.5 Σχέσεις αιτιότητας μεταξύ της μεταβλητής DEF και GDP

Τέλος, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, οι αμυντικές δαπάνες δεν επηρεάζουν με αιτιακή σχέση κατά Granger το ΑΕΠ, όπως επίσης, το ΑΕΠ δεν επηρεάζει με αιτιακή σχέση κατά Granger τις αμυντικές δαπάνες. Όπως παρατηρείται από τον πίνακα 17, οι τιμές των δύο Probabilities είναι μεγαλύτερες από το 5% (0.40 και 0.52 αντιστοίχως). Συνεπώς, δεν υπάρχει καμία αιτιακή σχέση ανάμεσα στις μεταβλητές DEF και GDP.

9.6 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο έγινε έλεγχος ύπαρξης αιτιότητας κατά Granger μεταξύ των δαπανών για την παιδεία, των Αμυντικών Δαπανών και του ΑΕΠ των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής.

Όπως, διαπιστώθηκε στην ενότητα 9.3, σε έλεγχο με επίπεδο σημαντικότητας 5%, αιτιακή σχέση και μάλιστα ισχυρή υπάρχει μόνο ανάμεσα στο ΑΕΠ και στις δαπάνες για την παιδεία. Η σχέση αυτή είναι μονόδρομη με φορά από το ΑΕΠ προς τις δαπάνες για την παιδεία (GDP→EDU). Γεγονός που σημαίνει ότι αύξηση του ΑΕΠ των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής οδηγεί και σε αύξηση των δαπανών για την παιδεία, πράγμα αναμενόμενο. Η αντίστροφη σχέση δεν διαπιστώθηκε.

Καμία σχέση αιτιότητας κατά Granger δεν παρατηρήθηκε (Ενότητες 9.4 και 9.5) σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Eviews τόσο ανάμεσα στο ΑΕΠ και τις Αμυντικές Δαπάνες όσο και ανάμεσα στις Αμυντικές Δαπάνες και τις Δαπάνες για την Παιδεία, για την χρονική περίοδο που εξετάζεται. Η παρατήρηση αυτή μπορεί να ερμηνευτεί ως εξής: οι Αμυντικές Δαπάνες είναι ανεξάρτητες από την οποιαδήποτε οικονομική εξέλιξη στις ΗΠΑ αλλά και το αντίστροφο. Δηλαδή, οι αμυντικές δαπάνες δεν φαίνεται να επηρεάζουν την οικονομική ανάπτυξη των ΗΠΑ. Επίσης, η απουσία αιτιακής σχέσης κατά Granger ανάμεσα στις μεταβλητές def και edu δείχνει ότι στην περίπτωση των Ηνωμένων Πολιτειών οι δαπάνες για την παιδεία δεν επηρεάζουν αλλά ούτε και επηρεάζονται από τις αμυντικές δαπάνες της χώρας.

Βιβλιογραφία

Granger C.W.J., (1969), “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods”, *Econometrica*, Vol. 37 (3), pp. 424-438.

Granger C.W.J. and Newbold P., (1974), “Spurious Regressions in Econometrics”, *Journal of Econometrics*, 2, pp. 111-120.

Δριτσάκης Ν.,(2007),”Πανεπιστημιακές Παραδόσεις:Υπολογιστικές Τεχνικές Εκτιμητικής”, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Τμήμα: Εφ. Πληροφορικής-Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης, Θεσσαλονίκη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 Συμπεράσματα

10.1 Ανακεφαλαίωση

Η σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να ερευνήσει την επίδραση των αμυντικών δαπανών στην οικονομική ανάπτυξη και στην παιδεία (από την άποψη των δαπανών), για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, χρησιμοποιώντας ετήσια στοιχεία για την περίοδο 1970-2004, εκφρασμένα σε ετήσιες μεταβολές. Για την οικονομετρική ανάλυση το υπόδειγμα που χρησιμοποιήθηκε σύμφωνα με τα αποτελέσματα των διάφορων ελέγχων δεν περιγράφει με αξιοπιστία την εξαρτημένη μεταβλητή των αμυντικών δαπανών. Για το λόγο αυτό προχωρούμε σε περαιτέρω μελέτη των χρονικών σειρών, η οποία περιλαμβάνει ανάλυση στασιμότητας (με τη βοήθεια των ελέγχων ADF/DF και Phillips-Perron), έλεγχο βραχυχρόνιας και μακροχρόνιας συσχέτισης των μεταβλητών (ECM και έλεγχος Johansen) και τέλος, έλεγχο αιτιότητας κατά Granger.

10.2 Επιμέρους συμπεράσματα

Η εμπειρική ανάλυση έδειξε ότι οι μεταβλητές παρουσιάζουν μοναδιαία ρίζα, για τον έλεγχο της στασιμότητας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των Dickey-Fuller συμπληρωματικά των Phillips-Perron. Οι μεταβλητές είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης ($I(1)$). Στη βάση αυτή χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση της συνολοκλήρωσης όπως αυτή προτάθηκε από τους Engle-Granger, τα αποτελέσματα της οποίας δεν δίνουν κάποιο συνολοκληρωμένο διάλυμα. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και η ανάλυση συνολοκλήρωσης με τη μέθοδο του Johansen, η οποία θεωρείται πιο αξιόπιστη. Με ασφάλεια λοιπόν, μπορεί να διαπιστωθεί, ότι δεν υπάρχει μακροχρόνια σχέση μεταξύ των αμυντικών δαπανών, του ΑΕΠ και των δαπανών για την παιδεία.

Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε η μεθοδολογία του μοντέλου διόρθωσης σφάλματος (*Error Correction Model*) για να προσδιοριστεί και να εκτιμηθεί η τυχόν βραχυχρόνια σχέση μεταξύ των τριών μεταβλητών. Ο έλεγχος, πραγματοποιήθηκε σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, για τον οποίο ο όρος του διορθωτικού σφάλματος (λ) είναι στατιστικά σημαντικός. Συνεπώς, υπάρχει βραχυχρόνια σχέση μεταξύ των χρονικών

σειρών του υποδείγματος για την εξεταζόμενη περίοδο. Ο συντελεστής αυτός, διορθώνει την υπάρχουσα ανισοροπία κατά ποσοστό 22.9%.

Τέλος προσδιορίστηκαν οι σχέσεις αιτιότητας κατά Granger, ανάμεσα στις μεταβλητές του μοντέλου. Ύπαρξη αιτιώδους σχέσης διαπιστώθηκε μόνο μεταξύ του ετήσιου ποσού μεταβολής του ΑΕΠ και του ετήσιου ποσού μεταβολής των δαπανών για την παιδεία. Η σχέση αυτή είναι μονόδρομη και με κατεύθυνση από το ΑΕΠ (gdp) προς τις δαπάνες για την παιδεία (edu).

10.3 Γενικά συμπεράσματα

Ο τομέας της άμυνας απορροφά σε ετησίως ένα καθόλου ευκαταφρόνιτο μέρος των παγκόσμιων ανθρωπίνων πόρων και υλικών. Παρά τις όποιες διακυμάνσεις και διαφοροποιήσεις από χώρα σε χώρα, η μακροχρόνια τάση των στρατιωτικών δαπανών σε παγκόσμια κλίμακα ήταν μέχρι πρόσφατα ανοδική. Γενικότερα οι αμυντικές δαπάνες και ο τομέας της άμυνας, έχουν γίνει αντικείμενο εκτεταμένης θεωρητικής και εμπειρική μελέτης. Οι δαπάνες αυτές και το παραγόμενο εξ'αυτών αγαθό μπορούν να οδηγήσουν σε πολέμους και ανθρώπινο πόνο (Κόλλιας Γ.Χ.,1998). Κατά συνέπεια κατασπαταλούν πολύτιμους υλικούς και ανθρώπινους πόρους οι οποίοι θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν παραγωγικά συμβάλλοντας στην καλύτερευση και ανάπτυξη των κοινωνιών. Από την άλλη πλευρά, σύμφωνα με μια άλλη άποψη, οι στρατιωτικές δαπάνες και το παράγωγο από αυτές προϊόν συμβάλλουν στη διατήρηση της ελευθερίας των κρατών, λειτουργώντας σε μεγάλο βαθμό αποτρεπτικά (Κόλλιας Γ.Χ.,1998), και βοηθώντας στην οικονομική ανάπτυξη.

Εύκολα γίνεται αντιληπτό, το πόσο αναγκαία είναι στις μέρες μας η ύπαρξη των αμυντικών δαπανών, όχι μόνο μέσα από την καταγραφή ειδικών μελετών αλλά και από την απλή παρακολούθηση της επικαιρότητας. Αυτό όμως δεν σημαίνει και των παραγκωνισμό σημαντικών κοινωνικών δαπανών, όπως είναι η παιδεία. Και των δύο ειδών οι δαπάνες συμβάλουν με το δικό τους τρόπο η κάθε μία στην οικονομική ανάπτυξη του εκάστοτε έθνους. Στην συγκεκριμένη εργασία ερευνήθηκε η σχέση των δαπανών αυτών (αμυντικές δαπάνες και δαπάνες για την παιδεία) με την οικονομική

ανάπτυξη, για την μόνη ίσως στρατιωτική δύναμη που υπάρχει αυτή τη στιγμή στο παγκόσμιο σκηνικό, τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής.

Από το 1950 η κυβέρνηση των Η.Π.Α ξοδεύει ένα μεγάλο μέρος του προϋπολογισμού τις για τις αμυντικές της δαπάνες, αναμφισβήτητα, η διατήρηση ενός υψηλού ποσοστού αμυντικών δαπανών βοηθάει στην διατήρηση και ανάπτυξη ενός καπιταλιστικού κράτους από τις Η.Π.Α (Reich M.,1972). Από το 1989 έως το 1998 παρατηρείται μείωση των δαπανών αυτών, καταδεικνύοντας την αλλαγή των προτεραιοτήτων σε επίπεδο κρατικής διακυβέρνησης. Τα αίτια της μείωσης του ποσοστού των αμυντικών δαπανών κατά την περίοδο αυτή οφείλεται κατά πολλούς (Gold D.,2001) στην λήξη του Ψυχρού Πολέμου αλλά και η τότε κρίση της αμερικανικής οικονομίας. Σημαντικό ρόλο έπαιξε και η πολιτική αντιπαράθεση των Carter-Reagan σχετικά με την στρατιωτική ανοικοδόμηση καθώς και τα τότε σκάνδαλα που αφορούσαν τα κονδύλια των προμηθειών και ερευνών του στρατού (Gold D.,2001). Από το 1998 και έκτοτε παρατηρείται αύξηση των αμυντικών δαπανών, η οποία προβλέπεται να συνεχιστεί και για μερικά χρόνια ακόμη από σήμερα.

Σύμφωνα με τον M. Reich (1972), χωρίς την “επένδυση” της Αμερικάνικης κυβέρνησης στις αμυντικές δαπάνες, ο ρυθμός ανάπτυξης των Η.Π.Α, αλλά και γενικότερα της παγκόσμιας καπιταλιστικής οικονομίας, θα ήταν σήμερα κατά πολύ χαμηλότερος. Η κυβερνήσεις των Η.Π.Α στράφηκαν προς τέτοιου είδους δαπάνες, καθώς οι αμυντικές δαπάνες συμπληρώνουν και δεν ανταγωνίζονται την ιδιωτική ζήτηση. Το πολύ είναι πάντα «αναγκαίο» για ικανοποιητική άμυνα, είναι επίσης αποδοτικό στις εταιρίες που ασχολούνται με την κατασκευή όπλων καθώς σχεδόν καμιά κοινωνική ομάδα δεν είναι αποκλειστικά ενάντια (Reich M.,1972). Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι οι ομοσπονδιακές επενδύσεις σε κοινωνικές ανάγκες, συγκρινόμενες σε κλίμακα με τις αμυντικές δαπάνες δεν μπορούν να υποκατασταθούν. Οι πολλές κοινωνικές δαπάνες έχουν την τάση να υποσκάπτουν την παραγωγικότητα σε πολλούς τομείς της ιδιωτικής οικονομίας, περιορίζουν τις πιθανές περιοχές κέρδους και εμπλέκονται με τις βασικές έννοιες της εργασίας (Reich M.,1972). Σε μια καθαρά καπιταλιστική χώρα, όπως οι Η.Π.Α, πολλές κοινωνικές δαπάνες αποδυναμώνουν την καπιταλιστική ιδεολογία, καθώς δίνεται προτεραιότητα σε αυτές.

Πράγματι, σύμφωνα με τα δεδομένα της παρούσας εμπειρικής μελέτης, όπως αυτά παρουσιάστηκαν το τρίτο κεφάλαιο της παρούσας, παρατηρούμε υψηλές αμυντικές δαπάνες και χαμηλές δαπάνες για την παιδεία. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η μετά-Keynes μακροοικονομική θεωρία, έχει καταφέρει να ξεχωρίσει περίτεχνα τα οικονομικά από την πολιτική. Οι κοινωνικές δαπάνες, αν και αναγκαίες για την κοινωνία, και ειδικότερα η εξασφάλιση υψηλών κονδυλίων για την παιδεία της χώρας, δεν είναι τόσο επικερδής και επεκτάσιμες όσο οι αμυντικές δαπάνες (Reich M.,1972), όποια και να ήταν η οικονομική πολιτική των Η.Π.Α, το μέρος των δαπανών για την παιδεία ποτέ δεν ήταν τόσο μεγάλο, όσο αυτό των αμυντικών δαπανών.

Επενδύσεις σε κοινωνικές ανάγκες, έχουν συνήθως διάρκεια. Δεν απαρχαιώνονται τόσο γρήγορα, ούτε μπορούν εύκολα να “γκρεμιστούν” και να ξανά “χτιστούν” από την αρχή. Γενικά, δαπάνες που αφορούν την παιδεία (και όχι μόνο) πέρα από ένα σημείο δεν μπορούν να επεκταθούν γρήγορα (Reich M.,1972). Οι δαπάνες αυτές έχουν να κάνουν με ανθρώπους και όχι με αντικείμενα όπως είναι οι αμυντικοί εξοπλισμοί. Οι πολίτες είναι αυστηροί στο να επιτρέπουν, μέσα από τους φόρους τους, επενδύσεις δίχως νόημα. Επίσης, δαπάνες κοινωνικού χαρακτήρα, βρίσκουν αντίδραση από κάποιους καθώς θεωρείται ότι απειλούν τις κοινωνικές δομές. Σε ότι αφορά την παιδεία, η εξασφάλιση ίσων ευκαιριών και καλής ποιότητας δημόσια εκπαίδευση αφυπνεί τις χαμηλά κοινωνικές τάξεις, οδηγώντας αυτές να απαιτήσουν καλύτερη ποιότητα ζωής και καλύτερες συνθήκες εργασίας.

Από τα παραπάνω, διαπιστώνετε ίσως ένας ανταγωνισμός ανάμεσα στις δύο τόσο διαφορετικές δαπάνες που η εργασία αυτή μελετά. Τα εμπειρικά αποτελέσματα, όπως αυτά παρουσιάστηκαν σε συντομία παραπάνω, επιβεβαιώνουν το ασυμβίβαστο έως ένα σημείο των δαπανών αυτών, δεν παρατηρείται μακροχρόνια σχέση μεταξύ των αμυντικών δαπανών, των δαπανών για την παιδεία και του ΑΕΠ της χώρας. Και τα δύο είδη δαπανών είναι τόσο διαφορετικά αλλά και τόσο αναγκαία ταυτόχρονα, πράγμα το οποίο επιβεβαιώνεται και από τη διαπίστωση της βραχυχρόνιας σχέσης που τις συνδέει.

Οι αμυντικές δαπάνες είναι αποδεκτές σε όλα τα εταιρικά συμφέροντα. Δεν εμπλέκονται στις είδη υπάρχουσες περιοχές κέρδους, δεν υποσκάπτουν την αγορά

εργασίας και δεν απειλούν την κοινωνική δομή. Από την άλλη οι κοινωνικές δαπάνες συμβάλουν σε όλα τα παραπάνω και για αυτό το λόγο σύμφωνα με τον Reich (Reich M.,1972), αντιμετωπίζουν προβλήματα στην εξάπλωση τους. Φυσικά κανείς δεν μπορεί να αρνηθεί την αναγκαιότητα των κοινωνικών δαπανών, και ειδικότερα των δαπανών για την παιδεία για ένα κράτος. Επιπρόσθετα, το Αμερικάνικο πολιτικό κλίμα δεν παρουσιάζεται ιδιαίτερα δεκτικό στις μεγάλες αμυντικές δαπάνες (Gold D.,2001). Το μερίδιο της άμυνας στο ΑΕΠ μειώνεται από το 1950, με περιστασιακές ανόδους κατά την περίοδο του πολέμου του Βιετνάμ και την δεκαετία του '80 και σήμερα βρίσκεται σχεδόν στο ένα τρίτο του ύψους των δαπανών κατά τη διάρκεια του πολέμου της Κορέας. Επίσης πρέπει να τονιστεί ότι σε καμία από τις πολιτικές καμπάνιες των πολιτικών υποψηφίων των Η.Π.Α οι αμυντικές δαπάνες δεν κατέχουν σημαντικές θέσεις στις λίστες προτεραιοτήτων τους (Gold D.,2001). Φαίνεται, λοιπόν, ότι η στρατιωτική ανάκαμψη που επιχειρήθηκε από τον πρόεδρο των Ηνωμένων Πολιτειών G. Bush, θα είναι ίσως αργή και ημιτελής (Gold D.,2001).

Οι αμυντικές δαπάνες, αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό του προϋπολογισμού κάθε κράτους, πόσο μάλλον της μεγαλύτερης σε στρατιωτική δύναμη χώρας στον κόσμο. Το ύψος των αμυντικών δαπανών για αυτή τη χώρα δείχνουν, ο ρυθμός ανάπτυξης και η εκπαίδευση, συνολοκληρώνονται σε βραχυχρόνιο επίπεδο. Σύμφωνα με τους Gadea M.D. et al. (2004), οι αμυντικές δαπάνες συμπεριφέρονται ως αναγκαίο αγαθό. Ο έλεγχος αιτιότητας, μας υποδεικνύει αιτιακή σχέση μόνο μεταξύ ΑΕΠ και δαπανών για την παιδεία ($gdp \rightarrow edu$). Με ασφάλεια, λοιπόν, μπορεί να διατυπωθεί ότι η εκάστοτε πολιτική για τις αμυντικές δαπάνες δεν επηρεάζει και ούτε επηρεάζεται από το ΑΕΠ και έναν αρκετά σημαντικό κοινωνικό τομέα της χώρα, όπως είναι η εκπαίδευση (όπως αυτή εκφράζεται μέσα από τις δαπάνες της).

10.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Στη διεθνή βιβλιογραφία το αντικείμενο των αμυντικών δαπανών παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, ωστόσο το μεγαλύτερο μέρος των ερευνών γίνεται στις αναπτυσσόμενες χώρες και λιγότερο στις ήδη αναπτυγμένες, στις οποίες συγκαταλέγεται και η περίπτωση των Ηνωμένων πολιτειών. Στην παρούσα έρευνα επιχειρήθηκε η εμπειρική μελέτη των αμυντικών δαπανών των Η.Π.Α, των δαπανών για την παιδεία και τις οικονομικής ανάπτυξης όπως αυτή εκφράζεται μέσα από το ΑΕΠ τις χώρας. Θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να προσθέσουμε και άλλες κοινωνικές δαπάνες και παράγοντες όπως για παράδειγμα η Υγεία, και να παρατηρηθούν τα εμπειρικά αποτελέσματα που μια τέτοια έρευνα μπορεί να δώσει. Επίσης η μελέτη και η σύγκριση των αμυντικών δαπανών και των δαπανών για την παιδεία των ήδη ανεπτυγμένων κρατών παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την εξαγωγή συμπερασμάτων για την πολιτική που χαράσσει το κάθε κράτος αλλά και τις προτεραιότητες που θέτει στην οικονομική του πολιτική.

Βιβλιογραφία

Gadea, D. M., Pardos, E. and Perez-Fornies, C.(2004). A long-run analysis of defence spending in the NATO Countries (1960-99), *Defence and Peace Economics*, Vol. 15(3),June, pp.231-249.

Gold David,(2001), Defence spending and the US economy, *Survival*, Vol. 43, no. 3, pp. 163-76.

Reich Michael, (1972), Does the US economy require military spending?, *The American Economic Review*, Vol. 62, no. 1/2, pp.269-303.

Κόλλιας Γ. Χρήστος, *Η Πολιτική Οικονομία της Άμυνας*, Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής, (1998).

Συγκεντρωτική Βιβλιογραφία

Adebiyi, A. M and Oladele, O., (2005). Public Education and Defence Spending in Nigeria: An empirical investigation. Department of Economics, University of Lagos, Akoka-Yaba, Nigeria.

www.saga.cornell.edu/saga/educonf/adebiyi.pdf (download 2/5/2007)

Banerjee A, Dolado J., Galbath W.J.,Hendry D.F.,”*Cointegration, Error Correction and the Econometric Analysis of non Stationary Data*”, Oxford University Press, 138-140,(1993).

Cuaresma, C. J. and Reitschuler G., (2003). A non-linear defence-growth nexus? Evidence from the US economy. *Defence and Peace Economics*, Vol. 15(1), February, pp. 71-82.

Dakurah, H. A., Davies P. S., Sampath K. R., (2001). Defence Spending and economic growth in developing countries: a causal analysis. *Journal of Policy Modeling*, Vol. 23,pp. 651-685.

Diebolt, C. and Jaoul-Grammare, M., (2006). Education, Defence Spending and Economic Growth in Japan: 1868-1940 Understanding the Time Series Dynamics, *XIV International Economic History Congress*. Helsinki, Finland.

Dunne, J. P., Smith P. R. and Willenbockel D.,(2005). Models of military expenditure and growth: A critical review. *Defence and Peace Economics*, Vol. 16(6), December, pp. 449-461.

Δριτσακης Ν.,(2002),”Πανεπιστημιακές Παραδόσεις:Οι χρονικές σειρές στην Οικονομετρία”, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη.

Δριτσακης Ν.,(2007),”Πανεπιστημιακές Παραδόσεις:Υπολογιστικές Τεχνικές Εκτιμητικής”, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών, Τμήμα: Εφ. Πληροφορικής-Προγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης, Θεσσαλονίκη.

Eviews,(2002), Quantitative Micro Software, LLC

Gadea, D. M., Pardos, E. and Perez-Fornies, C.(2004). A long-run analysis of defence spending in the NATO Countries (1960-99). *Defence and Peace Economics*, Vol. 15(3),June, pp.231-249.

Galvin, H. (2003). The impact of defence spending on the Economic Growth of developing countries: a cross-section study. *Defence and Peace Economics*, Vol. 14(1), pp. 51-59.

Gerace, P. M. (2002). US Military expenditures and economic growth: some evidence from spectral methods. *Defence and Peace Economics*, Vol. 13(1),pp. 1-11.

- Gold David,(2001), Defence spending and the US economy, *Survival*, Vol. 43, no. 3, pp. 163-76.
- Granger C.W.J., (1969), "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods", *Econometrica*, Vol. 37 (3), pp. 424-438.
- Granger C.W.J. and Newbold P., (1974), "Spurious Regressions in Econometrics", *Journal of Econometrics*, 2, pp. 111-120.
- Grobar, M. L. and Porter C. R. (1989). Benoit Revisited: Defense Spending and Economic growth in LDCs. *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 33, No.2, pp. 318-345.
- Harris, G., Kelly M. & Pranowo, (1988). Trade-offs between defence and education/health expenditures in developing countries. *Journal of Peace Research*, Vol. 25, no. 2, pp. 165-177.
- Hartley, K. Defence Spending and its impact on the national economy: A review of the literature and research issues,
www.york.ac.uk/depts/econ/documents/research/defence_spending.pdf
- Kollias, C. and Paleologou, S. M.(2003). Domestic political and external security determinants of the demand for Greek military expenditure. *Defence and Peace Economics*, Vol. 14(6), December, pp. 437-445.
- Kollias, C., Naxakis, C. and Zarangas L. (2004). Defence Spending and Growth in Cyprus: A causal analysis. *Defence and Peace Economics*, Vol. 15(3), June, pp. 299-307.
- Κόλλιας Γ. Χρήστος, *Η Πολιτική Οικονομία της Άμυνας*, Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής, (1998).
- OECD, (2006). Annual National Accounts,
http://lysander.sourceoecd.org/vl=2920513/cl=16/nw=1/rpsv/statistic/s18_about.htm?jnlissn=16081188
- Reich Michael, (1972), Does the US economy require military spending?, *The American Economic Review*, Vol. 62, no. ½, pp.269-303.
- Yildirim, J. and Sezgin S. (2002). Defence, education and health expenditure in Turkey, 1924-96. *Journal of Peace Research*, Vol. 39, no. 5, pp. 569-580.
- Παπαδημητρίου Ι. *Στατιστική, Τεύχος 1: Περιγραφική Στατιστική*. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής, (1990).
- Στυλιανού, Τ. και Δριστάκης, Ν. (2006). "Αμυντικές δαπάνες και οικονομική ανάπτυξη: Μια εμπειρική έρευνα για την Ελλάδα". *Παρουσιάστηκε στο 19ο Πανελλήνιο Συνέδριο Στατιστικής*, Καστοριά.

Χρήστου. Γ. Κ., *Εισαγωγή στην Οικονομετρία*, Αθήνα: Gutenberg, (2001).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Πίνακες στατιστικών στοιχείων

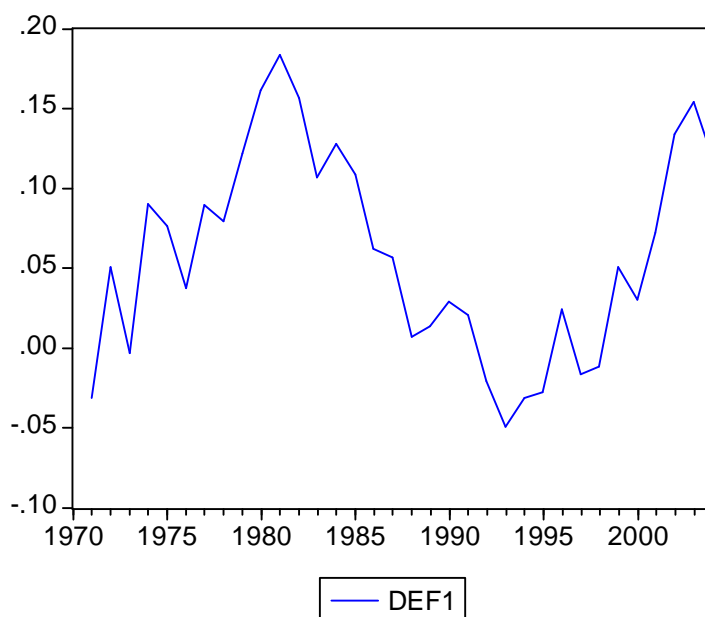
Annual National Accounts - Main aggregates (in millions of national currency)

Έτος	Def	edu	gdp
1970	76983	60811,7	1025
1971	74569	67670,6	1113,4
1972	78331	74191	1225,4
1973	78059	82284,5	1369,8
1974	85098	91729,1	1486,4
1975	91611	105424,	1624
1976	95014	113797	1809,8
1977	103499	120697,	2014,3
1978	111693	129490	2276,9
1979	125329	142111,	2544,5
1980	146545	156029,	2768,9
1981	172238	168617,	3105,4
1982	199175	179255,	3229,5
1983	220408	190419,	3508,8
1984	248616	206216,	3902,6
1985	275569	224356,	4187,5
1986	292586	242318,	4427,7
1987	309191	258042,	4702,1
1988	311326	278095,	5063,9
1989	315584	303088,	5441,7
1990	324971	327353,	5757,2
1991	331558	346640,	5946,9
1992	324629	363086,	6286,8
1993	308679	380696,	6604,3
1994	299059	401763	7017,5
1995	290782	430165,	7342,3
1996	297905	451489,	7762,3
1997	293000	481114,	8250,9
1998	289505	506760	8694,6
1999	304156	539308,	9216,2
2000	313317	582452,	9764,8
2001	335919	626121,	10075,9
2002	380850	656219	10417,6
2003	439597	684365	10918,5
2004	492770	711916	11679,2

Αποτελέσματα εκτιμήσεων από οικονομετρικά πακέτα

Πίνακας 1: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης Υποδείγματος

Dependent Variable: DEF				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1971 2004				
Included observations: 34 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.027116	0.039435	0.687604	0.4968
EDU	-0.228086	0.541805	-0.420974	0.6767
GDP	0.644837	0.459733	1.402634	0.1707
R-squared	0.062738	Mean dependent var	0.058008	
Adjusted R-squared	0.002269	S.D. dependent var	0.064291	
S.E. of regression	0.064218	Akaike info criterion	-2.568958	
Sum squared resid	0.127844	Schwarz criterion	-2.434279	
Log likelihood	46.67228	F-statistic	1.037527	
Durbin-Watson stat	0.544329	Prob(F-statistic)	0.366309	



Διάγραμμα1: Γραφική Παράσταση για την DEF

Πίνακας2: Κορελόγραμμα για την def

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.756	0.756	21.201	0.000
. *****	. * .	2	0.624	0.123	36.118	0.000
. ***	. * .	3	0.443	-0.152	43.867	0.000
. ** .	. * .	4	0.275	-0.126	46.958	0.000
. * .	. * .	5	0.183	0.063	48.377	0.000
. .	. ** .	6	-0.018	-0.293	48.391	0.000
. * .	. * .	7	-0.154	-0.135	49.470	0.000
*** .	. ** .	8	-0.336	-0.221	54.773	0.000
*** .	. * .	9	-0.444	-0.082	64.440	0.000
**** .	. .	10	-0.474	0.000	75.920	0.000
**** .	. .	11	-0.503	-0.048	89.365	0.000
**** .	. .	12	-0.454	0.000	100.86	0.000
**** .	. * .	13	-0.468	-0.150	113.65	0.000
*** .	. * .	14	-0.427	-0.080	124.80	0.000
. ** .	. * .	15	-0.310	0.102	130.99	0.000
. ** .	. * .	16	-0.233	-0.089	134.69	0.000

Πίνακας 3: Έλεγχος των Dickey-Fuller για την ύπαρξη μοναδιαία ρίζας στα επίπεδα και τις πρώτες διαφορές της def.

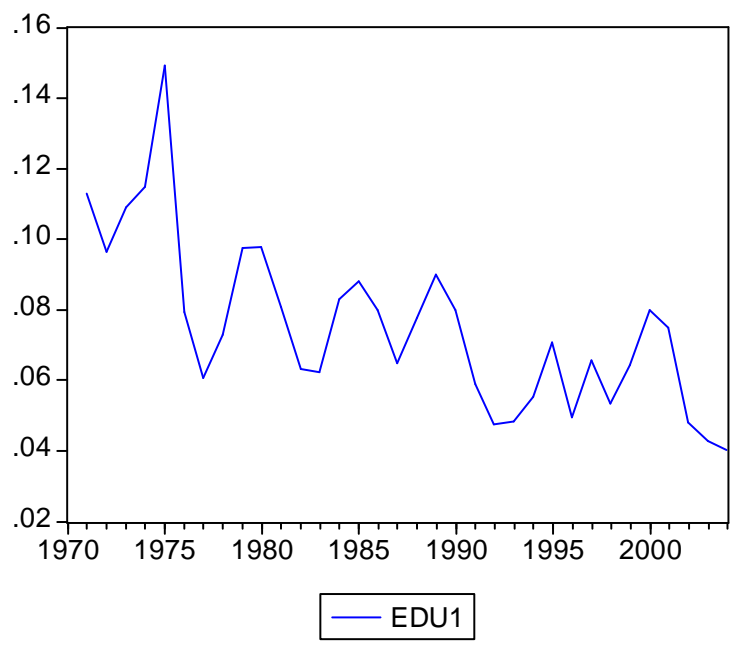
Μορφές εξίσωσης	Στατιστικά	Επίπεδα			Πρώτες Διαφορές		
		Υστερήσεις			Υστερήσεις		
		P=0	P=1	P=2	P=0	P=1	P=2
Χωρίς Σταθερά ή Τάση	DF/ADF	-1.037091	-0.602633	-0.727113	-7.140050	-3.898679	-2.874380
	LM(1) Prob	0.544807	1.367721	2.700806	1.096018	4.735521	1.566956
		0.465999	0.251727	0.111894	0.303504	0.038140	0.221795
	AIC	-3.538716	-3.594034*	-3.539835	-3.644501	-3.585645	-3.749010
	SCH	-3.493367	-3.502425**	-3.401062	-3.598697**	-3.493130	-3.608890
Σταθερά	DF/ADF	-2.037572	-1.295350	-1.615829	-7.048546	-3.900700	-2.794933
	LM(1) Prob	0.127965	2.343354	1.500722	1.070731	5.019524	1.581105
		0.723056	0.137039	0.231543	0.309333	0.033491	0.220222
	AIC	-3.583696	-3.583512	-3.561572	-3.589765	-3.533783	-3.682803**
	SCH	-3.492998*	-3.446100	-3.376542	-3.498156	-3.395010	-3.495976*
Με Σταθερά και Τάση	DF/ADF	-2.088191	-1.202530	-1.717020	-6.956140	-3.816284	-2.836469
	LM(1) Prob	0.350341	2.705132	1.149060	0.903078	5.472769	0.862644
		0.558355	0.111620	0.293985	0.350089	0.027270	0.362248
	AIC	-3.534367*	-3.521080	-3.512262	-3.533224*	-3.469368	-3.650707
	SCH	-3.398320*	-3.337863	-3.280973	-3.395811*	-3.284337	-3.417174

Πίνακας 4: Έλεγχος των Phillips-Perron για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και τις πρώτες διαφορές της def

	ΕΠΙΠΕΔΑ		ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ	
	ΣΤΑΘΕΡΑ	ΣΤΑΘΕΡΑ & ΤΑΣΗ	ΣΤΑΘΕΡΑ	ΣΤΑΘΕΡΑ & ΤΑΣΗ
t-statistic	-2.189775	-2.209731	-6.944853	-6.868691
1%	-3.646342	-4.262735	-3.653730	-4.273277
5%	-2.954021	-3.552973	-2.957110	-3.557759
10%	-2.615817	-3.209642	-2.617434	-3.212361

* Σημειώνει την καλύτερη μορφή εξίσωσης.

** Σημειώνει τον καλύτερο αριθμό χρονικών υστερήσεων.



Διάγραμμα 2: Γράφημα για την edu

Πίνακας 5: Κορελόγραμμα για την edu

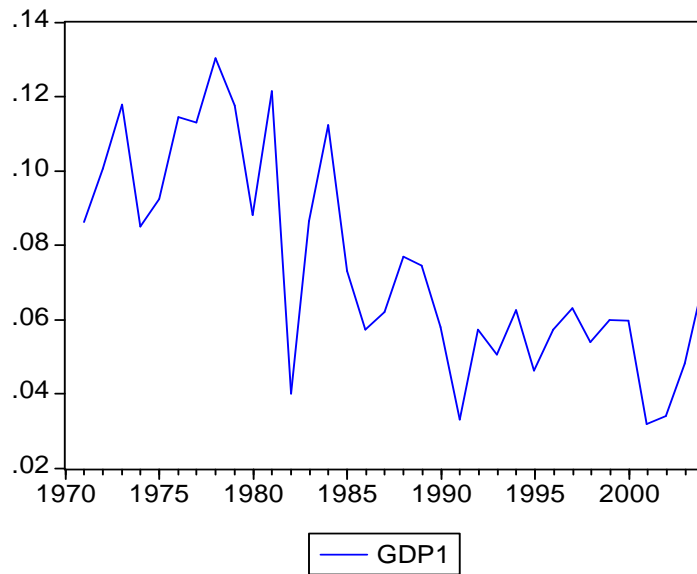
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. ****	. ****	1	0.603	0.603	13.498	0.000
. **	. *	2	0.282	-0.129	16.530	0.000
. *	. .	3	0.142	0.045	17.326	0.001
. **	. ***	4	0.322	0.388	21.547	0.000
. **	. *	5	0.318	-0.103	25.825	0.000
. **	. .	6	0.222	0.003	27.980	0.000
. .	. *	7	0.049	-0.063	28.087	0.000
. .	. .	8	0.036	-0.014	28.149	0.000
. *	. *	9	0.130	0.128	28.976	0.001
. **	. .	10	0.205	0.026	31.115	0.001
. *	. .	11	0.138	-0.020	32.124	0.001
. .	. *	12	-0.024	-0.127	32.157	0.001
. .	. .	13	-0.046	0.047	32.279	0.002
. .	. .	14	0.006	-0.044	32.281	0.004
. .	. .	15	0.041	-0.057	32.387	0.006
. .	. .	16	-0.038	-0.016	32.485	0.009

Πίνακας 6: Έλεγχοι των Dickey-Fuller για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και στις πρώτες διαφορές της μεταβλητής edu

Μορφές εξίσωσης	Στατιστικά	Επίπεδα			Πρώτες Διαφορές		
		Υστερήσεις			Υστερήσεις		
		P=0	P=1	P=2	P=0	P=1	P=2
Χωρίς Σταθερά ή Τάση	DF/ADF	-1.338441	-1.127733	-1.324875	-5.960744	-5.377867	-6.777371
	LM(1) Prob	0.077218	0.009971	12.04919	0.003767	10.70968	0.558053
		0.782949	0.921147	0.001759	0.951470	0.002832	0.461748
	AIC	-5.052439 [■]	-4.969921	-5.003139	-4.990902	-5.006852	-5.266482 [■]
	SCH	-5.007091 [■]	-4.878312	-4.864366	-4.945098	-4.914337	-5.126362 [■]
Σταθερά	DF/ADF	-2.592141	-2.463836	-2.122709	-5.915242	-5.422865	-7.075651
	LM(1) Prob	0.465433	0.930305	6.033751	0.044141	12.29230	1.860721
		0.500330	0.343041	0.021027	0.835060	0.001608	0.184697
	AIC	-5.146613 [■]	-5.065563	-5.058526	-4.937998	-4.968704	-5.280219 [■]
	SCH	-5.055916 [■]	-4.928150	-4.873495	-4.846390	-4.829931	-5.093392 [■]
Με Σταθερά και Τάση	DF/ADF	-3.915601	-4.644413	-4.239382	-5.817318	-5.324481	-6.997045
	LM(1) Prob	5.748121	0.687840	0.097153	0.040658	12.63583	2.777159
		0.023169	0.414173	0.757858	0.841658	0.001476	0.108617
	AIC	-5.302688	-5.385306 ^{■*}	-5.365262	-4.876613	-4.876613	-5.224747 [■]
	SCH	-5.166642	-5.202089 ^{■*}	-5.133974	-4.739200	-4.739200	-4.991214 [■]

Πίνακας 7: Έλεγχος των Phillips-Perron για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και τις πρώτες διαφορές της edu

	ΕΠΙΠΕΔΑ		ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ	
	ΣΤΑΘΕΡΑ	ΣΤΑΘΕΡΑ & ΤΑΣΗ	ΣΤΑΘΕΡΑ	ΣΤΑΘΕΡΑ & ΤΑΣΗ
t-statistic	-2.291295	-4.594283	-10.51818	-9.879237
1%	-3.646342	-4.262735	-3.653730	-4.273277
5%	-2.954021	-3.552973	-2.957110	-3.557759
10%	-2.615817	-3.209642	-2.617434	-3.212361



Διάγραμμα 3: Γράφημα για την gdp

Πίνακας 8: Κορελόγραμμα για την gdp

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.619	0.619	14.221	0.000
. ****	. **	2	0.517	0.217	24.459	0.000
. ****	. **	3	0.519	0.228	35.113	0.000
. ***	. .	4	0.445	0.041	43.208	0.000
. ****	. *	5	0.470	0.168	52.543	0.000
. ***	. *	6	0.343	-0.134	57.691	0.000
. **	. *	7	0.225	-0.142	59.990	0.000
. **	. .	8	0.240	0.019	62.693	0.000
. *	. *	9	0.102	-0.187	63.198	0.000
. .	. *	10	0.040	-0.084	63.280	0.000
. *	. *	11	0.067	0.085	63.522	0.000
. *	. *	12	-0.059	-0.111	63.714	0.000
. *	. *	13	-0.141	-0.151	64.878	0.000
. **	. *	14	-0.240	-0.164	68.400	0.000
. **	. *	15	-0.203	0.126	71.055	0.000
. *	. .	16	-0.162	0.040	72.838	0.000

Πίνακας 9 : Έλεγχοι των Dickey-Fuller για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και στις πρώτες διαφορές της μεταβλητής gdp

Μορφές εξίσωσης	Στατιστικά	Επίπεδα			Πρώτες Διαφορές		
		Υστερήσεις			Υστερήσεις		
		P=0	P=1	P=2	P=0	P=1	P=2
Χωρίς Σταθερά ή Τάση	DF/ADF	-0.994925	-0.928388	-1.225726	-8.361663	-6.787464	-4.607931
	LM(1) Prob	5.255618	6.843538	0.433382	6.238879	0.246974	1.116677
		0.028823	0.013977	0.515909	0.018210	0.623094	0.300355
	AIC	-4.554775	-4.632717	-	-4.666892	-	-4.713544
	SCH	-4.509426	-4.541108	-	-4.621087	-	-4.573424
Σταθερά	DF/ADF	-2.707084	-1.904087	-1.417829	-8.249243	-6.798925	-4.647481
	LM(1) Prob	2.022022	5.125839	0.100818	6.648315	0.479320	1.640028
		0.165347	0.031510	0.753386	0.015268	0.494642	0.212076
	AIC	-4.676327	-4.663687	-	-4.608387	-	-4.674323
	SCH	-4.585630	-4.526274	-	-4.516779	-	-4.487497
Με Σταθερά και Τάση	DF/ADF	-4.917354	-3.865052	-2.548912	-8.104812	-6.654813	-4.533150
	LM(1) Prob	0.032287	0.472850	0.478131	6.540329	0.410240	1.635326
		0.858648	0.497544	0.495642	0.016250	0.527453	0.213196
	AIC	-4.994870	-	-4.825530	-4.547430	-	-4.608215
	SCH	-4.858824	-	-4.594242	-4.410017	-	-4.374682

Πίνακας 10: Έλεγχος των Phillips-Perron για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στα επίπεδα και τις πρώτες διαφορές της gdp

	ΕΠΙΠΕΔΑ		ΠΡΩΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ	
	ΣΤΑΘΕΡΑ	ΣΤΑΘΕΡΑ & ΤΑΣΗ	ΣΤΑΘΕΡΑ	ΣΤΑΘΕΡΑ & ΤΑΣΗ
t-statistic	-2.590451	-4.917354	-17.01784	-16.44235
1%	-3.646342	-4.262735	-3.653730	-4.273277
5%	-2.954021	-3.552973	-2.957110	-3.557759
10%	-2.615817	-3.209642	-2.617434	-3.212361

Πίνακας 11: Έλεγχος Συνολοκλήρωσης κατά Engle-Granger

	P=0	P=1	P=2
t-statistic	-0.297350	-1.718754	-2.034639
AIC	-3.435318	-3.381996	-3.367036
SCH	-3.389969	-3.290387	-3.228263
LM (F statistic)	0.051850	2.538987	3.208917
Prob	0.821370	0.121909	0.084455

Πίνακας12: Μοντέλο Διόρθωσης Σφάλματος.

Dependent Variable: DDEF				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1976 2004				
Included observations: 29 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DDEF(-1)	0.198563	0.182050	1.090705	0.2878
DDEF(-3)	0.411733	0.167924	2.451894	0.0230
DDEF(-4)	0.205628	0.188681	1.089820	0.2881
DEDU(-2)	0.439428	0.335624	1.309287	0.2046
DEDU(-3)	-0.739866	0.315046	-2.348436	0.0287
DGDP(-3)	0.310322	0.259832	1.194317	0.2457
DGDP(-4)	0.172956	0.261388	0.661684	0.5154
U(-1)	-0.229663	0.107001	-2.146362	0.0437
R-squared	0.459377	Mean dependent var	0.001532	
Adjusted R-squared	0.279170	S.D. dependent var	0.035847	
S.E. of regression	0.030435	Akaike info criterion	-3.917500	
Sum squared resid	0.019452	Schwarz criterion	-3.540315	
Log likelihood	64.80375	Durbin-Watson stat	2.332244	

Πίνακας13: Έλεγχος για την τάξη του VAR υποδείγματος.

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: EDU GDP DEF						
Exogenous variables: C						
Sample: 1970 2004						
Included observations: 30						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	182.9328	NA	1.24E-09	-11.99552	-11.85540	-11.95070
1	214.6291	54.94022	2.74E-10*	-13.50861	-12.94813*	-13.32931*
2	220.5355	9.056440	3.44E-10	-13.30237	-12.32153	-12.98859
3	233.3506	17.08674*	2.81E-10	-13.55670	-12.15551	-13.10845
4	243.3463	11.32857	2.92E-10	-13.62309*	-11.80153	-13.04036

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Πίνακας 14: Vector Autoregression Estimates

Vector Autoregression Estimates			
Sample(adjusted): 1972 2004			
Included observations: 33 after adjusting endpoints			
Standard errors in () & t-statistics in []			
	EDU	GDP	DEF
EDU(-1)	0.452749 (0.14602) [3.10054]	0.138834 (0.20325) [0.68307]	0.118433 (0.34094) [0.34737]
GDP(-1)	0.328598 (0.12289) [2.67396]	0.537771 (0.17105) [3.14395]	0.343842 (0.28693) [1.19837]
DEF(-1)	-0.030591 (0.04712) [-0.64915]	0.042446 (0.06559) [0.64712]	0.738073 (0.11003) [6.70808]
C	0.016762 (0.01054) [1.59017]	0.021039 (0.01467) [1.43393]	-0.015414 (0.02461) [-0.62629]
R-squared	0.539333	0.403720	0.660187
Adj. R-squared	0.491678	0.342036	0.625034
Sum sq. resids	0.007989	0.015479	0.043555
S.E. equation	0.016598	0.023103	0.038754
F-statistic	11.31741	6.544952	18.78038
Log likelihood	90.55629	79.64401	62.57401
Akaike AIC	-5.245836	-4.584486	-3.549940
Schwarz SC	-5.064441	-4.403091	-3.368545
Mean dependent	0.074158	0.074185	0.060716
S.D. dependent	0.023280	0.028482	0.063288
Determinant Residual Covariance	2.12E-10		
Log Likelihood (d.f. adjusted)	227.0738		
Akaike Information Criteria	-13.03478		
Schwarz Criteria	-12.49059		

Πίνακας 15: Έλεγχος Ίχνους

Unrestricted Cointegration Rank Test				
Hypothesized		Trace	5 Percent	1 Percent
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Critical Value
None	0.477109	26.65461	34.91	41.07
At most 1	0.123808	5.906347	19.96	24.60
At most 2	0.051054	1.676910	9.24	12.97

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
Trace test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels

Πίνακας 16: Έλεγχος Μεγίστης Ιδιοτιμής

Hypothesized		Max-Eigen	5 Percent	1 Percent
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Critical Value
None	0.477109	20.74826	22.00	26.81
At most 1	0.123808	4.229436	15.67	20.20
At most 2	0.051054	1.676910	9.24	12.97

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
Max-eigenvalue test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels

Πίνακας 17: Έλεγχος Αιτιότητας κατά Granger

Pairwise Granger Causality Tests			
Sample: 1970 2004			
Lags: 1			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
GDP does not Granger Cause EDU	33	6.86290	0.01367
EDU does not Granger Cause GDP		0.45441	0.50541
DEF does not Granger Cause EDU	33	0.00156	0.96873
EDU does not Granger Cause DEF		1.19697	0.28264
DEF does not Granger Cause GDP	33	0.40499	0.52935
GDP does not Granger Cause DEF		2.60617	0.11692