

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΣΔΟ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΜΑ:"ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ EXCEL"

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΑΡΡΑ ΘΑΛΕΙΑ

ΚΕΡΑΜΙΔΑ ΘΩΜΑΗ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2011-2012

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6

ΚΥΡΙΩΣ ΚΕΙΜΕΝΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ.....	7
1.1 ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ.....	11
1.2 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ.....	13
1.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΥΗΜΕΡΙΑ.....	16
1.4 ΤΑ ΔΙΕΘΝΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ.....	19
1.5 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ.....	26
1.6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΕΚΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	31
1.7 Η ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ(ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ)	32
1.7.1 Η ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ PENN WORLD TABLE.....	32
1.8 Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ (GROWTHACCOUNTING)	34
1.9 SUMMARY OF ECONOMIC GROWTH THEORY.....	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	43
2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ.....	36
2.3 FRANK PLUMPTON RAMSEY.....	37
2.4 ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ RAMSE.....	46
2.5 THE RAMSEY MODEL.....	47
2.6 Η ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ RAMSEY... ..	47
2.6.1 ΜΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ.....	47
2.6.2 ΜΙΑ ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΦΟΡΟΛΟΓΙΑΣ.....	48
2.6.3 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ.....	49
2.6.4 ΒΑΣΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ.....	49
2.7 RAMSEY – SOLOW MODELS.....	50
2.7.1 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ RAMSEY.....	51

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΟ EXCEL.....	52
3.2 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ.....	53
3.3 ΦΟΡΜΑΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ.....	57
3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	67
3.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	76
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	78

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Όταν το *καράβι* φτάσει τελικά στην *Ιθάκη* θα ήταν μεγάλη παράληψη από τον *καπετάνιο* να μη ευχαριστήσει αυτούς που στάθηκαν πολύτιμοι *βοηθοί* στο δύσκολο έργο της πλοήγησης του σκάφους καθώς και εκείνους που βοήθησαν με οποιονδήποτε τρόπο και ρόλο στην επιτυχή έκβαση του ταξιδιού αυτού. Με την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας οφείλουμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας Δρ. Δημήτρη Παπαδόπουλο, ο οποίος ανέλαβε το βάρος της εποπτείας, την επιστημονική καθοδήγηση, τον σχολιασμό της εργασίας και τις καίριες παρατηρήσεις του κατά την διάρκεια της συγγραφής της. Ευχαριστούμε θερμά και τους γονείς μας που στάθηκαν πολύτιμοι σε αυτή τη δύσκολη πορεία που ακολουθήσαμε και προσανατόλισαν την ζωή μας επιτυχώς, περνώντας κατά καιρούς από δυσμενείς συνθήκες και συγκυρίες.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Παρούσα μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας μας στο **ΑΤΕΙ Πατρών** στο τμήμα **Διοίκηση Επιχειρήσεων**. Το αντικείμενο σπουδών του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων καλύπτει το γνωστικό αντικείμενο της διοικητικής επιστήμης και των Οικονομικών, τόσο στον ιδιωτικό όσο και στο δημόσιο τομέα. Ως εκ τούτου η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι συνδεδεμένη με το πνεύμα των σπουδών μας που ακολουθήσαμε στο παραπάνω τμήμα. Οι συντελεστές που βοήθησαν στην επιτυχή περαίωση της μελέτης αυτής ήταν οι παρακάτω:

§ Δρ. Δημήτριος Παπαδόπουλος

§ Καρρά Θάλεια (ΑΜ.6733)

§ Κεραμίδα Θωμά (ΑΜ.8538)

ABSTRACT

The current graduate essay is trying to depict a growth model by using computational pages. In addition, we emphasize to meaning of the model and the use of computational tools to the study of economical problems.

In the first chapter is presented the growth model through the review of economical science. Furthermore, we represent international figures. In order to understand the significance of this model, we mention the economical growth of Greece.

In the second chapter, computational economics and finances are being analyzed. Furthermore, we mention British Frank Ramsey, the inspirator of economical growth, who developed the growth model (Ramsey growth model). This model is used in our application and we present its philosophy, dynamic and the main components.

Finally in the third chapter, the growth model is being studied through the use of computational pages such as excel. In this way we can estimate the components which consists the model and its influence to the economical growth.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ

Το κύριο αντικείμενο της μακροοικονομικής είναι το συνολικό εισόδημα και ο καθορισμός του. Το εισόδημα αποτελεί το κύριο οικονομικό μέτρο του επιπέδου διαβίωσης: όσο υψηλότερο εισόδημα διαθέτει κάποιος τόσο περισσότερα αγαθά είναι σε θέση να αποκτήσει και άρα τόσο περισσότερο θεωρείται ότι βελτιώνεται η οικονομική θέση και η ατομική ευημερία του. Με αυτή την έννοια, όπως χαρακτηριστικά έθεσε το ζήτημα ο νομπελίστας οικονομολόγος Robert Lucas (1988): 'Από τη στιγμή που κάποιος αρχίζει να σκέπτεται γύρω από το φαινόμενο της οικονομικής μεγέθυνσης είναι πολύ δύσκολο να σκεφτεί οτιδήποτε άλλο'.

Σε αυτό το πλαίσιο είναι απαραίτητο να μελετηθεί η οικονομική συμπεριφορά, που οδηγεί στον καθορισμό του εισοδήματος για το σύνολο της οικονομίας. Η οικονομική μεγέθυνση θεωρείται σήμερα ως ένα από τα κυριότερα αντικείμενα της οικονομικής επιστήμης γιατί ασχολείται με το εισόδημα, τις μεταβολές του, καθώς και τους παράγοντες που επιδρούν καθοριστικά στα παραπάνω. Είναι γνωστό ότι το εισόδημα εξαρτάται από τη διαχρονική επιλογή μεταξύ τρέχουσας κατανάλωσης και αποταμίευσης- επένδυσης (που ισοδυναμούν με μελλοντική κατανάλωση). Άρα όλες οι αποφάσεις για το εισόδημα και την ευημερία συνδέονται αναπόφευκτα με την επιλογή των νοικοκυριών μεταξύ κατανάλωσης και αποταμίευσης με στόχο τη μεγιστοποίηση της ευημερίας τους, καθώς και με την επιλογή της παραγωγής των επιχειρήσεων με στόχο τη μεγιστοποίηση του κέρδους. Με βάση τα παραπάνω, η ανάλυση γίνεται συνήθως σε μακροοικονομικό πλαίσιο (εισόδημα, κατανάλωση, επενδύσεις-αποταμίευση), αλλά τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται αφορούν συχνά τη μικροοικονομική συμπεριφορά των ατόμων και των επιχειρήσεων. Η μελέτη αυτών των επιδράσεων σε συνολικό επίπεδο σε συνδυασμό με την αριστοποίηση αυτών

των αποφάσεων αποτελούν ένα ισχυρότατο εργαλείο για την ολοκληρωμένη περιγραφή και κατανόηση του οικονομικού συστήματος. Σύμφωνα με τον ορισμό η οικονομική μεγέθυνση προσδιορίζεται κυρίως από το εισόδημα της οικονομίας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ενδιαφέρει το επίπεδο του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) της οικονομίας, το οποίο δίνεται από τους Εθνικούς Λογαριασμούς. Το μέγεθος αυτό ενδιαφέρει όχι μόνο ως απόλυτη τιμή (επίπεδο

οικονομικής μεγέθυνσης), αλλά και στη διαχρονική εξέλιξή του, η οποία δίνεται από το ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης, δηλαδή την ποσοστιαία μεταβολή του σε κάθε περίοδο. Επίσης, αυτό που ενδιαφέρει είναι όχι η ονομαστική αλλά η πραγματική τιμή του. Ο λόγος είναι προφανής: αν μια οικονομία με υψηλό πληθωρισμό δεν αναπτύσσεται, τότε η ονομαστική τιμή του εισοδήματος θα μεταβάλλεται με μεγάλους ρυθμούς, χωρίς αυτό να αντικατοπτρίζει πραγματική οικονομική μεγέθυνση και βελτίωση της θέσης της.

Εάν συμβολιστεί με Y_t το πραγματικό ΑΕΠ της οικονομίας την περίοδο t , ο ετήσιος ρυθμός οικονομικής μεγέθυνσης δίνεται από τον τύπο:

ρυθμός μεγέθυνσης

$$\text{ΑΕΠ} = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \quad (1.1)$$

Σε συνεχή χρόνο, η ίδια σχέση γράφεται ως:

$$\text{ρυθμός μεγέθυνσης } \text{ΑΕΠ} = \frac{dy/dt}{y} = \frac{\dot{y}}{y}$$

όπου η τελεία πάνω από μία μεταβλητή δηλώνει την παράγωγο ως προς το χρόνο. Το εισόδημα και ο ρυθμός μεγέθυνσης θεωρούνται ενδεικτικά μεγέθη της συνολικής παραγωγής της οικονομίας. Υψηλό ή χαμηλό εισόδημα σημαίνει ότι η οικονομία στο σύνολό της θεωρείται μεγάλη ή μικρή αντίστοιχα (για παράδειγμα, σε σχέση με το συνολικό παγκόσμιο εισόδημα). Ο υψηλός ή χαμηλός ρυθμός μεγέθυνσης του εισοδήματος δείχνει κατά πόσο η οικονομία αυτή γίνεται πλουσιότερη ή φτωχότερη σε σχέση με τις άλλες οικονομίες.

Παρότι όμως η μεταβολή του εισοδήματος αποτελεί σημαντικό μέτρο προσδιορισμού της οικονομικής μεγέθυνσης, μια οικονομία μπορεί να έχει μεγάλο εισόδημα λόγω του απόλυτου μεγέθους της, χωρίς αυτό να σημαίνει απαραίτητα ότι οι κάτοικοί της έχουν υψηλό εισόδημα στη διάθεσή τους. Για να ληφθεί υπόψη ο δημογραφικός παράγοντας πρέπει να υπολογιστεί το κατά κεφαλήν εισόδημα της οικονομίας y , το οποίο ισούται με το λόγο του ΑΕΠ προς τον πληθυσμό και δίνει το

εισόδημα που είναι διαθέσιμο σε κάθε άτομο του πληθυσμού κατά μέσο όρο. Εάν ο πληθυσμός της οικονομίας συμβολιστεί με N , ο ρυθμός οικονομικής μεγέθυνσης του κατά κεφαλήν ΑΕΠ δίνεται σε συνεχή χρόνο από τη σχέση: ρυθμός μεγέθυνσης κατά κεφαλήν.

$$\text{ΑΕΠ} = \frac{\frac{Y}{Y} - \left(\frac{Y}{N}\right)}{\frac{Y}{N}} = \frac{Y}{Y} - \frac{N}{N} \quad (1.2)$$

Ο ρυθμός μεγέθυνσης του κατά κεφαλήν ΑΕΠ αποτελεί, σύμφωνα με τα καθιερωμένα πρότυπα, τον καλύτερο δείκτη οικονομικής μεγέθυνσης μιας οικονομίας. Πρέπει να τονιστεί ότι πολλοί άλλοι οικονομικοί δείκτες έχουν προταθεί για την προσέγγιση της οικονομικής ευημερίας, όπως η μεταβολή της κατά κεφαλήν κατανάλωσης ή του διαθέσιμου εισοδήματος. Και αυτά τα μεγέθη όμως εξαρτώνται απευθείας από το κατά κεφαλήν εισόδημα. Επίσης, έχει τονιστεί ότι ο ρυθμός μεταβολής του κατά κεφαλήν ΑΕΠ δε λαμβάνει υπόψη μια σειρά από παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα ζωής, όπως το περιβάλλον, το αναμενόμενο όριο επιβίωσης, κλπ. Όλα αυτά τα μέτρα είναι πολύ σημαντικά, αλλά συνήθως λειτουργούν συμπληρωματικά ως προς το εισόδημα όσον αφορά το επίπεδο διαβίωσης. Δεδομένου επίσης ότι πολλά από αυτά τα μεγέθη καθορίζονται με έξω οικονομικά -και συχνά αυθαίρετα- κριτήρια, το ενδιαφέρον θα επικεντρωθεί κυρίως στη μελέτη του κατά κεφαλήν εισοδήματος. Οι ρυθμοί μεταβολής του ΑΕΠ είναι, σε απόλυτα νούμερα, μικρά μεγέθη: για παράδειγμα, στις περισσότερες οικονομίες ο ετήσιος ρυθμός μεταβολής του κατά κεφαλήν εισοδήματος δεν ξεπερνά το επίπεδο του 2% με 3%. Γιατί λοιπόν έχουν τόση σημασία ορισμένα δέκατα της μονάδας για την οικονομία; Η απάντηση γίνεται ξεκάθαρη εάν υπολογιστεί κάθε πότε διπλασιάζεται το εισόδημα, κάτι που εξαρτάται από το ρυθμό μεγέθυνσης της οικονομίας. Έτσι, με ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης 3%, το εισόδημα διπλασιάζεται περίπου κάθε 23 χρόνια, ενώ με ρυθμό 2% το εισόδημα διπλασιάζεται περίπου κάθε 35 χρόνια. Με ρυθμό μεγέθυνσης 1% όμως, το εισόδημα διπλασιάζεται περίπου κάθε 70 χρόνια. Οι διαφορές αυτές είναι συντριπτικές: οι κάτοικοι μιας οικονομίας μπορούν να διπλασιάσουν το εισόδημά τους ακόμα και μέσα στην ίδια γενιά με

ρυθμούς 3% ή 2%, ενώ με ρυθμό 1% θα πρέπει να περιμένουν μετά από δύο γενεές για την ίδια αύξηση!

Ο μακροχρόνιος χαρακτήρας των επιδράσεων της οικονομικής μεγέθυνσης είναι ο κύριος λόγος για τον οποίο η θεωρητική και εμπειρική μελέτη τους γίνεται σε μακροχρόνιο ορίζοντα. Σε θεωρητικό επίπεδο, η ανάλυση αφορά τη μακροχρόνια ισορροπία της οικονομίας (steady state), δηλαδή την κατάσταση στην οποία τείνει η οικονομία στο μακροχρόνια ορίζοντα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η μετάβαση στη μακροχρόνια ισορροπία (transitional behavior), γιατί εξετάζει τη θεωρητική συμπεριφορά της οικονομίας μετά από μεταβολές στην οικονομική πολιτική ή στις εξωτερικές συνθήκες. Η μεταβατική περίοδος μπορεί να διαρκέσει για ικανό χρονικό διάστημα και για αυτό η μελέτη της αποτελεί σημαντικό κομμάτι της θεωρίας οικονομικής μεγέθυνσης.

Με βάση τα παραπάνω, το μεγαλύτερο μέρος της ανάλυσης θα αφιερωθεί στη μελέτη της οικονομικής μεγέθυνσης σύμφωνα με τα κλασικά και τα σύγχρονα υποδείγματα οικονομικής μεγέθυνσης. Τα υποδείγματα αυτά περιγράφουν το μηχανισμό της οικονομικής μεγέθυνσης και επιχειρούν να εντοπίσουν τους παράγοντες εκείνους που επιδρούν στη διαδικασία αυτή. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στη μελέτη των επιδράσεων που αφορούν άμεσα την παραγωγική διαδικασία, όπως η τεχνολογία, το φυσικό και το ανθρώπινο κεφάλαιο.

1.1 ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ

Κλασικοί οικονομολόγοι όπως ο Adam Smith (1776), ο David Ricardo (1817), και πολύ αργότερα ο Frank Ramsey (1928), ο Allyn Young (1928) και ο Joseph Schumpeter (1934), μεταξύ άλλων, έδωσαν πρώτοι τα βασικά στοιχεία της σύγχρονης θεωρίας της οικονομικής μεγέθυνσης. Τα στοιχεία αυτά περιλαμβάνουν ιδέες όπως ο ρόλος των φθινουσών αποδόσεων και η σχέση τους με τη συσσώρευση του φυσικού και ανθρώπινου κεφαλαίου, οι επιδράσεις της τεχνολογικής προόδου με τη μορφή της αυξημένης εξειδίκευσης της εργασίας και της ανακάλυψης νέων αγαθών και μεθόδων παραγωγής, και ο ρόλος της μονοπωλιακής δύναμης σαν κίνητρο για τεχνολογική πρόοδο. Μετά τις αρχικές προσπάθειες του Adam Smith και των άλλων κλασικών οικονομολόγων, η ενασχόληση με την διερεύνηση του φαινομένου της οικονομικής μεγέθυνσης ατόνησε για δύο κυρίως λόγους. Ο πρώτος λόγος ήταν η έλλειψη κατάλληλων μαθηματικών τεχνικών για την ανάλυση πολύπλοκων δυναμικών προβλημάτων, όπως είναι το πρόβλημα της διαχρονικής αριστοποίησης.

Ο δεύτερος λόγος ήταν η έλλειψη κατάλληλων στατιστικών στοιχείων για τον έλεγχο των διαφόρων θεωριών. Η εξάλειψη των δύο αυτών ανασταλτικών παραγόντων συνέβαλε αποφασιστικά στην αναγέννηση της οικονομικής μεγέθυνσης κατά τα μέσα της δεκαετίας του 1980. Η εισαγωγή νέων μαθηματικών τεχνικών για την επίλυση δυναμικών προβλημάτων και η κατασκευή διαφόρων βάσεων δεδομένων με συγκρίσιμα στατιστικά στοιχεία για ένα σημαντικό αριθμό χωρών έδωσαν ώθηση τόσο στη θεωρητική όσο και στην εμπειρική έρευνα στον κλάδο της οικονομικής μεγέθυνσης. Σήμερα η οικονομική μεγέθυνση αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κλάδο της οικονομικής επιστήμης και έχει ελκύσει το ενδιαφέρον πολλών μεγάλων οικονομολόγων. Το αποτέλεσμα αυτής της πρόσφατης ερευνητικής προσπάθειας είναι η δημιουργία μιας νέας θεωρίας της οικονομικής μεγέθυνσης με κύριο χαρακτηριστικό τη χρήση υποδειγμάτων ενδογενούς οικονομικής μεγέθυνσης. Στα υποδείγματα αυτά κεντρικό ρόλο παίζουν οι αύξουσες αποδόσεις, το ανθρώπινο κεφάλαιο, η έρευνα και ανάπτυξη (R&D), καθώς και οι εξωτερικές οικονομίες. Χρονολογικά, αφετηρία της σύγχρονης θεωρίας της οικονομικής μεγέθυνσης είναι η πολύ σημαντική δουλειά του Ramsey (1928) για τη διαχρονική μεγιστοποίηση των νοικοκυριών. Ακολούθησε η παράλληλη συνεισφορά των Solow

(1956) και Swan (1956) με τη χρήση της νεοκλασικής συνάρτησης παραγωγής. Αυτή η συνάρτηση, σε συνδυασμό με την υπόθεση ενός σταθερού ρυθμού αποταμίευσης παράγει, ένα πολύ απλό υπόδειγμα γενικής ισορροπίας, το οποίο προβλέπει σύγκλιση των εισοδημάτων, καθώς και ότι χωρίς τεχνολογική πρόοδο η οικονομική μεγέθυνση τελικά θα σταματήσει. Χρησιμοποιώντας την ανάλυση του Ramsey, οι Cass (1965) και Koopmans (1965) κατάφεραν να καταστήσουν ενδογενές το ρυθμό αποταμίευσης επεκτείνοντας με αυτό τον τρόπο το υπόδειγμα του Solow, παρότι παρέμεινε η υπόθεση της εξωγενούς τεχνολογικής προόδου, που ήταν απαραίτητη για να παραχθεί οικονομική μεγέθυνση. Η εισαγωγή μιας θεωρίας τεχνολογικής προόδου στο νεοκλασικό υπόδειγμα, η οποία δεν θα είναι εξωγενής, είναι δύσκολη εξαιτίας των ανταγωνιστικών υποθέσεων του υποδείγματος. Η τεχνογνωσία είναι, κατά κάποιο τρόπο, δημόσιο αγαθό. Εφόσον η συνάρτηση παραγωγής χαρακτηρίζεται από σταθερές αποδόσεις ως προς τις ανταγωνιστικές εισροές (κεφάλαιο και εργασία), τότε η συνάρτηση παραγωγής θα χαρακτηρίζεται από αύξουσες αποδόσεις αν η τεχνογνωσία συμπεριληφθεί σαν εισροή. Αύξουσες αποδόσεις όμως δεν συμβιβάζονται με τέλειο ανταγωνισμό. Πιο συγκεκριμένα, η αξιολόγηση της τεχνογνωσίας με το οριακό κόστος παραγωγής της (που είναι μηδέν όπως σε όλα τα δημόσια αγαθά) δεν παρέχει τα απαραίτητα οικονομικά κίνητρα για έρευνα και βελτίωση της τεχνολογίας. Στηριζόμενος σε μια ιδέα του Kenneth Arrow, ο Sheshinski (1967), κατασκεύασε ένα υπόδειγμα όπου η τεχνογνωσία αποτελεί έμμεσο αποτέλεσμα της παραγωγής και της επένδυσης. Ήταν δηλαδή ένα υπόδειγμα που ενσωμάτωνε εξωτερικές οικονομίες σε ένα κλασικό υπόδειγμα, με συνέπεια η λύση να μην είναι άριστη κατά Pareto. Το βασικό συμπέρασμα είναι λοιπόν ότι το ανταγωνιστικό υπόδειγμα καταρρέει όταν επιχειρηθεί να εισαχθεί ενδογενής τεχνολογική πρόοδος στο νεοκλασικό υπόδειγμα. Απαιτείται δηλαδή να μεταβληθεί ριζικά το νεοκλασικό υπόδειγμα εισάγοντας στοιχεία ατελούς ανταγωνισμού ή εξωτερικές οικονομίες, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή μιας επιτυχημένης θεωρίας τεχνολογικής μεταβολής. Επομένως, το βασικό σημείο της σύγχρονης οικονομικής μεγέθυνσης είναι ότι η έρευνα για τεχνολογική πρόοδο είναι μια οικονομική δραστηριότητα, η οποία απαιτεί κάποιο κόστος. Τα άτομα θα αναλάβουν αυτή τη δραστηριότητα μόνο όταν περιμένουν να έχουν κάποιο οικονομικό κέρδος από αυτή τη δραστηριότητα. Αυτές οι μεταβολές εισήχθησαν σε διάφορες μορφές από τους Romer (1986, 1990), Lucas (1988) και άλλους συγγραφείς, έτσι ώστε να δημιουργηθεί η σύγχρονη θεωρία ενδογενούς οικονομικής μεγέθυνσης. Η

προσπάθεια επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη νέων θεωριών, αλλά και στην ικανοποιητικότερη ερμηνεία των στατιστικών στοιχείων για την οικονομική μεγέθυνση, τα οποία ήταν διαθέσιμα σε όλο και μεγαλύτερο βαθμό.

1.2 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ

Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι οι ρυθμοί μεταβολής του ΑΕΠ είναι, σε απόλυτα νούμερα, μικρά μεγέθη: για παράδειγμα, στις περισσότερες οικονομίες ο ετήσιος ρυθμός μεταβολής του κατά κεφαλήν εισοδήματος δεν ξεπερνά το επίπεδο του 2% με 3%. Γιατί λοιπόν έχουν τόση σημασία ορισμένα δέκατα της μονάδας για την οικονομία; Η απάντηση γίνεται ξεκάθαρη εάν υπολογιστεί κάθε πότε διπλασιάζεται το εισόδημα, κάτι που εξαρτάται από το ρυθμό μεγέθυνσης της οικονομίας. Με ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης 3%, το εισόδημα διπλασιάζεται περίπου κάθε 23 χρόνια, ενώ με ρυθμό 2% το εισόδημα διπλασιάζεται περίπου κάθε 35 χρόνια. Με ρυθμό μεγέθυνσης 1% όμως, το εισόδημα διπλασιάζεται περίπου κάθε 70 χρόνια. Οι διαφορές αυτές είναι συντριπτικές: οι κάτοικοι μιας οικονομίας μπορούν να διπλασιάσουν το εισόδημά τους ακόμα και μέσα στην ίδια γενιά με ρυθμούς 3% ή 2%, ενώ με ρυθμό 1% θα πρέπει να περιμένουν μετά από δύο γενεές για την ίδια αύξηση. Στην μελέτη των στοιχείων για την οικονομική μεγέθυνση συνήθως εξετάζονται μέσοι όροι περιόδων (πενταετίας ή δεκαετίας) χρησιμοποιώντας κατά προτίμηση μεγάλα χρονικά διαστήματα (τουλάχιστον 7 τριάντα χρόνια) με στόχο την πληρέστερη κάλυψη της πορείας του εισοδήματος. Η κύρια δυσκολία που αντιμετωπίζει η εμπειρική θεμελίωση των θεωρητικών υποδειγμάτων είναι ή έλλειψη αξιόπιστων και συγκρίσιμων στατιστικών στοιχείων για τόσο μεγάλα χρονικά διαστήματα. Μόνο για ορισμένα κράτη υπάρχουν στοιχεία για μεγάλες χρονικές περιόδους, που φτάνουν τον ένα αιώνα, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις τα διαθέσιμα στοιχεία περιορίζονται στη μεταπολεμική περίοδο και αφορούν τις αναπτυγμένες οικονομίες.

Η θεωρία της οικονομικής μεγέθυνσης συνολικά ασχολείται με τη διαδικασία μεταβολής του εισοδήματος για τις εθνικές οικονομίες. Για την ακρίβεια, ένα από τα κύρια ερωτήματα που επιχειρεί να απαντήσει η θεωρία της οικονομικής μεγέθυνσης αφορά τους λόγους ύπαρξης των διαφορών μεταξύ αναπτυγμένων και λιγότερο

αναπτυγμένων χωρών. Η θεωρητική μεθοδολογία μπορεί λοιπόν, με την κατάλληλη προσαρμογή, να εστιαστεί σε όλες τις οικονομίες, ανεξάρτητα από την τρέχουσα κατάστασή τους. Η εμπειρική πλευρά όμως της οικονομικής μεγέθυνσης αφορά κυρίως τις αναπτυγμένες οικονομίες, για τις οποίες υπάρχουν μετρήσιμα στοιχεία. Αν και τα τελευταία χρόνια έχει καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια παγκοσμίως (κυρίως από τη Διεθνή Τράπεζα τον ΟΑΣΕ τον Διεθνές Νομισματικό Ταμείο και άλλους διεθνείς οργανισμούς, αλλά και από ακαδημαϊκούς οικονομολόγους) για να γίνεται συστηματική καταγραφή των στοιχείων για όλες τις οικονομίες, εντούτοις ο μεγάλος όγκος των διαθέσιμων στοιχείων προέρχεται από τις αναπτυγμένες οικονομίες. Ένα γεγονός που συντείνει σε αυτή την προσέγγιση είναι ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του παγκόσμιου εισοδήματος -άνω του 80%- παράγεται στις αναπτυγμένες οικονομίες (παρότι το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού κατοικεί στις υπόλοιπες οικονομίες).

Η εμπειρική ανάλυση αφορά συνήθως αυτές τις οικονομίες και δεν αναφέρεται στις λιγότερο αναπτυγμένες ή υποανάπτυκτες χώρες. Σε γενικές γραμμές τα οικονομικά φαινόμενα σε αυτές τις οικονομίες χαρακτηρίζονται από ορισμένα εμπειρικά γεγονότα (stylized facts), που δεν μπορούν να αμφισβητηθούν από κανένα θεωρητικό υπόδειγμα. Αντίθετα, τα θεωρητικά υποδείγματα που κατασκευάζονται για να ερμηνεύσουν κάποιο οικονομικό φαινόμενο, θα πρέπει να είναι συμβατά με την πραγματικότητα. Για τον παραπάνω λόγο αυτό τα οικονομικά υποδείγματα αξιολογούνται από το κατά πόσο μπορούν να ερμηνεύσουν ικανοποιητικά κάποιο φαινόμενο, χωρίς να έρχονται σε αντίθεση με τα εμπειρικά γεγονότα που χαρακτηρίζουν το υπό εξέταση φαινόμενο. Επομένως, τα εμπειρικά γεγονότα επιτρέπουν τον έλεγχο και την αξιολόγηση των διαφόρων θεωριών και υποδειγμάτων. Σε αυτό το πλαίσιο, ένα θεωρητικό υπόδειγμα οικονομικής μεγέθυνσης πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι σε θέση να ερμηνεύσει ορισμένα διαχρονικά εμπειρικά στοιχεία, τα οποία χαρακτηρίζουν τη μακροχρόνια συμπεριφορά των οικονομιών σε σχέση με την οικονομική μεγέθυνση. Τα στοιχεία αυτά έχουν επισημανθεί από τον Kaldor (1963), ενώ έχουν επιβεβαιωθεί από τον Romer (1989) και άλλους οικονομολόγους και είναι τα παρακάτω:

- το κατά κεφαλήν εισόδημα αυξάνει διαχρονικά
- ο λόγος κεφαλαίου-προϊόντος παραμένει σταθερός διαχρονικά
- ο λόγος κεφαλαίου-εργασίας αυξάνει διαχρονικά
- η αμοιβή του κεφαλαίου παραμένει σταθερή διαχρονικά
- τα μερίδια του κεφαλαίου και της εργασίας στο συνολικό εισόδημα παραμένουν σταθερά διαχρονικά
- ο ρυθμός αύξησης του κατά κεφαλήν εισοδήματος διαφέρει σημαντικά μεταξύ των διαφόρων χωρών.

Αυτά τα εμπειρικά χαρακτηριστικά αποτελούν τη βάση για τη μελέτη της οικονομικής μεγέθυνσης, καθώς αποτελούν αδιαμφισβήτητα δεδομένα για μεγάλο αριθμό οικονομιών. Έχοντας λοιπόν υπόψη τα παραπάνω δεδομένα μπορούν επίσης να εξεταστούν συνοπτικά μερικά από τα κύρια χαρακτηριστικά της οικονομικής μεγέθυνσης στις αναπτυγμένες οικονομίες για τη μεταπολεμική περίοδο. Συγκεκριμένα, η βασική προσέγγιση που μπορεί να γίνει στη διαδικασία της οικονομικής μεγέθυνσης αφορά τη μελέτη ορισμένων βασικών χαρακτηριστικών για το κατά κεφαλήν εισόδημα και το ρυθμό μεταβολής του σε διάφορες οικονομίες.

1.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΥΗΜΕΡΙΑ

Η διάκριση μεταξύ της οικονομικής μεγέθυνσης και της κοινωνικής ευημερίας αποτέλεσε ένα σημείο έντονης διαμάχης μεταξύ των οικονομολόγων και των επιστημόνων από άλλα πεδία. Ο Adam Smith (1776) υποστήριξε ότι η ψυχική διάθεση των εργαζομένων εξαρτάται άμεσα από την οικονομική πρόοδο και τη συνακόλουθη αύξηση του εισοδήματος και του ατομικού πλούτου. Από την άλλη πλευρά, η συνεχής αύξηση του εισοδήματος μοιάζει συνυφασμένη με τον υπερκαταναλωτισμό, τη σπατάλη των φυσικών πόρων και τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Τα φαινόμενα αυτά δημιουργούν την ανάγκη για τη μελέτη και άλλων παραγόντων, πέρα από το εισόδημα, που είναι πιθανόν να καθορίζουν το επίπεδο της διαβίωσης. Οι παράγοντες αυτοί συνιστούν την *ποιότητα ζωής* σε μια οικονομία και σχετίζονται με το περιβάλλον, τη θνησιμότητα, τη μόρφωση και γενικά την καθημερινή διαβίωση. Οι σχετικοί μετρήσιμοι δείκτες για τους παραπάνω παράγοντες αποτελούν ένα προσεγγιστικό μέτρο και μπορούν να δώσουν μια εικόνα για την ποιότητα της ζωής σε μια οικονομία. Ο επόμενος Πίνακας παρουσιάζει ενδεικτικά ορισμένους δείκτες ποιότητας ζωής σε παγκόσμιο επίπεδο και για ορισμένες ομάδες οικονομιών, ενώ δίνει επίσης μια σχετική εικόνα για την Ελλάδα.

Επιλεγμένοι δείκτες ποιότητας ζωής

	Υφήλιος	Πλούσιες χώρες	Μεσαίες χώρες	Φτωχές χώρες	Ελλάδα
Προσδόκιμο επιβίωσης (1998)	67	78	69	60	78
Παιδική θνησιμότητα ανά 1000 γεννήσεις (1998)	75	6	38	107	8
Δημ. Δαπάνες για υγεία (% Ακαθ. Εθν. Προϊόντος), 1990-1998	2,5	6,2	3.1	1.3	5.3
Δημ. Δαπάνες για εκπαίδευση (% Ακαθ. Εθν. Προϊόντος), 1980	3,9	5,6	3.8	3.4	2.0
1997	4,8	5,4	4.8	3.3	3.1
% μεταβολή δασικών εκτάσεων, 1990-1995	0.3	-0,2	0.3	0.7	-2.3
Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά κεφαλήν 1990	3.3	11.9	2.7	0.7	7.1
1996	4.0	12.3	3.7	1.1	7.7

Πηγή: World Bank (World Development Report 2000/2001, Πίνακες 2, 6, 7, 9, 10).

Τα στοιχεία του Πίνακα δίνουν την εικόνα της κατάστασης σε παγκόσμιο επίπεδο σε σχέση με την ποιότητα ζωής. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά:

- Η μέση διάρκεια ζωής εξαρτάται σημαντικά από το εισόδημα της οικονομίας. Όπως αναμένεται, στις χώρες με χαμηλό εισόδημα, όπου παρατηρούνται μεγάλοι ρυθμοί αύξησης του πληθυσμού, η μέση διάρκεια ζωής είναι αισθητά χαμηλότερη σε σχέση με τις πλουσιότερες οικονομίες.

- Οι δαπάνες για υγεία είναι σημαντικά υψηλότερες στις πλούσιες οικονομίες σε σχέση με τις φτωχές. Στη διαφορά αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό και η υψηλότερη παιδική θνησιμότητα στις φτωχές χώρες, η οποία οδηγεί σε χαμηλότερη αναμενόμενη διάρκεια ζωής.
- Οι δαπάνες για εκπαίδευση είναι επίσης σημαντικά υψηλότερες στις πλούσιες οικονομίες σε σχέση με τις φτωχές, παρότι οι διαφορές δεν είναι τόσο μεγάλες όσο στην περίπτωση των δαπανών για την υγεία. Επίσης, το ποσοστό αυτό τείνει να αυξάνεται για τις φτωχές και μεσαίου εισοδήματος οικονομίες, ενώ τείνει να παραμένει σταθερό για τις πλούσιες. Πρέπει όμως να ληφθεί υπόψη και η διαφορά στην ποιότητα και την απόδοση της παρεχόμενης εκπαίδευσης, καθώς η ίδια δαπάνη για εκπαίδευση μπορεί να έχει διαφορετική απόδοση ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί.
- Οι πλούσιες χώρες εκμεταλλεύονται σε μεγαλύτερο βαθμό το φυσικό περιβάλλον μειώνοντας έτσι το απόθεμα φυσικού πλούτου (δασικές εκτάσεις) που διαθέτουν.
- Οι πλούσιες χώρες είναι σχεδόν αποκλειστικά υπεύθυνες για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, που αποτελούν τη βασικότερη περιβαλλοντική ρύπανση. Η κατάσταση αυτή επιτείνεται διαχρονικά, ενώ σημαντικό γεγονός είναι ότι οι επιπτώσεις από τις ρυπογόνους δραστηριότητες αφορούν όλες τις οικονομίες και όχι μόνο αυτές που τις παράγουν.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η θέση της Ελλάδας σε σχέση με τους δείκτες ποιότητας ζωής. Όπως φαίνεται από τα στοιχεία του Πίνακα, η Ελλάδα έχει υψηλό μέσο όρο ζωής και ικανοποιητικές δαπάνες για υγεία. Όμως υστερεί σημαντικά σε δαπάνες για εκπαίδευση, παρότι το ποσοστό έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Αρνητική εξέλιξη αποτελεί επίσης το γεγονός της μεγάλης μείωσης των δασικών εκτάσεων, που ξεπερνά κατά πολύ το ποσοστό των άλλων αναπτυγμένων οικονομιών, και άρα δεν οφείλεται στην εντατική χρήση, αλλά σε άλλους παράγοντες (πυρκαγιές, καταπατήσεις κλπ). Τέλος, οι εκπομπές ρύπων είναι υψηλές και

ακολουθούν τη γενική αυξητική τάση που παρατηρείται παγκοσμίως, αλλά παραμένουν σχετικά χαμηλές σε σχέση με το μέσο όρο των αναπτυγμένων οικονομιών.

1.4 ΤΑ ΔΙΕΘΝΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ

Στην μελέτη των στοιχείων για την οικονομική μεγέθυνση συνήθως εξετάζονται μέσοι όροι περιόδων (πενταετίας ή δεκαετίας) χρησιμοποιώντας κατά προτίμηση μεγάλα χρονικά διαστήματα (τουλάχιστον τριάντα χρόνια) με στόχο την πληρέστερη κάλυψη της πορείας του εισοδήματος. Η κύρια δυσκολία που αντιμετωπίζει η εμπειρική θεμελίωση των θεωρητικών υποδειγμάτων είναι η έλλειψη αξιόπιστων και συγκρίσιμων στατιστικών στοιχείων για τόσο μεγάλα χρονικά διαστήματα. Μόνο για ορισμένα κράτη υπάρχουν στοιχεία για μεγάλες χρονικές περιόδους, που φτάνουν τον ένα αιώνα, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις τα διαθέσιμα στοιχεία περιορίζονται στη μεταπολεμική περίοδο και αφορούν τις αναπτυγμένες οικονομίες. Το γεγονός αυτό θέτει ένα σοβαρό πρόβλημα: Ασχολείται η οικονομική μεγέθυνση με όλες τις χώρες ή μόνο με αυτές για τις οποίες υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία, δηλαδή τις αναπτυγμένες οικονομίες; Η απάντηση είναι ότι η θεωρία της οικονομικής μεγέθυνσης ασχολείται με τη διαδικασία μεταβολής του εισοδήματος για *όλες* τις οικονομίες. Για την ακρίβεια, ένα από τα κύρια ερωτήματα που επιχειρεί να απαντήσει η θεωρία της οικονομικής μεγέθυνσης αφορά τους λόγους ύπαρξης των διαφορών μεταξύ αναπτυγμένων και λιγότερο αναπτυγμένων χωρών. Η θεωρητική μεθοδολογία μπορεί λοιπόν, με την κατάλληλη προσαρμογή, να εστιαστεί σε όλες τις οικονομίες, ανεξάρτητα από την τρέχουσα κατάστασή τους. Η εμπειρική πλευρά όμως της οικονομικής μεγέθυνσης αφορά κυρίως τις αναπτυγμένες οικονομίες, για τις οποίες υπάρχουν μετρήσιμα στοιχεία. Αν και τα τελευταία χρόνια έχει καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια παγκοσμίως (κυρίως από τη Διεθνή Τράπεζα και άλλους διεθνείς οργανισμούς, αλλά και από ακαδημαϊκούς οικονομολόγους) για να γίνεται συστηματική καταγραφή των στοιχείων για όλες τις οικονομίες, εντούτοις ο μεγάλος όγκος των διαθέσιμων στοιχείων προέρχεται από τις αναπτυγμένες οικονομίες. Ένα

γεγονός που συντείνει σε αυτή την προσέγγιση είναι ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του παγκόσμιου εισοδήματος -άνω του 80%- παράγεται στις αναπτυγμένες οικονομίες (παρότι το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού κατοικεί στις υπόλοιπες οικονομίες). Γι' αυτούς τους λόγους η εμπειρική ανάλυση αφορά συνήθως αυτές τις οικονομίες και δεν αναφέρεται στις λιγότερο αναπτυγμένες ή υποανάπτυκτες χώρες. Σε γενικές γραμμές τα οικονομικά φαινόμενα σε αυτές τις οικονομίες χαρακτηρίζονται από ορισμένα εμπειρικά γεγονότα (stylized facts), που δεν μπορούν να αμφισβητηθούν από κανένα θεωρητικό υπόδειγμα. Αντίθετα, τα θεωρητικά υποδείγματα που κατασκευάζονται για να ερμηνεύσουν κάποιο οικονομικό φαινόμενο, θα πρέπει να είναι συμβατά με την πραγματικότητα. Για το λόγο αυτό τα οικονομικά υποδείγματα αξιολογούνται από το κατά πόσο μπορούν να ερμηνεύσουν ικανοποιητικά κάποιο φαινόμενο, χωρίς να έρχονται σε αντίθεση με τα εμπειρικά γεγονότα που χαρακτηρίζουν το υπό εξέταση φαινόμενο. Επομένως, τα εμπειρικά γεγονότα επιτρέπουν τον έλεγχο και την αξιολόγηση των διαφόρων θεωριών και υποδειγμάτων. Σε αυτό το πλαίσιο, ένα θεωρητικό υπόδειγμα οικονομικής μεγέθυνσης πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι σε θέση να ερμηνεύσει ορισμένα διαχρονικά εμπειρικά στοιχεία, τα οποία χαρακτηρίζουν τη μακροχρόνια συμπεριφορά των οικονομιών σε σχέση με την οικονομική μεγέθυνση. Τα στοιχεία αυτά έχουν επισημανθεί από τον Kaldor (1963), ενώ έχουν επιβεβαιωθεί από τον Romer (1989) και άλλους οικονομολόγους και είναι τα παρακάτω ¹:

το κατά κεφαλήν εισόδημα αυξάνει διαχρονικά

- ο λόγος κεφαλαίου-προϊόντος παραμένει σταθερός διαχρονικά
- ο λόγος κεφαλαίου-εργασίας αυξάνει διαχρονικά
- η αμοιβή του κεφαλαίου παραμένει σταθερή διαχρονικά
- τα μερίδια του κεφαλαίου και της εργασίας στο συνολικό εισόδημα
- παραμένουν σταθερά διαχρονικά
- ο ρυθμός αύξησης του κατά κεφαλήν εισοδήματος διαφέρει σημαντικά μεταξύ των διαφόρων χωρών.

¹ Για μια αναλυτική παρουσίαση βλ. Jones (1998) και Barro και Sala-I-Martin (1995)

Αυτά τα εμπειρικά χαρακτηριστικά αποτελούν τη βάση για τη μελέτη της οικονομικής μεγέθυνσης, καθώς αποτελούν αδιαμφισβήτητα δεδομένα για μεγάλο αριθμό οικονομιών. Έχοντας λοιπόν υπόψη τα παραπάνω δεδομένα μπορούν επίσης να εξεταστούν συνοπτικά μερικά από τα κύρια χαρακτηριστικά της οικονομικής μεγέθυνσης στις αναπτυσσόμενες οικονομίες για τη μεταπολεμική περίοδο. Συγκεκριμένα, η βασική προσέγγιση που μπορεί να γίνει στη διαδικασία της οικονομικής μεγέθυνσης αφορά τη μελέτη ορισμένων βασικών χαρακτηριστικών για το κατά κεφαλήν εισόδημα και το ρυθμό μεταβολής του σε διάφορες οικονομίες. Για το σκοπό αυτό απαιτείται:

- Ø το κατά κεφαλήν ΑΕΠ και οι ρυθμοί μεταβολής του για μία
- Ø συγκεκριμένη, αλλά αρκετά μεγάλη, περίοδο σε πολλές χώρες η συγκρισιμότητα των στοιχείων, δηλαδή η έκφρασή τους σε κάποιο
- Ø κοινό μέτρο σύγκρισης που δεν επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά
- Ø κάθε οικονομίας (νόμισμα, μέθοδος μέτρησης εισοδήματος κλπ.)

Για την ανάλυσή μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ετήσια στοιχεία για το πραγματικό κατά κεφαλήν εισόδημα (σε τιμές 1985) για τις αναπτυσσόμενες οικονομίες, χρησιμοποιώντας τη διεθνή βάση δεδομένων Penn World Tables, η οποία είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο και καλύπτει την περίοδο 1950-1992.

Ο Πίνακας 1.1 δίνει μια εικόνα για τα μεγέθη αυτά στις αναπτυσσόμενες οικονομίες. Συγκεκριμένα, στις έξι πρώτες στήλες του Πίνακα 1.1 απεικονίζονται το κατά κεφαλήν εισόδημα του 1950, του 1973, και του 1992 σε σταθερές τιμές δολαρίου για 18 αναπτυσσόμενες οικονομίες, καθώς και η σχετική κατάταξη αυτών των οικονομιών για το αντίστοιχο έτος. Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία, οι Η.Π.Α. κατέχουν παγκοσμίως την πρώτη θέση με το υψηλότερο κατά κεφαλήν εισόδημα, ενώ η διαφορά του εισοδήματος μεταξύ των 'πλουσιών' και των 'λιγότερο πλούσιων' χωρών παραμένει σημαντική. Χώρες όπως η Μεγάλη Βρετανία, η οποία υπήρξε παραδοσιακά σημαντική οικονομική δύναμη, αν και έχει υπερδιπλασιάσει το κατά κεφαλήν εισόδημα για την περίοδο αυτή, βρέθηκε από την τέταρτη στη δωδέκατη

θέση. Ακολουθεί η μεγάλη ομάδα των βόρειων και κεντρικών ευρωπαϊκών οικονομιών, η οποία παρουσιάζει σταθερά υψηλό κατά κεφαλήν εισόδημα. Τέλος, οι φτωχές ευρωπαϊκές οικονομίες παραμένουν η Ιρλανδία, η Ισπανία, η Πορτογαλία και η Ελλάδα. Ιδιαίτερη μνεία αξίζει στις περιπτώσεις της Ιαπωνίας και της Γερμανίας, όπου τη σχεδόν ολοκληρωτική καταστροφή μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο ακολούθησε η ραγδαία άνοδο του εισοδήματος, ώστε σήμερα οι δύο αυτές χώρες να αποτελούν (μαζί με τις Η.Π.Α.) τις μεγαλύτερες οικονομικές δυνάμεις παγκοσμίως. Σε γενικές γραμμές, σε όλες τις χώρες παρατηρείται σημαντική αύξηση του κατά κεφαλήν εισοδήματος, κάτι που επιβεβαιώνει το πρώτο εμπειρικό γεγονός για την οικονομική μεγέθυνση, δηλαδή ότι το κατά κεφαλήν εισόδημα αυξάνει σε όλες τις οικονομίες. Η παραπάνω παρατήρηση, σε συνδυασμό με την ταξινόμηση των χωρών ανάλογα με το εισόδημα, δείχνει και τη σημασία του ρυθμού οικονομικής μεγέθυνσης: εκτός από το ύψος του κατά κεφαλήν εισοδήματος, η θέση των οικονομιών καθορίζεται και από το ρυθμό μεταβολής του. Οι επόμενες στήλες του Πίνακα 1.1 παρουσιάζουν τους ρυθμούς μεταβολής για τις περιόδους 1950-1973 και 1973-1992. Η πρώτη περίοδος έχει χαρακτηριστεί ως ‘χρυσή εποχή’ (golden age) της οικονομικής μεγέθυνσης, γιατί παρατηρήθηκαν οι υψηλότεροι ρυθμοί ανάπτυξης που έχουν συμβεί ποτέ στη νεώτερη οικονομική ιστορία. Αντίθετα, η δεύτερη περίοδος είναι γνωστή σαν η ‘περίοδος της επιβράδυνσης της παραγωγικότητας’ (productivity slow down), γιατί οι ρυθμοί ανάπτυξης μειώθηκαν σε μεγάλο βαθμό σε όλες τις οικονομίες.

Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία, και στις δύο περιόδους παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές μεταξύ των χωρών, οι οποίες διαφαίνονται στις μεταβολές του εισοδήματος. Συγκεκριμένα, οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί οικονομικής μεγέθυνσης κυμαίνονται για την περίοδο 1950-73 από 2.2% (Η.Π.Α.) έως 8.1% (Ιαπωνία), ενώ για την περίοδο 1973-92 από 0.7% (Ελβετία) έως 3.2% (Πορτογαλία). Επομένως, επιβεβαιώνεται και το δεύτερο εμπειρικό γεγονός για την οικονομική μεγέθυνση που αφορά τις σημαντικές διαφορές στο κατά κεφαλήν εισόδημα των οικονομιών. Σε αυτό το σημείο, μια γενική παρατήρηση που μπορεί να γίνει από την ανάγνωση των στοιχείων είναι ότι το επίπεδο εισοδήματος φαίνεται να συνδέεται αρνητικά με το ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης. Οι χώρες με χαμηλότερο εισόδημα αναπτύσσονται κατά μέσο όρο με ταχύτερο ρυθμό από τις χώρες με υψηλότερο εισόδημα. Όπως όμως θα φανεί σε επόμενα Κεφάλαια, η παρατήρηση αυτή δεν μπορεί να γενικευτεί: αν εξετάσει κανείς όλες τις οικονομίες, τότε θα παρατηρήσει ότι το εισόδημα και ο

ρυθμός μεγέθυνσης δεν σχετίζονται (βλ. Κεφάλαιο 5). Η αρνητική συσχέτιση παρατηρείται μόνο μεταξύ ομοειδών οικονομιών, όπως οι αναπτυγμένες οικονομίες του Πίνακα 1.1.

	1950	Θέση	1973	Θέση	1992	Θέση	1950-73 (% μεταβολή)	Θέση	1973-92 (% μεταβολή)
Η.Π.Α.	8772	1	14379	1	17945	1	2,2	18	1,2
Ελβετία	6813	2	13905	2	15887	2	3,2	12	0,7
Σουηδία	5807	3	11363	3	13986	7	3,0	16	1,1
Μεγ.Βρετανία	5395	4	9605	4	12724	12	2,6	17	1,5
Δανία	5263	5	10613	5	14091	6	3,1	15	1,6
Ολλανδία	4532	6	10064	6	13281	10	3,6	10	1,5
Βέλγιο	4433	7	9485	7	13484	9	3,4	11	1,9
Νορβηγία	4358	8	9070	8	15518	3	3,2	12	2,9
Γαλλία	4045	9	10316	9	13918	8	4,2	9	1,6
Φινλανδία	3506	10	9300	10	12000	14	4,4	8	1,4
Γερμανία	3421	11	10315	11	14709	5	5,0	5	1,9
Αυστρία	2930	12	8669	12	12955	11	4,9	6	2,2
Ιταλία	2743	13	8275	13	12721	13	4,9	6	2,3
Ιρλανδία	2730	14	5595	14	9637	16	3,2	12	2,9
Ισπανία	1913	15	6943	15	9802	14	5,9	2	1,9
Ιαπωνία	1430	16	8539	16	15105	4	8,1	1	3,1
Ελλάδα	1409	17	5208	17	6783	18	5,9	2	1,5
Πορτογαλία	1208	18	4459	18	7478	17	5,9	2	3,2

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1 Κατά κεφαλήν ΑΕΠ (σε τιμές δολλαρίου 1985)

Σημείωση: Για την Ελλάδα και την Πορτογαλία το εισόδημα στην πέμπτη στήλη αναφέρεται στο 1991 και στο 1990, αντίστοιχα

Πηγή: Summers και Heston (1994) και υπολογισμοί των συγγραφέων.

Μια άλλη διάσταση που μπορεί να εξεταστεί χρησιμοποιώντας τα στοιχεία των Penn World Tables αφορά το λόγο κεφαλαίου-προϊόντος σε αυτές τις οικονομίες. Συγκεκριμένα, γράφοντας σε συνεχή χρόνο τη γνωστή βασική εξίσωση της συσσώρευσης του κεφαλαίου K ισχύει ότι:

συσσώρευση κεφαλαίου:

$$K = I - dK \quad (1.1.4. 1)$$

όπου I είναι οι επενδύσεις και d το ποσοστό απόσβεσης. Ορίζοντας το

ρυθμό μεγέθυνσης του εισοδήματος ως

$$gy = \frac{Y}{Y} \quad (1.1.4.2)$$

και το ποσοστό των επενδύσεων στο εισόδημα ως

$$i = \frac{I}{Y} \quad (1.1.4.3)$$

τότε μακροχρόνια ο λόγος κεφαλαίου-προϊόντος θα συγκλίνει στην τιμή

λόγος κεφαλαίου-προϊόντος:

$$\frac{K}{Y} = \frac{i}{d + gy} \quad (1.1.4.4)$$

Ο Πίνακας 1.2 παρουσιάζει ορισμένες εκτιμήσεις για το λόγο κεφαλαίου-προϊόντος στις 18 αναπτυγμένες οικονομίες, που εξετάστηκαν στον Πίνακα 1.1, για τρεις διαφορετικές τιμές του ποσοστού απόσβεσης d , καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για την ακριβή τιμή του. Σύμφωνα με αυτές τις εκτιμήσεις, ο λόγος κεφαλαίου-εργασίας ανέρχεται περίπου σε 3, και παραμένει σταθερός για όλη την περίοδο 1950-92. Ακόμα, πρέπει να τονιστεί ότι οι οικονομίες με υψηλό κατά κεφαλήν εισόδημα (όπως παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 1.1) παρουσιάζουν υψηλότερο λόγο κεφαλαίου-προϊόντος σε σχέση με τις οικονομίες με χαμηλό εισόδημα. Η σχέση αυτή (σε αντίθεση με τη σχέση εισοδήματος και ρυθμού μεγέθυνσης) επιβεβαιώνεται για όλες τις οικονομίες σε παγκόσμιο επίπεδο: το κατά κεφαλήν εισόδημα σχετίζεται θετικά με το λόγο κεφαλαίου-προϊόντος. Όσον αφορά το λόγο κεφαλαίου-εργασίας, μια εικόνα για αυτές τις οικονομίες μπορεί να δοθεί από τη μεταβολή του κεφαλαίου ανά εργαζόμενο, ο οποίος είναι θετικός για όλες τις οικονομίες, κάτι που σημαίνει ότι διαχρονικά το κεφάλαιο ανά εργαζόμενο παρουσιάζει αυξητική τάση. Επίσης, από την τελευταία στήλη του Πίνακα 1.2 φαίνεται ότι ο ρυθμός μεταβολής του κεφαλαίου ανά εργαζόμενο σχετίζεται θετικά με το ρυθμό μεγέθυνσης της οικονομίας. Από την τελευταία παρατήρηση συμπεραίνεται ότι το κεφάλαιο αποτελεί σημαντικό παράγοντα της οικονομικής μεγέθυνσης και ο ρόλος του θα πρέπει να μελετηθεί ιδιαίτερα.

	Επενδύσεις (% ΑΕΠ)	Κατά κεφαλήν ΑΕΠ (% μεταβολή)	Θέση	Λόγος κεφαλαίου- προϊόντος $\delta=0.03$	Λόγος κεφαλαίου- προϊόντος $\delta=0.04$	Λόγος κεφαλαίου- προϊόντος $\delta=0.05$	Θέση	Κεφάλαιο ανά εργαζόμενο (% μεταβολή)
Η.Α.	21.4	1.2	18	4.5	3.7	3.2	4	2.7
Γερμανία	27.9	2.1	15	5.5	4.6	3.9	2	3.5
Ιαπωνία	17.0	2.1	15	3.3	2.8	2.4	16	3.6
Η.Βρετανία	22.9	2.1	15	4.5	3.7	3.2	4	3.6
Γαλλία	24.2	2.5	14	4.4	3.7	3.2	6	3.3
Καναδάς	24.2	2.6	13	4.3	3.6	3.2	7	3.2
Ιταλία	23.3	2.7	12	4.1	3.5	3.0	10	3.6
Αυστρία	25.8	3.0	11	4.3	3.7	3.2	7	4.2
Σουηδία	30.7	3.1	8	5.1	4.3	3.8	3	0.9
Γερμανία	28.0	3.6	6	4.3	3.7	3.3	7	3.8
Καναδάς	33.9	3.1	8	5.6	4.8	4.2	1	3.9
Αυστρία	24.4	3.6	6	3.7	3.2	2.8	12	5.8
Καναδάς	22.8	3.1	8	3.7	3.2	2.8	12	4.4
Αυστρία	27.9	3.8	5	4.1	3.6	3.2	10	3.9
Γαλλία	24.1	4.0	3	3.4	3.0	2.7	15	6.4
Πορτογαλία	21.4	4.7	2	2.8	2.4	2.2	18	5.5
Αργεντινή	31.0	5.8	1	3.5	3.2	2.9	14	8.0
Αυστρία	22.3	4.0	3	3.2	2.8	2.5	17	4.9

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2 Επενδύσεις, ρυθμοί οικονομικής μεγέθυνσης και λόγος κεφαλαίου-εργασίας (1950-1992)

Σημείωση: Για όλες τις χώρες ο ρυθμός μεταβολής του κεφαλαίου ανά εργαζόμενο αναφέρεται στην περίοδο 1965-1992. Βλ. επίσης Πίνακα 1.1.

Πηγή: Summers και Heston (1994) και υπολογισμοί των συγγραφέων.

Κλείνοντας την παρουσίαση των διεθνών εμπειρικών στοιχείων για την οικονομική μεγέθυνση, μπορεί να γίνει μια σύντομη αναφορά στα δύο τελευταία εμπειρικά γεγονότα, που αφορούν τη διαχρονικά παρατηρούμενη σταθερότητα της αμοιβής του κεφαλαίου, καθώς και των μεριδίων του κεφαλαίου και της εργασίας στο συνολικό εισόδημα. Χωρίς επέκταση σε αναλυτική παρουσίαση στοιχείων, μπορεί να αναφερθεί ότι ένα μέτρο για την αμοιβή του κεφαλαίου είναι το πραγματικό επιτόκιο της οικονομίας. Πράγματι, πολλοί υπολογισμοί έχουν δείξει ότι αυτό το μέγεθος δεν

παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις διαχρονικά και κυμαίνεται γύρω στο 4% με 5%. Όσον αφορά τα μερίδια των συντελεστών παραγωγής (κεφάλαιο, εργασία) γιατί αποτελούν κύριο ζήτημα στην οικονομική μεγέθυνση. Σε αυτό το σημείο μπορεί να αναφερθεί ότι όλες οι εκτιμήσεις συγκλίνουν στο ότι το μερίδιο του κεφαλαίου στο συνολικό εισόδημα ανέρχεται περίπου σε 30% και της εργασίας σε 70% και ότι τα μερίδια αυτά είναι διαχρονικά σταθερά. Συνοπτικά, όλες οι ενδείξεις επιβεβαιώνουν ότι τα βασικά εμπειρικά γεγονότα για την οικονομική μεγέθυνση, όπως είχαν διατυπωθεί από τον Kaldor (1963), εξακολουθούν να ισχύουν μέχρι σήμερα. Όλες οι θεωρίες, που θα αναπτυχθούν στα επόμενα Κεφάλαια, θα εξεταστούν λοιπόν και κάτω από το πρίσμα του βαθμού επιτυχίας τους στην ερμηνεία αυτών των εμπειρικών γεγονότων.

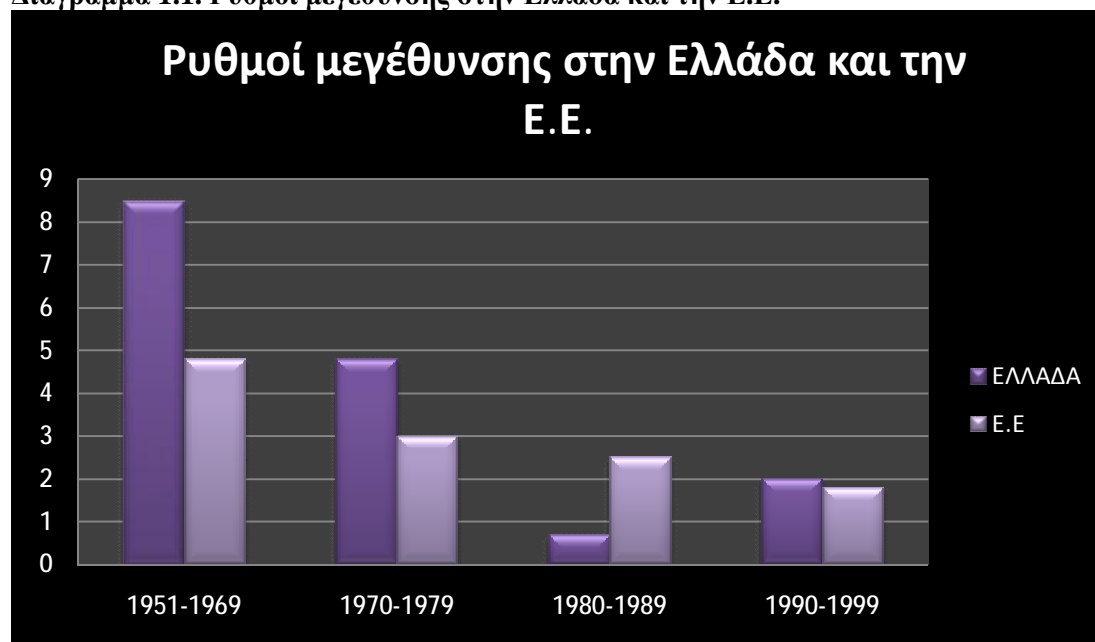
1.5 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Για να κατανοηθεί καλύτερα η σπουδαιότητα της οικονομικής μεγέθυνσης για μια οικονομία, μπορεί να αναφερθεί η εμπειρία της ελληνικής οικονομίας μέσα από την πορεία της οικονομικής μεγέθυνσης στην Ελλάδα. Σε αυτό το τμήμα θα γίνει μια σύντομη αναφορά για τις εξελίξεις στην ελληνική οικονομία όσον αφορά το εισόδημα και την οικονομική μεγέθυνση, με στόχο τη μεγαλύτερη εμβάθυνση στην περίπτωση μιας συγκεκριμένης οικονομίας. Αρχικά, ένα ιδιαίτερο εμπειρικό γεγονός, που πρέπει να σημειωθεί στον Πίνακα 1.1., είναι ότι η Ελλάδα παρουσίασε την περίοδο 1950-1973 τον υψηλότερο (μετά την Ιαπωνία) ρυθμό οικονομικής ανάπτυξης από όλες τις αναπτυγμένες οικονομίες. Αν η διαφορά αυτή στους ρυθμούς μεγέθυνσης παρέμενε έως σήμερα, η ελληνική οικονομία θα ήταν από τις πλουσιότερες στον κόσμο. Κάτι τέτοιο όμως δε συνέβη: αντίθετα, μετά το 1973 η Ελλάδα μεταβλήθηκε από 'πρωταθλήτρια' σε 'ουραγό' της ανάπτυξης, με συνέπεια να μεγαλώσει, αντί να μικρύνει, η διαφορά που τη χώριζε από τις υπόλοιπες αναπτυγμένες οικονομίες.

Για τη σχετική ανάλυση μπορούν αρχικά να χρησιμοποιηθούν τα ετήσια στοιχεία για το πραγματικό κατά κεφαλήν εισόδημα (σε τιμές 1985) της Ελλάδας για την περίοδο 1950-1991, όπως παρουσιάζονται στη βάση δεδομένων Penn World Tables. Με βάση αυτά τα στοιχεία φαίνεται ότι:

- Ø Το πραγματικό κατά κεφαλήν εισόδημα της Ελλάδας αυξάνεται διαχρονικά. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του για την περίοδο 1950-1991 ήταν 4%. Ο ρυθμός αύξησης του κατά κεφαλήν εισοδήματος παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις σε αυτή την περίοδο και κυμαίνεται από -4,6% έως 10,8%.
- Ø Ο ρυθμός μεγέθυνσης είχε σαν αποτέλεσμα να πενταπλασιασθεί σχεδόν το κατά κεφαλήν εισόδημα της ελληνικής οικονομίας και να φθάσει από \$1409 το 1950 σε \$6783 το 1991. Με αυτό το εισόδημα η ελληνική οικονομία παρέμεινε η φτωχότερη οικονομία στην ομάδα των αναπτυγμένων χωρών που εξετάζεται.
- Ø Η ελληνική οικονομία παρουσίασε το δεύτερο υψηλότερο ρυθμό μεγέθυνσης από όλες τις αναπτυγμένες οικονομίες για την περίοδο 1950-73 με 5.9%, ενώ για την περίοδο 1973-91 είχε το δωδέκατο μέσο ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης με 1.5%.
- Ø Το κεφάλαιο ανά εργαζόμενο αυξανόταν με μέσο ετήσιο ρυθμό 4.9% για την περίοδο 1965-1991. Αξίζει να σημειωθεί ότι αν ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του πραγματικού κατά κεφαλήν εισοδήματος της ελληνικής οικονομίας ήταν μικρότερος κατά μία ποσοστιαία μονάδα (3% αντί για 4%), τότε το πραγματικό κατά κεφαλήν εισόδημα το 1991 θα ήταν \$4734, μόλις δηλαδή τρεις φορές μεγαλύτερο από το κατά κεφαλήν εισόδημα του 1950. Αντίθετα, αν ο μέσος ρυθμός αύξησης του ήταν μεγαλύτερος κατά μία ποσοστιαία μονάδα (5% αντί για 4%), τότε το 1991 το κατά κεφαλήν εισόδημα θα ήταν \$10415, το οποίο είναι επτά φορές μεγαλύτερο από αυτό του 1950. Όσον αφορά την πορεία του πραγματικού εισοδήματος στην Ελλάδα, αυτό αυξήθηκε κατά μέσο όρο, αλλά με έντονες διακυμάνσεις σε αυτή την περίοδο. Ποια ήταν λοιπόν η *διαχρονική πορεία* του πραγματικού εισοδήματος στην Ελλάδα στο διάστημα αυτό, καθώς και των βασικών συνιστωσών που το απαρτίζουν (κατανάλωση, επενδύσεις); Από τα στοιχεία των εθνικών λογαριασμών για την περίοδο 1960-1999 (Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας, 2000) φαίνεται ότι στις δεκαετίες του 1960 και του 1970 η ελληνική οικονομία παρουσίαζε υψηλότερο ρυθμό μεγέθυνσης από το μέσο όρο των ευρωπαϊκών οικονομιών. Άμεση συνέπεια ήταν η μείωση του χάσματος που την χώριζε από τις υπόλοιπες αναπτυγμένες οικονομίες.

Διάγραμμα 1.1. Ρυθμοί μεγέθυνσης στην Ελλάδα και την Ε.Ε.



Η διαδικασία αυτή αντιστράφηκε, ιδιαίτερα κατά τη δεκαετία του 1980, με συνέπεια να υπάρξει απόκλιση της ελληνικής οικονομίας από τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές. Οι κυβερνήσεις επιχείρησαν την αναστροφή αυτής της τάσης με την αύξηση της δημόσιας κατανάλωσης (βλ. Διάγραμμα 1.2.α). Το μόνο όμως αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής ήταν η διόγκωση του δημόσιου τομέα χωρίς να διαφανούν θετικές επιδράσεις στην παραγωγή και το εισόδημα.

Διάγραμμα 1.2.α. Κατανάλωση



Διάγραμμα 1.2.β. Επενδύσεις



Οι εξελίξεις αυτές συνοδεύτηκαν από την έντονη πτώση στη συσσώρευση κεφαλαίου, η οποία, όπως φάνηκε, συνδέεται στενά με την οικονομική μεγέθυνση. Στις δεκαετίες του 1950 και 1960, οι ιδιωτικές επενδύσεις είχαν υποστηριχθεί από την δημιουργία βασικής υποδομής σε κύριους τομείς(μεταφορές, επικοινωνίες, ενέργεια). Όμως, μετά το 1974 η κρατική δραστηριότητα επικεντρώθηκε στην κατανάλωση και δόθηκε πολύ μικρότερη έμφαση στη βελτίωση της υποδομής. Η έλλειψη αναγκαίων υποδομών συνοδεύτηκε από πτώση των ιδιωτικών επενδύσεων, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 1.2.β, με συνέπεια να καταγραφεί σημαντική πτώση των συνολικών επενδύσεων. Συνοπτικά, η ελληνική οικονομία παρουσίασε δύο πρόσωπα στη μεταπολεμική περίοδο. Μέχρι το 1973 παρατηρήθηκαν πολύ υψηλοί ρυθμοί οικονομικής μεγέθυνσης, που συνοδεύτηκαν από αυξημένες επενδύσεις, με συνέπεια η ελληνική οικονομία να μειώσει την απόσταση που τη χώριζε από τις πιο προηγμένες οικονομίες. Αντίθετα, στην περίοδο μετά το 1974, οπότε δόθηκε έμφαση στην κατανάλωση και στην αύξηση της δραστηριότητας του δημόσιου τομέα, οι ρυθμοί μεγέθυνσης μειώθηκαν σημαντικά και η απόσταση από τις αναπτυγμένες οικονομίες αυξήθηκε σημαντικά. Οι εξελίξεις αυτές καθόρισαν σε μεγάλο βαθμό το φάσμα της οικονομικής, αλλά και πολιτικής και κοινωνικής ζωής στην Ελλάδα (βλ. επίσης Πλαίσιο 1.2).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η οικονομική μεγέθυνση εξετάζει τους παράγοντες που προσδιορίζουν το εισόδημα και το ρυθμό μεταβολής του σε μια προσπάθεια να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα γύρω από τη μακροχρόνια τάση και τη δυναμική συμπεριφορά του. Σε αυτό το πλαίσιο έχουν θεμελιωθεί μέχρι σήμερα μια σειρά από εμπειρικά γεγονότα για την οικονομική μεγέθυνση, που αφορούν τη συμπεριφορά του εισοδήματος, των ρυθμών οικονομικής μεγέθυνσης, αλλά και των συντελεστών παραγωγής (κεφάλαιο, εργασία). Η συνεχής επαλήθευση αυτών των εμπειρικών γεγονότων με τη χρήση διεθνών δεδομένων επιβεβαιώνει ότι οποιαδήποτε θεωρία οικονομικής μεγέθυνσης θα πρέπει να είναι σε θέση να τα ερμηνεύσει με συνεπή τρόπο, ώστε να θεωρηθεί επιτυχής περιγραφή της οικονομικής πραγματικότητας σε συγκεκριμένα υποδείγματα.

1.6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΕΚΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η οικονομική μεγέθυνση δεν είναι μόνο εξαιρετικά σημαντική από καθαρά οικονομική πλευρά, αλλά επηρεάζει και πολλές άλλες δραστηριότητες. Στην πολιτική, για παράδειγμα, υπάρχουν πολλές ενδείξεις ότι ο ρυθμός μεγέθυνσης της οικονομίας θεωρείται ως ένα από τα βασικά κριτήρια με τα οποία οι ψηφοφόροι αναδεικνύουν το νικητή των εκλογικών αναμετρήσεων. Ο λόγος είναι ότι οι υψηλοί ρυθμοί μεγέθυνσης, που συνήθως συνοδεύονται από χαμηλή ανεργία και γενικότερη οικονομική ευμάρεια, δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για την επανεκλογή του κυβερνώντος κόμματος. Αντίθετα, η οικονομική ύφεση προοιωνίζει, συνήθως, εκλογική ήττα για το κόμμα που κυβερνά. Η αντίληψη ότι ο ρυθμός οικονομικής μεγέθυνσης καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το βαθμό επιτυχίας της πολιτικής είναι, για παράδειγμα, πολύ διαδεδομένη στις Η.Π.Α. Για παράδειγμα, η κυβέρνηση Μπους της περιόδου 1988-1992, παρότι είχε ευρεία λαϊκή αποδοχή για τις ενέργειές της στην εξωτερική πολιτική, δεν κατόρθωσε να επανεκλεγεί. Κύρια αιτία για την αποτυχία της θεωρήθηκε η αδυναμία να βγάλει την οικονομική δραστηριότητα από το τέλμα των χαμηλών ρυθμών μεγέθυνσης.

Στην Ελλάδα, οι προεκλογικές εκστρατείες συχνά εστιάζουν την προσοχή τους στην επιτυχία ή αποτυχία της οικονομικής πολιτικής σύμφωνα με το ρυθμό μεγέθυνσης της οικονομίας. Ο επόμενος Πίνακας δείχνει το μέσο ρυθμό ανάπτυξης τη διετία πριν την κάθε εκλογική αναμέτρηση, καθώς και το τελικό εκλογικό αποτέλεσμα.

Εκλογές	Ρυθμός ανάπτυξης διετίας	Επανεκλογή
1977	4.9	Ναι
1981	-0.4	Όχι
1985	2.2	Ναι
1990	1.9	Όχι
1993	-0.4	Όχι
1996	2.2	Ναι
2003	3.7	Ναι

Παρότι βέβαια πολλοί παράγοντες επηρεάζουν ένα εκλογικό αποτέλεσμα, σε όλες τις περιπτώσεις οι κυβερνήσεις που απέτυχαν να επανεκλεγούν δεν είχαν καταφέρει να οδηγήσουν την οικονομία με υψηλό ρυθμό μεγέθυνσης προς την εκλογική αναμέτρηση. Αντίθετα, οι κυβερνήσεις που επανεκλέχτηκαν είχαν πετύχει ικανοποιητικούς ρυθμούς μεγέθυνσης (τουλάχιστον 2%) κατά τη διετία πριν από τις εκλογές.

1.7 Η ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ(ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ)

Η πρώτη λογιστική προσέγγιση στη θεωρία οικονομικής μεγέθυνσης έγινε αρχικά από τον **Solow (1957)** και διαδόθηκε από τον **Denison (1967)** την επόμενη δεκαετία, σε μια προσπάθεια να ερμηνευτεί η διαδικασία της μεγέθυνσης στις Η.Π.Α., καθώς και οι παράγοντες που την απαρτίζουν.

1.1.7 Η ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Penn World Table

Ένας από τους λόγους που οι εμπειρικές εργασίες στην οικονομική επιστήμη γνώρισαν μεγάλη άνθηση μετά το 1985 είναι και η ταχύτατη διάδοση των διαθέσιμων στοιχείων μέσω του Διαδικτύου, η οποία καθιστά πολύ ευκολότερη την εμπειρική έρευνα με σκοπό τον έλεγχο της θεωρίας. Όμως σε αντίθεση με άλλους τομείς της οικονομικής επιστήμης, όπου η διάθεση των στοιχείων είναι σε μορφή άμεσα επεξεργάσιμη(επιτόκια, συναλλαγματικές ισοτιμίες κλπ.), στην περίπτωση της οικονομικής μεγέθυνσης υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως προαναφέραμε, που δυσκολεύουν την παροχή των στοιχείων σε πρωτογενή μορφή:

- Απαιτούνται μεγάλες περιόδους με διαθέσιμα στοιχεία (μέσοι όροι πενταετιών ή δεκαετιών τουλάχιστον),ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα αποτελέσματα δεν επηρεάζονται από προσωρινές διαταραχές (πολιτικές ανακατατάξεις, καιρικές συνθήκες κλπ.).

- Σε πολλές χώρες, ιδιαίτερα τις αναπτυσσόμενες και τις υποανάπτυκτες που αποτελούν τη μεγάλη πλειοψηφία του συνόλου, η κατάρτιση των σχετικών πινάκων από τις στατιστικές υπηρεσίες βασίζεται σε πλημμελή ενδεικτικά στοιχεία, με συνέπεια να έχουν μειωμένη αξιοπιστία και χρησιμότητα.
- Τέλος, εφόσον οι εμπειρικοί έλεγχοι αναφέρονται σε δεδομένα από πολλές χώρες, πρέπει να εξασφαλίζεται η συγκρισιμότητα των στοιχείων με την αναφορά σε κάποια κοινή βάση για όλες τις χώρες, ανεξάρτητα από επιμέρους ιδιαιτερότητες.

Το σύστημα εθνικών λογαριασμών κάθε οικονομίας παρέχει σε γενικές γραμμές το πλαίσιο για τη συλλογή τέτοιων στοιχείων, που επιτρέπει την καταγραφή των μακροοικονομικών μεγεθών της οικονομίας σε τακτά χρονικά διαστήματα (έτος ή τρίμηνο). Όμως τα στοιχεία αυτά είναι σε ονομαστικά μεγέθη και η μετατροπή τους σε πραγματικά απαιτεί τη χρήση σύνθετων τιμών-δεικτών, οι οποίοι δεν είναι οι ίδιοι για όλες τις χώρες. Το πρόβλημα επιχείρησαν να ξεπεράσουν με μια φιλόδοξη προσπάθεια τη δεκαετία του 1970 οι Alan Heston και Robert Summers από το πανεπιστήμιο της Penn sylvania. Τη δεκαετία του 1980 έγινε η πρώτη μεγάλη δημοσίευση από τους Summers και Heston της διεθνούς βάσης διαστρωματικών δεδομένων Penn World Table, που οδήγησε σε μια σειρά από συνεχείς βελτιωμένες εκδόσεις. Η πιο πρόσφατη έκδοση περιέχει συγκρίσιμα μακροοικονομικά στοιχεία για περίπου 150 χώρες καλύπτοντας το διάστημα 1950-2003 και είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο για άμεση χρήση (www.pennworldtable.com).

1.8 Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ (GROWTH ACCOUNTING)

Μια συνολική θεώρηση για τα παραπάνω ζητήματα προσφέρει η λογιστική της οικονομικής μεγέθυνσης (growth accounting), που είναι ο κλάδος στην οικονομική μεγέθυνση που επιχειρεί να απαντήσει στα κύρια ερωτήματα χρησιμοποιώντας μόνο τις βασικές σχέσεις και τις αλγεβρικές ιδιότητες τους. Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση παραγωγής μπορεί κανείς να εξάγει διάφορες μορφές σχέσεων μεταξύ των συντελεστών παραγωγής, οι οποίες οδηγούν σε συγκεκριμένα συμπεράσματα, εκτιμήσεις για το συνολικό εισόδημα την συνολική εργασία και κεφάλαιο. Εξάγουμε παρακάτω τα δεδομένα μας χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία των Summers και Heston 1991.

Όπως αναφέραμε νωρίτερα, γνωρίζοντας τον ρυθμό αύξησης του κατά κεφαλήν εισοδήματος και τον ρυθμό αύξησης του κατά κεφαλήν κεφαλαίου μπορούμε να υπολογίσουμε την τεχνολογική ολική παραγωγικότητα (Total Factor Productivity) για την Ελληνική Οικονομία. Προκειμένου να υπολογίσουμε την ολική παραγωγικότητα της Ελληνικής Οικονομίας ακολουθούμε τις εξής ενέργειες:

Εκροή - Εισόδημα

Από την βάση δεδομένων Penn World Table εξάγουμε την ετήσια μεταβλητή $rgdprch$ η οποία αναφέρεται στο πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ σε \$ σε σταθερές τιμές (έτος βάσης το 2000) για τα έτη 1950 έως 2003. Ακολουθώντας εξάγουμε τον πληθυσμό της χώρας, δηλαδή την μεταβλητή pop . Συνεπώς το πραγματικό μας ΑΕΠ (σε σταθερές τιμές) υπολογίζεται $rgdprch$ επί pop .

Εισροή - Εργασία

Το εργατικό δυναμικό της χώρας υπολογίζεται εάν εξάγουμε τις μεταβλητή $rgdprwok$ η οποία αντιπροσωπεύει το πραγματικό ΑΕΠ ανά εργαζόμενο σε \$ σε σταθερές τιμές (έτος βάσης το 2000) και με την οποία διαιρέσουμε το πραγματικό ΑΕΠ που υπολογίσαμε προηγουμένως δηλαδή $rgdp * pop / rgdprwok$. Εφόσον βρήκαμε το εργατικό δυναμικό αρκεί να το πολλαπλασιάσουμε με τις ετήσιες ώρες εργασίας ανά εργαζόμενο προκειμένου να βρούμε την συνολική εισροή της εργασίας

στην παραγωγή (για ευκολία υπολογίσαμε τις ετήσιες ώρες εργασίας : 8 / ημέρα * 22 εργάσιμες * 12 μήνες = 2112 , η τιμή αυτή δεν απέχει από τις μετρήσεις της ΕΣΥΕ).

Εισροή - Κεφάλαιο

Προχωρώντας τους υπολογισμούς μας φτάνουμε στο ακανθώδες θέμα του υπολογισμού της μεταβλητής Κεφάλαιο. Η βάση Δεδομένων μας δεν έχει απευθείας υπολογισμό της συνολικής αξίας του κεφαλαίου που χρησιμοποιήθηκε σε ετήσια βάση στην παραγωγική διαδικασία ωστόσο έχει μεταβλητή την k_t που αναφέρεται στον σχηματισμό νέου κεφαλαίου – επενδύσεις το τρέχον έτος ως ποσοστό του πραγματικού ΑΕΠ κατα κεφαλήν πάντα σε \$ σε σταθερές τιμές με έτος βάσης το 2000. Σύμφωνα λοιπόν με την διεθνή βιβλιογραφία και την μέθοδο των **Hall and Jones (1999)** η εκτίμηση του συνολικού κεφαλαίου προκύπτει εάν

$$K_t = (1 - d)K_{t-1} + I_t$$

όπου K_{t-1} είναι το κεφάλαιο του έτους $t-1$, δ είναι ο ετήσιος φυσιολογικός ρυθμός φθοράς – απόσβεσης του κεφαλαίου όπου η τιμή 6% χρησιμοποιείται συνήθως **Ghura και Mercerau(2006)** και I_t είναι οι τρέχουσες επενδύσεις του έτους t . Η αξία των επενδύσεων ανά έτος βρίσκεται εάν υπολογίσουμε το γινόμενο $k_t * \text{rgdprch} * \text{pop}$. Ωστόσο πρέπει να υπολογίσουμε στον άνω τύπο και την αξία του κεφαλαίου στο έτος t_0 . Σύμφωνα με την μέθοδο λοιπόν ως αρχική αξία του κεφαλαίου υπολογίζεται: $K_0 = I_0 / (g + \delta)$ δηλαδή η τρέχουσα επένδυση στο αρχικό έτος δια τον φυσικό ρυθμό απόσβεσης και τον ρυθμό g όπου ισούται με την μέση αύξηση των επενδύσεων για τα 10 προηγούμενα έτη από το έτος βάσης. Συνεπώς προκειμένου να εξάγουμε τον ρυθμό g για έτος αρχικό το 1960 χρησιμοποιούμε τις παρατηρήσεις $k_t * \text{rgdprch} * \text{pop}$ για τα 1950 έως 1959 με αποτέλεσμα να απαλείψουμε τις παρατηρήσεις για αυτά τα έτη για όλους τους υπολογισμούς μας.

Έχοντας λοιπόν τις εισροές κεφάλαιο, εργασία, την εκροή συνολικό εισόδημα και τις εμπειρικές παρατηρήσεις των μεριδίων εργασίας και κεφάλαιο στο εισόδημα αντίστοιχα 2/3 και 1/3 μπορούμε να εκτιμήσουμε την ολική παραγωγικότητα με τον τύπο $\% \Delta(TFP) = \% \Delta GDP - [a \% \Delta K + (1 - a) \% \Delta L]$ που προκύπτει από τους τύπους που αναφέραμε. Αφού έχουμε θεωρήσει την συνάρτηση μεγέθυνσης της Ελληνικής Οικονομίας ως Cobb-Douglas $Y = AK^\alpha L^\beta$, προκειμένου να βρούμε τους

ρυθμούς μεταβολής θα πάρουμε τους λογαρίθμους και τις διαφορές τους δηλαδή

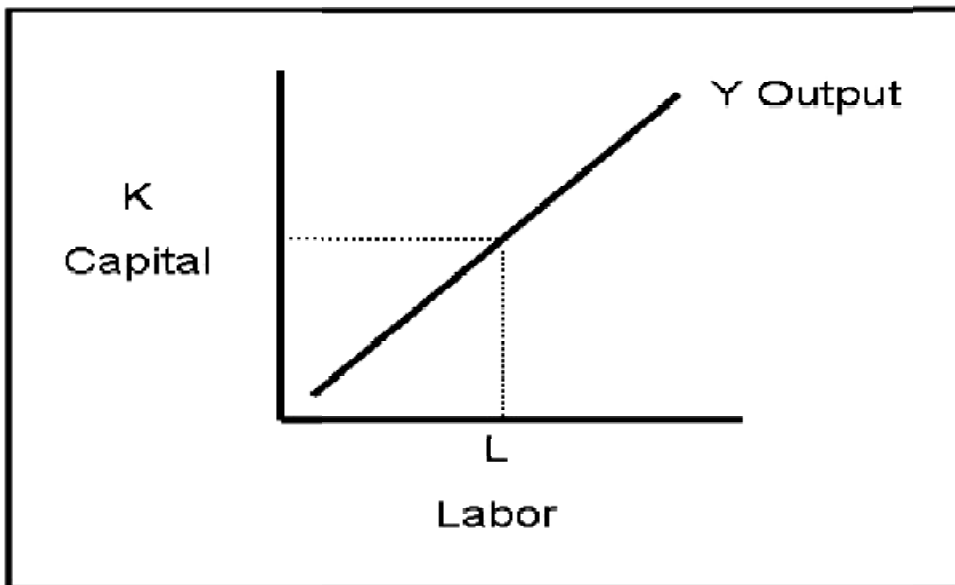
$$\ln A_t - \ln A_{t-1} = \left(\ln Y_t - \ln Y_{t-1} - \frac{1}{3}(\ln K_t - \ln K_{t-1}) \right) - \frac{2}{3}(\ln L_t - \ln L_{t-1})$$

1.9 SUMMARY OF ECONOMIC GROWTH THEORY

Ενώ οι οικονομολόγοι δεν συμφωνούν σχετικά με ακριβώς πώς να προωθήσουν την οικονομική ανάπτυξη, υπάρχει γενική συμφωνία ότι η ανάπτυξη απαιτεί την οικονομική ανάπτυξη, μια πραγματική αύξηση στο κατά κεφαλήν εισόδημα, και τον κοινωνικό και τους πολιτικούς θεσμούς απαραίτητους να υποστηρίξει μια επέκταση της εθνικής οικονομίας. Απαιτεί επίσης τους πολίτες που μπορούν να εργαστούν αποτελεσματικά στις επιχειρήσεις. Καθώς η παραγωγή των αγαθών και υπηρεσίες αυξάνεται σε ένα ποσοστό υψηλότερο από τις αυξήσεις στον πληθυσμό υπάρχει οικονομική ανάπτυξη. Η οικονομική ανάπτυξη, εκτός από το αυξανόμενο κατά κεφαλήν εισόδημα, περιλαμβάνει επίσης τις θεμελιώδεις αλλαγές στη δομή της οικονομίας. Αυτές οι αλλαγές χαρακτηρίζονται από έναν αυξανόμενο βιομηχανικό τομέα που συνδυάζεται με ένα μειωμένος μερίδιο γεωργίας του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ) καθώς επίσης και των σημαντικών αλλαγών στη πληθυσμιακή αύξηση, αγροτικό στην αστική μετανάστευση, και τις ευκαιρίες απασχόλησης

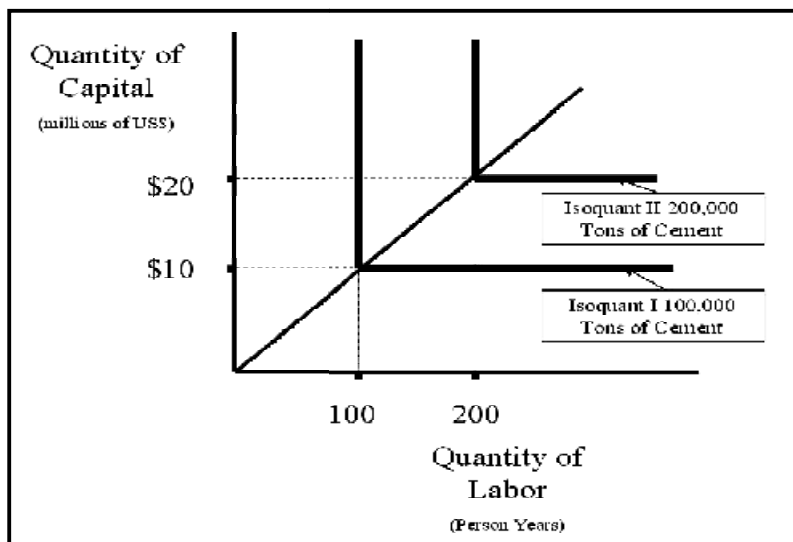
Βασικό πρότυπο οικονομικής ανάπτυξης - οι αρχικοί παράγοντες της παραγωγής κάτω από ένα βασικό πρότυπο είναι μετοχικό κεφάλαιο (δρόμοι, γέφυρες, εργοστάσια, έδαφος, κ.λπ.) και εργασία (οικονομικά δραστήριος πληθυσμός). Η παραγωγή είναι μια λειτουργία του κεφαλαίου και της εργασίας. Σε εθνικό επίπεδο, μια συνολική λειτουργία παραγωγής μπορεί να αντιπροσωπευθεί από τον τύπο $Y = F(K, L)$ όπου το Y είναι παραγωγή, το K είναι κύριο και το L είναι εργασία. Η αυξανόμενη παραγωγή (ω) εξαρτάται από τις αυξήσεις στο μετοχικό κεφάλαιο (K) μέσω της επένδυσης και της υποτίμησης, και αυξάνεται στον ανεφοδιασμό εργασίας (L) μέσω της πληθυσμιακής αύξησης. Το ποσό επένδυσης στο μετοχικό κεφάλαιο εξαρτάται από την αποταμίευση και υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό του μέσου ποσοστού αποταμίευσης σε μια χώρα με την εθνική παραγωγή. Ο ανεφοδιασμός εργασίας είναι βασισμένος στο demographics. Σαν αύξηση κεφαλαίου και εργασίας, η οικονομική παραγωγή αυξάνεται. Η συνολική λειτουργία παραγωγής που

αντιπροσωπεύεται στη γραφική παράσταση είναι κατώτερο βασική στα πρότυπα οικονομικής ανάπτυξης



BasicEconomicGrowthModel

Το πρότυπο αύξησης harrod-Domar - κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '40 οι



οικονομολόγοι RoyHarrod και EvseyDomar ανέπτυξαν ανεξάρτητα ένα πρότυπο οικονομικής ανάπτυξης βασισμένο σε έναν καθορίζω-συντελεστή, σταθερές επιστροφές στη λειτουργία κλίμακας (αυτή η λειτουργία υποθέτει ότι το κεφάλαιο και η εργασία χρησιμοποιούνται σε σταθερή αναλογία το ένα στο άλλο για να καθορίσουν τη συνολική παραγωγή - βλέπει τη γραφική παράσταση). Τα αποτελέσματα σε αυτήν την γραφική παράσταση είναι isoquants (συνδυασμοί

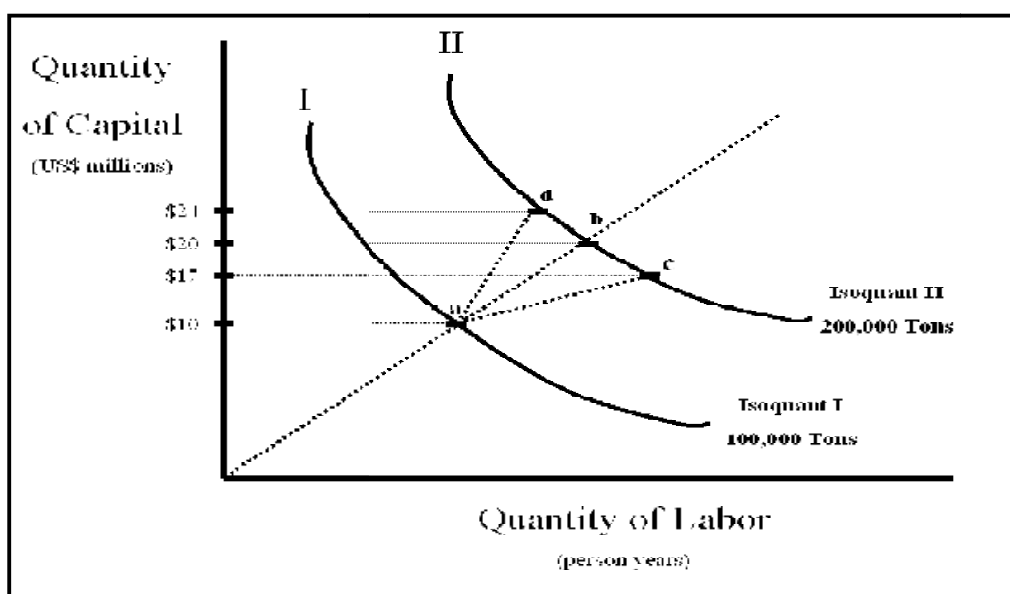
εργασίας και κεφαλαίου που παράγουν την παραγωγή). Το πρότυπο υποθέτει ότι η εργασία και το κεφάλαιο χρησιμοποιούνται πάντα σε μια σταθερή αναλογία στα προϊόντα είναι ίσες με έξω τα ποσά παραγωγής. Η εξίσωση του προτύπου είναι

$Y = K/v$ όπου το β είναι μια σταθερά που βρίσκεται με τη διαίρεση κύριο (κ) με την επένδυση (ω) - το β είναι η αναλογία κύριος-παραγωγής. Αυτή η αναλογία είναι πρώτιστα ένα μέτρο της παραγωγικότητας του κεφαλαίου ή της επένδυσης.

Harrod-DomarGrowthModel

Το πρότυπο harrod-Domar εστιάζει σε δύο κρίσιμες πτυχές της διαδικασίας αύξησης: διάσωση και η αποδοτικότητα με τις οποίες το κεφάλαιο χρησιμοποιείται στην επένδυση. Αυτό το πρότυπο μπορεί να παρέχει τις ακριβείς βραχυπρόθεσμες προβλέψεις της αύξησης και έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς στις αναπτυσσόμενες χώρες για να αποφασίσει το «απαραίτητο» ποσοστό επένδυσης ή το «χρηματοδοτικό έλλειμμα» για να καλυφθεί προκειμένου να επιτευχθεί ένα ποσοστό αύξησης στόχων. Σε MCC, η προσέγγιση «χρηματοδοτικού ελλείμματος» προέκυψε στην πρώτη φωτογραφική διαφάνεια, δεύτερη σφαίρα της παρουσίασης «διαγνωστικών αύξησης» του Franck Wiebe's από την άποψη της ανάγκης για MCC να παρασχεθεί η ξένη βοήθεια που θα προωθήσει στη συνέχεια «... τις ιδιωτικές επενδύσεις κεφαλαίου, και ξένες και εσωτερικές, μετατοπίζοντας τελικά την ενίσχυση.» Το πρότυπο harrod-Domar είναι απλό με τις σχετικά μικρές απαιτήσεις στοιχείων και η εξίσωση είναι εύχρηστη. Εντούτοις, το πρότυπο παραμένει μόνο στην ισορροπία με την πλήρη απασχόληση και της εργατικής δύναμης και του μετοχικού κεφαλαίου προκαλώντας τις ανακριβείς πιο μακροπρόθεσμες οικονομικές προβλέψεις και αποτυγχάνει να αποτελέσει τα κέρδη τεχνολογικής αλλαγής και παραγωγικότητας που θεωρούνται ουσιαστικός για τη μακροπρόθεσμη αύξηση και ανάπτυξη.

Πρότυπο αύξησης Solow (νεοκλασικό) - στη δεκαετία του '50, MIT ο οικονομολόγος Robert Solow παρουσίασε ένα νέο μοντέλο της οικονομικής ανάπτυξης που εξέτασε τους περιορισμούς στο πρότυπο harrod-Domar. Αντικατέστησε τη λειτουργία παραγωγής καθορίζω-συντελεστών με μια νεοκλασική λειτουργία παραγωγής. Αυτό το πρότυπο επέτρεψε την αντικατάσταση μεταξύ των παραγόντων της παραγωγής έτσι ώστε οι σχετικές χρηματοδοτήσεις του κεφαλαίου και της εργασίας να μπορούν να απεικονιστούν (παρά τις σταθερές αναλογίες που απαιτούνται από το πρότυπο harrod-Domar). Η νεοκλασική λειτουργία παραγωγής έχει κάμψει, παρά το Λ που διαμορφώνεται, isoquants επιτρέποντας την ευελιξία σε χρησιμοποίηση των διαφορετικών συνδυασμών κεφαλαίου και εργασίας. Η παραγωγή μπορεί να επεκταθεί με τον έναν από τρεις τρόπους: (1) αυξήσεις μέσω των σταθερών και ίσων μερίδων της εργασίας και του κεφαλαίου, (2) αυξήσεις στο κεφάλαιο, ή (3) αυξήσεις στην εργασία. Το πρότυπο αύξησης Solow αναλαμβάνει μια λειτουργία παραγωγής με την ιδιοκτησία των μικραίνοντας επιστροφών όπου κάθε πρόσθετη αύξηση στο κεφάλαιο ανά εργαζόμενο οδηγεί στη λιγότερη παραγωγή. Εντούτοις, η τεχνολογική αλλαγή βλέπει όπως αυξανόμενη παραγωγικότητα. Η



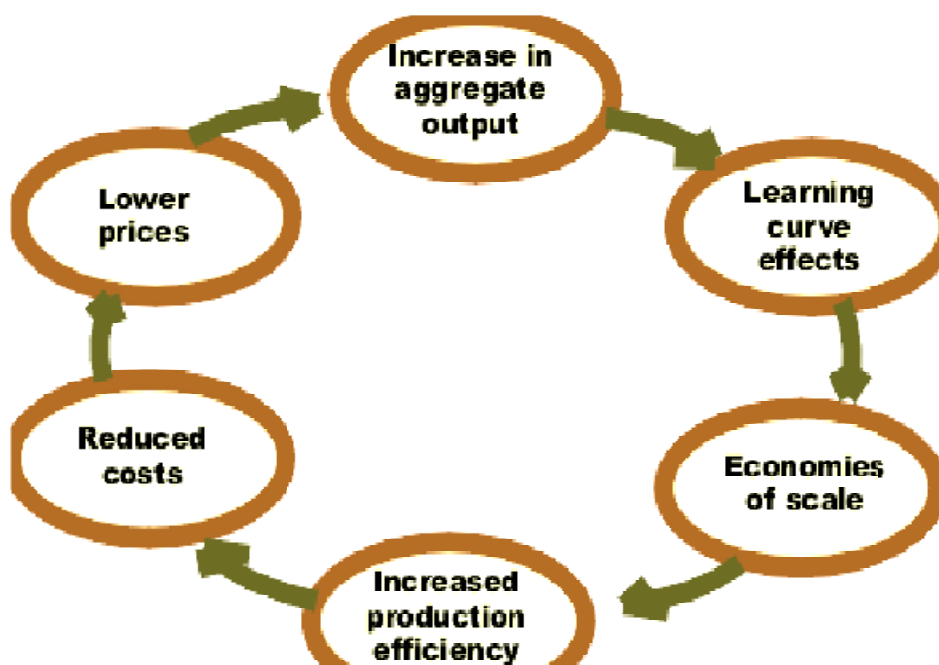
νεοκλασική λειτουργία παραγωγής παρουσίασε την αυξανόμενη τεχνολογία ή γνώση ως αυξάνοντας και αυξανόμενη παραγωγή εργασίας. Το Solow υποθέτει τον ανεξάρτητο αυξήσεων τεχνολογίας (εξωγενή) του προτύπου με δύο μορφές: μηχανικός (βελτιωμένοι μηχανήματα, υπολογιστές, κ.λπ.) και ανθρώπινο κεφάλαιο (βελτιωμένες εκπαίδευση, υγεία, δεξιότητες εργαζομένων, κ.λπ.). Οι βασικοί καθοριστικοί παράγοντες της αύξησης είναι πληθυσμιακή αύξηση και η τεχνική

αλλαγή και με την πάροδο του χρόνου φτωχά και πλούσια εισοδήματα χωρών πρέπει να συγκλίνει.

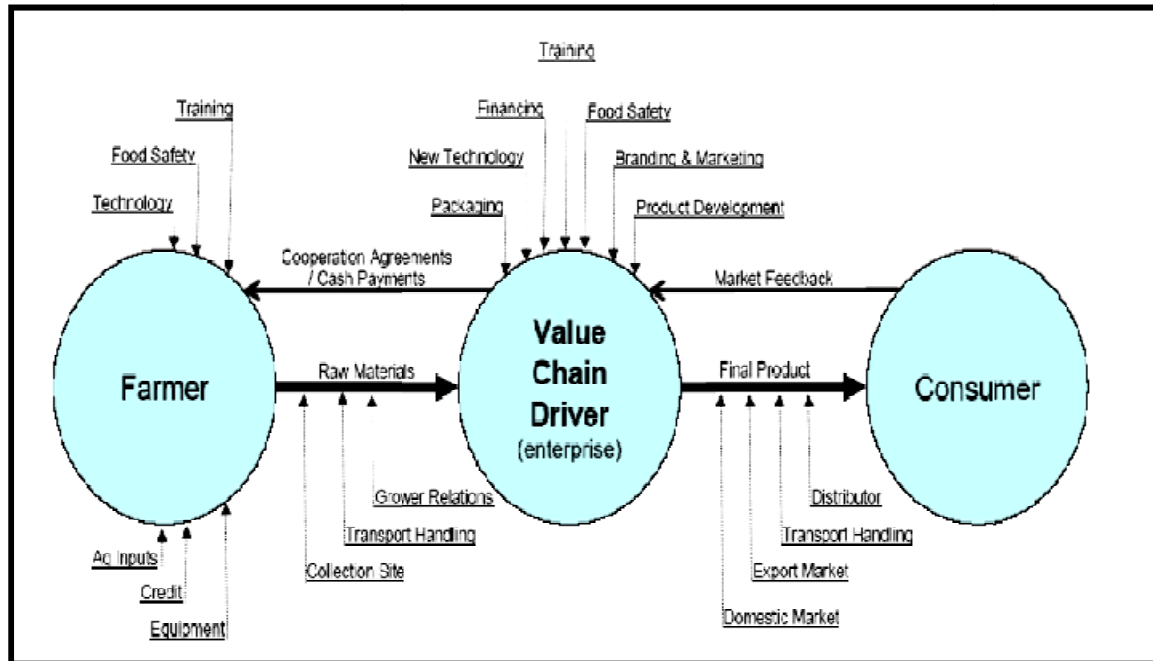
Πηγές ανάπτυξης αύξησης - Robert Solow ανέπτυξε επίσης μια διαδικασία, «λογιστική αύξησης» ή «πηγές ανάπτυξης αύξησης», για να εστιάσει άμεσα στη συμβολή κάθε όρου στη λειτουργία παραγωγής. Ο στόχος ήταν να καθοριστεί ποια ποσοστά της καταγραμμένης οικονομικής ανάπτυξης μπόρεσαν να αποδοθούν στην αύξηση του μετοχικού κεφαλαίου, την αύξηση της εργατικής δύναμης, και τις αλλαγές στη γενική αποδοτικότητα. Χρησιμοποίηση του τύπου $Y=F(K, \Lambda, A)$ όπου το Y είναι παραγωγή, K είναι κύριος, το Λ είναι εργασία, και το A είναι μια παράμετρος συναντιέται για να συλλάβει τα αποτελέσματα των πραγμάτων εκτός από το μετοχικό κεφάλαιο και τον ανεφοδιασμό εργασίας που να επηρεάσουν την αύξηση (αυξανόμενη τεχνολογία, επίπεδα ικανότητας εργαζομένων, εκπαίδευση, υγεία, όργανα, κ.λπ.). «Το A » αναφέρεται γενικά στη συνολική παραγωγικότητα παράγοντα (TFP). Δεδομένου ότι το A συλλαμβάνει όχι μόνο τα κέρδη αποδοτικότητας αλλά και την καθαρή επίδραση των λαθών και των παραλείψεων από τα οικονομικά δεδομένα, το υπόλοιπο A αναφέρεται μερικές φορές ως μέτρο της άγνοιάς μας για τη διαδικασία αύξησης. Όταν Solow διαμόρφωσε τα στοιχεία για τις ΗΠΑ ΑΕΠ από το 1909 ως το 1949 της αυξανόμενης παραγωγής λιγότερο από μισής του κέρδους θα μπορούσαν να εξηγηθούν από τις αυξανόμενες εισαγωγές στην εργασία και το κεφάλαιο. Με περισσότερα από πενήντα τοις εκατό της αύξησης αποδοτέα στο υπόλοιπο, η λογική θα υπαγόρευε ότι πρέπει να υπάρξει ένα σημαντικό κέρδος στην παραγωγικότητα που προέρχεται από μια ή περισσότερη αποδοτικότητα που ενισχύει τον παράγοντα (τεχνική αλλαγή, αυξανόμενη γνώση, καινοτομία, κ.λπ.) αλλά το πρόβλημα βρίσκεται πραγματικά να προσδιορίσει τους παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στην αυξανόμενη παραγωγικότητα.

Ενδογενής ή νέα θεωρία αύξησης - σε μια προσπάθεια να καθοριστούν ακριβέστερα οι ιδιότητες της οικονομικής ανάπτυξης, μια νέα θεωρία αναπτύχθηκε στη δεκαετία του '80. Το έγγραφο του 1990 PaulRomer's, «ενδογενής τεχνολογική αλλαγή», ήταν μια δημιουργική συμβολή στη νέα θεωρία αύξησης. Στο έγγραφό του, Romer δήλωσε ότι η τεχνολογική αλλαγή ήταν (1) είναι οικονομική μια καλή και είναι η κινητήρια δύναμη της οικονομικής ανάπτυξης, (2) προκύπτει λόγω των ανθρώπων που

αποκρίνονται στα κίνητρα αγοράς, και (3) είναι εγγενώς διαφορετικό από άλλα οικονομικά αγαθά. Το Romer δήλωσε ότι η τεχνολογία ήταν ένα αγαθό που δεν ήταν ούτε ένα συμβατικό ούτε ένα δημόσιο καλό αλλά αντ' αυτού είναι ένα μη-αντίπαλο, μερικώς *excludable* αγαθό. Αυτό ήταν μια σημαντική διάκριση δεδομένου ότι τα ιδιωτικά αγαθά βλέπουν όπως προβλέπεται από τις αγορές και τα δημόσια αγαθά είτε εμφανίζονται φυσικά είτε παρέχονται από τις κυβερνήσεις για να αντισταθμίσουν κάποιο τύπο αποτυχίας αγοράς. Η διάκριση μεταξύ των αντίπαλων και μη-αντίπαλων αγαθών και του βαθμού στους οποίους η χρήση τους μπορεί να αποκλειστεί από άλλους είναι η βασική προϋπόθεση του προτύπου Romer. Ένα αντίπαλο αγαθό είναι ένα που μπορεί να κατέχεται από μόνο ένα άτομο τη φορά (γράφοντας με ένα μολύβι, που τρώει ένα μήλο, κ.λπ.) ενώ ένα μη-αντίπαλο αγαθό μπορεί να χρησιμοποιηθεί *unlimitedly* από περισσότερες από μια πρόσωπο ή εταιρίες (πρόγραμμα λογισμικού, επιχειρησιακή διαδικασία, κ.λπ.). Η πρόσβαση που περισσότερες από μια πρόσωπο ή εταιρίες έχει σε ένα προϊόν ανταγωνιστών ή μη-ανταγωνιστών καλείται, *excludability*. Η τεχνολογία θεωρείται μη-αντίπαλη εισαγωγή που είναι τουλάχιστον μερικώς *excludable* (ειδάλλως δεν θα υπήρχε ένα οικονομικό κίνητρο για να το αναπτύξει εάν δεν υπήρξε κάποιος τρόπος τουλάχιστον μερικώς να περιοριστεί η ελεύθερη πρόσβαση). Το ανθρώπινο κεφάλαιο, αφ' ενός, είναι ένα αντίπαλο αγαθό που είναι *excludable* - οι μαθηματικές εξισώσεις μπορούν να είναι ένα μη-αντίπαλο, ελεύθερο αγαθό αλλά η κατοχή ενός προσώπου με την ικανότητα για να κάνει τους μαθηματικούς υπολογισμούς είναι περιορισμένη και θεωρημένη ανταγωνιστικού δεδομένου ότι το πρόσωπο που κατέχει αυτήν την δυνατότητα δεν μπορεί να είναι σε ισχύ περισσότερες από μια συγχρόνως.



Virtuous Cycles – Endogenous Growth Model



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Τα υπολογιστικά οικονομικά είναι μια ερευνητική προσέγγιση μεταξύ των πεδίων της επιστήμης των υπολογιστών, των οικονομικών και της διοικητικής επιστήμης. Τα ερευνητικά τους θέματα περιλαμβάνουν την υπολογιστική μοντελοποίηση οικονομικών συστημάτων, τα υπολογιστικά χρηματοοικονομικά, τα υπολογιστικά εργαλεία για το σχεδιασμό των αυτοματοποιημένων αγορών στο διαδίκτυο, τα εργαλεία προγραμματισμού που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για τα υπολογιστικά οικονομικά και τα παιδαγωγικά εργαλεία για τη διδασκαλία της υπολογιστικής οικονομίας. Κάποια από τα πεδία είναι μοναδικά στα υπολογιστικά οικονομικά, ενώ κάποια άλλα επεκτείνουν τα παραδοσιακά πεδία έρευνας των οικονομικών, επιλύοντας προβλήματα τα οποία θα ήταν δύσκολο να υπολογιστούν χωρίς τη χρήση υπολογιστών και των αντίστοιχων αριθμητικών μεθόδων.

Η υπολογιστική οικονομία χρησιμοποιεί οικονομικά μοντέλα βασισμένα σε υπολογιστές, για να επιλύει οικονομικά προβλήματα. Ένα ερευνητικό πρόγραμμα τέτοιου τύπου είναι τα υπολογιστικά οικονομικά που βασίζονται σε πράκτορες (ACE) που μελετά τις οικονομικές διαδικασίες συμπεριλαμβάνοντας ολόκληρες οικονομίες ως δυναμικά συστήματα πρακτόρων που αλληλεπιδρούν. Ο όρος «πράκτορας» αναφέρεται σε «δομημένα υπολογιστικά αντικείμενα που αλληλεπιδρούν σύμφωνα με κανόνες», και δεν είναι φυσικά πρόσωπα. Οι πράκτορες μπορούν να εκπροσωπήσουν κοινωνικές, βιολογικές, και φυσικές οντότητες. Η θεωρητική υπόθεση των μαθηματικών βελτιστοποίησης μέσω πρακτόρων που βρίσκονται σε ισορροπία έχει αντικατασταθεί από το αξίωμα των πρακτόρων με περιορισμένη **δυνατότητα εξ ορθολογισμού (Bounded (περιορισμένη λογική)** που προσαρμόζονται στις δυνάμεις της αγοράς. Ο στόχος αυτής της μεθόδου είναι να εξετάσει θεωρητικά ευρήματα σε αντιπαραβολή (σε αντίθεση) με δεδομένα από τον πραγματικό κόσμο, έτσι ώστε να υποστηρίζονται εμπειρικά οι θεωρίες.

Τα υπολογιστικά εργαλεία επίλυσης περιλαμβάνουν για παράδειγμα το λογισμικό για την εκτέλεση διαφόρων εργασιών και την επίλυση γραμμικών συστημάτων και μη γραμμικών εξισώσεων.

2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ

Τα υπολογιστικά χρηματοοικονομικά βασίζονται στην υπολογιστική νοημοσύνη, στα οικονομικά μαθηματικά, στις αριθμητικές μεθόδους και στην υπολογιστική προσομοίωση για την λήψη αποφάσεων. Όσοι εφαρμόζουν τα υπολογιστικά χρηματοοικονομικά στοχεύουν να καθορίσουν τα οικονομικά ρίσκα δημιουργώντας οικονομικά εργαλεία.

Γενικά τα άτομα που εργάζονται σε αυτόν τον τομέα είναι γνωστοί ως «ποσοτικοί αναλυτές» είναι αυτοί που εργάζονται στα οικονομικά χρησιμοποιώντας αριθμητικές και ποσοτικές τεχνικές. Συγκεκριμένα η γνώση της ΓΛΩΣΣΑΣ προγραμματισμού c++ και των μαθηματικών στοχαστικού λογισμού, του υπολογισμού πολλών μεταβλητών, της γραμμικής άλγεβρας, των διαφορικών εξισώσεων, της θεωρίας πιθανοτήτων, και της στατιστικής, είναι προϋπόθεση για να κατέχουν την θέση του quant. Η γλώσσα προγραμματισμού C++ είναι η κυρίαρχη γλώσσα για δύο άγους **πρώτον** της έντονης της υπολογιστικής φύσης των αλγορίθμων και **δεύτερον εστιάζουν περισσότερο στις βιβλιοθήκες παρά στις εφαρμογές**. τα υπολογιστικά χρηματοοικονομικά χρησιμοποιούνται για την δημιουργία μέσων και στρατηγικών χρηματοδότησης. Στο πεδίο αυτό εφαρμόζονται μέθοδοι προγραμματισμού σε οικονομικά προβλήματα και επιστρατεύονται οικονομίες για θεωρίες και τα εφαρμοσμένα μαθηματικά.

Μια άλλη χρήση της είναι για τον σχεδιασμό νέων οικονομικών εργαλείων, για την διαδικασία εφαρμογής μαθηματικών και οικονομικών ικανοτήτων ώστε να πάρουν αποφάσεις τιμολόγησης και αντιστάθμισης κινδύνων και διαχείρισης χαρτοφυλακίων. Τα υπολογιστικά χρηματοοικονομικά μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορες εμφάνσεις της χρηματοοικονομικής επιστήμης. Αυτά περιλαμβάνουν μετοχές, κύκλο σταθερού εισοδήματος, όπως τα ομόλογα, εμπορεύματα όπως το πετρέλαιο και ο χρυσός. Τα μειονεκτήματα τους χωρίζονται **σε κινδύνους αγοράς και πιστωτικοί κίνδυνοι**. Τους κινδύνους αγοράς μπορούν να τους διαχειριστούν αναγνωρίζοντας τους και μετρώντας/υπολογίζοντάς τους. Ενώ οι πιστωτικοί κίνδυνοι μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσω της μοντελοποίησης. Αυτός ο τομέας εφαρμόζεται στην βιομηχανία των τραπεζών και στις εταιρείες συμβούλων.



2.3 FRANK PLUMPTON RAMSEY

Ο **FRANK PLUMPTON RAMSEY** (22/2/1903 έως 19/1/1930) Βρετανός, μαθηματικός και φιλόσοφος, έγινε πιο γνωστός από την εργασία του για τη θεμελίωση των μαθηματικών. Ο Ramsey συνείσφερε σημαντικά στην επιστημολογία, τη σημασιολογία, τη λογική, τη φιλοσοφία της επιστήμης, τα μαθηματικά, τις στατιστικές, τη θεωρία της πιθανότητας και απόφασης, τα οικονομικά.

Στο έγγραφο του “Truth and Probability” (1926), έθεσε τα θεμέλια της σύγχρονης θεωρίας της υποκειμενικής πιθανότητας. Επέδειξε πως, υπό τους ιδανικούς όρους, οι πεποιθήσεις των ανθρώπων και οι επιθυμίες μπορούν να μετρηθούν μέσω μιας μεθόδου στοιχήματος και με την εφαρμογή των διαισθητικών αρχών της λογικής συμπεριφοράς ώστε να γίνεται αποδεκτή. Οπότε ως ένα βαθμό η πεποίθησή μας θα ικανοποιήσει τους νομούς της πιθανότητας. Επίσης ήταν ο πρώτος που έθεσε τα θεμέλια της σύγχρονης θεωρίας της χρησιμότητας και της θεωρίας της απόφασης. Ο στόχος του «Truth and probability» είναι να αναλύσει την σύνδεση μεταξύ του βαθμού υποκειμενικής πεποίθησης που έχουμε σε μια πρόταση και την (υποκειμενική) πιθανότητα που μπορεί να δοθεί ώστε να βρεθούν οι τρόποι συμπεριφοράς μας σε αυτούς. Με αλλά λόγια, η μέθοδος Ramsey δείχνει ότι με την καταμέτρηση της δύναμης των πεποιθήσεων μπορεί να προβλέψει το βαθμό που ένα λογικό υποκείμενο θα υπακούσει στους νομούς της πιθανότητας ².

2.http://en.wikipedia.org/wiki/Frank_P._Ramsey

2.4 ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ RAMSEY

Ο Ramsey είναι πιθανώς πιο γνωστός για την εργασία του ως προς τη θεμελίωση των μαθηματικών. 'Foundations of Mathematics' είναι μια προσπάθεια να αναδημιουργηθεί το σύστημα Principia Mathematica έτσι ώστε να μπορούν να αποφευχθούν όλες οι αντιξοότητες. Ο Ramsey έδωσε έμφαση στο να βελτιωθεί και να ενισχυθεί το σύστημα Russell και Whitehead.

Σε Principia μια μαθηματική πρόταση ορίζεται ως μια πρόταση που είναι απολυτώς γενική. Ο Ramsey είπε ότι αυτό ήταν ένας παρά πολύ χαλαρός καθορισμός και δίνει το ακόλουθο παράδειγμα εξαίρεση στον κανόνα :” οπουδήποτε δυο πράγματα διαφέρουν με τουλάχιστον τριάντα τρόπους “ μια απολύτως γενική πρόταση αλλά σαφώς όχι μια μαθηματική αλήθεια. Αντί αυτού οι μαθηματικές προτάσεις είναι τέτοιες που το περιεχόμενο τους πρέπει να γενικευτεί εντελώς και η μορφή τους να ταυτίζεται όπως παραδείγματος χάριν « οπουδήποτε δυο πράγματα μαζί με οποιαδήποτε αλλά δυο πράγματα κάνουν τέσσερα πράγματα»

Το έγγραφο του Theories (1929) μπορεί να διαβαστεί ως και θεωρία των επιστημονικών θεωριών και ως δοκίμιο στα θεμέλια των μαθηματικών. Εντούτοις το θεώρημα μπορεί να αποδειχθεί χρησιμοποιώντας μια εκτεταμένη έννοια των φυσικών αριθμών. Η θεωρία Ramsey είναι το αποτέλεσμα μιας ανεπιτυχούς προσπάθειας να λυθεί ένα κλασσικό σήμερα πρόβλημα της λογικής και να απαντηθεί ένα θεμελιώδες φιλοσοφικό ζήτημα.

2.5 THE RAMSEY MODEL

Η Συμβολή Ramsey ήταν μαθηματικά απαιτητική και είχε μεγάλη ανταπόκριση εκείνη την εποχή. Τρεις δεκαετίες χρειάστηκε να περάσουν μέχρι η συμβολή του να ληφθεί σοβαρά (Samuelson και Solow, 1956). Το μοντέλο ανάπτυξης του Solow (Solow 1956) έγινε ο ακρογωνιαίος λίθος στην νεοκλασική θεωρία ανάπτυξης από τα μέσα της δεκαετίας του 1960. Η έκδοση του μοντέλου που σας παρουσιάζουμε παρακάτω ολοκληρώθηκε από το έργο του Cass (1965) και Koopmans (1965). Ως εκ τούτου, το μοντέλο είναι επίσης γνωστό ως Ramsey-Cass-Koopmans μοντέλο και αποτελεί κινητήριο δύναμη στη μακροοικονομία.

2.6 Η ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ RAMSEY

2.6.1 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ

Αυτό το σημαντικό έγγραφο δημοσιεύθηκε στην Οικονομική Εφημερίδα, προκειμένου να καθοριστεί η βέλτιστη ποσότητα σε μια οικονομία θα πρέπει να επενδύουν και όχι να καταναλώνουν, ούτως ώστε να μεγιστοποιηθεί η μελλοντική χρησιμότητα.

Ο Keynes περιέγραψε το άρθρο ως "μια από τις πιο αξιόλογες συνεισφορές στα Μαθηματικά Οικονομικά που έγινε ποτέ, όσον αφορά στη σημασία και τη δυσκολία του θέματός του. Το άρθρο είναι τρομερά δύσκολο για ανάγνωση αλλά δεν είναι δύσκολο να εκτιμήσουμε πώς συνδυάζονται επιστημονικές και αισθητικές ιδιότητες. Το μοντέλο Ramsey αναγνωρίζεται σήμερα ως το σημείο εκκίνησης για τη βέλτιστη θεωρία συσσώρευσης αν και η σημασία του δεν είχε αναγνωριστεί μέχρι πολλά χρόνια μετά την πρώτη δημοσίευσή της.

Η κύρια συνεισφορά του μοντέλου ήταν, πρώτον, το αρχικό ερώτημα που θέτει ο Ramsey αφορά το μέγεθος της αποταμίευσης που πρέπει να γίνει και, δεύτερον, τη μέθοδο ανάλυσης, δηλαδή τη διαχρονική μεγιστοποίηση (βελτιστοποίηση) της συλλογικής ή ατομικής χρησιμότητας, εφαρμόζοντας τις τεχνικές της δυναμικής βελτιστοποίησης. Οι Tjalling C. Koopmans και David Cass με το μοντέλο Ramsey ενσωμάτωσαν δυναμικά χαρακτηριστικά της αύξησης του πληθυσμού με σταθερό ρυθμό, δίνοντας ζωή σε ένα μοντέλο που ονομάζεται Ramsey-Cass-

Κοοrmans μοντέλο, όπου ο στόχος του είναι να εισάγει την έννοια της χρησιμότητας του νοικοκυριού και να εξάγει ενδογενώς το ποσοστό αποταμίευσης.

2.6.2 ΜΙΑ ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΦΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Στο πλαίσιο της συμβολής αυτής της εργασίας του Ramsey για την οικονομική θεωρία, ήταν η κομψή διατύπωση της έννοιας της τιμολόγησης του Ramsey. Αυτό ισχύει σε περιπτώσεις όπου ο μονοπωλητής θέλει να μεγιστοποιήσει το πλεόνασμα του καταναλωτή, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζει ότι το κόστος της καλύπτεται επαρκώς. Αυτό επιτυγχάνεται με τον καθορισμό των τιμών, π.χ. ότι το περιθώριο κέρδους πάνω από το οριακό κόστος είναι αντιστρόφως ανάλογο με την ελαστικότητα της ζήτησης για το συγκεκριμένο εμπόρευμα. Ο Ramsey θέτει το ερώτημα που πρέπει να λυθεί στην αρχή του άρθρου: "με δεδομένα έσοδα είναι δυνατόν να ανακύψουν από ανάλογους φόρους σε μερικές ή όλες τις χρήσεις του εισοδήματος των φόρων για διάφορες χρήσεις με διαφορετικούς ρυθμούς? Πόσο σε αυτές τις χρήσεις θα πρέπει οι τιμές να προσαρμοστούν, ώστε η μείωση της χρησιμότητας να μπορεί να είναι στο ελάχιστο?" (Ramsey 1927).

Το Μοντέλο Οικονομικής Ανάπτυξης Ramsey χρησιμοποιείται ευρέως στην οικονομική επιστήμη. Μοντέλα τέτοιου τύπου έχουν χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα στην οικονομική επιστήμη ανάπτυξης, συγκεκριμένα ακολουθούμε τις εκδοχές που αναπτύχθηκαν από τον Chakravarty, Taylor και Unlig(1940). Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε μια περιορισμένη οριζόντια εκδοχή με τελικό προορισμό στο απόθεμα(κεφάλαιο). Η παρουσίαση του μοντέλου θα γίνει αρχικά σε μαθηματική μορφή και έπειτα σε φόρμα υπολογισμού. Στόχος του μοντέλου ανάπτυξης είναι η **ΣΥΓΚΛΙΣΗ** ανάμεσα στην κατανάλωση και την επένδυση του κεφαλαίου. Περισσότερη κατανάλωση σε μια χρονική περίοδο συνεπάγεται περισσότερη χρησιμότητα σε εκείνη τη χρονική στιγμή αλλά λιγότερη επένδυση και ως εκ τούτου λιγότερο **ΑΠΟΘΕΜΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ**. Έπεται μείωση της παράγωγης σε μελλοντικές χρονικές περιόδους.

2.6.3 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ:

- 1) η λειτουργία της παραγωγής με το κεφάλαιο που χρησιμοποιείται για να παράγει απόδοση
- 2) σχέση συσσώρευσης κεφαλαίου με την επένδυση
- 3) λειτουργία της χρησιμότητας με την κατανάλωση

2.6.4 ΒΑΣΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Η επιλογή επιπέδων κατανάλωσης από χρονικές περιόδους που καλύπτονται από το μοντέλο , το οποίο επιτυγχάνει τη σωστή ισορροπία ανάμεσα σε κατανάλωση-επένδυση.

Χαμηλότερη κατανάλωση(σε οποιαδήποτε περίοδο) συνεπάγεται λιγότερη χρησιμότητα σε εκείνη την περίοδο αλλά ταυτόχρονα περισσότερη αποταμίευση – κατάθεση και μεγαλύτερα αποθέματα κεφαλαίου μελλοντικά

2.7 RAMSEY – SOLOW MODELS

Το πρότυπο Ramsey διαφέρει από το πρότυπο Solow δεδομένου ότι διαμορφώνει ρητά την επιλογή της κατανάλωσης σε μια συγκεκριμένη στιγμή και το ποσοστό αποταμίευσης. Κατά συνέπεια, αντίθετα από το πρότυπο Solow, το ποσοστό αποταμίευσης μπορεί να μην είναι σταθερό κατά μήκος της μετάβασης στο μακροπρόθεσμο σταθερό κράτος. Μια άλλη επίπτωση του προτύπου είναι ότι η έκβαση στο Παρέτο βέλτιστο. (Το κατά Παρέτο κριτήριο είναι εκείνο κατά το οποίο, μία μεταβολή στην τιμή ή στην ποσότητα βελτιώνει τη θέση κάποιου χωρίς όμως παράλληλα να χειροτερεύει τη θέση κάποιου άλλου. Με λίγα λόγια το κατά Παρέτο κριτήριο μας βεβαιώνει ότι έχουμε βελτίωση της κοινωνικής ευημερίας στο σύνολό της αφού έχουμε την καλύτερευση ενός ατόμου ή μιας ομάδας ατόμων χωρίς να χειροτερεύει η θέση κανενός άλλου.) Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται όχι μόνο στην ενδογένεια του ποσοστού αποταμίευσης, αλλά και λόγω της άπειρης φύσης του ορίζοντα σχεδιασμού των παραγόντων στο μοντέλο. Δεν κατέχει σε άλλα μοντέλα με ενδογενή ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά πιο περίπλοκη δυναμική γενιά σε γενιά, για παράδειγμα, του Samuelson ή του Diamond (επικαλυπτόμενες) γενιές μοντέλων. Αρχικά ο Ramsey ορίζει το μοντέλο ως ένα κεντρικό πρόβλημα για το σχεδιασμό ως προς τη μεγιστοποίηση των επιπέδων της κατανάλωσης κατά τη διάρκεια διαδοχικών γενεών. Μερικές γενικές παρατηρήσεις σχετικά με το υπόδειγμα Solow (πλεονεκτήματα και αδυναμίες):

- Αυτό είναι το πρώτο μοντέλο γενικής ισορροπίας, με την πλευρά της παραγωγής.
- Έχει πολύ ισχυρή προβλέψεις που είναι εμπειρικά ελέγξιμες.
- Στερείται micro foundations (εξοικονόμηση δεν καθορίζεται εξωγενώς)
- εξωγενή τεχνολογική πρόοδο

2.7.1 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ RAMSEY

Πλεονεκτήματα:

- Κατανάλωση (και εξοικονόμησης) προσδιορίζεται ενδογενώς
- Η αποκεντρωμένη ισορροπία (το πρόβλημα των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων) σε σύγκριση με το κοινωνικά επιθυμητό αποτέλεσμα (Pareto βέλτιστου)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΟ EXCEL

Οι περισσότεροι οικονομολόγοι είναι εξοικειωμένοι με τα φύλλα εργασίας και με τις δυνατότητες της βάσης δεδομένων στο EXCEL software , αλλά λιγότεροι γνωρίζουν πως το EXCEL περιέχει ισχυρές διαδικασίες για να λύνει τα γραμμικά και μη γραμμικά προβλήματα προγραμματισμού. Επειδή το interface του Excel είναι όμοιο με πολλά και επειδή η εξειδίκευση του προγραμματισμού προβλημάτων στο Excel είναι σχετικά απλή, υπάρχουν στιγμές, όπου το excel είναι λογισμικό επιλογής για να επιλυθούν συγκεκριμένα είδη με προβλήματα βελτίωσης. Συγκεκριμένα, όταν τα μοντέλα είναι αρκετά μικρά όπου η φύση του GAMS, δεν υπερέρχει του excel , θα

ήταν χρήσιμο να επιλυθούν τα προβλήματα βελτίωσης στο excel. Για να διευκρινίσουμε αυτό, θα χρησιμοποιήσουμε ένα μοντέλο ανάπτυξης ενός τομέα του τύπου που χρησιμοποιείται ευρέως στην οικονομική επιστήμη.

Το μοντέλο που θα χρησιμοποιήσουμε είναι το διάσημο μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης Ramsey. Μοντέλα αυτού του τύπου έχουν χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα στην οικονομική επιστήμη ανάπτυξης. Συγκεκριμένα, θα ακολουθήσουμε τις εκδοχές που αναπτύχθηκαν από τον Chalhavy (1962) και Taylor και Uhlig (1990). Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε μια πεπερασμένη οριζόντια εκδοχή με ένα τελικό περιορισμό στο απόθεμα κεφαλαίου.

Το μοντέλο πρώτα θα παρουσιαστεί σε ,μια μαθηματική μορφή / φόρμα και μετά σε μια φόρμα υπολογισμού . Η ουσιώδης οικονομική του απλού μοντέλου ανάπτυξης που χρησιμοποιείται σε αυτό το κεφάλαιο είναι έγκλιση ανάμεσα κατανάλωση και επένδυση. Περισσότερη κατανάλωση σε μια χρονική περίοδο σημαίνει περισσότερη χρησιμότητα σε εκείνη τη χρονική περίοδο αλλά λιγότερη επένδυση και ως εκ τούτο λιγότερο απόθεμα κεφαλαίου και λιγότερη παραγωγή σε μελλοντικές χρονικές περιόδους. Επομένως τα βασικά στοιχεία του μοντέλου είναι η λειτουργία της παραγωγής με το κεφάλαιο που χρησιμοποιείται για να παράγει απόδοση, η σχέση συσσώρευσης κεφαλαίου με την επένδυση δημιουργούν στο κεφάλαιο και η

λειτουργία της χρησιμότητας με την κατανάλωση έχουν σαν αποτέλεσμα την χρησιμότητα.

3.2 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ

Η παραγωγική πλευρά της οικονομίας αναφέρεται λεπτομερώς σε μια στυλιζαρισμένη μορφή με τη βοήθεια ενός συνόλου παραγωγικής λειτουργίας.

$$Y = q K_t^a \quad (3.1)$$

Όπου Y_t = απόδοση/ παραγωγή σε περίοδο

θ = τεχνολογική παράμετρος

K_t = απόθεμα κεφαλαίου στην περίοδο

a = Εκθέτης του κεφαλαίου στην συνάρτηση παραγωγής

Αυτό χρησιμοποιείται ευρέως στην φόρμα cobb- douglas της συνάρτησης παραγωγής, εκτός από αυτή τη λειτουργία συνήθως συμπεριλαμβάνει εισαγωγές κεφαλαίου και εργασίας. Παρόλα αυτά, για χάρη της απλότητας, η λειτουργία παραγωγής σε αυτό το μοντέλο συμπεριλαμβάνει μόνο το κεφάλαιο.

Λάβετε υπόψη το περιορισμό συσσώρευσης κεφαλαίου

$$K_{t+1} = K_t + Y_t - C_t \quad (3.2)$$

Όπου C_t = κατανάλωση σε περίοδο t

Το οποίο λέει πως το απόθεμα κεφαλαίου την επόμενη περίοδο θα είναι το ίδιο με αυτή τη περίοδο συν την διαφορά ανάμεσα στην απόδοση/ παραγωγή και

κατανάλωση η οποία είναι αποταμίευση η επένδυση .Προς το παρόν, η υποτίμηση του αποθέματος κεφαλαίου αγνοείται, αν και ίσως θέλατε να προσθέσετε εκείνο το μοντέλο ως πείραμα.

Επίσης, η λειτουργία παραγωγής 1 μπορεί να αντικατασταθεί από την εξίσωση συσσώρευσης κεφαλαίου 2 για να αποκτηθεί η εξίσωση

$$K_{t+1} = K_t + qK_t^a - C_t \quad (3.3)$$

Επιπρόσθετα, το μοντέλο έχει μια αρχική κατάσταση η οποία καθορίζει το μέγεθος του αποθέματος του κεφαλαίου στην αρχική περίοδο

$$K_0 \quad \text{δίνεται} \quad (3.4)$$

Το μοντέλο επίσης συμπεριλαμβάνει μια τελική κατάσταση /προϋπόθεση η οποία ορίζει μια ελάχιστη ποσότητα κεφαλαίου, η οποία θα πρέπει να δοθεί στην επόμενη γενιά ,εφόσον ο χρονικός ορίζοντας /χρονικό πλαίσιο καλυφθεί από το μοντέλο.

Το μοντέλο επίσης συμπεριλαμβάνει μια τελική κατάσταση /προϋπόθεση η οποία ορίζει μια ελάχιστη ποσότητα κεφαλαίου, η οποία θα πρέπει να δοθεί στην επόμενη γενιά ,εφόσον ο χρονικός ορίζοντας /χρονικό πλαίσιο καλυφθεί από το μοντέλο.

$$K_N \geq K^* \quad (3.5)$$

Όπου

K*= χαμηλότερο όριο στο ποσό του κεφαλαίου που απαιτείται στην τελική περίοδο N.

Τέλος, το μοντέλο έχει ένα κριτήριο λειτουργίας όπου είναι η μειωμένη αξία της χρησιμότητας η οποία έχει αποκτηθεί από την κατανάλωση όλων των περιόδων οι

οποίες έχουν καλυφθεί από το μοντέλο. Έχει γραφεί σε δυο βήματα. Αρχικά η χρησιμότητα σε κάθε περίοδο προσδιορίζεται ως

$$U(C_t) = \frac{1}{1-t} C_t^{1-t} \quad (3.6)$$

Όπου

$U(C_t)$ η χρησιμότητα στη περίοδο t ως η λειτουργία / όρος της κατανάλωσης σε εκείνη τη περίοδο

t = μια παράμετρος στη λειτουργία της χρησιμότητας

Τότε το σύνολο των μειωμένων χρησιμότητας καθορίζεται ως,

$$J = \sum_{t=0}^{N-1} b^t U(C_t) \quad (3.7)$$

Όπου J = το κριτήριο της αξίας

$$\beta = \text{ο παράγοντας μείωσης} = \frac{1}{1+p}$$

p = η αναλογία/ ρυθμός μείωσης

Και η αντικατάσταση της εξίσωσης (6) στην εξίσωση (7) αποδίδει τη λειτουργία του κριτηρίου

$$J = \sum_{t=0}^{N-1} b^t \frac{1}{(1-t)} C^{(1-t)} \quad (3.8)$$

Συνοπτικά, το μοντέλο αποτελείται από το κριτήριο λειτουργίας 8 την εξίσωση συσσώρευσης κεφαλαίου 3 και του αρχικού και τελικού όρους/ συνθήκες 4 κ 5 και μπορεί να δηλωθεί

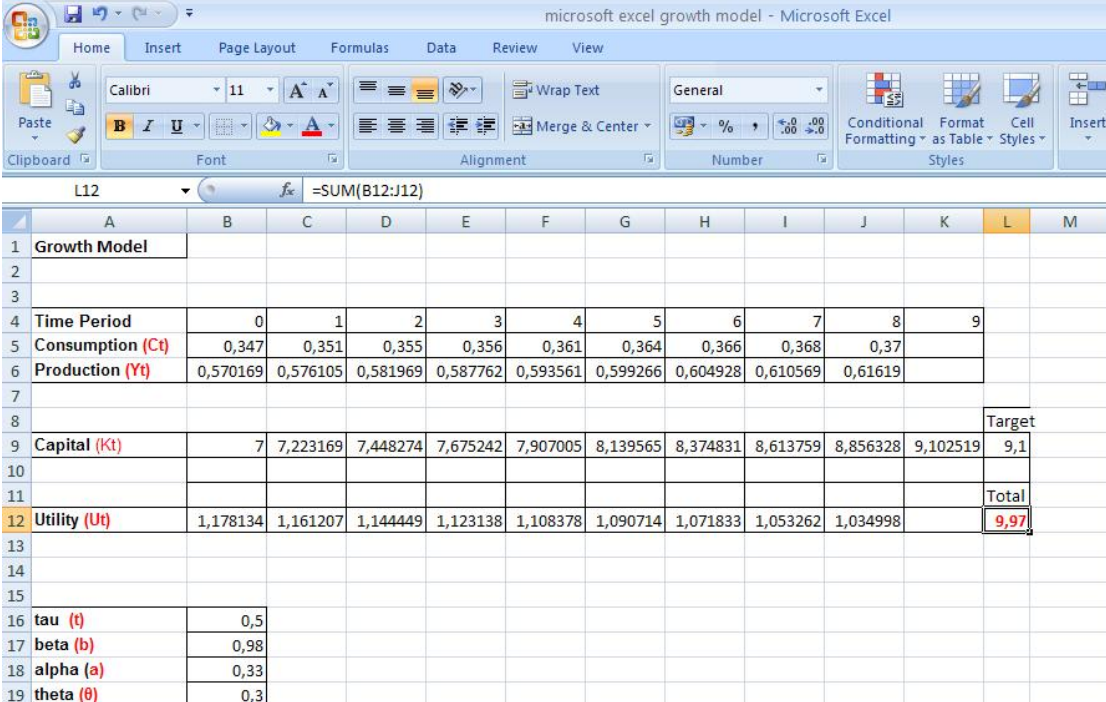
Επομένως το βασικό πρόβλημα είναι να επιλέξουμε εκείνα τα επίπεδα κατανάλωσης, από τις χρονικές περιόδους που καλύπτονται από το μοντέλο όπου πετυχαίνουν τη σωστή ισορροπία ανάμεσα στην κατανάλωση και επένδυση. Η χαμηλότερη κατανάλωση σε οποιαδήποτε περίοδο έχει δοθεί σημαίνει λιγότερη χρησιμότητα σε εκείνη την περίοδο αλλά περισσότερες αποταμιεύσεις /καταθέσεις και μεγαλύτερα

αποθέματα κεφαλαίου στα επόμενα χρόνια και μεγαλύτερα αποθέματα κεφαλαίου στα επόμενα χρόνια.

Αυτό το μοντέλο ανάπτυξης είναι ένα μη γραμμικό πρόβλημα προγραμματισμού , εξαιτίας των γραμμικών στο κριτήριο λειτουργίας 8 και στην εξίσωση συσσώρευσης κεφαλαίου 3. Αυτό μπορεί να εκτεθεί / δηλωθεί και να λυθεί στο excel όπως συζητάτε παρακάτω.

3.3 ΦΟΡΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Πρώτα εξέτασε ένα πλαίσιο ενός φύλλου εργασίας του μοντέλου όπως φαίνεται στο διάγραμμα 1.1 παρακάτω. Ο αντίστοιχος φάκελος του excel είναι στην ηλεκτρονική σελίδα του βιβλίου



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Growth Model												
2													
3													
4	Time Period	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
5	Consumption (Ct)	0,347	0,351	0,355	0,356	0,361	0,364	0,366	0,368	0,37			
6	Production (Yt)	0,570169	0,576105	0,581969	0,587762	0,593561	0,599266	0,604928	0,610569	0,61619			
7													
8													Target
9	Capital (Kt)	7	7,223169	7,448274	7,675242	7,907005	8,139565	8,374831	8,613759	8,856328	9,102519	9,1	
10													
11													Total
12	Utility (Ut)	1,178134	1,161207	1,144449	1,123138	1,108378	1,090714	1,071833	1,053262	1,034998		9,97	
13													
14													
15													
16	tau (t)	0,5											
17	beta (b)	0,98											
18	alpha (a)	0,33											
19	theta (θ)	0,3											

Πρόσεξε πως το μοντέλο καλύπτει χρονικές περιόδους από το μηδέν έως το εννέα, επομένως η μηδενική περίοδος θα είναι η αρχική περίοδος εννιά θα είναι η τελική περίοδος. Οι σειρές/γραμμές κάτω από Ut χρονικές περιόδους δείχνουν τη κατανάλωση και τη παραγωγή, το απόθεμα, την χρησιμότητα

Σε κάθε χρονική περίοδο. Όλες αυτές οι τιμές υπολογίζονται όταν το μοντέλο έχει επιλυθεί και εμείς θα δείξουμε σύντομα πώς συγκροτούνται/ δομούνται οι υπολογισμοί. Παρόλα αυτά, προς το παρόν κοίταξε μόνο το κελί κάτω από την ετικέτα σύνολο, κελί L12, το οποίο είναι υπογραμμισμένο στη κάτω δεξιά γωνία του

φύλλου εργασίας. Αυτό περιέχει την αξία 9.97, παρόλα αυτά, εμείς δεν ενδιαφερόμαστε τόσο για την αξία αλλά για το πώς έχει επεκταθεί . Κοίταξε τη φόρμουλα στην κορυφή πάνω στο φύλλο εργασίας που περιέχει στην έκφραση

SUM: (B12 : J12).

Αυτό δείχνει πως το κελί περιέχει το ποσό των τιμών χρησιμότητας για τις περιόδους μηδέν ως οχτώ οι οποίες περιέχονται στα κελιά B12 κ J12.

Στην πραγματικότητα, η αξία σε κάθε ένα από τα κελιά B12 έως και J12 δεν είναι, αυστηρά μιλώντας, η χρησιμότητα για κάθε περίοδο. Αυτό απεικονίζεται στο διάγραμμα 1.2 παρακάτω

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Growth Model												
2													
3													
4	Time Period	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
5	Consumption	0,347	0,351	0,355	0,356	0,361	0,364	0,366	0,368	0,37			
6	Production												
7													
8													target
9	Capital												
10													
11													Total
12	Utility	1,178134	1,161207	1,144449	1,123138	1,108378	1,090714	1,071833	1,053262	1,034998			9,97
13													
14													
15													
16	tau	0.5											
17	beta	0.98											
18	alpha	0.33											
19	theta	0.3											
20													

Διάγραμμα 1.2 – Ο υπολογισμός της μειωμένης χρησιμότητας σε κάθε περίοδο.

Το κελί D12 είναι υπογραμμισμένο/ τονισμένο στη σειρά/ γραμμή της χρησιμότητας και η εξίσωση που χρησιμοποιείται για να υπολογίσουμε την αξία σε εκείνο το κελί φανερώνεται ως =

$$\text{beta} \wedge \text{D4} * (1 / (1 - \text{tau})) * \text{D5} \wedge (1 - \text{tau})$$

Αυτό είναι περίπλοκο, γι αυτό ας δούμε ένα κομμάτι κάθε φορά . Ξεκινάμε

beta ^ D4.

Αυτό σημαίνει οτι το beta αυξάνεται από τη δύναμη του αριθμού στο κελί D4. Αυτό χρησιμοποιεί την ικανότητα του naming για συνέχειες / σταθερότητες στο excel και είναι ισοδύναμο με το **B17 ^D4**.Ο αριθμός στο κελί **D4** είναι δυο άρα αυτός ο όρος γίνεται

$$b^2$$

που είναι ο τετραγωνικός αριθμός του παράγοντα μείωσης, το beta καθορίζεται στην γραμμή / σειρά 17 του φύλλου εργασίας έως 98

$$b = \frac{1}{1+r}$$

Μπορούμε να συμπεράνουμε πως ο ρυθμός/αναλογία μείωσης, είναι ισοδύναμη περίπου με 0.2

Στην συνέχεια σκεφτείτε τον όρο

$$(1/(1-\tau)) * D5^{(1-\tau)}$$

Το οποίο μπορεί να ξαναγραφεί ως $\frac{1}{1-\tau} D_5^{1-\tau}$

Εφόσον το κελί D5 περιέχει τη κατανάλωση μπορούμε να ξαναγράψουμε την εξίσωση ως

$$\frac{1}{1-t} C^t$$

Η οποία είναι η ίδια όπως η λειτουργία της χρησιμότητας στην εξίσωση 6 πιο πάνω. Επομένως το κελί D12 περιέχει μαθηματικά

$$J = \sum_{t=0}^{N-1} b^t \frac{1}{(1-t)} C^{(1-t)}$$

.Η οποία είναι η μειωμένη χρησιμότητα για την περίοδο t . επίσης η παράμετρος τ από τη λειτουργία της χρησιμότητας καθορίζεται στη σειρά 16 του φύλλου εργασίας ως ίσο του O.S.

Περίληπτικά, η σειρά 12 του φύλλου εργασίας χρησιμοποιείται για να υπολογίσει τη μειωμένη χρησιμότητα (utility) σε κάθε περίοδο και μετά να εκτιμήσει/συνοψίσει τις τιμές/ αξίες για να αποκτηθεί η συνολική μειωμένη χρησιμότητα στο κελί L12 . Έτσι, το κριτήριο λειτουργίας για το μοντέλο περιέχεται στη γραμμή 12.

Στη συνέχεια λάβετε υπόψη τους περιορισμούς του μοντέλου. Ξεκινήστε με την εξίσωση για την παράγωγη η οποία απεικονίζεται στο διάγραμμα 1.3 παρακάτω.

Διάγραμμα 1.3 Ο περιορισμός της συσσώρευσης του κεφαλαίου

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Growth Model												
2													
3													
4	Time Period	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
5	Consumption	0,347	0,351	0,355	0,356	0,361	0,364	0,366	0,368	0,37			
6	Production												
7													
8													target
9	Capital	7	7,223169	7,448274	7,675242	7,907005	8,139565	8,374831	8,613759	8,856328	9,102519	9,1	
10													
11													Total
12	Utility	1,178134	1,161207	1,144449	1,123138	1,108378	1,090714	1,071833	1,053262	1,034998			9,97
13													
14													
15													
16	tau		0,5										
17	beta		0,98										
18	alpha		0,33										
19	theta		0,3										
20													

Η εξίσωση (έκφραση) στη γραμμή εργαλείων αυτή τη φορά , η οποία είναι

$$C9+(theta*C9^alpha)-C5$$

Περιέχει στο κέντρο της την εξίσωση για την παραγωγή για παράδειγμα

theta*c9^alpha,

επομένως μπορούμε να μεταφράσουμε όλη την εξίσωση ως

$$K_{t+1} = K_t + Y_t - C_t$$

Εφόσον η σειρά 9 περιέχει τους αριθμούς ψηφία του αποθέματος κεφαλαίου η σειρά 5 περιέχει τους αριθμούς της κατανάλωσης. Όπως μπορείτε να δείτε, συγκρίνοντας τη παραπάνω εξίσωση με τους περιορισμούς της συσσώρευσης κεφαλαίου στην εξίσωση 2 παραπάνω με τις χρονικές περιόδους, που η κάθε μια μειώνεται από μια περίοδο για παράδειγμα.

$$K_t = K_{t-1} + Y_{t-1} - C_{t-1}$$

η χρονομέτρηση/συγχρονισμός στους υπολογισμούς του φύλλου εργασίας είναι ελαφρώς ελάχιστη πιθανή (off) για παραγωγή αλλά αυτό το ασήμαντο λάθος χρονομέτρησης (timing) ίσως κάνει την εξάπλωση(μετάθεση/διάδοση,spread) ελαφρώς ευκολότερη για να καθοριστεί, επομένως για την ώρα/ προς το παρόν θα αφήσουμε το λάθος.

Επιπλέον, πρόσεξε στο τέλος της σειράς 9 στο φύλλο εργασίας πως υπάρχει ένας αντικειμενικός σκοπός του αποθέματος κεφαλαίου(target capital stock). Θα το συζητήσουμε αυτό λεπτομερώς όταν θα περιγράψουμε πως λύνεται αυτό το μοντέλο πράγματι στο excel,

Παρόλα αυτά, πριν κάνουμε αυτό είναι απαραίτητο να δείξουμε πως καθορίζεται η αρχική κατάσταση του αποθέματος κεφαλαίου. Αυτό παρουσιάζεται παρακάτω στο διάγραμμα 1.4 όπου το κελί B9 είναι τονισμένο.

Διάγραμμα 1.4 Ο υπολογισμός της παραγωγής σε κάθε περίοδο.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Growth Model												
2													
3													
4	Time Period	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
5	Consumption	0,347	0,351	0,355	0,356	0,361	0,364	0,366	0,368	0,37			
6	Production	7	0,581969	0,587762	0,593561	0,599266	0,604928	0,610569	0,61619	0,6217912			
7													
8													target
9	Capital	7	7,223169	7,448274	7,675242	7,907005	8,139565	8,374831	8,613759	8,8563281	9,102519	9,1	
10													
11													Total
12	Utility	1,178134	1,161207	1,144449	1,123138	1,108378	1,090714	1,071833	1,053262	1,0349979			9,97
13													
14													
15													
16	tau		0,5										
17	beta		0,98										
18	alpha		0,33										
19	theta		0,3										
20													

Σε αυτό το διάγραμμα το κελί D6 τονίζεται και η γραμμή εργαλείων όπου περιέχει την έκφραση (η εξίσωση)

$$\text{theta} * D9^{\text{alpha}}$$

Η οποία είναι ίδια με την εξίσωση 1 πιο πάνω για την παραγωγή, για παράδειγμα

$$Y = q K_t^{\alpha}$$

Εφόσον το κελί D9 περιέχει το απόθεμα κεφαλαίου για την περίοδο t και το theta προσδιορίζεται στο κάτω μέρος του φύλλου εργασίας στη γραμμή 19 ως του 0.3 και το alpha προσδιορίζεται στη γραμμή σειρά 18 ως ίσο του 0.33.

Στη συνέχεια σκέψου την εξίσωση για το περιορισμό της συσσώρευσης του κεφαλαίου η οποία απεικονίζεται στο διάγραμμα 1.4 παρακάτω όπου το κελί D9 τονισμένο

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Growth Model												
2													
3													
4	Time Period	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
5	Consumption (Ct)	0,347	0,351	0,355	0,356	0,361	0,364	0,366	0,368	0,37			
6	Production (Yt)	0,570169	0,576105	0,581969	0,587762	0,593561	0,599266	0,604928	0,610569	0,61619			
7													
8													Target
9	Capital (Kt)	7	7,223169	7,448274	7,675242	7,907005	8,139565	8,374831	8,613759	8,856328	9,102519	9,1	
10													
11													Total
12	Utility (Ut)	1,178134	1,161207	1,144449	1,123138	1,108378	1,090714	1,071833	1,053262	1,034998			9,97
13													
14													
15													
16	tau (t)	0,5											
17	beta (b)	0,98											
18	alpha (a)	0,33											
19	theta (θ)	0,3											

Διάγραμμα 1.5

Όταν το κελί B9 είναι τονισμένο η γραμμή εργαλείων δεν δείχνει μια μαθηματική εξίσωση σαν εκείνες που φαινόταν στα άλλα κελιά, στην γραμμή/σειρά 9, αλλά δείχνει μόνο τον αριθμό 7. Αυτό είναι το αρχικό απόθεμα κεφαλαίου το οποίο καθορίζεται στη μαθηματική δήλωση των μοντέλων στην εξίσωση U έως

Κο (δίνεται)

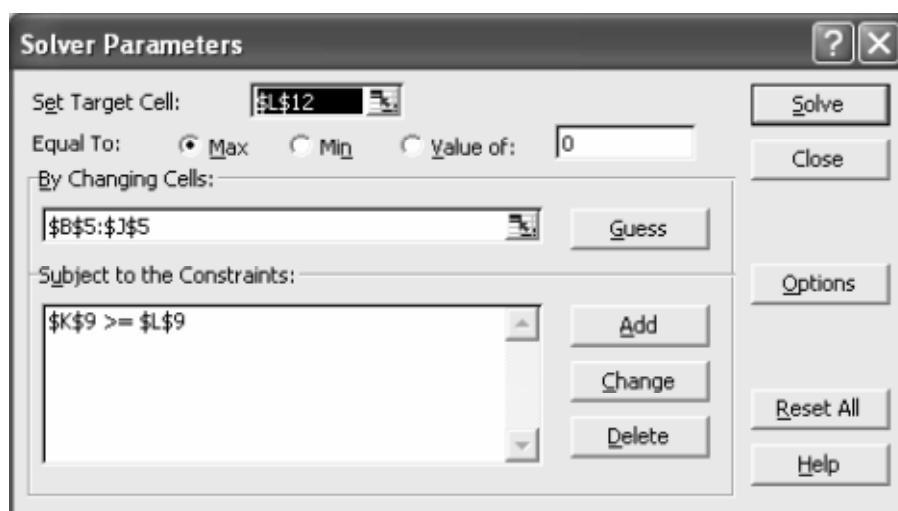
Επομένως, το αρχικό απόθεμα κεφαλαίου (initial capital stock) δίνεται και έχει καθοριστεί ως ίσο του 7 σε αυτή την εκδοχή του μοντέλου.

Η περιήγηση του μοντέλου στο excel που δίνεται παραπάνω είναι ελαφρώς συγκεκριμένη/ μπερδεμένη επειδή συζητά τα στοιχεία όπου ο χρήστης πρέπει να παρέχει και τις ποσότητες (μεταβλητά είδη) οι οποίες υπολογίζονται όταν το φύλλο εργασίας έχει λυθεί. τώρα ας ξεχωρίσουμε τα δύο κοιτώντας ξανά το διάγραμμα 1.4. Ο χρήστης πρέπει να τροφοδοτήσει τους αριθμούς της χρονικής περιόδου στη σειρά / γραμμή U, το αρχικό απόθεμα κεφαλαίου στο κελί B9 και τις παραμέτρους αξιών (τιμών) tau, beta, alpha K theta στα κελιά B16 έως B19. Επίσης ο χρήστης πρέπει να

εφοδιάσει τον τελικό αντικειμενικό σκοπό του αποθέματος κεφαλαίου terminal capital stock target) στο κελί L9

Το excel θα υπολογίσει τα υπόλοιπα. Τότε γιατί παρουσιάζονται όλοι αυτοί οι αριθμοί στο διάγραμμα 1.5 . αυτοί οι (άλλοι) αριθμοί έχουν όλοι υπολογιστεί (λογαριστεί) την τελευταία φορά που το μοντέλο είχε επιλυθεί και θα αναβαθμιστεί αν εσείς μεταβάλλεται /αλλάξετε μία από τις εισαγωγές (inputs)που αναφέρθηκαν παραπάνω και μετά λύσετε το μοντέλο ξανά.

Επομένως ας δούμε πως το μοντέλο επιλύεται. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί επιλέγοντας το μενού εργαλείων και την επιλογή solver (επιλύτης) από το μενού. Όταν κάνετε αυτό το κουτί διαλόγου θα εμφανιστεί στο διάγραμμα 1.6



Διάγραμμα 1.6 solver dialog box

Εξετάστε πρώτα τη πάνω γραμμή/σειρά στο κουτί διαλόγου που ονομάζεται set target cell. Το edit box (πλαίσιο κειμένου στα δεξιά του cariton (πεδία λίστας) δείχνει πως έχει επιλεγθεί το κελί L12. Αυτό ανταποκρίνεται στη συνολική μειωμένη χρησιμότητα στα δεξιά της σειράς χρησιμότητας στο φύλλο εργασίας. Ακριβώς κάτω από αυτό ο χρήστης μπορεί να καθορίσει αν η τιμή/αξία στο κελί μπορεί να αυξηθεί η να μειωθεί/ ελαττωθεί. Στο μοντέλο ανάπτυξης εμείς ψάχνουμε να μεγιστοποιήσουμε τη συνολική μειωμένη χρησιμότητα για αυτό επιλέγουμε το MAX.

Η επόμενη σειρά χρησιμοποιείται για να καθορίσουμε ποια κελιά θα αλλάξουν ενώ ψάχνουμε για την λύση /επίλυση του μοντέλου. Στο μοντέλο ανάπτυξης που επιλέγουμε για τις αξίες/ τιμές της κατανάλωσης σε κάθε περίοδο που παρέχουν τη

καλύτερη σύγκλιση ανάμεσα στη χρησιμότητα σε εκείνη τη περίοδο και στην αποταμίευση (saving) που γίνεται το μελλοντικό απόθεμα κεφαλαίου και επιτρέπει περισσότερη παράγωγη αργότερα. Συνεπώς, εμείς αναφέρουμε, εδώ λεπτομερώς, πως οι μεταβλητές (variables) που χρησιμοποιούνται προς αναζήτηση για το καλύτερο είναι εκείνες στα κελιά B5 έως J5 οι οποίες είναι οι αξίες/τιμές (values) κατανάλωσης

Μετά σκεφτείτε το κουτί το οποίο ονομάζεται subject to the constraints στο οποίο εμφανίζεται ο περιορισμός

$K_9 \geq L_9$

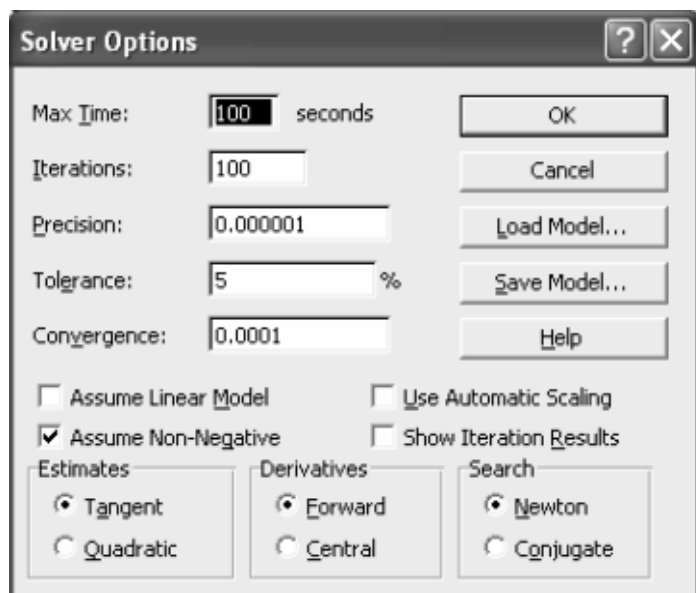
Εφόσον το κελί K9 περιέχει το απόθεμα κεφαλαίου για τη περίοδο 9 και το κελί L9 περιέχει το αντικειμενικό απόθεμα κεφαλαίου (target capital stock), αυτός ο περιορισμός απαιτεί πως η τελική περίοδος του αποθέματος κεφαλαίου η οποία υπολογίζεται από το μοντέλο να είναι μεγαλύτερη ή ίση με τον αντικειμενικό σκοπό που καθόρισε ο χρήστης σε αυτή τη περίπτωση είναι το 9.1, αυτό είναι 30% υψηλότερο από το αρχικό απόθεμα κεφαλαίου. Αυτό αντιστοιχεί στο μαθηματικό περιορισμό της εξίσωσης (5) παραπάνω

$K_n > K^*$

οπού το K_n είναι το απόθεμα κεφαλαίου στη τελική περίοδο κ K^* είναι ο αντικειμενικός στόχος του αποθέματος κεφαλαίου .σημειώστε πως δεν είναι απαραίτητο στο κουτί διαλόγου του solver να καθορίσουμε όλους τους περιορισμούς της συσσώρευσης κεφαλαίου στη σειρά 9 του φύλλου εργασίας ως περιορισμούς. Μάλλον, αυτός συνδέονται αποτελεσματικά μαζί από μαθηματικές εξισώσεις, επομένως είναι απαραίτητο να συμπεριλάβουμε μόνο το κελί K9 όταν καθορίζουμε τους περιορισμούς.

Για να επιλύσει κάποιος το μοντέλο επιλέγει το πλήκτρο (button) solve στο κουτί διαλόγων solver στο διάγραμμα 1.6. Τι συμβαίνει πίσω από την εικόνα πρόγραμμα του excel, είναι η λύση του μη γραμμικού μοντέλου προγραμματισμού που αναπαριστάται από το μοντέλο ανάπτυξης. Η μέθοδος Newton conjugate gradient method μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο excel για να επιλύσει το μοντέλο. Μια σύντομη συζήτηση για μη γραμμικές μεθόδους βελτίωσης παρέχεται στο τέλος του βιβλίου (appF)

Κάνοντας κλικ στο πλήκτρο Option (επιλογές) στο κουτί διαλόγου του solver, θα δείξει/ εμφανίσει το κουτί διαλόγου του solver options που φαίνεται στο διάγραμμα 1.7



Διάγραμμα 1.7

Σε αυτό το κουτί διαλόγου, έχετε τη δυνατότητα να αλλάξετε διαφορετικές παραμέτρους, για παράδειγμα, τον μέγιστο χρόνο τον αριθμό των iterations την ακρίβεια , την ανοχή και τη σύγκλιση(convergence) , που σας επιτρέπουν να ελέγξετε την απόδοση/λειτουργία της μη- γραμμικής μεθόδου βελτίωσης που χρησιμοποιείται από το excel. Σημειώστε πως η επιλογή assume on-negative έχει επιλεγεί για να περιορίσει τις τιμές επίλυσης του μοντέλου συν μη αρνητικές τιμές

3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όταν επιλύσουμε το μοντέλο ανάπτυξης με τον επιλυτή του excel , είναι χρήσιμο να θυμόμαστε το βασικό συμβιβασμό του μοντέλου. Περισσότερη κατανάλωση σήμερα σημαίνει περισσότερη χρησιμότητα σήμερα. Παρόλα αυτά, λιγότερη κατανάλωση σήμερα σημαίνει περισσότερη αποταμίευση (saving) και περισσότερη επένδυση σήμερα και αυτό σημαίνει περισσότερο απόθεμα κεφαλαίου στο μέλλον και εκ τούτου περισσότερη απόδοση και περισσότερες πιθανότητες κατανάλωσης στο μέλλον .

Επομένως το πρόβλημα είναι να βρούμε το σωστό επίπεδο κατανάλωσης σε κάθε χρονική περίοδο δεδομένων των παραμέτρων του μοντέλου. Οι παράμετροι κλειδιά του μοντέλου είναι

β , beta- ο παράγοντας έκπτωσης 0.98

K^* - ο αντικειμενικός σκοπός του αποθέματος κεφαλαίου 9.1

θ , theta- η παράμετρος της λειτουργίας της παραγωγής 0.30

A , alpha – ο εκθέτης της λειτουργίας παραγωγής 0.33

K_0 , - το αρχικό απόθεμα κεφαλαίου 7

τ , tau- η παράμετρος της λειτουργίας χρησιμότητας 0.5

Ο παράγοντας έκπτωσης (μείωσης) είναι ο πιο διαισθητικός (intuitive) αυτών των παραμέτρων. Θυμήσου πως είναι ίσο με

$$b = \frac{1}{1+r} \quad (3.9)$$

Λύνοντας την εξίσωση (9) για την αναλογία μείωσης έκπτωσης αποδίδεται

$$r = \frac{1}{b} - 1 \quad (3.10)$$

Έτσι όταν $\beta=0.98$

$$r = \frac{1}{0,98} - 1 = 1,02 - 1 = 0,02 \quad (3.11)$$

Και όταν $\beta=0,95$

$$r = \frac{1}{0,95} - 1 = 1,052 - 1,00 = 0,052 \quad (3.12)$$

Επομένως μια λογική προσέγγιση σε κλίμακα ενδιαφέροντος /κέρδους

$$b \approx 1,00 - r$$

Έτσι μια κλίμακα έκπτωσης (μείωσης) του 6 % ή 0.6 υπονοεί ένα παράγοντα μείωσης του 0.94

Στη συνέχεια σκεφτείτε το κριτήριο λειτουργίας στην εξίσωση (8) εμπεριέχει το παράγοντα μείωσης, β , υψωμένο στη δύναμη t , για παράδειγμα

$$J = \sum_{t=0}^{N-1} b^t \frac{1}{(1-t)} C^{(1-t)}$$

Και σκεφτείτε πως το β^t ποικίλλει με το β και το t όπως φαίνεται στον πίνακα 1.11; <

p	β	value of βt corresponding to each time period					
		me periods	0	1	2	3	4
0,020408	0,98	1	0,98	0,9604	0,941192	0,922368	0,903921
0,052632	0,95	1	0,95	0,9025	0,857375	0,814506	0,773781
0,030928	0,97	1	0,97	0,9409	0,912673	0,885293	0,858734
0,010101	0,99	1	0,99	0,9801	0,970299	0,960596	0,95099

Πίνακας 1.1 τιμές του όρου έκπτωσης

Επομένως όταν η κλίμακα μείωσης (έκπτωσης) είναι 5 % ο όρος β_t γίνεται μικρότερος πολύ γρηγορότερα καθώς η χρονική περίοδος αυξάνεται από συνήθως όταν η αναλογία μείωσης είναι 2 %. Επομένως όταν η αναλογία μείωσης είναι υψηλότερη, η μελλοντική χρησιμότητα μειώνεται πιο έντονα, για παράδειγμα δίνοντας λιγότερο βάρος στο κριτήριο λειτουργίας. Έτσι, αν η αναλογία μείωσης σαν είναι 2 %, εσείς έχετε σχετικά περισσότερο ενδιαφέρον στη κατανάλωση σαν στο μέλλον από ότι αν η αναλογία μείωσης είναι 5 %

Ως εκ τούτου, αλλάζοντας το beta είναι ένα από τα πιο ενδιαφέροντα πειράματα να κάνεις με αυτό το μοντέλο. Ενώ αυξάνεται η αναλογία μείωσης (μειώστε το παράγοντα μείωσης beta), πρέπει να περιμένετε να δείτε περισσότερη κατανάλωση νωρίς στο χρονικό πλαίσιο που καλύπτεται από το μοντέλο. Μια απεικόνιση αυτού του αποτελέσματος φαίνεται στο διάγραμμα 1.8 που περιέχει plot liner για τρία πειράματα που ανταποκρίνονται σε τρεις διαφορετικές τιμές του beta

ΠΕΙΡΑΜΑ 3.1

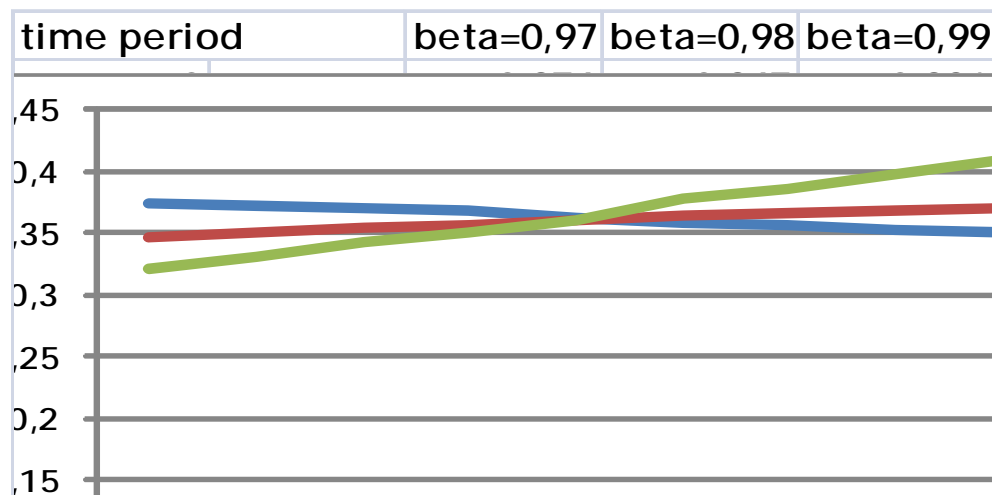
Growth Model											
Time Peri	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Consumptic	0,347	0,351	0,355	0,356	0,361	0,364	0,366	0,368	0,37		
Productio	0,570169	0,576105	0,581969	0,587762	0,593561	0,599266	0,604928	0,610569	0,61619		
Capital	7	7,223169	7,448274	7,675242	7,907005	8,139565	8,374831	8,613759	8,856328	9,102519	Target 9,1
Utility	1,178134	1,137509	1,098213	1,055768	1,02063	0,983868	0,947105	0,911701	0,877608		Total 9,210537
tau	0,5										
beta	0,96										
alpha	0,33										
theta	0,3										

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ 3.1.beta=0,96

Όταν χαμηλώσουμε τον παράγοντα έκπτωσης beta από 0,98 σε 0,95 , συμπεραίνουμε ότι υπάρχει αρκετή μείωση στην χρησιμότητα και μία ανοδική αύξηση στο σύνολο (total) από 9,100 σε 9,210

Διάγραμμα 1.8

πορείες κατανάλωσης για τους διαφορετικούς παράγοντες έκπτωσης



Μια δεύτερη παράμετρος κλειδί του μοντέλου επίσης παίζει ένα ρόλο σε αυτό το ζήτημα χρονικής προτίμησης της κατανάλωσης και ίσως επηρεάσει τα αποτελέσματά σας στα πειράματα που έχουν περιγραφεί πιο πάνω.

Αυτή η παράμετρος είναι το απόθεμα του αντικειμενικού σκοπού κεφαλαίου, K^* . ο σχετικός περιορισμός του μοντέλου είναι

$$K_N > K^*$$

ο οποίος απαιτεί πως το απόθεμα κεφαλαίου στη τελική περίοδο υπερβαίνει το στόχο. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως ένας περιορισμός ο οποίος αντιπροσωπεύει το ενδιαφέρον / κέρδος (interest) της επόμενης γενιάς. Χωρίς ένα τέτοιο περιορισμό η άριστη λύση στο μοντέλο ανάπτυξης θα είναι να επενδύσουμε λίγα ή τίποτα στα τελευταία χρονιά που καλύπτονται από το μοντέλο και να κάνουμε τη κατανάλωση πολύ υψηλή σε εκείνες τις περιόδους. Επομένως ένας περιορισμός αυτού του είδους προστίθεται κανονικά σε αριθμητικά μοντέλα ανάπτυξης. Μπορεί να υπάρξει μια αλληλεπίδραση ανάμεσα στην επιλογή του αντικειμενικού σκοπού του αποθέματος κεφαλαίου. Αν επιλέξετε ένα υψηλό αντικειμενικό σκοπό του αποθέματος κεφαλαίου, τότε οι αλλαγές στη κλίμακα μείωσης μπορεί να μην έχουν αρκετή επίδραση στο σχέδιο της κατανάλωσης στη χρονική στιγμή καθώς η κατανάλωση πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι πολύ χαμηλή για να διασφαλίσει πως υπάρχει αρκετή επένδυση

και πως ο αντικειμενικός σκοπός του αποθέματος κεφαλαίου μπορεί και στη τελική περίοδο. Ένα από τα πιο απλά πειράματα με το μοντέλο είναι να αυξήσει το αρχικό απόθεμα κεφαλαίου. Αυτός έχει ως αποτέλεσμα να επιτρέπει περισσότερη κατανάλωση με λιγότερη επένδυση και κάποιος θα περίμενε να δει υψηλότερα απόδοσης και κατανάλωσης στο μοντέλο επίλυσης.

ΠΕΙΡΑΜΑ 3.2

Growth Model											
Time											
Period	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Consumption	0,347	0,351	0,355	0,356	0,361	0,364	0,366	0,368	0,37		
Production	0,570169	0,576105	0,581969	0,587762	0,593561	0,599266	0,604928	0,610569	0,61619		
Capital	7	7,223169	7,448274	7,675242	7,907005	8,139565	8,374831	8,613759	8,856328	9,098801	
Utility	1,637087	1,611718	1,586659	1,556676	1,534077	1,508381	1,481456	1,454996	1,42899		
tau	0,6										
beta	0,98										
alpha	0,33										
theta	0,3										

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ 3.2 tau=0,6:

Όταν αυξήσουμε το tau κατά 0,1 βλέπουμε μια σημαντική ανοδική αύξηση στην χρησιμότητα και στο συνολικό δηλαδή Utility από 1,178 σε 1,637 και total από 9,970 σε 13,800. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερη κατανάλωση και χρησιμότητα αλλά λιγότερη επένδυση και λιγότερο απόθεμα κεφαλαίου και λιγότερη παραγωγή στο μέλλον

Αν τροποποιήσετε τη παράμετρο θ στη λειτουργία της παραγωγής

$$Y = q K_t^a$$

Τότε τροποποιείται την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας παραγωγής. Για παράδειγμα, αν αυξήσετε το θ περισσότερη παράγωγη μπορεί να παραχθεί με το ίδιο απόθεμα κεφαλαίου και εσείς θα πρέπει να βρείτε υψηλότερα επίπεδα απόδοσης/παραγωγής και κατανάλωσης στο μοντέλο επίλυσης.

Παρόμοια αλλάζοντας τη παράμετρο a επηρεάζεται η αποδοτικότητα της διαδικασίας παράγωγης.

Η τελευταία παράμετρος που μπορεί να τροποποιηθεί είναι η παράμετρος της λειτουργίας της χρησιμότητας $t - a$.

Η διαίσθηση εδώ μπορεί να είναι δύσκολη, αλλά καθώς το t πλησιάζει το μηδέν η λειτουργία της χρησιμότητας γίνεται γραμμική και καθώς το t πλησιάζει το ένα γίνεται λογαριθμικό, επομένως ίσως είναι χρήσιμο να θεωρήσουμε το t ως μια παράμετρος η οποία επηρεάζει τη καμπυλότητα της λειτουργίας της χρησιμότητας.

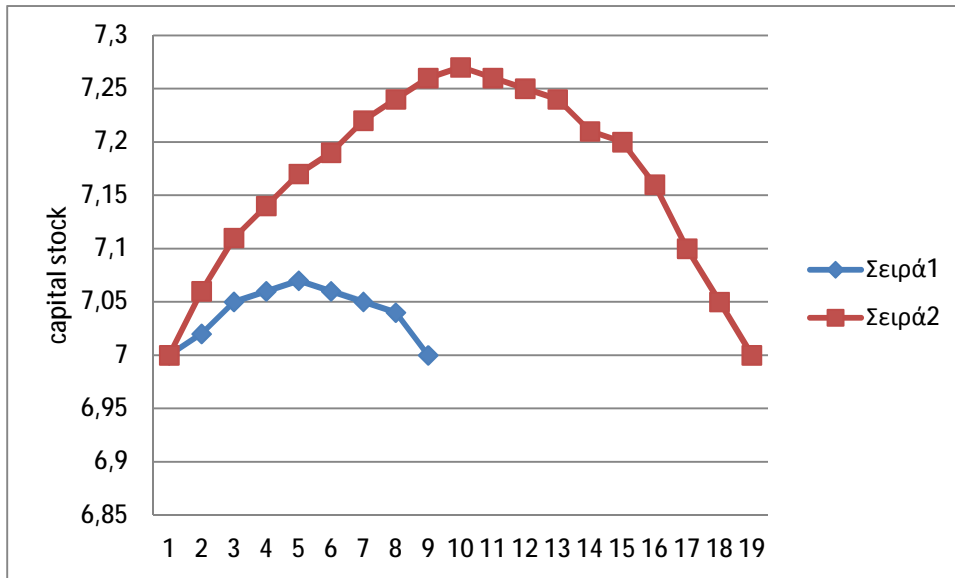
Παρατηρήστε, πως ενώ κάνετε αυτά τα πειράματα, αν οι αλλαγές που κάνετε συν παραμέτρους των τιμών/ αξιών είναι σχετικές μικρές, τότε το excel εύκολα θα συγκλίνει προς μια καινούργια λύση. Αυτό μπορεί να μην είναι το ζήτημα/ περίπτωση για σημαντικές αλλαγές. Επίσης σε αυτό το μοντέλο ίσως πρέπει να μαντέψετε και να προσφέρετε νέες τιμές για τη διαδοχή/ αλληλουχία των τιμών κατανάλωσης για να χρησιμοποιηθούν από το excel ως νέες τιμές εκκίνησης ή θα πρέπει να παίζετε με

διαφορετικές επιλογές του solver για να ελέγχετε την απόδοση του solver. Σε αντίθεση με τα αριθμητικά μοντέλα ανάπτυξης, τα θεωρητικά μοντέλα ανάπτυξης επιλύονται συνήθως για άπειρες ορίζοντες και δεν έχουν ένα τελικό αντικειμενικό σκοπό του αποθέματος κεφαλαίου. Ως μια προσέγγιση σ αυτό, κάποια αριθμητικά μοντέλα ανάπτυξης επιλύονται για μεγαλύτερους χρονικούς ορίζοντες από την περίοδο κέρδους (interest) και η επίλυση χρησιμοποιείται μόνο για μια συντομότερη περίοδο. Έτσι αν κάποιος ενδιαφέρεται για μια χρονική περίοδο 20 χρόνων, το μοντέλο ίσως επιλυθεί για 40 ή 60 χρόνια επομένως οι τελικές συνθήκες δεν θα έχουν μεγάλη επιρροή/ επίδραση στη πορεία της επίλυσης για τα πρώτα 20 χρόνια. Όταν παρατείνεται το χρονικό ορίζοντα επιβεβαιωθείτε πως έχετε εισάγει περισσότερες στήλες στο φύλλο εργασίας στο excel , οι εξισώσεις του μοντέλου αντιγράφονται με ένα κατάλληλο τρόπο, ώστε το κελί που περιέχει το ποσό χρησιμοτήτων είναι κατάλληλα αναβαθμισμένο να καλύπτει τη νέα γκάμα και πως οι προσδιορισμοί του κελιού του αντικειμενικού σκοπού, αλλάζοντας κελί και περιορισμό είναι αναβαθμισμένα σωστά στο κουτί διαλόγου του solver.

Ένα ενδιαφέρον πείραμα είναι να επιβάλλουμε ένα τελικό απόθεμα κεφαλαίου ίσο με το αρχικό απόθεμα κεφαλαίου και να λύσουμε το μοντέλο σε διαφορετικούς χρονικούς ορίζοντες.

Αυτό το βλέπουμε στο διάγραμμα 1.9

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.9 ΠΟΡΕΙΕΣ ΜΕΤΟΧΙΚΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ



Εμείς μπορούμε να δούμε τις optimal τιμές για το απόθεμα κεφαλαίου πρώτα να αυξάνονται και μετά να μειώνονται. Αν συνεχίσουμε να παρατείνουμε το χρονικό ορίζοντα, εμείς θα παράγουμε/ προκαλέσουμε μια αλληλουχία από ακόμα υψηλότερες καμπύλες των οποίων τα υψηλότερα κομμάτια θα είναι πιο επίπεδα/ οριζόντια καθώς πλησιάζουν το ανώτερο όριο τιμής του 10.5. αυτή η συμπεριφορά είναι γνωστή ως turnpike property”

Για να καταλάβουμε αυτό, εμείς πρέπει να επισημάνουμε πως ένα μοντέλο σαν αυτό που παρουσιάστηκε σε αυτό το κεφάλαιο έχει μια σταθερή επίλυση, μια λύση η οποία, δίνοντας αρκετό χρόνο, η κατανάλωση και τα επίπεδα του αποθέματος κεφαλαίου θα συνέκλιναν και θα έμειναν έτσι για πάντα.

Γι αυτό το μοντέλο η σταθερή κατάσταση του αποθέματος κεφαλαίου είναι

$$K_{SS} = \left(\frac{1-b}{baq} \right)^{\frac{1}{a-1}} \quad (3.13)$$

Υποκαθιστώντας ως αντίστοιχες παραμέτρους τιμών εμείς αποκτούμε $K_{SS} = 10.559$ (για να επιβεβαιώσετε πως αυτό πράγματι είναι μια σταθερή λύση, ίσως θελήσετε να επιβάλλεται αυτή τη τιμή ως την αρχική και τις τιμές του αντικειμενικού σκοπού του αποθέματος κεφαλαίου και να επιλύσετε το μοντέλο με το excel solver).

Έτσι μια οποιαδήποτε περιορισμένη πορεία βελτίωσης θα κάνει να φτάσει τη σταθερή κατάσταση τιμής, να μείνει εκεί η κοντά σε αυτή για όσο το δυνατόν περισσότερο και να την αφήσει για να επιστρέψει στον αντικειμενικό σκοπό του αποθέματος κεφαλαίου.

3.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα πτυχιακή αναπτύξαμε το μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης Ramsey με την χρήση των υπολογιστικών φύλλων. Τα βασικά στοιχεία του μοντέλου αυτού όπως είδαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια είναι η λειτουργία παραγωγής με το κεφάλαιο, η σχέση συσσώρευσης κεφαλαίου με την επένδυση και η λειτουργία της χρησιμότητας με την κατανάλωση. Μέσω του μοντέλου αυτού προσπαθούμε να προσδιορίσουμε το σωστό επίπεδο κατανάλωσης σε κάθε χρονική περίοδο, και για την επιλύσή του απαιτούνται κάποιοι παράμετροι – κλειδιά :

- β , beta – ο παράγοντας έκπτωσης
- κ^* - ο αντικειμενικός σκοπός του αποθέματος κεφαλαίου
- α alpha – ο εκθέτης της λειτουργίας παραγωγής
- K_0 - το αρχικό απόθεμα κεφαλαίου
- t , tau – η παράμετρος της λειτουργίας χρησιμότητας

με αυτά τα στοιχεία υπολογίζουμε πρώτα την χρησιμότητα, στην συνέχεια το κεφάλαιο και τέλος την παραγωγή.

Όταν επιλύσουμε το μοντέλο και θέλουμε να μεταβάλλουμε κάποια παράμετρο – κλειδί για να βρούμε το σωστό επίπεδο κατανάλωσης χρησιμοποιούμε τον επιλυτή του excel, με τον οποίο προσπαθούμε να βρούμε τις μέγιστες τιμές στο μέλλον σε περίπτωση που μεταβληθούν κάποια από τα δεδομένα που αρχικά εισήχθησαν στο συστήμα μας. Με τον τρόπο αυτό ο επιλυτής του excel θα αναβαθμίσει το μοντέλο μας, αυτό σημαίνει :

∅ ότι μπορεί να έχουμε περισσότερη κατανάλωση σε μία χρονική περίοδο άρα περισσότερη χρησιμότητα αλλά λιγότερη επένδυση και λιγότερο απόθεμα κεφαλαίου και λιγότερη παραγωγή.

Και

∅ λιγότερη κατανάλωση άρα περισσότερη αποταμίευση και επένδυση συνεπώς περισσότερο απόθεμα κεφαλαίου στο μέλλον καθώς και περισσότερη απόδοση και περισσότερες πιθανότητες κατανάλωσης.

Στην εργασία αυτή έχουμε ασχοληθεί με δύο πειράματα, στα οποία έχουμε αλλάξει καποιές τιμές ώστε να παρατηρήσουμε την οποιαδήποτε αλλαγή που θα προκύψει.

Πιο συγκεκριμένα, για το πείραμα 3.1 παρατηρούμε ότι όταν μεταβάλλουμε τον παράγοντα έκπτωσης β (beta) από 0,98 σε 0,95 προκύπτει μια αρκετή μείωση στην χρησιμότητα, και παρατηρείται μια ανοδική αύξηση ως προς το συνολό της. Από την άλλη όταν ελαχιστοποιείται η χρησιμότητα έχουμε μείωση στην κατανάλωση και η αλλαγή αυτή οδηγεί στην αύξηση του αποθέματος κεφαλαίου για τα επόμενα χρόνια, και στην αύξηση της αποταμίευσης. **Επομένως όσο μειώνουμε τον παράγοντα έκπτωσης τόσο θα αυξάνουμε την μείωση της χρησιμότητας .**

Στη συνέχεια στο πείραμα 3.2 μεταβάλλουμε τον όρο τ (tau), όπου τ είναι η παράμετρος λειτουργίας χρησιμότητας . Δίνουμε μια αύξηση στο tau κατά 0,1 και παρατηρούμε μια αύξηση της χρησιμότητας σταδιακή όχι μόνο στις συγκεκριμένες χρονικές περιόδους αλλά και στο συνολό της. Με την μεταβολή αυτή συμπαιρνουμε πώς η αύξηση του tau προκαλεί λιγότερη παραγωγή άρα λιγότερη κατανάλωση και λιγότερο απόθεμα κεφαλαίου στο μέλλον. Άρα εδώ ισχύει το αντίθετο σε σχέση με το **beta δηλαδή όσο αυξάνουμε το tau τόσο αυξάνεται και η χρησιμότητα.**



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Robert Barro and Xavier Sala-i-Martin, *Economic growth*, MIT Press, 1998.
2. D. Chang and E. Fagnière, *SPLITDAT and DECOMP: Two new GAMS I/O subroutines to handle mathematical problems with an automated decomposition procedure*, Tech. report, Department of Operations Research, Stanford University, August 1996.
3. S. Devarajan and D. S. Go, *The simplest dynamic general-equilibrium model of an open economy*, *Journal of Policy Modeling* 20 (1998), no. 6, 677–714.
4. Olivier Epelley, Jacek Gondzio, and Jean-Philippe Vial, *An interior point solver for smooth convex optimization with an application to environmental-energy-economic models*, Tech. report, Logilab, HEC, University of Geneva, July 2000.
5. D. S. Go, *External shocks, adjustment policies, and investment in a developing economy illustrations from a forward-looking CGE model of the Philippines*, *Journal of Development Economics* 44 (1994), 229–261.
6. Glenn W. Harrison, *MEEN, modeling the environment-economy nexus*, http://theweb.badm.sc.edu/glenn/meen_mod.htm, 2001.
7. Ken-Ichi Inada, *On a two-sector model of economic growth: Comments and a generalization*, *Review of Economic Studies* 30 (1963), 119–127.
8. John Maynard Keynes, *A treatise on probability*, MacMillan, 1921.
9. Morten I. Lau, Andreas Pahlke, and Thomas F. Rutherford, *Modeling economic adjustment: A primer in dynamic general equilibrium analysis*, <http://debreu.colorado.edu/primer/paper.htm>, October 1997.
10. Paul Leiby and Jonathan Rubin, *Technical documentation of the transitional alternative fuels and vehicles (TAFV) model*, Tech. report, Oak Ridge National Laboratory, July 1997.

11. A. Manne, GAMS/MINOS: Three examples, manuscript, Department of Operations Research, Stanford University, May 1986.
12. A. Manne and C. Wene, MARKAL-MACRO: a linked model for energy-economy analysis, Tech. Report BNL-47161, Brookhaven National Laboratory, 1992.
13. P. Ruben Mercado, Lihui Lin, and David A. Kendrick, Modeling economic growth with GAMS, Tech. report, Bryn Mawr College, Pennsylvania and The University of Texas at Austin, Texas, March 2000.
14. William D. Nordhaus, An optimal transition path for controlling greenhouse gasses, *Science* 258 (1992), 1315–1319.
15. Torben Mark Pedersen, The Ramsey model of optimal economic growth, Tech. report, Institute of Economics, University of Copenhagen, December 1999.
16. Daniel Piazzolo, Growth effects versus welfare effects of Poland's accession to the EU, September 2000, Presented at the Summer School of the European Economic Association, Barcelona, Spain.
17. Frank P. Ramsey, A mathematical theory of saving, *Economic Journal* 38 (1928), no. 152, 543–359.
18. R. Bellman: *Dynamic Programming*. Princenton Univ. Press, Princenton, NJ. 1957.
19. D. Blackwell: Discrete dynamic programming. *Ann. Math. Statist.* 33 (1962), 719{726.
20. D. Blackwell: Discounted dynamic programming. *Ann. Math. Statist.* 36 (1965), 226{235.
21. Καλαϊτζιδάκης Π. , Σ. Καλυβίτης : *Οικονομική Μεγέθυνση: Θεωρία και Πολιτική*, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2003. Εκδόσεις Κριτική, 2η έκδοση
22. Χρήστου Γεώργιος : *Εισαγωγή στην Οικονομετρία τόμοι Α κ Β εκδόσεις Gutenberg , Αθήνα 2004*
23. Γιώργου Κ. Πετράκου , Σπύρου Ε. Ζήκου: *ο βαθμός εκμετάλλευσης του παγίου κεφαλαίου και η εκτίμηση της παραγωγικής δυναμικότητας της ελληνικής μεταποίησης 1963-1983*,

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

1. <http://www.aueb.gr/Users/kalyvitis/ch1.pdf>
2. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AC>
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_economics
4. <http://staff.polito.it/paolo.brandimarte/TableOfContents2.pdf>
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Frank_P._Ramsey
6. <http://www.nilsericsahlin.se/ramsey/index.asp>
7. http://www.aueb.gr/Users/kalyvitis/Ramsey_model_transparencies.pdf
8. <http://www.fidrmuc.net/ec5518/02.pdf>
9. <http://www.vwl.uni-mannheim.de/winschel/docs/ratexp09/mf02.pdf>
10. <http://web.mit.edu/14.451/www/lecturenotes-Ch-2.pdf>
11. http://ice.uchicago.edu/2011_presentations/Judd/Projection_Methods.pdf