İKTİSATTA VE İŞLETMEDE SEÇME KONULAR - II

EDİTÖR
Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK

YAZARLAR
Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK
Doç. Dr. Ergün KARA
Doç. Dr. Gökçe CANARSLAN
Doç. Dr. Merter MERT
Doç. Dr. Özgür DEMİRTAŞ
Dr. Öğr. Üyesi Ayda GÖK
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Feyza GÜNDÜZ
Dr. Öğr. Üyesi Hasan TUNA
Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer ALBAYRAK
Dr. Öğr. Üyesi Serenay ÇALIŞ
Dr. Öğr. Gör. Sirer ALBAYRAK
Arş. Gör. Dr. Burak KAYIHAN
Dr. Engin ÖZDEN
Dr. Gülbaşak DİKTAŞ YERLİ
Dr. Hande ULUKAPI YILMAZ
Dr. Sibel ŞENER
Dr. Şebnem KOLTAN YILMAZ
Öğr. Gör. Serdar OKAN
Arş. Gör. Ece DOĞUÇ
Arş. Gör. Gamze ARIKAN
Arş. Gör. Halil KARLI
Arş. Gör. Nusret KARA
Atilla KAYA
Dilek USANMAZ
Eray KİRENCİ
Gizem Sefa KİREÇCİ
Hande KARAKOÇ
Melek EFE
Mustafa İsmet BAŞBOĞA
Tuğba TURAN

İKSAD
Publishing House

İKTİSATTA VE İŞLETMEDE SEÇME KONULAR II

EDİTÖR

Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK

YAZARLAR

Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK
Doç. Dr. Ergün KARA
Doç. Dr. Gökçe CANARSLAN
Doç. Dr. Merter MERT
Doç. Dr. Özgür DEMİRTAŞ
Dr. Öğr. Üyesi Ayda GÖK
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Feyza GÜNDÜZ
Dr. Öğr. Üyesi Hasan TUNA
Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer ALBAYRAK
Dr. Öğr. Üyesi Serenay ÇALIŞ
Dr. Öğr. Gör. Sirer ALBAYRAK
Arş. Gör. Dr. Burak KAYIHAN
Dr. Engin ÖZDEN
Dr. Gülbaşak DİKTAŞ YERLİ
Dr. Hande ULUKAPI YILMAZ
Dr. Sibel ŞENER
Dr. Şebnem KOLTAN YILMAZ
Öğr. Gör. Serdar OKAN
Arş. Gör. Ece DOĞUÇ
Arş. Gör. Gamze ARIKAN
Arş. Gör. Halil KARLI
Arş. Gör. Nusret KARA
Atilla KAYA
Dilek USANMAZ
Eray KİRENCİ
Gizem Sefa KİREÇCİ
Hande KARAKOÇ
Melek EFE
Mustafa İsmet BAŞBOĞA
Tuğba TURAN

İKSAD
Publishing House

Copyright © 2021 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2022©

ISBN: 978-625-8323-09-2
Cover Design: İbrahim KAYA
June / 2022
Ankara / Turkey
Size = 16x24 cm

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN / ÖNSÖZ

Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK……1

BÖLÜM 1

TÜKETİCİ TATMİNİNDE ÜRÜN KALİTESİNİN ROLÜ

Dr. Öğr. Üyesi Ayda GÖK ……..7

BÖLÜM 2

İŞLETMELERDE MALİYET TAHMİNİNE YÖNELİK ÖRNEK BİR UYGULAMA

Arş. Gör. Dr. Burak KAYIHAN

Arş. Gör. Nusret KARA ……41

BÖLÜM 3

OTOMOTİV SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİNİN TÜRKİYEDE TOPLAM İHRACAT ÜZERİNE ETKİLERİ

Dilek USANMAZ ……59

BÖLÜM 4

ÇEVRESEL SAĞLIK OKURYAZARLIĞI

Arş. Gör. Ece DOĞUÇ

Arş. Gör. Gamze ARIKAN ……99

BÖLÜM 5

VERGİ MAHKEMELERİ VE CEZA MAHKEMELERİ KARARLARI ARASINDA UYUM SORUNUNDA YENİ DÖNEM

Dr. Engin ÖZDEN ……129

BÖLÜM 6

MODERN YÖNETİM VE SİMBİYOTİK LİDERLİK

Doç. Dr. Ergün KARA

Doktora Öğrencisi Mustafa İsmet BAŞBOĞA

Doktora Öğrencisi Atilla KAYA …….151

BÖLÜM 7

GRUP KARAR VERME YÖNTEMLERİNDEN DELPHİ TEKNİĞİ VE UYGULAMASI

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Feyza GÜNDÜZ…….....…….169

BÖLÜM 8

LOJİSTİK FAALİYETLER TEMELİNDE AKILLI LOJİSTİK TEKNOLOJİLERİN AHP YÖNTEMİ İLE SIRALANMASI

Gizem Sefa KİREÇCİ

Arş. Gör. Halil KARLI

Melek EFE

Eray KİRENCİ …….…….…….…….215

BÖLÜM 9

AİLE KONUTU ÜZERİNDE KURULAN İPOTEK HAKKI VE DİĞER EŞİN RIZASI

Doç. Dr. Gökçe CANARSLAN …….…….…….215

BÖLÜM 10

MODERN DÜNYA-SİSTEMİ ANALİZİNDE EGEMENLİK-ULUS KAVRAMI, SİSTEMİN JEO KÜLTÜRÜ VE KRİZİ

Dr. Gülbaşak DİKTAŞ YERLİ …….241

BÖLÜM 11

MUNDELL-FLEMING MODELİNDE GELİR, FAİZ VE KUR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİN İNCELENMESİ

Doç. Dr. Merter MERT …….255

BÖLÜM 12

EKONOMİSİ GELİŞMEKTE OLAN BATI ASYA ÜLKESİ TÜRKİYE İLE GÜNEY AMERİKA BÖLGE ÜLKELERİNİN İŞ KAZASI SAYILARININ GÖRÜNÜMÜ

Dr. Öğr. Üyesi Serenay ÇALIŞ …….297

BÖLÜM 13

DÜNYA'DA KADINLARIN YAŞAYABİLECEĞİ EN İYİ VE EN KÖTÜ ÜLKELERİN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE BELİRLENMESİ

Dr. Sibel ŞENER

Dr. Şebnem KOLTAN YILMAZ …….311

BÖLÜM 14

AKADEMİSYENLERİN İZLENİM YÖNETİMİ DAVRANIŞLARI DEMOGRAFİK NİTELİKLERE GÖRE DEĞİŞİR Mİ?

Dr. Hande ULUKAPI YILMAZ …….337

BÖLÜM 15

SAĞLIK ÇALIŞANLARININ MARUZ KALDIKLARI İŞ STRESİNİN ÖNCÜLLERİNE İLİŞKİN BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI

Dr. Öğr. Üyesi Hasan TUNA

Dr. Öğr. Gör. Sirer ALBAYRAK

Öğr. Gör. Serdar OKAN …….……..353

BÖLÜM 16

SANAL LİDERLİK: 2020-2021 YILLARI ARASI BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Doç. Dr. Özgür DEMİRTAŞ

Araş. Gör. Hande KARAKOÇ …….……369

BÖLÜM 17

TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: 1990-2020 DÖNEMİ

Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK

Tuğba TURAN…….…….....……411

BÖLÜM 18

ENFLASYON VE KAMU HARCAMALARI İLİŞKİSİ: BİR VAR MODELİ İNCELEMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer ALBAYRAK.....429

BÖLÜM 11

MUNDELL-FLEMING MODELİNDE GELİR, FAİZ VE KUR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİN İNCELENMESİ

Doç. Dr. Merter MERT[1]

[1] Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, merter.mert@hbv.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5359-1041

GİRİŞ

Mundell-Fleming modeli; kamu harcamalarındaki, para arzındaki ve dış faiz oranındaki değişimin gelir, iç faiz ve kur üzerindeki etkilerini belirli koşullar altında incelemek için kullanılan bir modeldir. Modelin temeli Robert Mundell'in (bkz. Mundell, 1960; Mundell, 1961a; Mundell, 1961b; Mundell, 1962; Mundell, 1963) ve Marcus Fleming'in (bkz. Fleming, 1958; Fleming, 1962) muhtelif yıllardaki çalışmalarıyla şekillenmiş ve günümüzde de Mundell-Fleming modeli standart bir model olarak kullanılmaya devam etmiştir.

Mundell-Fleming modelinden hareketle kamu harcamalarındaki, para arzındaki ve dış faiz oranındaki değişimin gelir, iç faiz ve kur üzerindeki etkilerini inceleyen çok geniş bir ampirik literatür vardır. Mundell-Fleming modelinde söz konusu etkilerin açık bir şekilde incelenmesi için şekil yoluyla açıklama yapılabilir veya matris yöntemi ile denklemlerin çözümü yapılır. Matris yöntemi ile çözüm karmaşık olmakla birlikte belirli bir çözüm prosedürünün tekrarlanmasından ibarettir. Bu çalışmanın amacı, söz konusu çözüm prosedürü çerçevesinde esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği geçerliyken kamu harcamalarındaki, para arzındaki ve dış faiz oranındaki değişimin gelir, iç faiz ve kur üzerindeki etkilerini Cramer yöntemini kullanarak matrisler yoluyla açıklamak ve ilgili yöntemi anlaşılır bir şekilde sunmaktır.

Önceki yaygın olarak kullanılan ve Türkçe'ye çevrilmiş kaynaklarda (örneğin bkz. Chiang ve Wainwright (2005b)) Cramer yöntemi kullanılarak yapılan açıklamalarda bu yöntemin prosedürü açıklanmış olsa da Mundell-Fleming modelinin tümünü açıklayan bir çözümleme yapılmamıştır. Bu çalışmada bu boşluğun kapatılması hedeflenmiştir.

Çalışmada önce ödemeler dengesi eşitliği, gelir-harcama eşitliği ve para arzı-likidite tercihi eşitliğine ilişkin denklemler elde edilmiş ve matris formunda gösterilmiştir. İzleyen bölümde esnek kur sisteminde kamu harcamalarındaki değişimin gelir üzerindeki etkisi gösterilmiş, devamında ise, sırasıyla, kamu harcamalarındaki değişimin iç faiz ve kur üzerindeki etkileri açıklanmıştır. Daha sonra ise esnek kur sisteminde sırasıyla, para arzındaki ve dış faiz oranındaki değişimin gelir, iç faiz ve kur üzerindeki etkileri ayrı ayrı gösterilmiştir. ***Çalışmada pedagojik amaçlarla her bir bölümde çözüm prosedürü tekrarlanmıştır.***

1. EŞİTLİKLERİN ELDE EDİLMESİ

Açık bir ekonominin ilk unsuru ihracattır(X). İhracatın, döviz kurunun(E) bir fonksiyonu olduğu kabul edilmektedir. Buna göre, kur arttıkça ihracat artar.

$$X_E = \frac{dX}{dE} > 0$$

Açık bir ekonominin ikinci unsuru ithalattır (M). İthalatın, döviz kurunun(E) ve ülkenin kendi gelirinin (Y)bir fonksiyonu olduğu kabul edilmektedir. Buna göre, kur arttıkça ithalat azalır, ülkenin kendi geliri arttıkça ithalat artar.

$$M_E = \frac{\partial M}{\partial E} < 0$$

$$M_Y = \frac{\partial M}{\partial Y} > 0$$

Açık bir ekonominin üçüncü unsuru sermaye girişi anlamına gelen sermaye hareketidir (K). Sermaye girişinin iç faizin(r) ve dış faizin (r_w)bir fonksiyonu olduğu kabul edilmektedir. Buna göre, iç faiz arttıkça sermaye girişi artar, dış faiz arttıkça sermaye girişi azalır.

$$K_r = \frac{\partial K}{\partial r} > 0$$

$$K_{r_w} = \frac{\partial K}{\partial r_w} < 0$$

Burada ödemeler dengesi doğrusunun yatay veya dikey olarak çizilmesini gerektiren bir uç durumun olmadığı yani kısmi sermaye hareketliliği koşullarının olduğu kabul edilmiştir.

Ödemeler dengesi sağlandığında net ihracat ile sermaye hareketleri birbirini dengeler.

$$X(E) - M(E, Y) + K(r, r_w) = 0$$

Bir diğer eşitlik, gelir ile harcamanın eşit olduğunu gösteren eşitliktir.

$$Y = C(Y^d) + I(r) + G_0 + X(E) - M(E,Y)$$

Burada, C, Y^d, I, G_0, sırasıyla, tüketim harcamalarını, harcanabilir geliri, yatırım harcamalarını ve kamu harcamalarını temsil etmektedir.

Son olarak, para arzı (M_0^s) ile likidite talebi (L)birbirine eşittir.

$$M_0^s = L(r,Y)$$

Üç eşitliğin aşağıdaki gibi türevseli alınır. Önce, ödemeler dengesi eşitliğinin türevseli gösterilmiştir:

$$X_E dE - M_Y dY - M_E dE + K_r dr + K_{r_w} dr_w = 0$$

$$X_E dE - M_Y dY - M_E dE + K_r dr = -K_{r_w} dr_w$$

$$(X_E - M_E)dE - M_Y dY + K_r dr = -K_{r_w} dr_w$$

Gelir ile harcamanın eşit olduğunu gösteren eşitliğin türevseli şöyledir:

$$dY = C'(Y^d)dY^d + I'(r)dr + dG_0 + X_E dE - M_Y dY - M_E dE$$

$$dY - C'(Y^d)dY^d - I'(r)dr - X_E dE + M_Y dY + M_E dE = dG_0$$

$$Y^d = Y - T(Y)$$

$$dY - C'(Y^d)(dY - T'(Y)dY) - I'(r)dr - X_E dE + M_Y dY + M_E dE = dG_0$$

$$\big(1 - C'(Y^d)(1 - T'(Y))\big)dY - I'(r)dr - X_E dE + M_Y dY + M_E dE = dG_0$$

$$\big(1 - C'(Y^d)(1 - T'(Y)) + M_Y\big)dY - I'(r)dr - (X_E - M_E)dE = dG_0$$

Son olarak, para arzı ile likidite talebi eşitliğinin türevseli şöyle yazılır:

$$L_Y dY + L_r dr = dM_0^s$$

Türevseller üç eşitlik olarak aşağıdaki gibi sıralanır:

$$\big(1 - C'(Y^d)(1 - T'(Y)) + M_Y\big)dY - I'(r)dr - (X_E - M_E)dE = dG_0$$

$$L_Y dY + L_r dr = dM_0^s$$

$$(X_E - M_E)dE - M_Y dY + K_r dr = -K_{r_w} dr_w$$

Böylece, yukarıdaki üç eşitlik matris formunda aşağıdaki gibi yazılır.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

Eşitliğin bu şekilde yazılmasının nedeni, Y, r ve E değişkenlerinin içsel, G_0, M_0^s ve r_w değişkenlerinin dışsal değişken olmasıdır. Bir başka deyişle dışsal değişkenler olan G_0, M_0^s ve r_w değişkenlerinin içsel değişkenler olan Y, r ve E üzerindeki etkileri incelenecektir.

Elde edilen bu eşitlik, denklemlerin çok olması nedeniyle, karışıklığı önlemek için sonraki başlığı izleyen her başlıkta tekrar yazılacaktır.

İzleyen bölümden itibaren kamu harcamalarındaki, para arzındaki ve yurtdışı faiz oranındaki değişimin etkileri Cramer yöntemi kullanılarak gösterilmiştir.

2. KAMU HARCAMALARINDAKİ DEĞİŞİMİN GELİR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Önceki bölümün sonunda elde edilen matris formundaki eşitliğin iki tarafı $\frac{1}{dG_0}$ ile çarpılır.

$$\frac{1}{dG_0} \cdot \begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \frac{1}{dG_0} \cdot \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{dG_0}{dG_0} \\ \frac{dM_0^s}{dG_0} \\ \frac{-K_{r_w} dr_w}{dG_0} \end{bmatrix}$$

$$dM_0^s = 0$$

$$dr_w = 0$$

$$dG_0 \neq 0$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\cancel{dG_0}}{\cancel{dG_0}} \\ 0 \\ \frac{-K_{r_w} 0}{dG_0} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

1. terim sorulduğu için aşağıda gösterildiği gibi 1. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} \boldsymbol{1.terim} \\ 2.terim \\ 3.terim \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

(1. sütun)

1. terim sorulduğu için 1. sütun aşağıdaki gibi ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

1. terimi yani $\frac{dY}{dG_0}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 1. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dY}{dG_0} = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ 0 & L_r & 0 \\ 0 & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydanın determinantı Jacobian olarak adlandırılır ve sıfıra eşit olmamalıdır. Buradaki çözümlemede Jacobian negatif değere sahiptir. Okuyucu Jacobian ile ilgili açıklama ve çözümleme için Chiang ve Wainwright (2005a: 175-177 ve 214)'e bakabilir.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Aşağıda dikkat edilirse, her bir ifadenin başında (-1) vardır. Standart bir çözümde (-1) mutlaka yer alacaktır. İlk ifadede -1'in üssünde yer alan (1+1), 1. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadedeki -1'in üssünde yer alan (2+1), 2. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. Üçüncü ifadedeki -1'in üssünde yer alan (3+1), 3. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. Dikkat edilirse, 1. terim sorulduğu için birinci sütun ikame edilmişti, burada da 1. terim sorulduğu için tümünde birinci sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 1. sütunu kapat) **(2. satırı ve 1. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 1. sütunu kapat)**

$$\frac{dY}{dG_0} = \frac{(-1)^{1+1}.1.\begin{vmatrix} \cancel{1} & \cancel{-I'(r)} & \cancel{(M_E - X_E)} \\ \cancel{0} & L_r & 0 \\ \cancel{0} & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix} + (-1)^{2+1}.0.\begin{vmatrix} \cancel{1} & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ \cancel{0} & \cancel{L_r} & \cancel{0} \\ \cancel{0} & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix} + (-1)^{3+1}.0.\begin{vmatrix} \cancel{1} & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ \cancel{0} & L_r & 0 \\ \cancel{0} & \cancel{K_r} & \cancel{(X_E - M_E)} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dG_0} = \frac{(-1)^{1+1}.1.\begin{vmatrix} L_r & 0 \\ K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix} + (-1)^{2+1}.0.\begin{vmatrix} -I'(r) & (M_E - X_E) \\ K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix} + (-1)^{3+1}.0.\begin{vmatrix} -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_r & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler çıkarılabilir.

$$\frac{dY}{dG_0} = \frac{(-1)^{1+1}.1.\begin{vmatrix} L_r & 0 \\ K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydaki determinantı bulmak için determinantın içi önce sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılır ve ardından sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpıldıktan sonra çarpımların farkı alınır.

$$\frac{dY}{dG_0} = \frac{L_r.(X_E - M_E) - K_r.0}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dG_0} = \frac{L_r.(X_E - M_E)}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dG_0} = \frac{(-).\big((+) - (-)\big)}{(-)}$$

$$\frac{dY}{dG_0} = \frac{(-).(+)}{(-)} = +$$

Son eşitlik göstermektedir ki esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği koşullarında kamu harcamalarındaki artış gelir düzeyini pozitif yönde etkileyecektir. (Burada, ödemeler dengesi doğrusunun yatay veya dikey olarak çizilmesini gerektiren bir uç durumun olmadığının kabul edildiği vurgulanmalıdır. Eğer ödemeler dengesi doğrusu yatay çizilseydi, ödemeler dengesi doğrusunun eğimi sıfır olurdu. Eğer ödemeler dengesi doğrusunun eğimi sıfır olursa, sermaye girişinin yurtiçi faize duyarlılığı sonsuza yaklaşırdı. Bu durumda, Jacobian da sonsuz olacağı için $\frac{dY}{dG_0} = 0$ olurdu. Bunun anlamı, ödemeler dengesi doğrusu yatay iken yani tam sermaye hareketliliğinin olduğu koşullarda esnek kur sistemi geçerliyken maliye politikasının etkin olmamasıdır.)

3. KAMU HARCAMALARINDAKİ DEĞİŞİMİN YURTİÇİ FAİZ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Matris formundaki eşitlik yazılır.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

Eşitliğin iki tarafı $\frac{1}{dG_0}$ ile çarpılır.

$$\frac{1}{dG_0} . \begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \frac{1}{dG_0} . \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{dG_0}{dG_0} \\ \frac{dM_0^s}{dG_0} \\ \frac{-K_{r_w} dr_w}{dG_0} \end{bmatrix}$$

$dM_0^s = 0$

$dr_w = 0$

$dG_0 \neq 0$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\cancel{dG_0}}{\cancel{dG_0}} \\ 0 \\ \frac{-K_{r_w} 0}{dG_0} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

2. terim sorulduğu için 2. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} 1.\,terim \\ \mathbf{2.\,terim} \\ 3.\,terim \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

(2. sütun)

2. terim sorulduğu için 2. sütun ile ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

2. terimi yani $\frac{dr}{dG_0}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 2. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dr}{dG_0} = \frac{\begin{vmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & 1 & (M_E - X_E) \\ L_Y & 0 & 0 \\ -M_Y & 0 & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydanın determinantı Jacobian'dır ve sıfıra eşit olmamalıdır. Buradaki çözümlemede Jacobian negatif değere sahiptir. Jacobian ile ilgili açıklama ve çözümleme için Chiang ve Wainwright (2005a: 175-177 ve 214)'e bakılabilir.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Aşağıda her bir ifadenin başındaki (-1) standart bir çözümde mutlaka yer alacaktır. İlk ifadede yer alan (1+2), 1. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadedeki (2+2), 2. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. Üçüncü ifadedeki (3+2), 3. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. Daha önce, 2. terim sorulduğu için ikinci sütun ikame edilmişti, burada da 2. terim sorulduğu için hep ikinci sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 2. sütunu kapat) **(2. satırı ve 2. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 2. sütunu kapat)**

$$\frac{dr}{dG_0}=\frac{(-1)^{1+2}.1.\begin{vmatrix}\cancel{\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right]} & \cancel{1} & \cancel{(M_E-X_E)}\\ L_Y & \cancel{0} & 0\\ -M_Y & \cancel{0} & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{+(-1)^{2+2}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & \cancel{1} & (M_E-X_E)\\ \cancel{L_Y} & \cancel{0} & \cancel{0}\\ -M_Y & \cancel{0} & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{+(-1)^{3+2}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & \cancel{1} & (M_E-X_E)\\ L_Y & \cancel{0} & 0\\ \cancel{-M_Y} & \cancel{0} & \cancel{(X_E-M_E)}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dG_0}=\frac{(-1)^{1+2}.1.\begin{vmatrix}L_Y & 0\\ -M_Y & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{+(-1)^{2+2}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & (M_E-X_E)\\ -M_Y & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{+(-1)^{3+2}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & (M_E-X_E)\\ L_Y & 0\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler çıkarılır.

$$\frac{dr}{dG_0} = \frac{(-1)^{1+2}.1.\begin{vmatrix} L_Y & 0 \\ -M_Y & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1 - C'(Y^d)(1 - T'(Y)) + M_Y] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Önceki başlıkta da yapıldığı gibi, paydaki determinantı bulmak için determinantın içi önce sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılır ve ardından sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpıldıktan sonra çarpımların farkı alınır.

$$\frac{dr}{dG_0} = \frac{(-1).(L_Y.(X_E - M_E) - (-M_Y).0)}{\begin{vmatrix} [1 - C'(Y^d)(1 - T'(Y)) + M_Y] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dG_0} = \frac{-L_Y.(X_E - M_E)}{\begin{vmatrix} [1 - C'(Y^d)(1 - T'(Y)) + M_Y] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dG_0} = \frac{(-).((+) - (-))}{(-)}$$

$$\frac{dr}{dG_0} = \frac{(-).(+)}{(-)} = +$$

Son eşitliğe göre kamu harcamalarındaki artış esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği koşullarında yurtiçi faiz oranını yükseltecektir.

4. KAMU HARCAMALARINDAKİ DEĞİŞİMİN NOMİNAL KUR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Matris formundaki eşitlik tekrar yazılır.

$$\begin{bmatrix} [1 - C'(Y^d)(1 - T'(Y)) + M_Y] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^S \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

Eşitliğin iki tarafı $\frac{1}{dG_0}$ ile çarpılır.

$$\frac{1}{dG_0}\cdot\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}dY\\ dr\\ dE\end{bmatrix}=\frac{1}{dG_0}\cdot\begin{bmatrix}dG_0\\ dM_0^s\\ -K_{r_w}dr_w\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dG_0}\\ \frac{dr}{dG_0}\\ \frac{dE}{dG_0}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{dG_0}{dG_0}\\ \frac{dM_0^s}{dG_0}\\ \frac{-K_{r_w}dr_w}{dG_0}\end{bmatrix}$$

$dM_0^s = 0$

$dr_w = 0$

$dG_0 \neq 0$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dG_0}\\ \frac{dr}{dG_0}\\ \frac{dE}{dG_0}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{\cancel{dG_0}}{\cancel{dG_0}}\\ 0\\ \frac{-K_{r_w}0}{dG_0}\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dG_0}\\ \frac{dr}{dG_0}\\ \frac{dE}{dG_0}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1\\0\\0\end{bmatrix}$$

3. terim sorulduğu için 3. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}1.\,terim\\ 2.\,terim\\ \mathbf{3.\,terim}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1\\0\\0\end{bmatrix}$$

(3. sütun)

3. terim sorulduğu için 3. sütun ile ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dG_0} \\ \frac{dr}{dG_0} \\ \frac{dE}{dG_0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

3. terimi yani$\frac{dE}{dG_0}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 3. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dE}{dG_0} = \frac{\begin{vmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & 1 \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Önceden ifade edildiği gibi paydanın determinantı Jacobian'dır ve negatif değer alır.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Aşağıda, her bir ifadenin başında (-1) yer almaktadır. Önceden ifade edildiği gibi standart bir çözümde (-1) gösterildiği gibi yer almalıdır. İlk ifadede -1'in üssündeki (1+3), 1. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadede -1'in üssünde yer alan (2+3), 2. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. Son olarak, üçüncü ifadede -1'in üssündeki (3+3), 3. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. Dikkat edilirse, 3. terim sorulduğu için üçüncü sütun ikame edilmişti, burada da 3. terim sorulduğu için hep üçüncü sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 3. sütunu kapat) **(2. satırı ve 3. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 3. sütunu kapat)**

$$\frac{dE}{dG_0}=\frac{(-1)^{1+3}.1.\begin{vmatrix}\cancel{\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right]} & \cancel{-I'(r)} & \cancel{1}\\ \cancel{L_Y} & L_r & \cancel{0}\\ -M_Y & K_r & \cancel{0}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+3}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & \cancel{1}\\ \cancel{L_Y} & \cancel{L_r} & \cancel{0}\\ -M_Y & K_r & \cancel{0}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+3}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & \cancel{1}\\ L_Y & L_r & \cancel{0}\\ \cancel{-M_Y} & \cancel{K_r} & \cancel{0}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dG_0}=\frac{(-1)^{1+3}.1.\begin{vmatrix}L_Y & L_r\\ -M_Y & K_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+3}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r)\\ -M_Y & K_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+3}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r)\\ L_Y & L_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler atılır.

$$\frac{dE}{dG_0} = \frac{(-1)^{1+3}.1.\begin{vmatrix} L_Y & L_r \\ -M_Y & K_r \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Payda bulunan determinantı hesaplamak amacıyla önce determinantın içi sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılır. Sonra, sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpılır. Son olarak, çarpımların farkı alınır.

$$\frac{dE}{dG_0} = \frac{L_Y.K_r - (-M_Y).L_r}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dG_0} = \frac{L_Y.K_r + M_Y.L_r}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dG_0} = \frac{\left((+).(+) + (+).(-)\right)}{(-)}$$

Burada iki olasılık ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği koşullarında kamu harcamalarındaki artışın nominal kur üzerindeki etkisi iki yönde de olabilir. (Buranın ayrıntılı incelenmesi ile ortaya çıkan tartışmalı durum, çalışmanın amacı ile uyumlu olmayacağı için ayrı bir çalışmanın konusudur.)

5. PARA ARZINDAKİ DEĞİŞİMİN GELİR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Her bölümün başında olduğu gibi matris formundaki eşitlik yazılır.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

Eşitliğin iki tarafı $\frac{1}{dM_0^s}$ ile çarpılır.

$$\frac{1}{dM_0^s}\cdot\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}dY\\ dr\\ dE\end{bmatrix}=\frac{1}{dM_0^s}\cdot\begin{bmatrix}dG_0\\ dM_0^s\\ -K_{r_w}dr_w\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dM_0^s}\\ \frac{dr}{dM_0^s}\\ \frac{dE}{dM_0^s}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{dG_0}{dM_0^s}\\ \frac{dM_0^s}{dM_0^s}\\ \frac{-K_{r_w}dr_w}{dM_0^s}\end{bmatrix}$$

$dM_0^s \neq 0$

$dr_w = 0$

$dG_0 = 0$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dM_0^s}\\ \frac{dr}{dM_0^s}\\ \frac{dE}{dM_0^s}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{0}{dM_0^s}\\ \frac{\cancel{dM_0^s}}{\cancel{dM_0^s}}\\ \frac{-K_{r_w}0}{dM_0^s}\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dM_0^s}\\ \frac{dr}{dM_0^s}\\ \frac{dE}{dM_0^s}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 1\\ 0\end{bmatrix}$$

1. terim sorulduğu için 1. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\boldsymbol{1.terim}\\ 2.terim\\ 3.terim\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 1\\ 0\end{bmatrix}$$

(1. sütun)

1. terim sorulduğu için 1. sütun ile ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

1. terimi yani $\frac{dY}{dM_0^s}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 1. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dY}{dM_0^s} = \frac{\begin{vmatrix} 0 & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ 1 & L_r & 0 \\ 0 & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydanın determinantı Jacobian olarak adlandırılır ve sıfıra eşit olmamalıdır. Buradaki çözümlemede Jacobian negatif değere sahiptir. Okuyucu Jacobian ile ilgili açıklama ve çözümleme için Chiang ve Wainwright (2005a: 175-177 ve 214)'e bakabilir.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Her bir ifadenin başındaki (-1) standart bir çözümde yer alacaktır. İlk ifadede üslü olarak yer alan (1+1), 1. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadede üslü olarak yer alan (2+1), 2. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. Üçüncü ifadede üslü olarak yer alan (3+1), 3. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. Önceden 1. terim sorulduğu için birinci sütun ikame edilmişti, burada da 1. terim sorulduğu için hep birinci sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 1. sütunu kapat) **(2. satırı ve 1. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 1. sütunu kapat)**

$$\frac{dY}{dM_0^s} = \frac{(-1)^{1+1}.0.\begin{vmatrix} \cancel{0} & \cancel{-I'(r)} & \cancel{(M_E-X_E)} \\ \cancel{1} & L_r & 0 \\ \cancel{0} & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix} + (-1)^{2+1}.1.\begin{vmatrix} \cancel{0} & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ \cancel{1} & \cancel{L_r} & \cancel{0} \\ \cancel{0} & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix} + (-1)^{3+1}.0.\begin{vmatrix} \cancel{0} & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ \cancel{1} & L_r & 0 \\ \cancel{0} & \cancel{K_r} & \cancel{(X_E-M_E)} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dM_0^s} = \frac{(-1)^{1+1}.0.\begin{vmatrix} L_r & 0 \\ K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix} + (-1)^{2+1}.1.\begin{vmatrix} -I'(r) & (M_E-X_E) \\ K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix} + (-1)^{3+1}.0.\begin{vmatrix} -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_r & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler çıkarılabilir.

$$\frac{dY}{dM_0^s} = \frac{(-1)^{1+2}.1.\begin{vmatrix} -I'(r) & (M_E-X_E) \\ K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

Payda yer alan determinantı hesaplamak için determinantın içi önce sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılmış ve ardından sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpılmış, son olarak da çarpımların farkı alınmıştır.

$$\frac{dY}{dM_0^s} = \frac{(-1).\left((-I'(r)).(X_E-M_E) - K_r(M_E-X_E)\right)}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dM_0^s} = \frac{I'(r).(X_E-M_E) + K_r(M_E-X_E)}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dM_0^s} = \frac{(-).\big((+)-(-)\big) + (+).\big((-)-(+)\big)}{(-)}$$

$$\frac{dY}{dM_0^s} = \frac{(-)+(-)}{(-)} = \frac{(-)}{(-)} = +$$

Buna göre, para arzındaki artış esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği koşullarında gelir düzeyini pozitif yönde etkileyecektir.

6. PARA ARZINDAKİ DEĞİŞİMİN YURTİÇİ FAİZ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Matris formundaki eşitlik tekrarlanır.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

Eşitliğin iki tarafı $\frac{1}{dM_0^s}$ ile çarpılır.

$$\frac{1}{dM_0^s} \cdot \begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \frac{1}{dM_0^s} \cdot \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{dG_0}{dM_0^s} \\ \frac{dM_0^s}{dM_0^s} \\ \frac{-K_{r_w} dr_w}{dM_0^s} \end{bmatrix}$$

$$dM_0^s \neq 0$$

$$dr_w = 0$$

$$dG_0 = 0$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{0}{dM_0^s} \\ \frac{\cancel{dM_0^s}}{\cancel{dM_0^s}} \\ \frac{-K_{r_w} 0}{dM_0^s} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

2. terim sorulduğu için 2. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1.\,terim \\ \mathbf{2.\,terim} \\ 3.\,terim \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

(2. sütun)

2. terim sorulduğu için 2. sütun ile ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

2. terimi yani $\frac{dr}{dM_0^s}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 2. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dr}{dM_0^s} = \frac{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & 0 & (M_E-X_E) \\ L_Y & 1 & 0 \\ -M_Y & 0 & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

Yine paydanın determinantı Jacobian'dır ve negatiftir.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Toplanan her bir ifadenin başında (-1) vardır. Bu değer, çözüm prosedürünün bir parçası olarak mutlaka

yer alacaktır. İlk ifadede yer alan (1+2), 1. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadedeki (2+2), 2. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. Üçüncü ifadedeki (3+2), 3. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. Hatırlanacak olursa, 2. terim sorulduğu için ikinci sütun ikame edilmişti, burada da 2. terim sorulduğu için hep ikinci sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 2. sütunu kapat) **(2. satırı ve 2. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 2. sütunu kapat)**

$$\frac{dr}{dM_0^s} = \frac{(-1)^{1+2}.0.\begin{vmatrix} \cancel{[1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y]} & \cancel{0} & \cancel{(M_E-X_E)} \\ L_Y & \cancel{1} & 0 \\ -M_Y & \cancel{0} & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+2}.1.\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & \cancel{0} & (M_E-X_E) \\ \cancel{L_Y} & \cancel{1} & \cancel{0} \\ -M_Y & \cancel{0} & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+2}.0.\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & \cancel{0} & (M_E-X_E) \\ L_Y & \cancel{1} & 0 \\ \cancel{-M_Y} & \cancel{0} & \cancel{(X_E-M_E)} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dM_0^s} = \frac{(-1)^{1+2}.0.\begin{vmatrix} L_Y & 0 \\ -M_Y & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+2}.1.\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & (M_E-X_E) \\ -M_Y & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{vmatrix}}$$

$$+(-1)^{3+2}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & (M_E-X_E)\\ L_Y & 0\end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler çıkarılabilir.

$$\frac{dr}{dM_0^s}=\frac{(-1)^{2+2}.1.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & (M_E-X_E)\\ -M_Y & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Paydaki determinantı bulmak için determinantın içi önce sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılır ve ardından sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpıldıktan sonra çarpımların farkı alınır.

$$\frac{dr}{dM_0^s}=\frac{\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right].(X_E-M_E)-(-M_Y)(M_E-X_E)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dM_0^s}=\frac{\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)\right].(X_E-M_E)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dM_0^s}=\frac{(+).\left((+)-(-)\right)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dM_0^s}=\frac{(+)}{(-)}=(-)$$

Dolayısıyla, para arzındaki artış, diğer değişkenler sabitken, esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği koşullarında yurtiçi faiz oranını negatif yönde etkileyecektir.

7. PARA ARZINDAKİ DEĞİŞİMİN NOMİNAL KUR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Matris formundaki eşitlik tekrarlanır.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

Eşitliğin iki tarafı $\frac{1}{dM_0^s}$ ile çarpılır.

$$\frac{1}{dM_0^s} \cdot \begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ dE \end{bmatrix} = \frac{1}{dM_0^s} \cdot \begin{bmatrix} dG_0 \\ dM_0^s \\ -K_{r_w} dr_w \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{dG_0}{dM_0^s} \\ \frac{dM_0^s}{dM_0^s} \\ \frac{-K_{r_w} dr_w}{dM_0^s} \end{bmatrix}$$

$dM_0^s \neq 0$

$dr_w = 0$

$dG_0 = 0$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{0}{dM_0^s} \\ \frac{dM_0^s}{dM_0^s} \\ \frac{-K_{r_w} 0}{dM_0^s} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

3. terim sorulduğu için 3. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1.\,terim \\ 2.\,terim \\ \mathbf{3.\,terim} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

(3. sütun)

3. terim sorulduğu için 3. sütun ile ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dM_0^s} \\ \frac{dr}{dM_0^s} \\ \frac{dE}{dM_0^s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

3. terimi yani $\frac{dE}{dM_0^s}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 3. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dE}{dM_0^s} = \frac{\begin{vmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & 0 \\ L_Y & L_r & 1 \\ -M_Y & K_r & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydanın determinantı Jacobian olarak adlandırılır ve negatif değere sahiptir.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Aşağıda dikkat edilirse, her bir ifadenin başında (-1) vardır. Standart bir çözümde (-1) mutlaka yer alacaktır. İlk ifadede yer alan (1+3), 1. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadedeki (2+3), 2. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. Üçüncü ifadedeki (3+3), 3. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. Dikkat edilirse, 3. terim sorulduğu için üçüncü sütun ikame edilmişti, burada da 3. terim sorulduğu için hep üçüncü sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 3. sütunu kapat) **(2. satırı ve 3. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 3. sütunu kapat)**

$$\frac{dE}{dM_0^s}=\frac{(-1)^{1+3}.0.\begin{vmatrix}\cancel{\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right]} & \cancel{-I'(r)} & \cancel{0}\\ L_Y & L_r & \cancel{1}\\ -M_Y & K_r & \cancel{0}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+3}.1.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & \cancel{0}\\ \cancel{L_Y} & \cancel{L_r} & \cancel{1}\\ -M_Y & K_r & \cancel{0}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+3}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & \cancel{0}\\ L_Y & L_r & \cancel{1}\\ \cancel{-M_Y} & \cancel{K_r} & \cancel{0}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dM_0^s}=\frac{(-1)^{1+3}.0.\begin{vmatrix}L_Y & L_r\\ -M_Y & K_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+3}.1.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r)\\ -M_Y & K_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+3}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r)\\ L_Y & L_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler çıkarılabilir.

$$\frac{dE}{dM_0^s}=\frac{(-1)^{2+3}.1.\begin{vmatrix}\left[1-C'\left(Y^d\right)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r)\\ -M_Y & K_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Paydaki determinantı bulmak için determinantın içi önce sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılır ve ardından sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpıldıktan sonra çarpımların farkı alınır.

$$\frac{dE}{dM_0^s}=\frac{(-1)\left(\left[1-C'\left(Y^d\right)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right].K_r-(-M_Y)\left(-I'(r)\right)\right)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dM_0^s}=\frac{(-)(+)(+)-(-)(-)(+)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dM_0^s}=\frac{(-)-(+)}{(-)}=(+)$$

Böylece, para arzındaki artış esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği koşullarında nominal kuru pozitif yönde etkileyecektir.

8. YURTDIŞI FAİZ ORANINDAKİ DEĞİŞİMİN GELİR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Önceki başlıklarda ilk olarak yer verildiği gibi matris formundaki eşitlik aşağıdaki gibi yazılır.

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}.\begin{bmatrix}dY\\ dr\\ dE\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}dG_0\\ dM_0^s\\ -K_{r_w}dr_w\end{bmatrix}$$

Eşitliğin iki tarafı$\frac{1}{dr_w}$ile çarpılır.

$$\frac{1}{dr_w}\cdot\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}dY\\ dr\\ dE\end{bmatrix}=\frac{1}{dr_w}\cdot\begin{bmatrix}dG_0\\ dM_0^s\\ -K_{r_w}dr_w\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dr_w}\\ \frac{dr}{dr_w}\\ \frac{dE}{dr_w}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{dG_0}{dr_w}\\ \frac{dM_0^s}{dr_w}\\ \frac{-K_{r_w}dr_w}{dr_w}\end{bmatrix}$$

$dM_0^s=0$

$dr_w\neq 0$

$dG_0=0$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dr_w}\\ \frac{dr}{dr_w}\\ \frac{dE}{dr_w}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{0}{dr_w}\\ \frac{0}{dr_w}\\ \frac{-K_{r_w}dr_w}{dr_w}\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dr_w}\\ \frac{dr}{dr_w}\\ \frac{dE}{dr_w}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 0\\ -K_{r_w}\end{bmatrix}$$

1. terim sorulduğu için 1. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\boldsymbol{1.terim}\\ 2.terim\\ 3.terim\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 0\\ -K_{r_w}\end{bmatrix}$$

(1. sütun)

1. terim sorulduğu için 1. sütun ile ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dr_w} \\ \frac{dr}{dr_w} \\ \frac{dE}{dr_w} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -K_{r_w} \end{bmatrix}$$

1. terimi yani $\frac{dY}{dr_w}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 1. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dY}{dr_w} = \frac{\begin{vmatrix} 0 & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ 0 & L_r & 0 \\ -K_{r_w} & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\big(1 - T'(Y)\big) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydanın determinantı Jacobian'dır ve sıfıra eşit değildir. Burada Jacobian negatif değer alır. Jacobian ile ilgili açıklama ve çözümleme için Chiang ve Wainwright (2005a: 175-177 ve 214)'e bakılabilir.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Aşağıdaki her bir ifadenin başındaki (-1) standart bir çözümde mutlaka yer alacaktır. İlk ifadede yer alan (1+1), 1. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadedeki (2+1), 2. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. Üçüncü ifadedeki (3+1), 3. satır ve **1. sütun** anlamına gelir. Dikkat edilirse, 1. terim sorulduğu için birinci sütun ikame edilmişti, burada da 1. terim sorulduğu için hep birinci sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 1. sütunu kapat) **(2. satırı ve 1. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 1. sütunu kapat)**

$$\frac{dY}{dr_w}=\frac{(-1)^{1+1}.0.\begin{vmatrix}\cancel{0} & \cancel{-I'(r)} & \cancel{(M_E-X_E)}\\ \cancel{0} & L_r & 0\\ \cancel{-K_{r_w}} & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}[1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{+(-1)^{2+1}.0.\begin{vmatrix}\cancel{0} & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ \cancel{0} & \cancel{L_r} & \cancel{0}\\ \cancel{-K_{r_w}} & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}[1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{+(-1)^{3+1}.(-K_{r_w}).\begin{vmatrix}\cancel{0} & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ \cancel{0} & L_r & 0\\ \cancel{-K_{r_w}} & \cancel{K_r} & \cancel{(X_E-M_E)}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}[1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dr_w}=\frac{(-1)^{1+1}.0.\begin{vmatrix}L_r & 0\\ K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}[1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{+(-1)^{2+1}.0.\begin{vmatrix}-I'(r) & (M_E-X_E)\\ K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}[1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{+(-1)^{3+1}.(-K_{r_w}).\begin{vmatrix}-I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_r & 0\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}[1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler çıkarılabilir.

$$\frac{dY}{dr_w}=\frac{(-1)^{3+1}.\left(-K_{r_w}\right).\begin{vmatrix}-I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_r & 0\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Paydaki determinantı bulmak için determinantın içi önce sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılır ve ardından sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpıldıktan sonra çarpımların farkı alınır.

$$\frac{dY}{dr_w}=\frac{\left(-K_{r_w}\right).\left(\left(-I'(r)\right).0-L_r(M_E-X_E)\right)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dr_w}=\frac{\left(-K_{r_w}\right).\left(-L_r(M_E-X_E)\right)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dY}{dr_w}=\frac{(+).\left((+).\left((-)-(+)\right)\right)}{(-)}$$

$$\frac{dY}{dr_w}=\frac{(+).(+).(-)}{(-)}=+$$

Sonuç olarak, yurtdışı faiz oranındaki artış esnek kur sisteminde gelir düzeyini pozitif yönde etkileyecektir.

9. YURTDIŞI FAİZ ORANINDAKİ DEĞİŞİMİN YURTİÇİ FAİZ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Yine matris formundaki eşitlik tekrarlanır.

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}.\begin{bmatrix}dY\\ dr\\ dE\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}dG_0\\ dM_0^s\\ -K_{r_w}dr_w\end{bmatrix}$$

Eşitliğin iki tarafı $\frac{1}{dr_w}$ ile çarpılır.

$$\frac{1}{dr_w}\cdot\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}dY\\ dr\\ dE\end{bmatrix}=\frac{1}{dr_w}\cdot\begin{bmatrix}dG_0\\ dM_0^s\\ -K_{r_w}dr_w\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dr_w}\\ \frac{dr}{dr_w}\\ \frac{dE}{dr_w}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{dG_0}{dr_w}\\ \frac{dM_0^s}{dr_w}\\ \frac{-K_{r_w}dr_w}{dr_w}\end{bmatrix}$$

$dM_0^s=0$

$dr_w\neq 0$

$dG_0=0$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dr_w}\\ \frac{dr}{dr_w}\\ \frac{dE}{dr_w}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{0}{dr_w}\\ \frac{0}{dr_w}\\ \frac{-K_{r_w}\cancel{dr_w}}{\cancel{dr_w}}\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\frac{dY}{dr_w}\\ \frac{dr}{dr_w}\\ \frac{dE}{dr_w}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 0\\ -K_{r_w}\end{bmatrix}$$

2. terim sorulduğu için 2. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}1.terim\\ \mathbf{2.terim}\\ 3.terim\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 0\\ -K_{r_w}\end{bmatrix}$$

(2. sütun)

2. terim sorulduğu için 2. sütun ile ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dr_w} \\ \frac{dr}{dr_w} \\ \frac{dE}{dr_w} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -K_{r_w} \end{bmatrix}$$

2. terimi yani $\frac{dr}{dr_w}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 2. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dr}{dr_w} = \frac{\begin{vmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & 0 & (M_E - X_E) \\ L_Y & 0 & 0 \\ -M_Y & -K_{r_w} & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydanın determinantı Jacobian olarak adlandırılır ve negatif değere sahiptir.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Aşağıda dikkat edilirse, her bir ifadenin başında (-1) vardır. Standart bir çözümde (-1) mutlaka yer alacaktır. İlk ifadede yer alan (1+2), 1. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadedeki (2+2), 2. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. Üçüncü ifadedeki (3+2), 3. satır ve **2. sütun** anlamına gelir. Dikkat edilirse, 2. terim sorulduğu için ikinci sütun ikame edilmişti, burada da 2. terim sorulduğu için hep ikinci sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 2. sütunu kapat) **(2. satırı ve 2. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 2. sütunu kapat)**

$$\frac{dr}{dr_w}=\frac{(-1)^{1+2}.0.\begin{vmatrix}\cancel{\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right]} & \cancel{0} & \cancel{(M_E-X_E)}\\ L_Y & \cancel{0} & 0\\ -M_Y & \cancel{-K_{r_w}} & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+2}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & \cancel{0} & (M_E-X_E)\\ \cancel{L_Y} & \cancel{0} & \cancel{0}\\ -M_Y & \cancel{-K_{r_w}} & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+2}.(-K_{r_w}).\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & \cancel{0} & (M_E-X_E)\\ L_Y & \cancel{0} & 0\\ \cancel{-M_Y} & \cancel{-K_{r_w}} & \cancel{(X_E-M_E)}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dr_w}=\frac{(-1)^{1+2}.0.\begin{vmatrix}L_Y & 0\\ -M_Y & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+2}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & (M_E-X_E)\\ -M_Y & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+2}.(-K_{r_w}).\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & (M_E-X_E)\\ L_Y & 0\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler çıkarılabilir.

$$\frac{dr}{dr_w}=\frac{(-1)^{3+2}.\left(-K_{r_w}\right).\begin{vmatrix}\left[1-C'\left(Y^d\right)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & (M_E-X_E)\\ L_Y & 0\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Paydaki determinantı bulmak için determinantın içi önce sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılır ve ardından sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpıldıktan sonra çarpımların farkı alınır.

$$\frac{dr}{dr_w}=\frac{(-1).\left(-K_{r_w}\right).\left(\left[1-C'\left(Y^d\right)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right].0-L_Y(M_E-X_E)\right)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dr_w}=\frac{(-)\left((-)(+)\left((-)-(+)\right)\right)}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dr}{dr_w}=\frac{(-)}{(-)}=(+)$$

Buna göre, yurtdışı faiz oranındaki artış esnek kur sisteminde yurtiçi faiz oranını pozitif yönde etkileyecektir.

10. YURTDIŞI FAİZ ORANINDAKİ DEĞİŞİMİN NOMİNAL KUR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Son başlıkta da, matris formundaki eşitlik tekrarlanır.

$$\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}.\begin{bmatrix}dY\\ dr\\ dE\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}dG_0\\ dM_0^s\\ -K_{r_w}dr_w\end{bmatrix}$$

Eşitliğin iki tarafı $\frac{1}{dr_w}$ ile çarpılır.

$$\frac{1}{dr_w}.\begin{bmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{bmatrix}.\begin{bmatrix}dY\\ dr\\ dE\end{bmatrix}=\frac{1}{dr_w}.\begin{bmatrix}dG_0\\ dM_0^s\\ -K_{r_w}dr_w\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dr_w} \\ \frac{dr}{dr_w} \\ \frac{dE}{dr_w} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{dG_0}{dr_w} \\ \frac{dM_0^s}{dr_w} \\ \frac{-K_{r_w} dr_w}{dr_w} \end{bmatrix}$$

$dM_0^s = 0$

$dr_w \neq 0$

$dG_0 = 0$

$$\begin{bmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dr_w} \\ \frac{dr}{dr_w} \\ \frac{dE}{dr_w} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{0}{dr_w} \\ \frac{0}{dr_w} \\ \frac{-K_{r_w} \cancel{dr_w}}{\cancel{dr_w}} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dr_w} \\ \frac{dr}{dr_w} \\ \frac{dE}{dr_w} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -K_{r_w} \end{bmatrix}$$

3. terim sorulduğu için 3. sütun üzerinde çalışılacaktır.

$$\begin{bmatrix} [1-C'(Y^d)(1-T'(Y))+M_Y] & -I'(r) & (M_E-X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1.\,terim \\ 2.\,terim \\ \mathbf{3.\,terim} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -K_{r_w} \end{bmatrix}$$

(3. sütun)

3. terim sorulduğu için 3. sütun ile ikame edilecektir.

$$\begin{bmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{dY}{dr_w} \\ \frac{dr}{dr_w} \\ \frac{dE}{dr_w} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -K_{r_w} \end{bmatrix}$$

3. terimi yani $\frac{dE}{dr_w}$ ifadesini çözmek için değişkenleri içeren matris paydaya determinant olarak aynı şekilde yazılır. Paya ise 3. sütun ile ikame edilmiş determinant yazılır.

$$\frac{dE}{dr_w} = \frac{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & 0 \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & -K_{r_w} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydanın determinantı Jacobian olarak adlandırılır ve sıfıra eşit olmamalıdır. Buradaki çözümlemede Jacobian negatif değere sahiptir. Okuyucu Jacobian ile ilgili açıklama ve çözümleme için Chiang ve Wainwright (2005a: 175-177 ve 214)'e bakabilir.

Payın determinantı hesaplanırken 3 sütun olduğu için aşağıda gösterilecek olan 3 ifadenin toplamı hesaplanır. Aşağıda dikkat edilirse, her bir ifadenin başında (-1) vardır. Standart bir çözümde (-1) mutlaka yer alacaktır. İlk ifadede yer alan (1+3), 1. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. İkinci ifadedeki (2+3), 2. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. Üçüncü ifadedeki (3+3), 3. satır ve **3. sütun** anlamına gelir. Dikkat edilirse, 3. terim sorulduğu için üçüncü sütun ikame edilmişti, burada da 3. terim sorulduğu için hep üçüncü sütun ifadesi yer almaktadır.

(1. satırı ve 3. sütunu kapat) **(2. satırı ve 3. sütunu kapat)** **(3. satırı ve 3. sütunu kapat)**

$$\frac{dE}{dr_w}=\frac{(-1)^{1+3}.0.\begin{vmatrix}\cancel{\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right]} & \cancel{-I'(r)} & \cancel{0}\\ L_Y & L_r & \cancel{0}\\ -M_Y & K_r & \cancel{-K_{r_w}}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+3}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & \cancel{0}\\ \cancel{L_Y} & \cancel{L_r} & \cancel{0}\\ -M_Y & K_r & \cancel{-K_{r_w}}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+3}.(-K_{r_w}).\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & \cancel{0}\\ L_Y & L_r & \cancel{0}\\ \cancel{-M_Y} & \cancel{K_r} & \cancel{-K_{r_w}}\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dr_w}=\frac{(-1)^{1+3}.0.\begin{vmatrix}L_Y & L_r\\ -M_Y & K_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{2+3}.0.\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r)\\ -M_Y & K_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

$$+\frac{(-1)^{3+3}.(-K_{r_w}).\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r)\\ L_Y & L_r\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}\left[1-C'(Y^d)\left(1-T'(Y)\right)+M_Y\right] & -I'(r) & (M_E-X_E)\\ L_Y & L_r & 0\\ -M_Y & K_r & (X_E-M_E)\end{vmatrix}}$$

Sıfır ile çarpılan ifadeler çıkarılabilir.

$$\frac{dE}{dr_w} = \frac{(-1)^{3+3}.\left(-K_{r_w}\right).\begin{vmatrix} \left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) \\ L_Y & L_r \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

Paydaki determinantı bulmak için determinantın içi önce sol üstten sağ aşağıya çapraz olarak çarpılır ve ardından sağ üstten sol aşağıya çapraz olarak çarpıldıktan sonra çarpımların farkı alınır.

$$\frac{dE}{dr_w} = \frac{\left(-K_{r_w}\right)\left[1 - C'\left(Y^d\right)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right].L_r - L_Y\left(-I'(r)\right)}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dr_w} = \frac{(+)(-) - (+)(+)}{\begin{vmatrix} \left[1 - C'(Y^d)\left(1 - T'(Y)\right) + M_Y\right] & -I'(r) & (M_E - X_E) \\ L_Y & L_r & 0 \\ -M_Y & K_r & (X_E - M_E) \end{vmatrix}}$$

$$\frac{dE}{dr_w} = \frac{(-)}{(-)} = (+)$$

Son olarak, yurtdışı faiz oranındaki artış esnek kur sisteminde nominal kuru pozitif yönde etkileyecektir.

SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, Mundell-Fleming modelini kullanarak, bir çözüm prosedürü çerçevesinde kamu harcamalarındaki, para arzındaki ve dış faiz oranındaki değişimin esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği koşullarında gelir, iç faiz ve kur üzerindeki etkilerini matrisler yoluyla açıklamak ve çözüm yöntemini anlaşılır bir şekilde sunmak olarak ifade edilmişti. Bu amaç doğrultusunda çalışmada dokuz başlık halinde söz konusu etkiler gösterilmiştir.

Buna göre, esnek kur sisteminde ve kısmi sermaye hareketliliği koşullarında sonuçlar şöyledir: Kamu harcamalarındaki artış gelir düzeyini ve yurtiçi faiz oranını pozitif yönde etkileyecektir. Kamu harcamalarının nominal

kur üzerindeki etkisi iki yönde de olabilir. Para arzındaki artış gelir düzeyini pozitif yönde, yurtiçi faiz oranını negatif yönde ve nominal kuru pozitif yönde etkileyecektir. Son olarak, yurtdışı faiz oranındaki artış gelir düzeyini, yurtiçi faiz oranını ve nominal kuru pozitif yönde etkileyecektir.

KAYNAKÇA

Chiang, A. C. & Wainwright, K. (2005a). *Fundamental methods of mathematical economics.* McGraw-Hill/Irwin.

Chiang, A. C. &Wainwright, K. (2005b). *Matematiksel İktisadın Temel Yöntemleri*. Muzaffer Sarımeşeli ve Şenay Açıkgöz (çev.), Ankara: Gazi Kitabevi.

Fleming, J. M. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates. *Staff Papers (International Monetary Fund)*, *9*(3), 369–380. https://doi.org/10.2307/3866091

Fleming, J. M. (1958). Exchange Depreciation, Financial Policy, and the Domestic Price Level. *Staff Papers (International Monetary Fund), 6*(2), 289–322. https://doi.org/10.2307/3866054

Mundell, R. A. (1960). The Monetary Dynamics of International Adjustment under Fixed and Flexible Exchange Rates. *The Quarterly Journal of Economics*, *74*(2), 227–257. https://doi.org/10.2307/1884252

Mundell, R. A. (1961a). The International Disequilibrium System. *Kyklos, 14*, 153–72.

Mundell, R. A. (1961b). Flexible Exchange Rates and Employment Policy. *Canadian Journal of Economics and Political Science, 27*, 509–17.

Mundell, R. A. (1962). The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability. *Staff Papers (International Monetary Fund)*, *9*(1), 70–79. https://doi.org/10.2307/3866082

Mundell, R. A. (1963). Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates. *Canadian Journal of Economics and Political Science, 29*, 475– 85