

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

28 Ağustos 2019

Dinamik Stokastik Genel Denge (DSGE) Modelleri

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

1 DSGE Model II: Emek Arzının İçsel Olduğu Neo-Klasik
Büyüme Modeli

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

2 DSGE Model III: Vergilerin Dahil Edildiği Neo-Klasik
Büyüme Modeli

DSGE Model II: Emek Arzının İçsel Olduğu Neo-Klasik Büyüme Modeli (DGE)

DSGE Model II: Emek Arzının İçsel Olduğu Neo-Klasik Büyüme Modeli

DSGE Model III: Vergilerin Dahil Edildiği Neo-Klasik Büyüme Modeli

Ekonomik Ortam (Modelin Varsayımları):

- Sonsuz ve kesikli zaman: $t = 0, 1, 2, \dots$ (**Dinamik**).
- Tam rekabet piyasası.
- Temsili 1 hanehalkı ve 1 firma. Piyasa temizlenme koşulu (Arz=Talep eşitliği). (**Genel Denge**).
- Dolayısıyla genel denge tüketici fayda maksimizasyonu, firma kâr maksimizasyonu ve piyasa temizleme koşullarının eş anlı olarak beraber çözülmesi elde edilir. Yani ekonomik ajanlar ve piyasalar birbirleriyle etkileşim halindedir.

DSGE Model II: Emek Arzının İçsel Olduğu Neo-Klasik Büyüme Modeli (DGE)

Ekonomik Ortam (Modelin Varsayımları): Standart Neo-Klasik büyüme modeline göre farklı kabul edilen varsayımlar:

- Fayda fonksiyonu tüketim ile birlikte boş zamanı da içerir:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log c_t + (1 - \gamma) \log(1 - l_t))$$

- $0 < \gamma < 1$.
- HH her t döneminde toplam 1 birim zamana sahiptir: 1 birim zamanı çalışma (l_t) ve boş zaman ($1 - l_t$) olarak 2'ye ayırır.
- Firmanın üretim fonksiyonu: $Ak_t^\alpha l_t^{1-\alpha}$.
- c_t ve x_t mallarının fiyatı 1'e normalize edilmiştir:
 $\hat{p}_t = 1 \quad \forall t$

Hanehalkı Problemi: Fayda Maksimizasyonu

Hanehalkı (HH) Fayda fonksiyonu (Bugüne İndirgenmiş Ömür Boyu Toplam Faydayı Yansıtır):

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log c_t + (1 - \gamma) \log(1 - l_t))$$

- c_t ifadesi t anındaki tüketim miktarını ve $1 - l_t$ boş zaman miktarını göstermektedir.
- Bu fayda fonksiyonu hem tüketim hem de boş zaman için kesin artan ve kesin konkavdır:
- $U'(c_t) > 0 \quad \forall t$ ve $U'(1 - l_t) > 0 \quad \forall t$. Ayrıca $U''(c_t) < 0 \quad \forall t$ ve $U''(1 - l_t) < 0 \quad \forall t$.
- Bir başka deyişle, tüketimin ve boş zamanın artmasıyla fayda azalan bir oranda artmaktadır.
- (Subjektif) İndirgeme faktörü: $0 < \beta < 1$.
- Not: Literatürü takiben "log" fonksiyonuna matematiksel bir işlem sırasında (örneğin türev alırken) "ln" fonksiyonu olarak ele alacağız.

Hanehalkı Problemi: Fayda Maksimizasyonu

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Fayda maksimizasyon probleminin kısıtları:

i) Bütçe kısıtı

$$c_t + x_t = \hat{w}_t l_t + \hat{r}_t k_t \quad \forall t \text{ (Bütçe kısıtı)}$$

ii) Sermaye birikim denklemi (law of motion) (HH tarafından yapılmaktadır):

$$k_{t+1} = (1 - \delta)k_t + x_t \quad \forall t \text{ (} 0 < \delta < 1 \text{ aşınma oranı)}$$

iii) $k_0 > 0$ veri.

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Firma problemi: Kâr maksimizasyonu

$$\max_{c_t, x_t, k_t, l_t} (c_t + x_t) - \hat{r}_t k_t - \hat{w}_t l_t$$

s.t.

$$c_t + x_t = A k_t^\alpha l_t^{1-\alpha} \quad \forall t$$

- Üretim fonksiyonu: $A k_t^\alpha l_t^{1-\alpha}$. Firma iki girdi kullanmaktadır: k_t ve l_t .
- Üretim fonksiyonu k ve l 'de kesin artan $F_k > 0, F_l > 0$ ve kesin konkavdır: $F_{kk} < 0, F_{ll} < 0$. k ve l arttıkça üretim azalan oranda artar.
- Kısıt: Toplam üretim miktarı, o dönemki teknoloji ile yani üretim fonksiyonu ile kısıtlıdır.

Piyasa temizleme koşulu

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Piyasa temizleme koşulu: Arz=Talep.

$$\hat{c}_t + \hat{x}_t = A\hat{k}_t^\alpha \hat{l}_t^{1-\alpha} \quad \forall t$$

- LHS: HH tarafından yapılan toplam talep.
- RHS: Firma tarafından yapılan toplam arz.

Neo-Klasik Büyüme Modeli

Fiyatlar veri iken HH fayda maksimizasyonu:



$$\max_{c_t, x_t, l_t, k_{t+1}} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log c_t + (1 - \gamma) \log(1 - l_t))$$



$$c_t + x_t = \hat{w}_t l_t + \hat{r}_t k_t \quad \forall t \text{ (Bütçe kısıtı)}$$

- Sermaye birikim denklemi (law of motion) (HH tarafından yapılmaktadır):

$$k_{t+1} = (1 - \delta)k_t + x_t \quad \forall t$$

- $k_0 > 0$ veri.

Neo-Klasik Büyüme Modeli

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Firma problemi (fiyatlar veri iken kâr maksimizasyonu):



$$\max_{c_t, x_t, k_t, l_t} (c_t + x_t) - \hat{r}_t k_t - \hat{w}_t l_t$$

s.t.

$$c_t + x_t = Ak_t^\alpha l_t^{1-\alpha} \quad \forall t$$

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Neo-Klasik Büyüme Modeli

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Piyasa temizleme koşulu (Talep=Arz):



$$\hat{c}_t + \hat{x}_t = Ak_t^\alpha \hat{l}_t^{1-\alpha} \quad \forall t$$

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Neo-Klasik Büyüme Modeli

Neo-Klasik Büyüme Modeli şu şekilde basitleştirilmiş formda yazılabilir:

- HH problemi (fiyatlar veri iken fayda maksimizasyonu):

$$\max_{c_t, l_t, k_{t+1}} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log c_t + (1 - \gamma) \log(1 - l_t))$$

- s.t.

$$c_t + k_{t+1} - (1 - \delta)k_t = \hat{w}_t l_t + \hat{r}_t k_t \quad \forall t \text{ (Bütçe kısıtı)}$$

-

$$k_0 > 0 \text{ veri}$$

Neo-Klasik Büyüme Modeli

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Firma problemi (fiyatlar veri iken kâr maksimizasyonu):



$$\max_{k_t, l_t} Ak_t^\alpha l_t^{1-\alpha} - \hat{r}_t k_t - \hat{w}_t l_t$$

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Neo-Klasik Büyüme Modeli

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Piyasa temizleme koşulu (Talep=Arz):



$$\hat{c}_t + \hat{k}_{t+1} - (1 - \delta)\hat{k}_t = Ak_t^\alpha l_t^{1-\alpha} \forall t$$

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Neo-Klasik Büyüme Modeli

HH problemi için Lagrange fonksiyonunu yazarsak:

■

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log c_t + (1 - \gamma) \log(1 - l_t)) + \lambda_t ((\hat{w}_t l_t + \hat{r}_t k_t) - (c_t + k_{t+1} - (1 - \delta)k_t))$$

■ F.O.C. c_t , l_t ve k_{t+1} için:

■

$$c_t : \beta^t \gamma \frac{1}{c_t} - \hat{\lambda}_t = 0 \Rightarrow \beta^t \gamma \frac{1}{c_t} = \hat{\lambda}_t \quad (1)$$

■

$$l_t : \beta^t (1 - \gamma) \frac{-1}{1 - l_t} + \hat{\lambda}_t \hat{w}_t = 0 \Rightarrow \beta^t (1 - \gamma) \frac{1}{1 - l_t} = \hat{\lambda}_t \hat{w}_t \quad (2)$$

■

$$k_{t+1} : \hat{\lambda}_{t+1}(r_{t+1}) - \hat{\lambda}_t + \hat{\lambda}_{t+1}(1 - \delta) = 0 \quad (3)$$

■ Yukarıdaki (1) ve (2) nolu denklemleri birleştirirsek:

$$\frac{(1 - \gamma)c_t}{\gamma(1 - l_t)} = w_t \quad \forall t \quad (1')$$

■ Yukarıdaki (1) ve (3) nolu denklemleri birleştirirsek (Euler):

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \beta((1 - \delta) + r_{t+1}) \quad \forall t \quad (2')$$

Neo-Klasik Büyüme Modeli

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Firma için kısıtsız optimizasyon problemini çözersek:



$$\max_{k_t, l_t} Ak_t^\alpha l_t^{1-\alpha} - \hat{r}_t k_t - \hat{w}_t l_t$$

- F.O.C. k_t için:

$$k_t : \alpha Ak_t^{\alpha-1} l_t^{1-\alpha} = \hat{r}_t \quad (3')$$

- F.O.C. l_t için:

$$l_t : (1 - \alpha) Ak_t^\alpha l_t^{-\alpha} = \hat{w}_t \quad (4')$$

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

Neo-Klasik Büyüme Modeli

Deterministik Neo-Klasik Büyüme Modelini karakterize eden denklemler:

- (1') ve (4') denklemlerini birleştirelim:

$$c_t = ((1 - \alpha)A_t k_t^\alpha l_t^{1-\alpha}) \frac{\gamma}{1 - \gamma} (1 - l_t) \quad \forall t \quad (*1)$$

- (2') ve (3') denklemlerini birleştirelim:

$$\frac{1}{c_t} = \frac{((1 - \delta) + A_{t+1} \alpha k_{t+1}^{\alpha-1} l_{t+1}^{1-\alpha}) \beta}{c_{t+1}} \quad \forall t \quad (*2)$$

- Piyasa Temizleme Koşulu (Mal piyasası denge koşulu):

$$\hat{c}_t = A_t \hat{k}_t^\alpha \hat{l}_t^{1-\alpha} - \hat{k}_{t+1} + (1 - \delta) \hat{k}_t \quad \forall t \quad (*3)$$

- Yukarıdaki 3 denklemi MATLAB/DYNARE ile çözeceğiz. A değişkenine şoklar vereceğimiz için A_t notasyonu ile gösterdik.

Neo-Klasik Büyüme Modeli

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

- Durağan durum ekonomideki tüm değişkenlerin sabit kaldığı uzun dönem dengesini ifade eder.
- Biz analizlerimizde bir durağan durum dengesindeyken ekonomiye bir şok geldiğinde ya da politika değişikliği yaşandığında makroekonomik değişkenlerin denge değerlerinden ne kadar saptıklarını yani şokun ya da politika değişikliklerin etkilerini analiz edeceğiz.

Neo-Klasik Büyüme Modeli

Stokastik Neo-Klasik Büyüme Modelini karakterize eden denklemler:

- (1') ve (4') denklemlerini birleştirelim:

$$c_t = ((1 - \alpha)A_t k_t^\alpha l_t^{1-\alpha}) \frac{\gamma}{1 - \gamma} (1 - l_t) \quad \forall t \quad (*1)$$

- (2') ve (3') denklemlerini birleştirelim:

$$\frac{1}{c_t} = \frac{((1 - \delta) + A_{t+1} \alpha k_{t+1}^{\alpha-1} l_{t+1}^{1-\alpha} \beta)}{c_{t+1}} \quad \forall t \quad (*2)$$

- Piyasa Temizleme Koşulu (Mal piyasası denge koşulu):

$$\hat{c}_t = A_t \hat{k}_t^\alpha \hat{l}_t^{1-\alpha} - \hat{k}_{t+1} + (1 - \delta) \hat{k}_t \quad \forall t \quad (*3)$$

■

$$\ln(A_t) = \rho \ln(A_{t-1}) + \epsilon_t \quad \forall t \quad (*4)$$

- Burada $\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$.
- Yukarıdaki 4 denklemi MATLAB/DYNARE ile çözeceğiz.

Dinamik Stokastik Genel Denge (DSGE) Modelleri

DSGE Model
II: Emek
Arzının İçsel
Olduğu
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

DSGE Model
III: Vergilerin
Dahil Edildiği
Neo-Klasik
Büyüme
Modeli

- 1 DSGE Model II: Emek Arzının İçsel Olduğu Neo-Klasik Büyüme Modeli
- 2 DSGE Model III: Vergilerin Dahil Edildiği Neo-Klasik Büyüme Modeli

DSGE Model III: Vergilerin Dahil Edildiği Neo-Klasik Büyüme Modeli

Ekonomik Ortam (Modelin Varsayımları):

- Sonsuz ve kesikli zaman: $t = 0, 1, 2, \dots$ (**Dinamik**).
- Tam rekabet piyasası.
- Temsili 1 hanehalkı, 1 firma ve **Hükümet**. Piyasa temizlenme koşulu (Arz=Talep eşitliği). **Hükümet bütçe dengesi (Genel Denge)**.
- Dolayısıyla genel denge tüketici fayda maksimizasyonu, firma kâr maksimizasyonu, **hükümet bütçe dengesi** ve piyasa temizleme koşullarının eş anlı olarak beraber çözülmesi elde edilir. Yani ekonomik ajanlar ve piyasalar birbirleriyle etkileşim halindedir.