

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΦΡΑΓΜΟΙ ΣΤΗΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

12.1 Εισαγωγή

Αν το Νεοκλασικό υπόδειγμα κρίνεται επαρκές στην εξήγηση των πέντε πρώτων χαρακτηριστικών της διαδικασίας της ανάπτυξης όπως τα καθόρισε ο Ν. Kaldor, εντούτοις ουσιαστικά αδυνατεί να δώσει μία επαρκή ερμηνεία για το έκτο βασικό χαρακτηριστικό κατά Kaldor, που είναι ότι υπάρχουν μεγάλες διαφορές από χώρα σε χώρα ως προς το ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας. Μέσα στο θεωρητικό πλαίσιο του Νεοκλασικού υποδείγματος, τέτοιες διαφορές αντανακλούν διαφορετικά στάδια σύγκλισης στην στάσιμη ισορροπία, ή/και διαφορές στην τεχνολογία. Τα υποδείγματα που παρουσιάζονται ως επεκτάσεις του βασικού υποδείγματος, επιχειρούν κάθε φορά να ερμηνεύσουν αυτό το έκτο βασικό χαρακτηριστικό του Ν. Kaldor. Ωστόσο, οι εμπειρικές μελέτες καταδεικνύουν ότι οι διαφορές στους ρυθμούς αύξησης της παραγωγικότητας δεν ερμηνεύονται πλήρως, ακόμα και μέσω των θεωρήσεων που υποδεικνύουν τα υποδείγματα ενδογενούς οικονομικής ανάπτυξης που δίδουν έμφαση στον ρόλο του ανθρωπίνου κεφαλαίου.

Οι Parente και Prescott (1982), επιχειρώντας να καλύψουν αυτό το κενό στη θεωρία οικονομικής ανάπτυξης, επικεντρώνονται στην ανάλυση της διαδικασίας μέσω της οποίας οι επιχειρήσεις αποφασίζουν για το επίπεδο επένδυσής τους σε νέα τεχνολογία και τους φραγμούς που συναντούν σε αυτήν τους τη δραστηριότητα. Οι φραγμοί αυτοί μπορούν να έχουν το χαρακτήρα ρυθμιστικών ή νομικών περιορισμών, δωροδοκιών, που είναι απαραίτητες προκειμένου για τη διεκπεραίωση των όποιων συναλλαγών με το δημόσιο τομέα ή άλλους διαμεσολαβητές, βίας, απεργιών, δολιοφθοράς και ευρύτερης κοινωνικής και πολιτικής αποδιοργάνωσης ή/και αναταραχής. Η ειδική αυτή θεώρηση, αποσκοπεί στην ερμηνεία όχι μόνον των σημαντικών αποκλίσεων μεταξύ των ρυθμών ανάπτυξης διαφορετικών χωρών αλλά και στην εξήγηση του "θαύματος" της ανάπτυξης της Ιαπωνίας μετά το πέρας του Β' Παγκοσμίου πολέμου. Η βασική πρόταση του υποδείγματος που αναπτύσσουν είναι ότι η παρουσία φραγμών στην ανάπτυξη και υιοθέτηση τεχνολογίας επιβραδύνει την οικονομική ανάπτυξη, οπότε και σημαντική και συστηματική αντιμετώπιση αυτών

των φραγμών προς την κατεύθυνση της αναίρεσής τους, συμβάλλει σε εκπληκτικούς ρυθμούς οικονομικής ανάπτυξης.

Παρατήρηση: Βασική υπόθεση στο υπόδειγμα το οποίο ανέπτυξαν οι Parente και Prescott, είναι ότι μία επιχείρηση πρέπει να προβεί σε κάποιο επίπεδο επένδυσης-μετρούμενης σε μονάδες προϊόντος προκειμένου για να βελτιώσει την τεχνολογία της παραγωγής της, ήτοι πλέον εγκαταλείπεται το προηγούμενο πλαίσιο ανάλυσης σύμφωνα με το οποίο η τεχνολογία για όλες τις επιχειρήσεις είναι κοινή και λειτουργούσα ως ένα δημόσιο αγαθό. Το επίπεδο αυτής της επένδυσης, εξαρτάται από δύο παράγοντες.

Ο πρώτος είναι αυτό που ονομάζουν "παγκόσμια γνώση" και η οποία είναι το συνολικό κεφάλαιο γενικής και εξειδικευμένης επιστημονικής γνώσης το οποίο και προσφέρει σε κάθε ενδιαφερόμενη επιχείρηση την απαραίτητη τεχνογνωσία σε κάθε χρονική περίοδο. Γίνεται η επιπλέον υπόθεση ότι αυτή η γνώση αναπτύσσεται εξωγενώς εξασφαλίζοντας ότι, *ceteris paribus*, όσο αυξάνεται το επίπεδο του κεφαλαίου γνώσης διεθνώς θα μειώνεται η επένδυση που είναι απαραίτητο να κάνει η επιχείρηση προκειμένου για να εισάγει αυτήν την τεχνολογία στην παραγωγική της διαδικασία.

Ο δεύτερος παράγοντας που θα καθορίσει το επίπεδο επιχειρησιακής επένδυσης σε νέες τεχνολογίες είναι το μέγεθος και η φύση της παρουσίας φραγμών στην υιοθέτηση και ανάπτυξη τεχνολογίας που είναι ένα στοιχείο που διαφοροποιείται στις διάφορες οικονομικές περιοχές καθώς είναι συνάρτηση ιδιαίτερων στοιχείων του νομικού, πολιτικού, οικονομικού ή κοινωνικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο δρα μια επιχείρηση.

12.2 Το Υπόδειγμα των Parente και Prescott (1982)

12.2.1 Οι Βασικές Υποθέσεις του Υποδείγματος

Στην οικονομία υπάρχει ένας επαρκώς μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων οι οποίες και διαφοροποιούνται ανάλογα με το αρχικό επίπεδο τεχνολογίας το οποίο ενσωματώνουν στην παραγωγή τους, οπότε και δεν μπορεί να γίνει λόγος για πανομοιότυπες επιχειρήσεις, αλλά για μία κατανομή που συνθέτουν οι επιχειρήσεις της οικονομίας. Στις κρίσιμες αποφάσεις της επιχείρησης, εκτός από αυτήν της

απόφασης ως προς τις ποσότητες των εισροών που θα μισθώσει, προστίθεται και η απόφαση ως προς το μέγεθος της επένδυσης προκειμένου για τη μεταφορά της παγκόσμιας τεχνολογίας στην παραγωγική της διαδικασία.

Υπάρχει και ένας μεγάλος αριθμός N απειρόβιων νοικοκυριών, τα οποία και χαρακτηρίζονται από ομοιογένεια στις προτιμήσεις τους. Τα νοικοκυριά αυτά είναι κάτοχοι των παραγωγικών συντελεστών, φυσικό κεφάλαιο και εργασία, και σε κάθε περίοδο καλούνται να λάβουν απόφαση ως προς ποια ποσότητα αυτών να προσφέρουν στις επιχειρήσεις καθώς και ως προς την κατανομή του διαθέσιμου εισοδήματός τους μεταξύ κατανάλωσης και αποταμίευσης.

Τέλος, στην οικονομία υπάρχει δημόσιος τομέας ο οποίος παρεμβαίνει στην οικονομική ζωή, επιβάλλοντας φόρους εισοδήματος για να χρηματοδοτεί τις δημόσιες δαπάνες και για την πραγματοποίηση μεταβιβάσεων εισοδήματος.

12.2.2. Τα Νοικοκυριά

12.2.2.α Οι Προτιμήσεις των Νοικοκυριών

Στην οικονομία υπάρχει ένας σταθερός αριθμός νοικοκυριών, έστω $L \in \mathbb{N}_{++}$.

Η διαχρονική συνάρτηση χρησιμότητας κάθε νοικοκυριού είναι η ακόλουθη:

$$U(\cdot) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, b_t, l_t), \quad \beta \in (0,1) \quad (12.1)$$

Όπου c_t είναι η κατανάλωση του νοικοκυριού την περίοδο t

l_t είναι η σχόλη την περίοδο t

b_t είναι το απόθεμα του νοικοκυριού σε φυσικό κεφάλαιο την περίοδο t

$\beta \in (0,1)$ είναι ο συντελεστής διαχρονικής προτίμησης

$u : \mathbb{R}_+^3 \rightarrow \mathbb{R}$ είναι η προσωρινή συνάρτηση χρησιμότητας η οποία είναι της αθροιστικής μορφής :

$$u(c_t, b_t, l_t) = \ln(c_t) + \phi_b \ln(b_t) + \phi_l \ln(l_t), \quad \phi_b, \phi_l > 0 \quad (12.2)$$

Κάθε νοικοκυριό έχει αρχική προικοδότηση μίας μονάδας παραγωγικού χρόνου τον οποίο μπορεί να αφιερώσει αποτελεσματικά σε εργασία ή ανάπαυση, οπότε και αντιμετωπίζει τον ακόλουθο περιορισμό:

$$h_t + l_t = 1 \quad (12.3)$$

Στην αρχή της ζωής τους τα νοικοκυριά, προικοδοτούνται και με τις ίδιες ποσότητες φυσικού κεφαλαίου και επιχειρηματικού φυσικού κεφαλαίου. Το επιχειρηματικό φυσικό κεφάλαιο των νοικοκυριών το οποίο και μισθώνουν στις επιχειρήσεις ορίζεται ως k_t . Επίσης, όλα τα νοικοκυριά θα έχουν τις ίδιες απαιτήσεις σε μερίσματα από τις επιχειρήσεις της οικονομίας.

Ο διαχρονικός εισοδηματικός περιορισμός που αντιμετωπίζει κάθε νοικοκυριό είναι :

$$\sum_{t=0}^{\infty} p_t (c_t + i_{b_t} + i_{k_t}) \leq \sum_{t=0}^{\infty} p_t \{ w_t (h_t) + r_{k_t} k_t + d_t + v_{g_t} - \tau [w_t (h_t) + (r_{k_t} - \delta_k) k_t + d_t] \} \quad (12.4)$$

όπου p_t είναι η Arrow- Debreu¹ τιμή που αντιμετωπίζει την περίοδο t το νοικοκυριό

i_{k_t} είναι η επένδυση του νοικοκυριού στο επιχειρηματικό κεφάλαιο k_t

i_{b_t} είναι η επένδυση του νοικοκυριού σε φυσικό κεφάλαιο b_t

$w_t (h_t)$ είναι η αμοιβή του νοικοκυριού από την εργασία h_t ωρών την εβδομάδα

r_{k_t} είναι η αμοιβή που λαμβάνουν τα νοικοκυριά για κάθε μονάδα φυσικού κεφαλαίου που προσφέρουν στις επιχειρήσεις

k_t είναι το επιχειρηματικό κεφάλαιο που τα νοικοκυριά διαθέτουν προς τις επιχειρήσεις την περίοδο t

v_{g_t} είναι οι αυτόνομες μεταβιβαστικές πληρωμές που λαμβάνει το νοικοκυριό από την κυβέρνηση

d_t είναι τα μερίσματα που λαμβάνει το νοικοκυριό την περίοδο t

¹ Όταν η οικονομία είναι τύπου Arrow-Debreu, τότε υπάρχει ένα πλήρες σύνολο διαβιβαστικών αγορών (forward markets) και έτσι η παρουσία αβεβαιότητας δεν έχει κανένα ουσιαστικό ρόλο και αποδεικνύεται ότι μία τέτοια οικονομία είναι ισομορφική με μία ανταγωνιστική οικονομία υπό καθεστώς βεβαιότητας.

$\tau \in (0,1)$ είναι φορολογικός συντελεστής

δ_k είναι ο ρυθμός με τον οποίο αποσβένεται το επιχειρηματικό φυσικό κεφάλαιο του νοικοκυριού

12.2.2.β Κανόνες Μετάβασης του Κεφαλαίου

Η φυσική απόσβεση τόσο του φυσικού όσο και του επιχειρηματικού φυσικού κεφαλαίου του νοικοκυριού, είναι ένα σταθερό ποσοστό του συνολικά διαθέσιμου αποθέματός τους από το αντιπροσωπευτικό νοικοκυριό, δ_b και δ_k αντίστοιχα, όπου και τα δύο κινούνται μέσα στο διάστημα $(0,1)$.

$$b_{t+1} = (1 - \delta_b)b_t + i_{b_t} \quad (12.5)$$

και

$$k_{t+1} = (1 - \delta_k)k_t + i_{k_t} \quad (12.6)$$

12.2.2.γ Επιπρόσθετοι Περιορισμοί

Σε κάθε χρονική στιγμή, το αντιπροσωπευτικό νοικοκυριό αντιμετωπίζει τους φυσικούς περιορισμούς μη αρνητικότητας, καθώς και τις αρχικές συνθήκες:

$$c_t \geq 0 \quad (12.7)$$

$$b_{t+1} \geq 0 \quad (12.8)$$

$$k_{t+1} \geq 0 \quad (12.9)$$

$$h_t \geq 0 \quad (12.10)$$

$$k_0, b_0 \in \mathfrak{R}_+ \quad (12.11)$$

12.2.2.δ Η Οικονομική Συμπεριφορά του Νοικοκυριού

Τα νοικοκυριά αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της μεγιστοποίησης της διαχρονικής συνάρτησης χρησιμότητας (12.1), υπό τον εισοδηματικό τους περιορισμό όπως δίδεται από την (12.4), τους κανόνες μετάβασης του φυσικού

κεφαλαίου των νοικοκυριών και του επιχειρηματικού φυσικού κεφαλαίου που δίδονται από τις (12.5) και (12.6), τον περιορισμό της προικοδότησης του χρόνου (12.3), τους φυσικούς περιορισμούς (12.7)-(12.10) και υπό την αρχική συνθήκη (12.11). Στη διαδικασία λήψης απόφασης, το νοικοκυριό, εκλαμβάνει ως δεδομένη την ακολουθία των τιμών

$$\{p_t, w_t(h_t), r_{k_t}\}_{t=0}^{\infty}$$

Η λύση στο πρόβλημα αριστοποίησης του νοικοκυριού χαρακτηρίζεται από τις ακόλουθες συνθήκες:

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \beta(1 + \varepsilon_t) \quad (12.12)$$

$$\frac{r_{b_t} b_t}{c_t} = \phi_b \quad (12.13)$$

$$\frac{\phi_l c_t}{1 - h_t} = \frac{w_t(h_t)(1 - \tau)}{h_t} \quad (12.14)$$

$$r_{k_t} = \frac{\varepsilon_t}{1 - \tau} + \delta_k \quad (12.15)$$

$$r_{b_t} \equiv \varepsilon_t + \delta_b \quad (12.16)$$

$$\varepsilon_t \equiv \frac{P_t}{P_{t+1}} - 1 \quad (12.17)$$

Όπου ορίζουμε την αμοιβή του φυσικού κεφαλαίου r_{b_t} σύμφωνα με τη σχέση (12.16) και το επιτόκιο ε_t σύμφωνα με τη σχέση (12.17). Ακόμα σημειώνουμε ότι η σχέση (12.15) δίνει την αμοιβή στο επιχειρηματικό κεφάλαιο και προκύπτει από τον κανόνα της μη εξισοροπιτικής κερδοσκοπίας (no arbitrage condition). Τέλος στη σχέση (12.14) υποθέτουμε ότι $\frac{\partial w_t(h_t)}{\partial h_t} = \frac{w_t(h_t)}{h_t}$

12.2.3. Οι Επιχειρήσεις

12.2.3.α Η Τεχνολογία Παραγωγής

Κάθε επιχείρηση έχει ένα ορισμένο αρχικό επίπεδο τεχνολογίας το οποίο ενσωματώνεται μέσα στο παραγωγικό πρότυπο της επιχείρησης το οποίο είναι κοινό για όλους

$$Y_t = h_t A_t N_t K_t^{\theta_k}, \quad \theta_k \in (0,1) \quad (12.18)$$

Όπου Y_t είναι το προϊόν που παράγεται την περίοδο t

A_t είναι το επίπεδο τεχνολογίας της επιχείρησης την περίοδο t

N_t είναι ο αριθμός εργατών που μισθώνει η επιχείρηση την περίοδο t

K_t είναι η ποσότητα φυσικού κεφαλαίου που χρησιμοποιεί η επιχείρηση την περίοδο t

h_t είναι ο αριθμός των ωρών που λειτουργεί η επιχείρηση την περίοδο t

Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει την παραγωγή πολλών αγαθών και όχι μόνον ενός που να μπορούν και να καταναλωθούν και να επενδυθούν και αυτό διότι προβλέπει τη δυνατότητα κάθε επιχείρηση να μισθώνει διαφορετικές ώρες εργασίας σε εβδομαδιαία βάση, που σε συνδυασμό με το διαφορετικό τεχνολογικό κεφάλαιο της επιχείρησης, παράγουν και διαφορετικά προϊόντα. Στο σύνολό της δε, η οικονομία επιδεικνύει σταθερές αποδόσεις κλίμακας, ήτοι μία ίσοποσοστιαία αύξηση στις ποσότητες των χρησιμοποιούμενων εισροών, θα οδηγήσει μέσω της αύξησης του αριθμού των επιχειρήσεων σε ανάλογη αύξηση του συνολικού προϊόντος της οικονομίας.

Κάθε επιχείρηση μπορεί να βελτιώσει το τεχνολογικό της επίπεδο από τη μία περίοδο στην άλλη, εφόσον προβεί σε μία ορισμένη επένδυση μετρούμενη σε όρους φυσικού προϊόντος. Το απαραίτητο μέγεθος αυτής της επένδυσης, εξαρτάται από τη σχέση του κεφαλαίου της επιχείρησης με το παγκόσμιο κεφάλαιο γνώσης και από το μέγεθος των φραγμών στην υιοθέτηση και ανάπτυξη της τεχνολογίας που δεσπόζουν στην οικονομία μέσα στην οποία δραστηριοποιείται η επιχείρηση. Η παγκόσμια γνώση έχει σταθερό κανόνα εξέλιξης που καθορίζεται εξωγενώς και είναι ο ακόλουθος:

$$W_{t+1} = W_t(1+\gamma) \Leftrightarrow W_t = W_0(1+\gamma)^t, \quad \gamma > 0 \quad (12.19)$$

Η επένδυση που πρέπει να κάνει η επιχείρηση για την αναβάθμιση της τεχνολογίας παραγωγής της είναι μία φθίνουσα συνάρτηση του παγκοσμίου κεφαλαίου τεχνολογίας, γεγονός που φαίνεται στην ακόλουθη σχέση που περιγράφει το απαραίτητο ποσό επένδυσης για να μεταβεί από το επίπεδο τεχνολογίας A_t στο A_{t+1} :

$$X_{A_t} = \pi \int_{A_t}^{A_{t+1}} \left(\frac{x}{W_t} \right)^\alpha dx \quad (12.20)$$

όπου π είναι μία παράμετρος η οποία και εκφράζει το μέγεθος των φραγμών που υπάρχουν στην υιοθέτηση και ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Η ανάπτυξη αυτού του ολοκληρώματος θα δώσει την ακόλουθη σχέση:

$$(\alpha + 1)X_{A_t} = \pi \frac{A_{t+1}^{\alpha+1} - A_t^{\alpha+1}}{W_0^\alpha (1+\gamma)^{\alpha t}} \quad (12.21)$$

ή εναλλακτικά η σχέση (12. 21) γράφεται ως:

$$Z_{t+1} = \frac{1}{(1+\gamma)^{(1-\theta_z)/\theta_z}} Z_t + \frac{1}{\pi} X_{Z_t} \quad (12.22)$$

$$\text{με} \quad Z_t = \frac{A_t^{\alpha+1}}{W_0^\alpha (1+\gamma)^{\alpha(t-1)} (1+\alpha)}, X_{Z_t} \equiv X_{A_t}, \theta_z \equiv 1/(1+\alpha)$$

Λαμβάνοντας τέλος υπόψιν τους παραπάνω ορισμούς η (12.18) παίρνει τη μορφή :

$$Y_t = \mu h_t (1+\gamma)^{(1-\theta_z)t} \bar{N} K_t^{\theta_k} Z_t^{\theta_z} \quad (12.23)$$

$$\text{όπου} \quad \mu \equiv \left(\frac{W_0}{1+\gamma} \right)^{1-\theta_z} (1+\alpha)^{\theta_z} \quad \text{και} \quad N_t \equiv \bar{N}$$

Στην οικονομία αυτήν θα υπάρχουν άριστου μεγέθους επιχειρήσεις, στο βαθμό όπου το άθροισμα των συντελεστών στο φυσικό και στο τεχνολογικό κεφάλαιο

είναι μικρότερο της μονάδας έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε επιχείρηση αντιλαμβάνεται φθίνουσες αποδόσεις κεφαλαίου της συνολικά, ήτοι θα πρέπει να

$$\text{ισχύει } \theta_k + \theta_z < 0 \Leftrightarrow \alpha > \frac{\theta_k}{1 - \theta_k}$$

12.2.3.β Η Οικονομική Συμπεριφορά των Επιχειρήσεων

Σε κάθε περίοδο υπάρχουν $(L/N_t) \in N_{++}$ επιχειρήσεις, κάθε μία εκ των οποίων θα αντιμετωπίζει το πρόβλημα της μεγιστοποίησης της παρούσας αξίας των κερδών της (που θα πάρουν τη μορφή μερισμάτων προς τα νοικοκυριά) υπό τους περιορισμούς της τεχνολογίας και τους φυσικούς περιορισμούς μη αρνητικότητας. Το πρόβλημα για κάθε επιχείρηση έχει ως ακολούθως:

$$\max_{k_t, z_t, h_t} \pi_{f_t}$$

$$\text{όπου } \pi_{f_t} = \sum_{t=0}^{\infty} p_t (Y_t - w_t(h_t)\bar{N} - r_{k_t} K_t - X_{z_t}) \quad (12.24)$$

και υπό τους περιορισμούς, (12.22), (12.23) και τους παρακάτω περιορισμούς:

$$Y_t \geq 0 \quad (12.25)$$

$$K_t \geq 0 \quad (12.26)$$

$$N_t \geq 0 \quad (12.27)$$

$$Z_{t-1} = 0 \text{ όταν } N_t = 0 \quad (12.28)$$

Η λύση στο πρόβλημα θα οδηγήσει στις ακόλουθες συνθήκες

$$r_{k_t} = \theta_k \frac{Y_t}{K_t} \quad (12.29)$$

$$r_{z_t} = \theta_z \frac{Y_t}{Z_t} \quad (12.30)$$

$$w_t(h_t) = (1 - \theta_k - \theta_z) \frac{Y_t}{N} \quad (12.31)$$

$$r_{z_t} \equiv \frac{[(1 + \varepsilon_t)(1 + \gamma)^{(1-\theta_z)/\theta_z} - 1] \pi}{(1 + \gamma)^{(1-\theta_z)/\theta_z}} \quad (12.32)$$

Όπου η σχέση (12.32) ορίζει την αμοιβή r_z της μεταβλητής Z . Η συνθήκη (12.31) προκύπτει λόγω της υπόθεσης της παρουσίας σταθερών αποδόσεων κλίμακας για το σύνολο της οικονομίας, υπόθεση που συνεπάγεται την πλήρη διανομή του προϊόντος μεταξύ των ενεργών παραγωγικών συντελεστών.

12.2.4 Ο Κυβερνητικός Τομέας

Η κυβερνητική πολιτική περιγράφεται από την ακολουθία των μεταβλητών πολιτικής: $\{g_t, \tau_t, v_{g_t}\}_{t=0}^{\infty}$. Γίνεται η υπόθεση ότι ο φορολογικός συντελεστής είναι σταθερός και δεδομένος, $\tau_t = \tau \forall t$ και ότι οι δαπάνες συσχετίζονται θετικά με το ποσό του κατά κεφαλήν προϊόντος που παραμένει μετά από τις επενδύσεις σε νέα τεχνολογία. Σε κάθε λοιπόν χρονική περίοδο, ο περιορισμός που αντιμετωπίζει το κράτος είναι:

$$g_t + v_{g_t} = \tau[w_t(h_t) + (r_t - \delta_k)k_t + d_{f_t}] \quad (12.33)$$

12.3 Η Στάσιμη Ισορροπία της Οικονομίας

Η στάσιμη ισορροπία χαρακτηρίζεται από τις συνθήκες εκείνες που εξασφαλίζουν την ανταγωνιστική ισορροπία στη λύση του προβλήματος των νοικοκυριών που δίδονται από τις σχέσεις (12.12)-(12.14) και των επιχειρήσεων, (12.29)-(12.31) και δεδομένων των συνθηκών εκκαθάρισης των αγορών αγαθών και εισροών που είναι:

$$\frac{L}{N} Y_t = L y_t \quad (12.34)$$

$$\frac{L}{N} K_t = L k_t \quad (12.35)$$

$$\frac{L}{N} (h_t \bar{N}) = L h_t \quad (12.36)$$

$$\frac{L}{N} Z_t = L z_t \quad (12.37)$$

Στην ισορροπία, ο αριθμός των επιχειρήσεων θα είναι σταθερός και δεδομένος και δεν θα πραγματοποιείται ούτε είσοδος, ούτε έξοδος των επιχειρήσεων

καθώς τα πραγματοποιούμενα κέρδη θα είναι μηδενικά. Η συνάρτηση παραγωγής της σχέσης (12.23) μπορεί να τροποποιηθεί βάσει των (12.34)-(12.37) για να δώσει την ακόλουθη σχέση μεταξύ των κατά κεφαλή μεγεθών των βασικών μεταβλητών της οικονομίας αυτής.

$$y_t = \lambda h_t (1 + \gamma)^{(1-\theta_z)t} k_t^{\theta_k} z_t^{\theta_z} \quad (12.38)$$

όπου $\lambda \equiv \mu \bar{N}^{\theta_k + \theta_z}$. Εναλλακτικά και ισοδύναμα, το κατά κεφαλήν προϊόν της σχέσης (12.38) μπορεί να μετράται σε μονάδες λ , έτσι ώστε να απουσιάζει αυτή η σταθερά από το δεξί μέλος της σχέσης.

Ταυτόχρονα στην ισορροπία θα ικανοποιείται ο εισοδηματικός περιορισμός της κυβέρνησης (12.33) και θα ικανοποιείται και η ακόλουθη σχέση που εκφράζει την βασική μακροοικονομική σχέση εξίσωσης της συνολικής αξίας της παραγωγής με τη συνολική αξία της κατανάλωσης στην οικονομία:

$$c_t + i_{b_t} + i_{k_t} + g_t = y_t - i_{z_t} \quad (12.39)$$

12.4 Ο Μακροχρόνιος Ρυθμός Ανάπτυξης της Οικονομίας

Στη στάσιμη ισορροπία της οικονομίας η μεταβλητή του κατά κεφαλήν προϊόντος, y_t και οι μεταβλητές του κατα κεφαλήν κεφαλαίου, k_t και z_t αναπτύσσονται με τον ίδιο ρυθμό. Έτσι λοιπόν, από τη σχέση (12.38) και δεδομένου ότι το συνολικό ποσοτό του χρόνου που διατίθεται σε εργασία είναι σταθερό στην στάσιμη ισορροπία, ο ρυθμός ανάπτυξης της οικονομίας ισούται με

$$(1 + \gamma)^{(1-\theta_z)/(1-\theta_k-\theta_z)} - 1 \quad (12.40)$$

Ο ρυθμός ανάπτυξης που δίνεται στη σχέση (12.40) εξαρτάται μόνο από τις τεχνολογικές παραμέτρους θ_z, θ_k και γ . Σε αυτό το υπόδειγμα λοιπόν, τα ποσοστά αποταμίευσης επηρεάζουν μόνο το επίπεδο των μεγεθών και όχι τον ρυθμό ανάπτυξής τους.