

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI**

**DİNAMİK OYUN KURAMI ÜZERİNE BİR İNCELEME
VE TÜRKİYE UYGULAMASI**

DOKTORA TEZİ

**HAZIRLAYAN
SİBEL DUMAN ATAN**

**DANIŞMAN
PROF. DR. NİHAT BOZDAĞ**

ANKARA, 2009

ONAY

Sibel Duman Atan tarafından hazırlanan “Dinamik Oyun Kuramı Üzerine Bir İnceleme ve Türkiye Uygulaması” başlıklı bu çalışma 02.06.2009 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Ekonometri Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nihat BOZDAĞ (Başkan)

Prof. Dr. Bedriye SARAÇOĞLU

Prof. Dr. Jülide YILDIRIM ÖCAL

Prof. Dr. Ali Argun KARACABEY

Doç.Dr. Nejat COŞKUN

ÖNSÖZ

Dinamik iktisadi sistemde değişim gösteren değişkenlerin ve bu değişkenler ışığında kontrol edilen ülke ekonomisinin izlenmesinde, nicel iktisat politikası yöntemleri önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte, dinamik sistemde para ve maliye politikası yapıcılar arasındaki etkileşimin, eşgüdümün ve dinamik işleyişin izlenmesine yönelik çözümlemelerin yapılması da gerekli görülmektedir. Bu anlamda, özellikle 1970'li yıllardan günümüze politika yapıcılar arasındaki karşılıklı etkileşimleri dikkate alan dinamik oyun kuramının, iktisadi uygulamalarda etkin bir şekilde kullanıldığı dikkat çekmektedir. Bu görüşten hareketle, çalışmada incelendiği üzere para ve maliye politikası otoriteleri arasındaki çelişki, rekabet veya işbirliği sorumluluğuna dayalı yapılanmanın dinamik oyun kuramı ile değerlendirilmesi son derece etkin bir yaklaşım olarak görülmektedir. Bu araştırmada, para politikası otoritesi olan Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası ve maliye politikası otoritesi olan Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti arasındaki gerek işbirlikçi ve gerekse işbirlikçi olmayan davranışlara yönelik dinamik oyun modelleri oluşturularak iktisadi değişkenlerin davranışları incelenmiş ve politika yapıcılara önerilerde bulunulmuştur.

Kıymetli zamanını ayırarak çalışmayı titizlikle yöneten danışmanım Sayın Prof.Dr. Nihat BOZDAĞ'a, çalışma süresince bilgilerini paylaşan ve çalışmayı yönlendiren Sayın Prof.Dr. Doris BEHRENS ve Prof.Dr. Reinhard NECK'e, modelin çözüm aşamasında değerli bilgilerini esirgemeyen ve zamanını ayıran Sayın Doç. Dr. Mehmet BALCILAR ve Doç.Dr. Zeynel Abidin ÖZDEMİR'e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca iktisadi yazının şekillenmesinde katkı sağlayan Sayın Yrd. Doç.Dr. İsmail ENGİN'e teşekkür ederim. Ayrıca aileme, sonsuz anlayışı ve değerli bilgileriyle bana destek veren eşim Murat ATAN ve sevgisiyle beni besleyen oğlum Gün Demir'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE PARA VE MALİYE POLİTİKALARI

1.1. Para Politikası	8
1.1.1. Para Politikasının Amaçları	9
1.1.2. Para Politikasının Araçları	14
1.1.3. Para Politikasının Gelişim Süreci	15
1.2. Maliye Politikası	18
1.2.1. Maliye Politikası Amaçları	20
1.2.2. Maliye Politikası Araçları.....	22
1.2.3. Maliye Politikasının Gelişim Süreci.....	25
1.3. Para ve Maliye Politikalarının Etkileşimi.....	28
1.4. Merkez Bankasının Bağımsızlığı.....	34
1.5. Türkiye'de 1980'den Günümüze Kadar Uygulanan Para ve Maliye Politikaları	36

1.5.1. Para Politikaları: 1990 Öncesi Dönem	39
1.5.2. Para Politikaları: 1990 Sonrası Dönem.....	41
1.5.3. Maliye Politikaları: 1990 Öncesi Dönem	52
1.5.4. Maliye Politikaları: 1990 Sonrası Dönem	55

İKİNCİ BÖLÜM

DİNAMİK OYUN KURAMI

2.1. Dinamik Oyun Kuramının Gelişim Süreci	66
2.2. Dinamik Oyun Kuramı ile İlgili Temel Kavramlar	74
2.2.1. Oyuncu Kümesi.....	74
2.2.2. Zaman Aralığı	75
2.2.3. Kontrol Değişkenleri	75
2.2.4. Durum Değişkenleri	76
2.2.5. Beyaz Gürültü Değişkeni	77
2.2.6. Oyunun Bilgi Yapısı	78
2.2.7. Strateji veya Karar Kuralı	78
2.2.7.1. Tam Stratejiler	79
2.2.7.2. Karma Stratejiler	79
2.2.8. Kazanç ve Kayıp Değerleri	80
2.2.9. Ödeme Değeri	80
2.2.10. Amaç Fonksiyonu	80
2.2.11. Sonlu Oyunlar	81
2.2.12. Tekrarlı Oyunlar	81
2.2.13. İşbirlikçi ve İşbirlikçi Olmayan Oyunlar.....	81

2.2.14. Altoyun Mükemmel	83
2.2.15. Oyun Değeri ve Oyunun Çözüm Değeri	83
2.3. Dinamik Oyun Kuramının Kullanım Alanları	84
2.4. Dinamik Oyun Kuramının Çeşitleri	85

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DİNAMİK OYUN KURAMINA İLİŞKİN MODELLER

3.1. Gauss –Seidel Algoritması	90
3.2. Riccati Denklemi	92
3.2.1. Statik Doğrusal Olmayan Oyun	94
3.2.2. Dinamik Doğrusal Olmayan Oyun	94
3.3. Diferansiyel Oyunlar	95
3.3.1. Doğrusal - Kareli Diferansiyel Oyunlar	96
3.3.2. Doğrusal – Durum Diferansiyel Oyunlar	98
3.3.3. Üstel Diferansiyel Oyunlar	98
3.4. Fark Oyunları	100
3.4.1. Kesikli Zamanlı, Doğrusal veya Doğrusal Olmayan Kareli Dinamik Oyunlar	102
3.5. OPTGAME 1.0 Algoritmasının Yapısı	105
3.5.1. Dinamik Oyunlarda Sistemdeki Doğrusal Olmayan Denklemlerin Doğrusal Yapıya Dönüştürülmesi	109
3.5.2. Kareli Oyunların Farklı Çözümlerin Hesaplanması	111
3.5.2.1. Açık Döngü Model	113
3.5.2.2. Kapalı Döngü Model	114

3.5.2.3. Geri Dönütlü Bilgi Yapısı.....	115
3.5.2.4. Nash Dengesi	116
3.5.2.4.1. Açık Döngü Nash Dengesi.....	119
3.5.2.4.2. Geri Dönütlü Nash Dengesi	121
3.5.2.5. Stackelberg Denge Çözüm.....	123
3.5.2.5.1. Açık Döngü Stackelberg Denge Çözümü	124
3.5.2.5.2. Geri Dönütlü Stackelberg Denge Çözümü.....	126
3.5.2.6. İşbirlikçi Pareto Optimal Çözüm.....	127

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE PARA VE MALİYE POLİTİKALARININ ETKİLEŞİMİ VE EŞGÜDÜMÜ ÜZERİNE UYGULAMA

4.1. Oyuncu Kümesi.....	132
4.2. Veri Kümesi.....	132
4.3. Türkiye İçin Makro Ekonometrik Model	133
4.4. Dinamik Politika Oyunlarının Oluşturulması	136
4.4.1. Dinamik Politika Oyunu İçin Birinci Model Denemesi	139
4.4.2. Dinamik Politika Oyunu İçin İkinci Model Denemesi	163
SONUÇ VE ÖNERİLER	168
KAYNAKÇA	178
EKLER	187
ÖZET	192
ABSTRACT	193

KISALTMALAR LİSTESİ

AND	:	Açık döngü Nash dengesi
API	:	Açık Piyasa İşlemleri
ASD	:	Açık döngü Stackelberg denge
DPT	:	Devlet Planlama Teşkilatı
FDMK	:	Fiyat Düzeyinin Mali Kuramı
GND	:	Geri dönütlü Nash dengesi
GSD	:	Geri dönütlü Stackelberg denge
İMKB	:	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
IMF	:	Uluslar arası Para Fonu
KİT	:	Kamu İktisadi Teşebbüsleri
KDV	:	Katma Değer Vergisi
MB	:	Merkez Bankası
ND	:	Nash dengesi
SD	:	Stackelberg denge
TCMB	:	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TÜFE	:	Tüketici Fiyat Endeksi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Dinamik Oyun Kuramının Yazındaki Yeri	64
Tablo 4.1: Modelde Kullanılan Değişkenler	133
Tablo 4.2: Ceza Matrisinin Ağırlıkları	137
Tablo 4.3: İstenen Büyüme Oranları (Hedef Değerler).....	138
Tablo 4.4: Özel Harcamalara İlişkin Optimal Değerler	140
Tablo 4.5: Sabit Yatırımlara İlişkin Optimal Değerler	142
Tablo 4.6: İthalata İlişkin Optimal Değerler	144
Tablo 4.7: Nominal Faiz Oranına İlişkin Optimal Değerler	146
Tablo 4.8: Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya İlişkin Optimal Değerler.....	149
Tablo 4.9: Toplam Talepe İlişkin Optimal Değerler	151
Tablo 4.10: Genel Fiyat Düzeyine İlişkin Optimal Değerler.....	153
Tablo 4.11: Enflasyon Oranına İlişkin Optimal Değerler	155
Tablo 4.12: Vergi Oranına İlişkin Optimal Değerler.....	157
Tablo 4.13: Kamu Harcamalarına İlişkin Optimal Değerler	159
Tablo 4.14: Para Arzına İlişkin Optimal Değerler	161
Tablo 4.15: Amaç Fonksiyonu Optimal Değerleri.....	165

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Dinamik Oyun Kuramının Oluşumu	87
Şekil 3.1: OPTGAME 1.0 Algoritmasının İşleyişinin Akış Diyagramı	108
Şekil 4.1: Deneme 1 İçin Özel Harcamalara İlişkin Çözüm Sonuçları:	141
Şekil 4.2: Deneme 1 İçin Sabit Yatırımlara İlişkin Çözüm Sonuçları	143
Şekil 4.3: Deneme 1 İçin İthalata İlişkin Çözüm Sonuçları	145
Şekil 4.4: Deneme 1 İçin Nominal Faiz Oranına İlişkin Çözüm Sonuçları	147
Şekil 4.5: Deneme 1 İçin Gayri Safi Yurtiçi Hâsılaya İlişkin Çözüm Sonuçları	150
Şekil 4.6: Deneme 1 İçin Toplam Talep'e İlişkin Çözüm Sonuçları	152
Şekil 4.7: Deneme 1 İçin Genel Fiyat Düzeyine İlişkin Çözüm Sonuçları.....	154
Şekil 4.8: Deneme 1 İçin Enflasyon Oranına İlişkin Çözüm Sonuçları	156
Şekil 4.9: Deneme 1 İçin Vergi Oranlarına İlişkin Çözüm Sonuçları.....	158
Şekil 4.10: Deneme 1 İçin Kamu Harcamalarına İlişkin Çözüm Sonuçları ...	160
Şekil 4.11: Deneme 1 İçin Para Arzına İlişkin Çözüm Sonuçları	162

GİRİŞ

Ülke ekonomisi, uygulanan iktisat politikaları ile değerlendirilmekte olup, bu politikalar aracılığı ile kontrol altında tutulmaktadır. Gerçekte, bir ekonomide en önemli iktisat politikası araçlarından olan para ve maliye politikalarının iktisadi faaliyet düzeyini önemle etkilediği bilinmektedir. Bu anlamda, hem para ve hem de maliye politikası kısa dönemde ekonominin performansını etkilemektedir. Diğer taraftan para ve maliye politikalarının etkileşimi ve eşgüdümüne bağlı davranışlarının etkinliği de oldukça önemli görülmektedir. Dolayısıyla para ve maliye politikaları birbirinden yalıtılarak görülmemesi gerekmektedir. Parasal otorite tarafından uygulanan para politikası ve maliye otoritesi tarafından uygulanan maliye politikası ortak hedefler doğrultusunda bağımsız olarak hareket eden politikalar olmakla birlikte, aralarında işbirliğinin de oluşturulabileceği yapılanmalardır. Bu politikaların karşılıklı etkinliğini arttırmak için, gerek tekil olarak ve gerekse birbirleri ile karşılıklı etkileşimleri düşünülerek iktisadi sorunlara çözüm bulması sağlanmalıdır. Dolayısıyla iktisadi sorunların yapısı ve gerçekte dünyanın tek yönlü varsayımlara uymadığı dikkate alındığında, tek yönlü politika yerine politika bileşimlerinin uygulanması tercih edilmektedir.

Ekonominin yönünü belirlemek ve kontrol etmek amacıyla kullanılan iktisadi araçlar, her biri görece öneme sahip hedeflerin veya bu hedefler yönünde çekişmeli yapıya sahip farklı politika yapıcıların kontrolündedir. Örneğin; dünyada birçok ülkede maliye politikası Hükümet'in kontrolünde iken, para politikası ise Merkez Bankası'nın kontrolünde uygulanmaktadır. Bu durumda, politika yapıcılardan biri, diğer politika yapıcının uyguladığı politika davranışını kestiremeyebilir. Diğer taraftan bir politika yapıcının davranışı, diğer politika yapıcıların davranışları üzerinde gelecekte bir etki oluşturabilir. İşte bu yaklaşım, politika yapmanın modellenmesi için dinamik oyun kuramının kullanımının önerilmesine yol açmıştır (Kydland, 1975: 321 - 335). Bu nedenle, yapılan bu tez araştırmasında dinamik oyunlar incelenerek,

Türkiye’de maliye ve para politikalarının birbirleri arasındaki etkileşimleri dinamik oyun kuramı modelleriyle ortaya konulmuştur.

Bu çalışma ile Nash, Stackelberg ve Pareto optimal modelleri çerçevesinde para ve maliye politikalarının uygulandığı mevcut durum ile işbirlikçi ve işbirlikçi olmayan yapıda güdülecek politikalar ve bu politikaların birbirleriyle olan etkileşim ve eşgüdümleri dikkate alınarak ilgili otoritelere yapacakları uygulamalarda politika önerileri sunulmuştur.

Gerçek dünyada karşılaşılan sorunların büyük bir çoğunluğu, belirledikleri hedefler doğrultusunda canlıların birbirleri ile olan çekişmesi, üstünlüğü, rekabeti, anlaşması, v.b. gibi durumlara dayanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, doğada canlılar birbirine karşı rakip olma veya birlikte hareket etme eğilimindedir. Gerek doğa ve gerekse insanlar isteklerine ulaşmak yönünde karşılıklı olarak davranış geliştirmektedir. Bu davranışlar, bazen işbirlikçi ve bazen de işbirlikçi olmayan yapıda karşımıza çıkmaktadır.

Buradan hareketle, oyun kuramı birden çok karar vericinin etkileşimli bir şekilde birbirlerinin stratejik hareketlerini dikkate alarak karar aldıkları durumları inceleyen etkin bir yöntemdir. Bu yöntemde, karar vericiler birbiri ile çelişki içinde olabilmekle birlikte, kendi menfaatleri doğrultusunda anlaşmalı olarak da karar alabilmektedirler. Bu çerçevede, oyunlar gerek tek bir zaman noktasını içeren statik olarak uygulanırken, belirli bir zaman aralığını kapsayan dinamik bir yapıda da uygulanabilir. Bu çerçevede, karşılaşılan durumların dinamik yapıda değerlendirildiği dinamik analiz, optimal kontrol kuramı, dinamik programlama, v.b. gibi yöntemler karşımıza çıkmaktadır.

Optimal kontrol kuramının, özellikle 1970 ve 1980’li yıllar boyunca dinamik yapıda tanımlanan iktisadi problemlerin çözümünde önemli bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu yöntemde sadece tek bir karar

verici veya en azından sadece tek bir amaç fonksiyonu olduğundan, oyun kuramında olduğu gibi birden çok karar vericili durumlara çözüm bulamamaktadır. Dolayısıyla, birden çok sayıdaki karar vericilerin stratejilerini zamana bağlı olarak seçtikleri çekişme durumu, statik oyun ve optimal kontrol kuramının birlikte düşünülmesiyle ortaya çıkan dinamik oyun kuramı ile tanımlanmaktadır.

Dinamik oyun kuramı, statik oyun ve optimal kontrol kuramının birlikte düşünülmesinden ortaya çıkan bir oyundur. Bu kuram, iktisadi birimlerin kendi aralarında ve belirsiz yapıdaki çevreleriyle oluşan etkileşimlerini niceliksel olarak modelleme ve çözümlemeyi sağlamakla birlikte, değişen davranış koşulları altında optimal kararları almak için uygun matematiksel araçları kullanmayı sağlamaktadır (Başar, 1986:1). Dinamik oyunlar, en az bir oyuncuya önceki davranışlarına bağlı olan stratejisini kullanma şansı vermekle, oyuncuların birden çok kez oynaması ve oyunun zamana bağlı olması nedeniyle dinamik bir yapıya sahiptir (Başar ve Olsder, 1998: 12). Bu anlamda dinamik oyunların üstünlükleri, minimum refah maliyetini veren optimal politika kuralının hesaplanması ve bu politikaya göre minimum refah maliyetinin elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durumda dinamik oyunlar, oyunların karar birimleri arasındaki etkileşim ve eşgüdüm çerçevesinde sağlanan potansiyel kazanımların ekonometrik çözümlemesine öncülük etmesi için niceliksel bir temel oluşturmaktadır.

Bir ülkenin kendi politikalarının veya birden çok ülkenin karşılıklı politikalarının eşgüdümü ile ilgili yapılan ekonometrik çözümlemelere ilişkin çalışmalar son yıllarda hızla artma eğilimindedir. Dinamik oyun kuramına ilişki yazın taraması yapıldığında, özellikle ülke karşılaştırmaları ve Avrupa Birliği (AB) ve Avrupa Para Birliği (APB) üzerine çeşitli yaklaşımların uygulandığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, Türkiye’de para ve maliye politikalarına ilişkin çeşitli çözümlemelerin uygulandığı bilinmektedir.

Bu çalışmada ise, dinamik oyun kuramı aracılığı ile Türkiye ekonomisinin değerlendirilmesine farklı bir bakış açısı kazandırılmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda, Türkiye’de para ve maliye politikalarının karşılıklı etkileşimi dikkate alınarak, iktisadi değişkenlerin denge çözümleri elde edilmiş ve ilgili politikaların eşgüdüm çerçevesinde bir değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmanın amacı, maliye politikası otoritesi Hükümet ve para politikası otoritesi Merkez Bankası’nın davranışlarını işbirlikçi ve işbirlikçi olmayan yapıda dinamik oyun olarak tanımlayarak, politikaların etkileşimi ve eşgüdümüne göre modeldeki iktisadi değişkenlerin denge çözümlerini elde etmek ve politika önerisinde bulunmaktır.

Birinci bölümde, para ve maliye politikalarının kuramsal çerçevesi, çeşitli görüşlere göre gelişim süreci, Türkiye’de para ve maliye politikaları, para ve maliye politikalarının karşılıklı etkileşimi ve Merkez Bankası bağımsızlığı ile ilgili temel bilgilere yer verilmiştir.

İkinci bölümde, dinamik oyun kuramının gelişim süreci, dinamik oyun kuramı ile ilgili temel tanım ve kavramlar, kullanım alanları ve çeşitlerinden söz edilmiştir.

Üçüncü bölümde, dinamik oyunlara ilişkin bilgi yapıları, matematiksel modelleri ve yapısal özellikleri kuramsal çerçevede ele alınmıştır. Bununla birlikte, çalışmada oluşturulan modelin çözümlenmesinde kullanılan OPTGAME algoritmasının oluşumu ve işleyişi hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde ise, Türkiye’de para ve maliye politikalarının eşgüdümü dikkate alınarak, dinamik oyun çerçevesinde temel bir model oluşturulmuş ve bu modelde ağırlıklandırma katsayısı değiştirilerek iki farklı deneme yapılmıştır. Türkiye için oluşturulan bu temel model, Hükümet ve Merkez Bankası oyuncular olmak üzere, amaç fonksiyonu kareli ve dinamik sistemi doğrusal olmayan yapıda tanımlanan iki oyunculu fark oyunları

şeklinde tanımlanmıştır. Dinamik oyun modelinin çözümleri, Gauss Programlama tabanlı OPTGAME 1.0 algoritması kullanılarak yapılmıştır.

Sonuç ve öneriler bölümünde ise, uygulama kısmına ilişkin sonuç ve değerlendirmelerle ilgili bilgilere yer verilmiştir. Bu bölümde, 1991 - 2007 dönemi çerçevesinde Türkiye’de para ve maliye politikalarının karşılıklı etkileşimi sonucu ortaya çıkan optimal ve denge değerleri detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE PARA VE MALİYE POLİTİKALARI

Makro iktisadi politikalar, hükümetlerin bölüşüm, dağılım veya istikrarı sağlamak gibi ülke ekonomisini geliştirmeye yönelik davranışlarını gösteren uygulamalardır. Ülke ekonomisinin başarısı üzerinde son derece önemli olan iktisat politikalarına yönelik, ekonomiyi yöneten karar vericilerin ulaşmak istedikleri amaçlar doğrultusunda temel hedefler belirledikleri bilinmektedir. Dolayısıyla ilgili karar vericilerin, bu hedeflere yönelik iktisat politikası geliştirmeleri öncelikli ve temel görevleri olarak kabul edilmektedir. Karar alıcıların bu temel hedeflere ulaşabilmek için uyguladıkları iktisat politikaları uygulandıkları yapı, uygulama dönemleri, yönetim şekli gibi özelliklere göre farklılık gösterirler. Ancak farklı özellik göstermeleri ile birlikte iktisat politikalarının temel hedefi, ülkede hedeflenen iktisadi istikrarı sağlamaktır. Diğer bir ifadeyle, daha yüksek büyüme hızı, daha düşük enflasyon, daha az bütçe açığı, vb. gibi arzulanan yeni makro iktisadi dengelere ulaşmak ve dengeleri değiştirmek için yeni iktisat politikalarının seçimi gerekmektedir.

Bir ekonominin istikrarı, iktisadi büyüklüklerin dengede olması ile sağlanıp, bu denge korunduğu sürece sürdürülmektedir. Ülke ekonomisini yönetenler, iktisadi dengeyi sağlamak için kararlarını alırken; kıt kaynakların tam ve rasyonel olarak kullanılması, istikrarlı bir iktisadi büyüme sağlanması, iktisadi büyüme sağlanırken fiyat istikrarının korunması ve ödemeler dengesinde istikrarın sağlanması gibi temel hedeflere ulaşmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, bir ekonomide kararlı ve kararsız denge olmak üzere iki farklı dengeden söz etmek mümkündür. Kararlı denge bozulduğunda dışarıdan bir etkiye gerek olmadan kendiliğinden yeniden sağlanmaktadır. Kararsız denge ise, bozulduğunda dışarıdan bir etki

olmaksızın eski haline gelememektedir. Dolayısıyla karar alıcılar bozulan iktisadi dengeyi yeniden yakalamak veya daha iyi bir denge hali oluşturmak için iktisadi politikaları geliştirmektedir.

İktisat politikasının temel hedefleri yüksek istihdam, fiyat istikrarı ve hızlı büyüme olarak verilebilir. Bu hedefleri sağlamak için çeşitli iktisadi politika araçları önemli rol oynamaktadır (Friedman, 1968: 1 - 17). İktisat politikası, bu hedefleri sağlamak için bazı alt politikalar aracılığı ile uygulanmaktadır. Bu politikalar; para politikası, maliye politikası, dış ticaret politikası ve gelirler politikası olarak incelenmektedir.

Gerçekte bir ekonomide özellikle para ve maliye politikalarının iktisadi faaliyet düzeyini önemle etkilediği bilinmektedir. Para ve maliye politikaları, hükümetin ekonominin düşük düzeyde bir enflasyon ile kabul edilebilir oranda büyümesini korumak için kullanılan temel makro iktisadi politika araçlarıdır (Dornbusch, vd., 2004: 269). Para otoritesi olarak kabul edilen merkez bankası tarafından uygulanan para politikası ve mali otorite olarak kabul edilen hükümet tarafından uygulanan maliye politikasının ekonominin genelinde istenilen ölçüde etki sağlayabilmesi için birlikte ve uyum içinde uygulanması gerekmektedir.

Bununla birlikte hükümet ve merkez bankası (MB) tarafından uygulanan bu iktisat politikaları ile siyasi politika arasındaki ilişkinin ideolojik tartışmalardan görece olarak uzak olmasının, iktisatçıların ve politikacıların sorunları çözmeye yönelik girişim ve davranışlarını değiştirdiği de söylenebilir. Böyle bir durumda farklı görüş ve davranış kalıplarına sahip politikacıların ülke ekonomisi ile ilgili hususlarda ortak bir görüş birliği ve uyum içinde kararlar alabildikleri görülmüştür (Çolak, 2001: 64).

Bu kapsamda çalışmanın devamında genel olarak para ve maliye politikaları, amaçları ve araçları, tarihi gelişimleri, Türkiye programları ve uygulamaları hakkında kısaca bilgi verilecektir.

1.1. Para Politikası

Bir ülkede ekonomideki istikrarı sağlamak ve bu durumu sürdürmek iktisadi otoritelerin temel görevidir. Küreselleşme süreci ile birlikte merkez bankasının bir diğer görevi, sağlıklı bir şekilde finansal sistemi yürütmek olarak da tanımlanmaktadır. Bu bağlamda, iktisadi otoriteler görevlerini çeşitli politikalar uygulamak aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Ekonomide uygulanan en önemli politikalardan biri para politikasıdır. Para politikası, merkez bankasının çeşitli parasal araçları kullanarak makro hedefleri sağlamak ve iktisadi sorunlara çözüm bulmak amacıyla oluşturduğu politikalar bütünüdür. Bu anlamda, para politikası bir ip gibidir. Şöyle ki; para politikası enflasyonu durdurmak için itilebilir ancak iktisadi durgunluğu durdurmak için geri çekilemeyebilir (Friedman, 1968: 1 - 17).

Merkez bankası, para politikalarını uygularken temel olarak dört bileşeni dikkate almaktadır. Bu bileşenler; nihai amaç, ara hedef, belirlenen hedefe ulaşmada kullanılan araçlar ve bunları uygulama yolları şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu bileşenler, para politikası uygulamasının başarısı ve sonuçlarının görülmesi ile birlikte değerlendirme yapılmasını da sağlamaktadır.

Diğer taraftan, para politikaları oluşturulurken iki farklı amaca ulaşmak hedeflenmiştir. İlk olarak merkez bankasının orta ve daha uzun vadeli bir hedefi olmalıdır. Bu amaç hususunda oluşan ortak görüş, orta vadede merkez bankasının fiyat istikrarının sağlanması şeklinde sadece bir hedefinin olması gerektiğidir*. İkinci olarak merkez bankasının, temel hedefi ile birlikte bir ara hedef belirlemesi gerekmektedir. Bununla birlikte, ara hedef olarak seçilen hedef değişkeninin bazı koşulları sağlaması gerekmektedir. Bu koşullar;

*14 Kasım 1996 tarihinde TCMB Başkanı olan Gazi Erçel'in "Türkiye'de Para Politikası Uygulamaları ve Etkileri" isimli konuşmasından yararlanılmıştır. (<http://www.tcmb.gov.tr/yeni/evds/konusma/tur/1996/kitap6.html>)

- Bu değişkenin nihai hedefle tutarlı ve istikrarlı bir ilişkisinin olması,
- Merkez Bankasının kontrol edebileceği bir değişken olması,
- Diğer politika amaçlarının etkisinden uzak olması,
- Hedef olarak seçilen değişkenin hedeflenen değerine nasıl ulaşacağının açık bir şekilde belirlenmesi

şeklinde sıralanabilir.

Merkez bankası, para politikası hedeflerini belirlerken, seçilen hedeflerin para politikasının amacıyla uygun ve istatistiksel olarak tutarlı bir ilişki sürdürmesine, hedefin gösterge değişken ile yakın bir istatistiksel ilişki olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Ayrıca hedef değişken üzerindeki dışsal etkiler ile politika etkilerinin ayırıtırılabilir özellikte olması ve hedef değişkenin gözlenebilen somut ve tahmin edilebilen bir parametre olması gerekmektedir.

Ekonomide bu koşulları sağlayan çok sayıda ara hedef değişken tanımlanmıştır. Ancak para politikası stratejisi belirlenerek, bu hedef değişkenlerden bir kısmını tespit edip uygulamaya alınacağına karar verilmektedir. Merkez bankası bu değişkenlerden faiz oranları, döviz kurları ve parasal büyüklükler aracılığıyla ülke ekonomisinin istikrarlı ve dengeli büyümesini sağlamaya çalışmaktadır.

Bu bilgilerden hareketle, para politikasının amaçları ve araçları hakkında kısaca bilgi verilecektir.

1.1.1. Para Politikasının Amaçları

Para politikası, bir ülkenin iktisadi olarak kalkınmasını desteklemek, fiyat istikrarını sağlamak ve sürdürmeye yönelik tedbirler almak amacıyla

merkez bankası tarafından uygulanan politikadır. Fiyat istikrarını sağlamak ve sürdürmek, kısa vadede uygulanan bir amaç olarak görülmemektedir. İstikrarın korunması ve ekonominin uzun dönemde istikrarlı bir büyüme oranını düşük enflasyon ortamında sürdürmesi açısından bir süreç gerektirmektedir. Merkez bankası tarafından özellikle para miktarı ve faizlerin yönlendirilmesi amacıyla uygulanan para politikası, bir ülkenin ekonomisini etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Ekonominin işleyişinin istikrarlı ve makro büyüklüklerin dengede olması ve milli geliri etkileme yeteneği, para politikalarının doğru müdahalesi ve güçlü bir şekilde uygulanması ile yakından ilgilidir.

Para politikası reel ulusal gelir, reel para miktarındaki büyüme oranı, reel ulusal gelirdeki büyüme oranı, reel faiz oranı, v.b. gibi büyüklüklerin önceden tahmin edilen değerlerini sağlamayabilir ancak bu reel büyüklükler üzerinde önemli etkilere sahiptir. Ancak para politikası otoritesinin özellikle uzun dönemde enflasyon oranını kontrol etmek için çaba gösterdiğini açıklamıştır. Bu anlamda, Milton Friedman (1968), para politikası ile ilgili olarak çok fazla beklenti içinde olmamayı önermiştir. (Sargent ve Wallace, 1981: 291 - 307). Diğer taraftan para politikası, çok sınırlı bir zaman aralığından daha uzun bir dönemde faiz oranlarını ve işsizlik oranını sabit tutamamaktadır (Friedman, 1968: 1 - 17). Bununla birlikte para politikasının, paranın iktisadi karışıklığın temel kaynağı olmasını engellediğini belirtmiştir.

Bu bağlamda, para arzını yönetmek amacıyla da kullanılan para politikalarının uygulanması çerçevesinde çeşitli amaçları bulunmaktadır. Buradan para politikasının temel amaçları;

- Fiyat istikrarını sağlayarak enflasyonun kontrol altında tutulması,
- Tam istihdamın sağlanması,
- İktisadi büyümenin desteklenmesi,
- Ödemeler dengesinde denkliğin sağlanması,
- Finansal piyasalarda istikrarın sağlanması,

- Döviz kurlarında istikrarının sağlanması,
- Faiz istikrarının sağlanması,
- Para arzı büyüklüklerinin kontrol altında tutulması şeklinde verilebilir.

Para politikası uygulamasının birincil amacı olarak görülen fiyat istikrarının sağlanması, iktisadi karar birimlerinin gerek içinde bulundukları dönem ve gerekse geleceğe yönelik kararlarında fiyatların yönü açısından belirsizliğin olmaması durumudur. Açık bir ifadeyle, iktisadi karar birimlerinin üretim, tasarruf ve yatırım ile ilgili kararlarını olumsuz etkilemeyen ve geleceği görebilmelerini sağlayan düşük bir enflasyon oranının varlığı ve sürdürülmesi olarak tanımlanmaktadır (Telatar, 2002: 8).

Piyasa ekonomilerinde üretim ve tüketimi etkileyen en önemli etmen göreceli fiyatlar olduğundan, fiyat istikrarının sağlanması para politikasının birincil amacı olarak kabul edilmektedir. Fiyatlar genel düzeyinde meydana gelen sürekli artış olarak tanımlanan enflasyonun düşürülmesi, fiyatların ve enflasyon oranının gelecekteki yönlerine ilişkin belirsizliğin azaltılarak iktisadi karar birimlerinin kararlarında yanılma riskini en aza indirecektir. Dolayısıyla doğru ve yerinde uygulanan para politikaları aracılığı ile sürdürülebilir fiyat istikrarının sağlanması üretim, tüketim ve yatırımı olumlu yönde doğrudan etkileyecek, iktisadi büyümeye ve istihdam düzeyine de katkıda bulunacaktır. Çünkü ekonomide geleceğe yönelik belirsizlik azalacak ve bu belirsizlik nedeniyle iktisadi faaliyetler üzerinde yarattığı olumsuz etkiler etkisini kaybedecektir.

Para politikalarının ikinci temel amacı, tüm üretim faktörlerinin bütünüyle üretim sürecinde olmasını tanımlayan tam istihdam düzeyinin sağlanmaya çalışılmasıdır. Bir ekonomide tam istihdamı sağlamak üzere uygulanan para politikasının amacı, başta emek olmak üzere tüm üretim

faktörlerinin istihdamı ile birlikte konjonktürel işsizliğin önlenmesi, yapısal, mevsimlik ve arızı işsizliğin giderilmesidir.

Keynesyen görüşe göre, para politikası enflasyonist bir ortamda enflasyon nedeniyle ortaya çıkabilecek bir maliyet karşısında işsizliğe karşı olumlu sonuçlar sağlamaktadır. Diğer taraftan parasal iktisatçılar ise işsizliğe karşı para politikasının çok fazla etkisinin olmadığını ileri sürmektedir.

Para politikasının uygulanmasında üçüncü önemli amacı ise iktisadi büyümeyi sağlamaktır. Türkiye ve benzeri gibi gelişmekte olan ülkelerde para politikasının uygulanması kalkınma amacıyla birlikte işlenen iktisadi büyümeyi destekleyici yönünde olması tercih edilmektedir. Çünkü iktisadi büyüme parasal etmenlerden daha çok reel etmenlere bağlı olarak değişim göstermektedir. Dolayısıyla para politikası istikrarlı bir fiyat ortamı oluşturarak iktisadi büyümeye yönelik katkı sağlayabilmektedir (Telatar, 2002: 15). Para politikasının kendi başına ulaşamayacağı önemli amaçlardan biri olan iktisadi büyüme amacına yönelik olarak iki farklı şekilde kullanıldığı söylenebilir. Bunlardan birincisi, para politikasının faiz düzeyini etkilediği ve yatırımların da faize karşı duyarlılığı kabul edilmektedir. Dolayısıyla para politikası faizler yardımıyla büyümeye katkıda bulunmaktadır.

İkinci olarak ise, para politikasının enflasyonu önleyici nitelikte uygulanması uzun dönemde yatırımların oluşmasına önemli destek sağlayacağı kabul edilmektedir. Bununla birlikte, Keynesyen görüşe göre para politikası iktisadi büyümeye önemli katkılar sağlarken, Paracı ve Yeni Klasikler para politikasının iktisadi büyüme üzerinde bir etkisinin olmadığını ileri sürmektedir (Paya, 1998: 147).

Dördüncü temel amaç ise, ödemeler dengesinin sağlanması ve korunması olarak gösterilmektedir. Para politikasının ödemeler bilançosunda dengeyi sağlayabilmesi için döviz kuru ile birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Çünkü ödemeler bilançosu aktifinde ödeme girdileri ve pasifinde ise başka

ülkelere yapılan ödeme çıktıları bulunan bir ödemeler tablosudur. Bir ülkede sabit döviz kuru sistemi uygulanırken ödemeler dengesini sağlamak üzere para politikası etkili ise bir sorun olmadığı düşünülürken, aksi durumda dengeyi sağlayabilmek üzere esnek döviz kuru sisteminin uygulanmasına geçilmesi önerilmektedir.

Diğer taraftan özellikle küreselleşme süreci sonrasında finansal piyasalarda istikrarın sağlanması ve sürdürülmesi para piyasaları aracılığıyla yapılmaktadır. Küreselleşme süreci ile birlikte merkez bankasının finansal sistemi düzenlemesi ve kontrol etmesi, sistemin sağlıklı bir şekilde işleyişine müdahale etmesi oldukça karmaşık bir yapı haline gelmiştir. Öyle ki, ülkelerin finans sektörleri de dâhil olmak üzere karşılıklı bağımlılığı oluşmakla birlikte, merkez bankasının finansal piyasalar ile ilgili uyguladığı para politikası da değişmiştir. Bu süreçte finansal sistemde oluşan yapısal değişiklikler ile birlikte, merkez bankasının politikaları arasında finansal sistemin desteklenmesi önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda merkez bankası, mali piyasaların başında gelen bankacılık kesiminin desteklenmesi için çeşitli politikalar uygulamaktadır. Bankalarda herhangi bir dönemde ortaya çıkabilecek olan bir likidite krizinin aşılması için bankalara nakit ihtiyaçlarına göre destek olmaktadır. Ayrıca döviz kurlarında ve faiz oranında istikrarın sağlanması ve sürdürülmesi de uygun para politikaları aracılığıyla yapılabilmektedir.

Buradan parasal büyüklüklerin merkez bankasının doğrudan kontrol edebildikleri ve para politikası araçları ile yönlendirebildikleri değişken kümesi olduğu sonucu çıkarılabilir. Dolayısıyla aşağıda para politikası araçları hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

1.1.2. Para Politikası Araçları

Para politikasının kısa vadede ekonomi üzerindeki etkisinden faydalanarak makro iktisadi dengelerin sağlanması amacıyla parasal araçlardan faydalanılmaktadır. Bu anlamda, para politikası gerçekte yardımcı bir politika olarak değerlendirilmektedir ve ülkenin enflasyon, milli gelir, istihdam, vb. gibi temel iktisadi göstergelerinin ayarlanmalarında kullanılmaktadır. Dolayısıyla parasal otoritelerin kontrol temelli uygulanan para politikasını nadiren tercih ettikleri görülmektedir (Brunner, 1997: 111).

Merkez bankası, para politikasını yönetmek amacıyla kullandığı araç olarak, piyasa araçlarını kullanmakla birlikte kendisinin yasa gereği belirleme yetkisine sahip olduğu oranları da kullanabilir.

Bu bilgilerden hareketle para politikasının temel araçları,

- Açık piyasa işlemleri (API): Açık piyasa işlemleri, Hazine'ye ait olan bono ve tahvillerin, merkez bankası aracılığı ile alım ve satım işlemleri yoluyla piyasadaki likiditenin düzenlenmesidir. Açık Piyasa işlemleri bütünüyle merkez bankasının denetiminde kısa ve uzun dönemli kâğıtlarla yapılabilir.
- Reeskont kredileri: Ticari bankaların ellerinde bulunan kısa vadeli ve vadesi dolmayan iskonto edilmiş senetlerin merkez bankasına cari faiz oranlarıyla iskontolu satılmasıdır. Diğer bir ifadeyle bankalarca iskonto edilen senetlerin merkez bankası tarafından iskonto edilmesidir. Bu durumda, alınan kredi karşılığı olarak uygulanan faizler çıkarılır ve geriye kaşan miktar senetleri veren bankaya ödenir. Merkez bankası, para piyasalarında reeskont faizlerini yükselterek sermaye piyasalarının faizlerini etkileyebilmektedir. Merkez bankası verilen likiditenin karşılığı bir

faiz uygulamaktadır. Bu faiz oranına “reeskont oranı” adı verilir. Bir banka piyasadan kaynaklanan bir nedenle likidite sıkıntısı içinde ise, merkez bankası bu bankaya likidite sağlamaktadır.

- Zorunlu karşılıklar veya Mevduat Munzam Karşılık Oranları: Bankaların ellerinde bulundurdıkları mevduat ve/veya krediler için kasalarında bulundurmak zorunda oldukları nakit paradır. Bu karşılık oranlarının değiştirilmesi, bankaların kredi yaratma yeteneğini değiştirmek suretiyle para arzını denetim altına alınmasını sağlamaktadır. Burada merkez bankası bankaların rezervlerini etkilemek yerine uygulanan mevduat çarpanını etkilemektedir. Zorunlu karşılıklar, merkez bankasına yatırılması gereken karşılık olarak isimlendirilen mevduat munzam karşılığı ve bankada olası para çekimlerine karşı elde tutulması gereken para ve benzerleri olan dispoñibilite oranı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Günümüzde merkez bankası, para politikası araçlarını enflasyon hedeflemesi ile birlikte, özellikle faiz oranı veya para arzını belirlemek için de kullanmaktadır.

1.1.3. Para Politikasının Gelişim Süreci

Para politikasının 1929 yılında Dünya İktisadi Buhranı yaşanana kadar iktisatçılar açısından oldukça önemli olduğu görölmektedir. Ancak bu kriz sonrasında benimsenen Keynesyen görüşte, makro iktisadi dengeler üzerinde önemli etki yarattığı kabul edilen para kuramı ve parasal büyüklükler önem kazanırken, para politikasının çok önemsenmediği görölmektedir. Dolayısıyla kuramsal olarak parasal büyüklükler oldukça önemsenirken, uygulamada para politikalarının önemsenmediği sonucuna varılmaktadır. Başka bir ifadeyle para politikasının zayıf olduğu belirtilerek, maliye politikasının para politikasına göre daha etkin olduğu savunulmaya

başlanmıştır. Bu bağlamda, devletin ekonomiye olan müdahalesinin istikrarı sağlamada gerekli olduğu ve para politikasının destekleyici bir politika olduğu görüşü savunulmaktadır. Ayrıca tam istihdam düzeyinin toplam talep aracılığı ile belirlenebileceğini ifade ederek, toplam talep ve toplam arz ile kesiştiği durumda etkin talebin elde edilebileceğini belirtmiştir (Keynes, 1936: 25).

Keynesyen görüşe göre, yatırımların faiz esnekliğinin zayıf olması, likidite tuzağı gibi önemli sebeplerle para politikasının makro iktisadi dengeler üzerinde etkin olmadığı görülmektedir. Keynesyen yaklaşımda bir diğer önemli görüş ise, özellikle ciddi durgunluk dönemlerinde para politikasının önemli bir araç olarak görülmemesidir. Bu görüşe göre, para politikasının toplam talebi her zaman arttırıcı bir etkiye sahip olmamasıdır.

Bununla birlikte Keynesyenler, para politikasının etkinlik göstergelerinden birinin finansal aktifler üzerindeki faiz oranları etkisi olduğunu savunmuştur. Para arzında oluşan değişmeye bağlı olarak değişen likidite miktarı, faiz oranlarını değiştirmede süreci para politikalarının etkisiz olduğu görüşünü savunmuşlardır. Bununla birlikte, tam istihdamın teknoloji ile ortaya çıktığını ve tercihlerin parasal analizlerde yeri olmadığını ifade etmişlerdir (Brunner, 1997: 25).

1960'lı yıllarda Keynesyen görüşün kuramsal ve uygulamalı çerçevede bir birlikteliğe sahip olmadığı, özellikle para politikalarının etkin kullanılmadığı fark edilerek, Milton Friedman'ın öncülüğünü yaptığı parasalcı iktisatçılar tarafından özellikle enflasyon ile ilgili olarak farklı bir yaklaşım ortaya atılmıştır. Friedman, kamu otoritelerine güvenmediğini ve iktisadi sistemin serbest bırakılarak istikrarlı bir şekilde çalışmasının sağlanabileceğini iddia etmiştir. Bu anlamda, enflasyon, işsizlik ve üretim çıktısının piyasa taleplerine göre ayarlanabileceğini savunarak, para politikasını ön plana çıkararak, maliye politikasına göre daha etkin olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bu anlamda, özellikle 1970'li yıllarda önemli gelişmeler kaydeden parasalcı görüşün öncüsü Friedman, bir ülke ekonomisi için en etkili politika aracının para politikası olduğunu ileri sürmüştür. Keynesyen ile parasalcı görüş arasındaki en büyük farklılık politika araçlarının etkinliği üzerinde odaklanmıştır. İktisadi politikaların hedefleri ile ilgili geniş bir ortak görüş belirtilirken, hedefleri sağlamada yararlanılan politika araçları ile ilgili olarak dar bir ortak görüş olduğu belirtilmiştir (Friedman, 1968, 1 - 17). Bu amaçla, para politikalarının hedefleri belirleme ve sağlama alanlarında oynadığı rol incelenmiştir. Parasalcı görüş, para politikasını ön plana çıkararak mali araçların etkin olmadığını ileri sürerken, Keynesyenler mali istikrar politikasının üstünlüğüne inanmışlardır. Bununla birlikte Friedman (1968)'de, Keynes'in parasal ölçümler ile zaman içinde ağır işsizlik faiz oranının azaltılmayacağına inandığı belirtilmiştir.

Özellikle 1970'li yıllarda birçok iktisatçı ve merkez bankasının sıcak baktığı parasalcı görüş olarak isimlendirilen bu yaklaşım, kuramsal çerçevede Keynesyen görüşün yaklaşımlarını benimserken, merkez bankasının ekonomideki para miktarını denetlemesi sorumluluğuna sahip olması görüşünü de savunmaktadır. Ayrıca para kısa dönemde iktisadi faaliyetleri etkilerken, fiyatlar genel düzeyinin belirlenmesinde önemli bir rolünün olduğu görüşü hâkimdir. Bu görüşe göre, para arzında oluşabilecek herhangi bir değişiklik ile birlikte harcamalar üzerinde herhangi bir etkinin oluşmasında faiz oranları önemli bir etkiye sahip değildir. Bununla birlikte, para politikası üzerinde çeşitli sınırlandırmalar tanımlanmıştır. Şöyle ki, para politikasının çok sınırlandırılmış zaman aralıklarından daha geniş tanımlanan zaman aralıkları için faiz oranlarını ve işsizlik oranını önceden tahmin edemediği ileri sürülmektedir (Friedman, 1948: 245 - 264).

Diğer taraftan parasalcı görüşle bazı görüş birliğine sahip olan, ancak hükümet müdahalesi temelinde farklılaşan bir diğer görüş Yeni Keynesyenler ortaya çıkmıştır. Bu görüşe göre, hükümetin müdahalesi olması gerektiği savunulurken, ekonominin kendi haline bırakılması durumunda da yeteri

kadar istikrarın sağlanmasının kolay olmayacağını ifade etmişlerdir. Bu durumda iyi merkez bankası ve hükümetlerin olduğunu ve orta düzeyde politika yapıcılarının iktisadi istikrarı sağlamada katkıda bulunabileceğini söylemişlerdir.

Günümüzde ise, daha önce ılımlı parasalcı görüş ile Yeni Keynesyenler arasında olan para politikası çekişmeleri, aşırı parasalcı görüş ile Yeni Keynesyenler arasında sürmektedir.

1.2. Maliye Politikası

Kuramsal olarak Keynesyen çarpan analizine dayanan maliye politikası, bir ekonomide temel makro iktisadi amaçlara ulaşmak için kamu harcamaları ve kamu gelirlerinin büyüklük ve bileşiminde gereken düzenlemeleri yapmaktır. Başka bir ifadeyle; hükümetlerin istihdam, büyüme ve enflasyon gibi çeşitli amaçları gerçekleştirebilmek için vergilendirme yolu ile gelir toplama ve harcama yapma yöntemlerini şekillendirmeleridir. Diğer taraftan devletin, Merkez Bankası'nın veya parasal otoritenin devlet parasının rezervini, ulaşılabilirliğini ve faizleri düzenleyerek ülke ekonomisinin büyümesini ve dengede kalmasını amaçladığı politika şeklinde tanımlanabilir.

Maliye politikası, ekonominin dengesini korumak veya daha iyi bir denge noktası sağlamak veya dengesizlik olduğunda gidermek için kamu gelir, gider ve borçları kullanılarak uygulanmaktadır. Bu politika davranışı, kamu harcamaları ve kamu gelirleri üzerinde ekonominin gerekliliğine göre değişiklik yapılarak yani oynanarak gerçekleştirilir. Dolayısıyla maliye politikası, kamu kesiminin iktisadi etkilerini iktisat politikası amaçları kapsamında yönlendirmek için kamu gelir, gider ve hizmetlerinin miktarında ve bileşiminde yapılan değişikliklerdir. Bu değişiklikler ve uygulamalar maliye politikasının sorumlu otoritesi Hazine Müsteşarlığı veya Maliye Bakanlığı

tarafından yapılmaktadır. Bazı ülkelerde ise maliye politikasının uygulama sorumluluğu paylaşılmaktadır. Örneğin; enflasyonist bir ortamda Türkiye'de Hazine piyasada dolaşan para miktarı ve toplam talep olması gerekenden fazla olduğu için devlet kamu harcamalarını kısar ve/veya vergileri arttırmaktadır. Bu şekilde bireylerin elindeki fazlaya el koyarak talebi düşürmeye çalışmaktadır. Durgunluk dönemlerinde ise bunun tam tersini gerçekleştirir.

Gerek Maliye Bakanlığı ve gerekse Hazine aracılığı ile hükümetin oluşturduğu maliye politikası çeşitli uygulama amaçlarına sahiptir. Bu amaçlar;

- Tam istihdamı sağlamaya çalışmak,
- Fiyat istikrarını sağlamak,
- Üretim artışını sağlamak,
- Sürdürülebilir büyümeyi desteklemek,
- Ödemeler dengesi, faktör ve gelir dağılımını iyileştirmek,
- Kamusal gereksinimleri karşılamak,
- Sektörel ve bölgesel öncelikleri belirlemek,
- Tüketim alışkanlıklarını değiştirmek,
- Temel mallar arzını güvence altına almak,
- Nüfus artışını ve yapısını kontrol altına almak,
- Ekonomide istikrarı sağlamak olarak sıralanabilir.

Aşağıda hükümetin çeşitli maliye politikası araçları kullanarak uyguladığı maliye politikasının amaç ve araçları detaylı bir şekilde incelenmiştir.

1.2.1. Maliye Politikasının Amaçları

Maliye politikası, toplam talep eğrisini değiştirmek amacıyla vergiler, hükümet transferleri veya mal ve hizmetlere ilişkin hükümet alımlarının kullanımıdır (Krugman ve Wells, 2006: 296). Bir ülke ekonomisinde istikrarı sağlamak hususunda hükümetin uyguladığı maliye politikaları oldukça önemlidir. Bu durum özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde daha çok önem arz etmektedir. Dolayısıyla ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre maliye politikasının amaçlarının uygulanma yapısı da farklılık göstermektedir. Bununla birlikte zaman etmeni de maliye politikasının amaçlarını belirlemede önemli bir yer tutmaktadır.

Genel olarak maliye politikasının amaçları,

- İktisadi olarak istikrarın sağlanması,
- İktisadi kalkınma ve büyümenin gerçekleştirilmesi,
- Gelir ve servet dağılımında adaletin sağlanması olmak üzere üç farklı şekilde sınıflandırılır.

İktisadi olarak istikrarın sağlanması ve sürdürülebilmesi özellikle gelişmiş ülkelerde oldukça önemlidir. Bu ülkelerde tam istihdam düzeyine ulaşıldığı zaman harcamaların artması fiyatlar genel düzeyini arttırmaktadır. Ancak gelişmekte olan ülkelerde ise atıl kapasitenin kullanılarak ekonominin canlandırılması hedeflenmektedir. Bu nedenle hükümet tarafından en iyi üretim faktörleri bileşimi sağlanarak hızlı iktisadi gelişme süreci başlatmak gerekmektedir. Diğer taraftan tam istihdam düzeyinin sağlanması istikrarın sağlanması için en önemli belirteçtir. Keynes'in efektif talep yetersizliğinin eksik istihdama neden olacağını söylemesi ile birlikte gelişmiş ülkeler kamu ve özel sektör harcamalarını arttırmışlardır. Çünkü toplam harcamaların artması ülke kaynaklarının tam olarak kullanılmasını ve tam istihdamın oluşmasını sağlamaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde ise tam istihdam efektif talep düzeyine bağlı bir çizgi izlememektedir. Bu durumda tam istihdam mevcut üretim kapasitesi nin tam olarak kullanılması ve üretim birimlerinin tam kapasite ile çalışması durumunda sağlanmaktadır.

Maliye politikası uygulanarak fiyat istikrarının sağlanması ise iktisadi istikrarın sağlanması için bir diğer amaç olarak ortaya çıkabilir. Dolayısıyla gerek fiyatlar genel düzeyinde bir dalgalanma söz konusu olduğunda maliye politikası etkin olarak kullanılmaktadır. Fiyatlar genel düzeyinde bir artış* olduğunda toplam arz ve toplam talep dengesizliği ortaya çıkmaktadır. Bu durumda maliye politikası oluşan dengesizliği gidermek için kullanılan en etkin iktisat politikalarından biridir. Hükümet harcamaları azaltarak ve vergi gelirlerini arttırarak bütçeyi dengelemeye çalışmaktadır. Böyle bir durumda sıkı bir para politikası ile maliye politikasının daraltıcı etkisinin etkinliği kuvvetlendirilebilir.

Diğer taraftan fiyatlar genel düzeyinde sürekli bir azalma eğilimi** olduğunda maliye politikası, uygulamaları ekonomiyi canlandırma yönünde başvurulacak bir politika aracıdır. Bu durumda hükümet tarafından genişletici bir maliye politikası uygulanır. Dolayısıyla kamu harcamaları arttırılır ve vergiler azaltılır. Bununla birlikte para politikası da genişletici çerçevede uygulanarak maliye politikası desteklenir.

Ekonomide karşılaşılan sorunlardan bir diğeri de durgunluk içinde enflasyon olarak tanımlanan stagflasyon olgusudur. Bu durumda ise gelir politikaları, vergi odaklı gelir elde etmek gibi politikalar yoluyla çözüm arayışları yapılabilir.

* Enflasyon betimsel olarak fiyatlar genel düzeyinde meydana gelen sürekli ve hissedilebilir artış olarak tanımlanabilir. Enflasyon nedensel olarak ise, cari fiyat düzeyinde toplam talebin toplam arzdan yüksek olması şeklinde tanımlanabilir.

** Deflasyon betimsel olarak fiyatlar genel düzeyinde meydana gelen azalma olarak tanımlanabilir.

Maliye politikasının ikinci temel amacı ise, 1950'li yıllardan beri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde oldukça önemli bir yere sahip olan iktisadi kalkınma ve büyümenin sağlanmasıdır. Maliye politikası, tasarrufu, yeni sermaye yatırımlarını öneren ve yeni teknoloji koşullarını geliştirerek iktisadi büyümeyi sağlayarak etkili bir şekilde uygulanabilir. İktisadi büyümenin sağlanması için maliye politikası araçlarından kamu harcamaları ve vergiler ile birlikte borçlanma politikasının etkin bir şekilde kullanıldığı görülmektedir.

Maliye politikası amaçlarından üçüncüsü ise özellikle gelişmekte olan ülkelerde karşılaşılan gelir ve servet dağılımında oluşan dengesizliklerin giderilmesidir. Hükümet, gelir dağılımı üzerinde iyileştirmeler yapılması amacıyla toplumsal refahı düzenleyici bir politika uygulayabilir. Son olarak maliye politikasının dış dengenin düzenlenmesi açısından ödemeler bîlânçosu dengesinin sağlanması ve bölgesel dengesizliklerin giderilmesi yönünde uygulanan amaçlara da sahip olduğu söylenebilir (Ulusoy, 2006: 38).

1.2.2. Maliye Politikası Araçları

1929 iktisadi buhranından sonra maliye politikası, kamu kesimi tarafından ferdi refah seviyesinin daha üst seviyelere çıkarılması kapsamında, üretimin sürekliliğini, fiyatların istikrarlı seyrini ve gelirin daha adil dağılımını sağlayacağı iddiası ile ısrarla ve giderek daha fazla kullanılan iktisadi politika araçlarından birisi haline gelmiştir (Türk, 2008: 8).

Bir ekonomide maliye politikası, ekonomi üzerinde farklı etkilere neden olan çeşitli araçlara sahiptir. Bu politika temel anlamda devlet bütçesi aracılığı ile uygulanmaktadır. Bu nedenle kamu harcamalarının ve gelirlerinin miktarları ve bileşimleri, harcama ve gelir miktarlarındaki değişimler birbiri ile

ilgilidir. Dolayısıyla bütçe açığı veya fazlası, maliye politikasının amaçlarına ulaşması için en önemli araçlar olarak görülmektedir.

Diğer taraftan, sağlanmak istenen amaçlar açısından kamu harcamaları, kamu gelirleri ve devlet borçlanması çeşitli etkilere sahiptir. Kamu harcamaları ve kamu gelirlerinin çeşitli unsurlarının maliye politikası aracı olarak kullanılabilmesi için, sadece devletin kararları tarafından etkilenen bağımsız değişken olmaları gerekir. Örneğin; Katma Değer Vergisi (KDV) oranı devlet kararları ile belirlendiğinden bir maliye politikası aracı olarak kabul edilmiştir.

Bu bilgiler ışığında temel olarak maliye politikası araçları,

- Kamu gelirleri,
- Kamu harcamaları,
- Borçlanma ve borç yönetimi politikası olarak sınıflandırılmaktadır.

Bunun yanı sıra, iktisadi dengesizlik ortamlarında bu politika araçları, kısa ve uzun dönemde kuşkusuz farklılaştırılarak uygulanmaktadır. Örneğin; özellikle enflasyonist bir ortamda enflasyon ile mücadelede maliye politikasının uzun dönemde birinci derecedeki önemli aracı vergi olup, kamu geliri elde etmek amacıyla vergi artırımlarının etkinlikle kullanılması gerekmektedir (Eğilmez ve Kumcu, 2002: 298).

Kamu harcamaları ve kamu gelirlerinin miktar ve bileşimleri ile ilgili olması nedeni ile bütçe açığı veya bütçe fazlası en önemli maliye politikası araçlarıdır.

Keynes, ekonomiyi talep yönlü olarak değerlendirmiştir ve talebi canlandırmak için kamu harcamalarının kullanılması gerektiğini

savunmuştur*. Ekonomide toplam arz ve toplam talep dengesinin sağlanması ve devam ettirilmesinde kamu harcamaları önemli bir yere sahiptir. Ancak kamu harcamalarının maliye politikası aracı olarak kullanılırken mali ve siyasi yönden herhangi bir soruna neden olmamasına dikkat edilmesi gerekir.

Diğer taraftan vergileme yoluyla kamu gelirleri elde etmek maliye politikasının diğer bir aracıdır. Üretim kapasitesindeki bir artışın toplam talebi karşılayamadığı durumda, tasarrufların yetersiz olduğu durumda, büyüme hızının artırılması gibi durumlarda vergilendirme önemli bir araç olarak kullanılabilir.

Borçlanma ise vergilerle birlikte kullanılan maliye politikası aracıdır. Kamu harcamalarını karşılamada vergilerle elde edilen gelirlere ek olarak borçlanma da kamu geliri oluşturmaktadır. Borçlanma geçici bir gelir kaynağıdır. Borçlanma bütçede veya kamu kesiminde oluşan açıkları karşılamak üzere yapılırken, enflasyon ve deflasyonu önleme, gelir dağılımını düzenleme ve iktisadi büyüme ve kalkınmayı sağlamak amacıyla yapılmaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler açısından borçlanma sorun çözücü bir gelir kaynağı olmamakla birlikte sorun oluşturan bir yapıya sahip olduğu görülmektedir (Ulusoy, 2006: 40). Ancak etkin olarak kullanılan borçlanma politikası fiyat istikrarını sağlama, işsizliği önleme ve iktisadi büyümeyi sağlama konularında katkı sağlayabilir. Bununla birlikte, Friedman, ekonomide istikrarın sağlanabilmesi kamu harcamalarına göre değil, paradaki değişime bağlı olarak gelişim gösterdiğini tartışmıştır. Ayrıca dalgalı uyarıcı davranışlara yönelik planları, sağduyu yerine kural temeline dayalı olarak belirlenmiştir.

* Bu çalışmanın uygulama bölümünde oluşturulan model Keynesyen talep yönlü model olmakla birlikte, kamu harcamaları ve vergiler, maliye politikası aracı olarak kullanılmıştır.

1.2.3. Maliye Politikasının Gelişim Süreci

16. ve 17.yüzyıl tarihleri arasındaki iktisadi düşüncelerden oluşan Merkantilist yaklaşım, dış ticaretin önemli olduğunu ve devletin piyasaya etki etmesini uygun görmüştür. Daha sonra 18. yüzyıl sonları ve 19. yüzyılda ise fizyokratlar ve Klasik düşünce akımı iktisadi düzenin piyasa tarafından oluşturulmasını ve ekonomiye müdahaleden kaçınılmasını öngörmüşlerdir.

Klasik iktisadi düşünce, Adam Smith ve çok sayıda bilim adamının devlet otoritesine sahip imtiyazlı sınıfın otoritesini zayıflatarak liberal bir iktisadi görüşü ve serbest piyasa ekonomisini benimsedikleri bir yaklaşımdır. Bu görüşe göre, devletin piyasaya gereğinden fazla müdahale etmesi piyasanın optimal dengesini bozmaktadır. Klasik iktisatçılar, ekonomiye devletin müdahalesi mümkün olduğunca az olduğunda ekonominin daha düzenli işleyeceğini savunmuşlardır Diğer taraftan kamu harcamalarının en düşük seviyede tutularak sadece zorunlu ihtiyaçların karşılanması gerekir. Özetle; bu görüşte devlete piyasa dengesini bozmayacak biçimde geleneksel sorumluluklar verilmektedir ve dolayısıyla maliye politikası uygulaması ekonominin istikrarının sağlanmasında önemli bir rol oynamamaktadır.

Bu anlayış, 1929 yılına kadar işlemesine karşın, ekonomide oluşan işsizlik, yoksulluk ve benzeri iktisadi sorunlar nedeniyle devletin aktif olarak ekonomiye müdahalesi kaçınılmaz olmuştur.

Devletin temel makro iktisadi amaçlara ulaşmak için mali araçlar ile ekonomiye müdahale etmesi 1930'lu yıllardan önce sistemleştirilmediği görülmektedir. Dünyada siyasi ve iktisadi açıdan büyük bir etki yaratan ve 1929 yılında yaşanan "Büyük Dünya Buhranı" sonrasında ekonomide karşılaşılan olumsuzluklara karşı dönemin ABD Başkanı Roosvelt iktisadi gelişmeyi sağlamak amacıyla New Deal planı ismi ile çeşitli politikalar önermiştir. Keynes'in kuramına dayanan programda, özellikle kamu

harcamalarının artışına yönelik çeşitli mali politikalar uygulanmıştır. İşsizliği ve üretimde oluşan krizi önlemeyi de hedef alan ve 1933 yılında uygulanan politikaları kapsayan bu planı, modern maliye politikasının dünyada ilk uygulaması olarak da düşünülebilir.

Bu bağlamda, modern (müdahaleci) maliye politikasının 1929 yılında yaşanan Büyük Dünya Buhranı ile uygulanmaya başladığı ve sistemleştirildiği söylenebilir. Ekonomide maliye politikasının iktisadi düzenlemelerde kullanılması gerektiği düşüncesi oldukça yenidir. Daha önce çeşitli görüşler belirtilmesine karşın, maliye politikası uygulamasına yönelik ilk sistematik çalışma, İngiliz iktisatçı John Maynard Keynes tarafından yapılmıştır. Keynes, bu çalışmasında hükümetin ekonomiye müdahalesini savunarak tarafsızlık anlayışını eleştirmiştir.

İktisadi krizin yaşandığı 1929 yılında dünya ekonomisinde gelişen olumsuzluklara ekonominin arz yönünü temel alan ve “Her arz kendi talebini yaratır.” Görüşünü savunan Klasik İktisadi anlayışın çözüm bulamaması sonucu, ekonomide talep yönlü politikaları önemseyen Keynesyen görüşün gelişmesi hız kazanmıştır (Keynes, 1936: 26). Bu anlamda, Keynes ve onunla aynı görüşü paylaşanlar özellikle çağdaş maliye kuramının gelişiminde önemli bir yere sahiptirler. Keynesyenler ekonomide oluşabilecek herhangi bir dengesizliğin devletin ekonomiye aktif müdahalesi ile giderilebileceğini savunmaktadır.

Keynes, bir ekonominin üretim ve istihdam hacminin toplam talep düzeyine bağlı olduğunu vurgulayarak toplam talep düzeyinin önemini ifade etmiştir. Diğer bir ifadeyle, toplam talepte meydana gelen bir artış, tam istihdam düzeyine ulaşıncaya kadar üretim ve istihdam düzeyinde bir artışa neden olacaktır. Dolayısıyla toplam talebin doğru olarak kontrol edildiği bir ekonomi, istikrar ve maksimum üretime sahip olma eğilimi göstermektedir. Keynesyen iktisatçılar, ekonomide oluşan istikrarsızlığın toplam arzdan çok toplam talep nedeniyle oluştuğunu belirtmiştir. İktisat yazınında, Keynesyen

ve parasalcı görüş arasında maliye politikasının toplam talebi etkileme gücü ile ilgili çeşitli tartışmalar yaşanmıştır. Maliye politikasının bu durumu, ilk olarak 1970'li yıllarda ve daha sonra özellikle 1980'li yıllarda ABD ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde büyük değerlerde bütçe açıkları ve borçlanmanın sürmesi ile güncelliğini koruyan crowding-out etkisi olarak bilinmektedir (Yay, 1991: 113 – 125). Keynesyenlerin maliye politikasına olan bu bakış açısı, toplam talep düzeyini dengelemek amacıyla talep yönlü bir maliye politikası uygulamanın gerekliliğini öne çıkarmaktadır..

Keynes, “Para, Faiz ve İstihdamın Genel Kuramı (1936)” çalışmasında iktisadi durumun kendiliğinden tam istihdama ulaşmasının mümkün olamayacağı görüşünü belirtmiştir. Buradan hareketle ücretlerin azalma yönünde esnek olmaması ekonominin kendiliğinden ve sürekli olarak tam istihdamda dengede olmasını engellemektedir. Keynesyen bir model yapısında denge tam istihdam düzeyine bağlı değildir. Bir ekonomide işsizlik sorunu var ise, ücretlerde azalma gelirin azalmasına neden olacak ve buna bağlı olarak toplam talebin azalması sebebiyle azalan ücretler tam istihdamı gerçekleştirmeyecektir.

Diğer taraftan kamu harcamaları ve vergiler toplam talebi belirleyen unsurlar oldukları için, bir ekonomideki istikrarsızlık, işsizlik ve enflasyonun önlenmesi bu araçlar yardımıyla mümkün olabilmektedir. Dolayısıyla Keynesyen yaklaşımda kamu harcamalarının ve vergi gelirlerinin toplam talep üzerindeki etkileri üzerine dikkat çekilerek maliye politikasının önemi vurgulanmıştır. Dolayısıyla bir ekonomide kamu harcamaları ve vergiler siyasi kararlara göre ayarlanabilen değişkenler olduğundan, devlet kamu harcamaları ve vergileri kullanarak ekonomiye müdahale edip toplam talep düzeyini istenilen yeterli seviyeye çıkarabilme gücüne sahiptir.

Keynesyen yaklaşım, 1960'lı yıllardan sonra karşılaşılan iktisadi sorunlar nedeniyle çeşitli eleştirilere hedef olmuştur. Bu eleştirilerin büyük bir kısmı serbest piyasa ekonomindeki gelişmeleri ve ekonomide para arzını

önemseyen parasalcı kuramın savunucuları tarafından yapılmıştır (Ataç, 2006: 12). Milton Friedman tarafından geliştirilen bu kuram, müdahaleci Keynesyen maliye politikası yaklaşımına karşı çıkmıştır. Friedman'ın liderliğinde ortaya çıkan parasalcı görüşe göre, hükümette yer alan ve yeterli bilgiye ve donanıma sahip olmayan politikacıların ekonomiye müdahalesinin istikrarsızlık yaratacağını ve bu durumun ülke için bir risk oluşturacağı savunulmaktadır. Diğer bir ifadeyle, serbest piyasa ekonomisinin kendi iç dinamikleri sayesinde istikrarlı bir model olduğunu, devletin ekonomiye müdahalesinin kaynak dağılımı ve gelir bölüşümü dengesini bozduğunu belirtmiştir.

Daha sonra 1982 yılında Kanadalı iktisatçı Michael Parkin tarafından isimlendirilen Yeni Keynesyenler görüşünde yer alan James Tobin, Robert Solow ve Franco Modigliani gibi isimler ise, vergi ve kamu giderlerinde değişiklikler yapılarak ekonomiye devlet müdahalesinin zorunlu olduğu görüşünü savunmaya devam etmişlerdir. Dolayısıyla devlet müdahalesiyle uygulanan maliye politikalarının ekonomide istikrarı sağlamaya yönelik olumlu katkılar sağlayacağını ifade etmişlerdir.

1.3. Para ve Maliye Politikalarının Etkileşimi

Her ülkenin kendi iktisadi koşullarına göre iktisat politikası geliştirmesi gerekmektedir. Bağımsız olarak kabul edilen para ve maliye politikaları otoriteleri de, ekonomide istikrarı sağlamak ve politikalarında karşılıklı etkinliği artırmak için davranış belirlemek durumundadır. Para ve maliye politikalarını yürüten otoriteler, sorumlu oldukları kendilerine ilişkin şahsi politika alanlarında bağımsız olarak davranmaktadır. Ancak politika otoriteleri, özellikle ekonomide uzun dönemde istikrarı sağlamak amacıyla gerek birbirlerine danışarak ve gerekse aralarında eşgüdüm sağlayarak ortak

bir görüş birliği oluşturabilir*. Bu durumda, karşılıklı bağımlılık ve yükümlülüğü kapsayan denge patikasını belirleyen rekabetçi veya bağıllık dengesinden söz edilmektedir (Bassetto, 2002: 2167 – 2195).

İktisadi sorunların yapısı ve gerçekte dünyanın tek yönlü varsayımlara uymadığı dikkate alındığında, tek yönlü politika yerine politika bileşimlerinden oluşan karma politika uygulanması tercih edilmektedir. Dolayısıyla para ve maliye politikaları, makro iktisadi hedeflere ulaşmak amacıyla ayrı ayrı kullanılabilirdiği gibi birlikte de kullanılabilir. Ancak bu politikaların uygulanma koşulları, içinde bulunulan iktisadi durum ve karar alıcıların tercihlerine bağlıdır.

Para ve maliye politikalarının etkileri ve etkileşimi iktisadi gelişim sürecinde, Keynesyen ve parasalcı görüş arasında çeşitli görüş farklılıklarına göre değerlendirilmektedir. Keynesyenler, kamu harcamalarında meydana gelen artış veya vergi oranlarında oluşan indirim toplam harcamaları çarpan katsayısı kadar artacağını ifade etmektedir. Maliye politikasının toplam talepte oluşturduğu artırma etkisi, yatırımların faiz esnekliği düşük ve para talebinin faiz esnekliğinin yüksek olduğu durumda artacağını belirtmişlerdir. Parasalcı görüş ise, kamu harcamalarının toplam talepte oluşturduğu etkinin bu harcamaların finansman şekline bağlı olduğunu savunmuşlardır. Bu anlamda Merkez Bankası aracılığı ile yapılan finansman şeklinde toplam talebin artacağını belirtmişlerdir. Para arzının değişmediği ve borçlanmayla finanse edilen kamu harcamlarındaki artış, çarpan süreci sonunda toplam harcamalarda artış oluşturmamakla birlikte özel harcamaları da azaltmaktadır (Yay, 1991: 113 – 125) Bu durumda, borçlanmaya dayalı uygulanan genişleyici maliye politikasının etkinliği tartışılmaktadır.

Parasalcı görüşe göre, para otoritesi fiyat istikrarını sağlama ve sürdürme hedefine ulaşmak için paranın büyüme hızını belirlemelidir. Ancak

* <http://www.rbnz.govt.nz/publications>: Reserve Bank of New Zealand

para otoritesi bu amacına ulaşmak için maliye otoritesinden bağımsız olmalıdır. Bununla beraber maliye otoritesi kendi sorumluluklarını sağlarken, verilen her genel fiyat düzeyi için bütçesini dengede tutmalıdır. Paranın dolaşım hızı ve miktar teorisini oldukça önemseyen parasal görüşe göre, para arzındaki değişimler ekonominin dengesi üzerinde oldukça etkilidir. Ekonomide oluşan istikrarsızlığın tamamının para arzındaki düzensiz artışlardan kaynaklandığını savunmaktadır. Diğer taraftan enflasyon ile mücadelede para politikası ve para stokunun önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Diğer taraftan Fiyat Düzeyinin Mali Kuramı (FDMK) savunucuları ise, para ve maliye politikası arasındaki ayırımın, parasalcı yaklaşımın savunduğu gibi kesin olmadığını ve aralarındaki etkileşimin genel fiyat düzeyi üzerinde önemli etkileri bulunduğunu ifade etmektedir. Bu anlamda, parasal büyüme ve enflasyon arasındaki ilişki birçok ülkede gözlenemediği için, enflasyon kontrolünün sadece merkez bankası tarafından yapılmasına karşı çıkmışlardır. Bu durumda maliye politikasının da önemi vurgulanarak, özellikle enflasyon hedeflemesinde birlikte hareket edilmesi ve kontrol edilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Fiyat istikrarının sağlanması ve korunmasında, uygun bir para politikası ile uygun bir maliye politikasının birlikte etkin olabileceğini iddia etmişlerdir. Bu kuramın savunucuları, maliye politikasının bugünkü değer bütçe kısıtını sağlamak için gerekli disiplini sağlamadığında, Merkez Bankası'nın fiyat istikrarını sağlamak için etkin politikalar yürütemeyeceğini ve genel fiyat düzeyinin Hükümet'in bugünkü değer bütçe kısıtı tarafından belirleneceğini ileri sürmektedir.

Maliye politikası, iyi bir para sistemi ve istikrarlı fiyatlara ihtiyaç duyarken, fiyat istikrarına yönelik bir para politikası için düzenlenen bir maliye politikası da önemli bir etken olarak değerlendirilir. Maliye politikasının disipline edilmesi, bir ekonomide mali baskınlığın olmaması olarak anlaşılmaktadır (Çolakoğlu, 2003: 63 – 73).

Sargent ve Wallace (1981), genellikle Merkez Bankası veya Hazine tarafından ödenmesi gereken kamu açıklarının olduğu bir ekonomide, maliye politikasının para politikasına karşı bir baskı uygulayacağını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, mali otoritenin isteğine göre bütçe akışı uyguladığı bir rejim sisteminde, bütçe açıklarına bağlı olarak para politikası otoritesinin parasal tabandaki büyüme oranını ve enflasyonu kontrol yeteneğinin uzun dönemde şiddetli bir şekilde azalacağını belirtmişlerdir. Bir ekonomide enflasyon ile mücadelede sıkı para politikasının uygulanması geçici çözüm olmakla birlikte, sonrasında daha yüksek bir enflasyonu beraberinde getireceğini vurgulamışlardır (Sargent ve Wallace, 1981: 291 – 307). Para politikasının enflasyonu sürekli olarak kontrol etme yeteneğinin, mali ve para otoriteleri arasındaki eşgüdüm yoluna bağlı olduğu söylenmektedir.

Diğer taraftan genel fiyat düzeyindeki değişimlerin maliye politikası uygulamalarından kaynaklandığı bu tür ekonomiler için iktisadi politika rejimi Ricardocu olmayan çerçevede maliye politikası baskın olarak tanımlanırken, genel fiyat düzeyinin geleneksel makro iktisat kuramına uygun olarak belirlendiği rejimler Ricardocu çerçevede para politikası baskın olarak tanımlamaktadır. Bu durumda para politikasının baskın olduğu rejimlerde parasal üstünlüğün kabul edildiği ve para politikasının aktif ve maliye politikasının ise pasif olduğu söylenebilir (Saçkan, 2006: 1 – 4). Son yıllarda para kuramı ve uygulamalarında görülen baskın trendin, enflasyonun kontrolü ve parasal hedefleme yerine fiyat istikrarının sağlanmasına yönelik olduğu görülmektedir. Bununla birlikte maliye politikası, döngüsel dalgalanmalara karşı reel ulusal çıktılarda istikrarı sağlamak için yeterli görülmemektedir (Tobin, 1998: 14 – 21).

Diğer bir bakış açısıyla, maliye politikalarının etkileri kısa dönemde beklenirken, düzenlemeleri politik değerlendirmeler nedeniyle gecikmeli olabilmektedir. Bu durumda, para politikası üzerinde de kısmi olarak bir baskı olduğu gözlenmektedir. Mali disiplinin sağlanmadığı durumlarda da para politikasının etkisinin de zayıflayabileceği söylenmektedir. Dolayısıyla maliye

politikasının saydamlığı ve siyasi sorumlulukla değerlendirilmesi gerektiği savunulmaktadır. Buna bağlı olarak, maliye politikasının siyasi davranışların etkilerinden arındırılarak, para politikası ile uyumlu bir şekilde disiplinle yürütülmesi iktisat politikası hedefleri açısından etkinliğini artıracaktır (Pınar, 2005: 146). Bu bağlamda, politikalar arasında oluşan eşgüdüm Merkez Bankası' nın bağımsızlığını kısmen de olsa sınırlamaktadır.

Yeni Keynesyen anlayış açısından değerlendirmeler yapıldığında, bu anlayış Keynesyen görüşün temel özelliklerini kabul etmekle birlikte, hem para hem de maliye politikasının etkinliği üzerinde durmaktadır. Ancak pasif parasal karışım politikasını eleştiren Yeni Keynesyenler devletin para politikasını ekonomiye aktif karışımın bir aracı olarak kullanması gerektiğini savunmaktadır. Ancak bu görüşte de para politikasının önemi vurgulanırken, milli gelir üzerinde maliye politikasının etkisinin daha doğrudan ve açık olduğunu ifade etmişlerdir.

Para ve maliye politikaları karşılıklı etkileşim ve eşgüdüm çerçevesinde uygulanırken, politika araçlarının seçimi de önemli bir rol oynamaktadır. Politikaların eşgümünde Tinbergen ve Theil'in yaklaşımında geliştirdiği hedef ve araçların seçiminin oldukça fayda sağladığı görülmektedir. Çünkü eşgüdüme dayalı modellemede önemli olan durum, temel olarak araçların etkin bir şekilde seçimi sorunu olarak ifade edilebilir. Ayrıca etkin araçların seçimi ile birlikte, birbirinden bağımsız araçların seçimi de oldukça önemlidir (Blinder, 1982: 1 – 59).

Türkiye'de özellikle Keynesyen maliye politikası araçlarının kullanımı ile birlikte para ve kur politikalarının da aktif olarak kullanılması önerilmektedir.

Bu bilgilere ek olarak günümüzde piyasa ekonomisine ilişkin uygulanan para ve maliye politikalarının etkileşimine ve etkinliğine yönelik çeşitli görüşler vardır. Bu görüşler,

- Piyasa ekonomisinin istikrarlı olduğu kabul edilmekle birlikte, para ve maliye politikalarının piyasaların performansını eşit ağırlıkta ve birlikte artıracığı yönünde ılımlı karma yaklaşım,
- Piyasa ekonomisinin istikrarlı olduğu kabul edilmekle birlikte, maliye politikalarının etkisiz ve para politikasının ise faydalı bir politika aracı olmadığı görüşünü savunan paracı yaklaşım,
- Piyasa ekonomisinin istikrarsız olduğu kabul edilmekle birlikte, maliye politikası da önemli görölmekle birlikte, para politikasının daha etkili olduğunu savunan Parasal Keynesci yaklaşım,
- Piyasa ekonomisinin önemli krizlere açık olduğu ve para politikasının belirsizlikler içermesi nedeniyle maliye politikasının tercih edildiği Fiskalist yaklaşım olarak verilebilir.

Diğer taraftan, para ve maliye politikalarının uygulanma sürecinde, uygulanan politikaların rasyonelliği açısından merkez bankasının bağımsızlığı ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada model oluşturulurken ve analizler değerlendirilirken Merkez Bankası'nın bağımsızlığı ve kararlarını alırken kısmen siyasi otoriteden etkilendiği modellere yansıtılmıştır. Bu kapsamda, merkez bankası bağımsızlığı hakkında kısaca bilgi verilmesi yerinde olacaktır.

1.4. Merkez Bankasının Bağımsızlığı

Dünyada başlayan küreselleşme süreci ile birlikte merkez bankaları, para ve finansal sistemi düzenleme açısından ve politikalarını uygularken oldukça karmaşık bir yapı içine girmiştir. Dolayısıyla merkez bankalarının finansal sistemi sağlıklı bir şekilde yürüterek, iktisadi dengeleri sağlamaya yönelik çalışmaları zorlaşmıştır. Bu süreç, hiçbir bileşimi ve piyasaların birbirine bağımlılığını artırarak riskin daha hızlı yayılmasına neden olmuştur. Dolayısıyla karşılıklı bağımlılığı artırmakla birlikte, merkez bankalarının denetimini çıkmaza uğratmıştır.

Ekonomilerde para programlaması yerine, enflasyon hedeflemesinin ön plana çıkması merkez bankalarının duruşunu değiştirmiştir. Merkez bankasının bağımsızlığı, para politikasını uygularken herhangi bir siyasi baskı altında olmadan uygulamasıdır. Bu kapsamda birçok ülkede enflasyon hedeflemesine yönelik politikalar uygulayan ve enflasyonun düşürülmesinden sorumlu olan, enflasyon hedeflemesi ile birlikte kur ve faiz politikaları uygulayama sorumluluğuna sahip olan merkez bankalarının bağımsızlığı önemsenmiştir. Bu dönemde para politikalarının küreselleşme süreci içerisinde değişimi, merkez bankasının politika uygulayıcı olma konumunun değişmesine ve bağımsızlık anlayışının tartışılmasına yol açmıştır (Günel, 2001: 51). Fischer (1996), mali disiplinin tam anlamıyla sağlanamadığı gelişmekte olan ekonomilerde özellikle merkez bankasının bağımsız olma özelliğinin oldukça önemli olduğunu belirtmektedir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde merkez bankası kamu finansmanı veya özel sektöre sağlanacak bazı çıkarlar nedeniyle gelen siyasi baskılara oldukça duyarlı olduğu ve daha az bağımsız hareket ettiği gözlenmektedir.

Geleneksel makroekonomi kuramı, enflasyon ile mücadelede bağımsız bir merkez bankasının yürüttüğü para politikasının fiyat istikrarını sağlayacağını savunmaktadır. Fiyat istikrarını sağlamanın para politikası

hedefi olarak belirlenildiği ekonomilerde, merkez bankasının bağımsızlığının oldukça önemli olduğu belirtilmektedir. Merkez bankasının kararlarında siyasi ve mali baskıların olması, enflasyonist eğilimlere neden olacağı ileri sürülmektedir (Abuzer, 2006: 143).

Merkez bankasının üzerinde mali baskının olduğu bir ekonomide para politikasının uzun dönemde işleyemediği belirtilmektedir. Çünkü bu durumda merkez bankası mali koşulların baskısı altında olup, önünde sonunda bu baskıları zorunlu olarak kabul etmek durumundadır. Dolayısıyla merkez bankasının yasal olarak bağımsızlığının oluşturulması ile birlikte, olumsuz etkilere sebep olan siyasi baskılardan uzak olması sağlanmalıdır. Merkez bankasının bağımsızlığı, sahip olduğu çeşitli varlıklar ve sorumluluklara göre tanımlanmaktadır. Bu bağlamda merkez bankasının bağımsızlığı;

- Personel bağımsızlığı,
- Finansal bağımsızlık,
- Politik bağımsızlık veya amaç ve araç bağımsızlığı

olmak üzere üç temel sistemde uygulanmaktadır.

Merkez bankasının bağımsızlığını savunan bazı görüşler; siyasi baskıların enflasyonist eğilimlere yol açacağını, Hazine' ye veya diğer kamu kurumlarına bankanın kredi açma zorunluluğu yaratabileceğini ve enflasyonu arttırabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca politikacıların para politikası uygulamasında yeterli bilgiye sahip olamayabileceği vb. nedenlerle bağımsızlığın önemi vurgulanmıştır. Bununla birlikte, bağımsızlığın para ve maliye politikalarının eşgüdümünü güçleştireceğini ve para politikasını uygulama yetkisini tek bir otoriteye bağlamanın demokratik olmadığı belirtilmektedir. Ayrıca merkez bankasının hatalı uygulamalarının yaptırımının olmadığını ve bağımsızlığını her zaman başarılı bir şekilde sürdüremeceğini belirterek bağımsız olmasına karşı çıkan görüşler de bulunmaktadır.

Türkiye’de Merkez Bankası’nın bağımsızlığı 2001 yılında açıklanmıştır. Ancak Hükümet kararları ve tercihlerinin Merkez Bankası’nın kararlarını doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği ve bu anlamda hükümetin siyasi tercihlerine dikkat edildiği söylenebilir (Javed ve Şahinöz, 2005: 221). Örneğin; enflasyon hedefinin belirlenmesi ve bu hedefe ulaşmak için uygun görülen para politikasının düzenlenmesini hükümet ile birlikte yapmaktadır. Ayrıca Merkez Bankası’nın ulusal paranın değerini korumak amacıyla gerekli önlemleri almak, hükümete mali ve iktisadi alanlarda fikir vermek gibi durumlarda hükümet ile işbirliği içinde olduğu görülmektedir (Pınar, 2006: 141).

1.5. Türkiye’de 1980’den Günümüze Kadar Uygulanan Para ve Maliye Politikaları

Dünya ekonomisi 1970’lerin başında yaşadığı ekonomik bunalım sonucu yeni bir yapılanma dönemine girmiştir. Türkiye ekonomisi de 1970’li yılların ikinci yarısında dış borç krizi, döviz çıkmazı ve yüksek miktarda ve hızla olan fiyat artışları olarak görülen bir bunalım dönemi yaşamıştır. Bu dönem kapsamında enflasyon oranının 1977 yılında %24,5 ve 1979 yılında ise %71,1 değerine kadar yükseldiği gözlenmiştir. Türkiye açısından 1950 ve 1980 dönemi arası, hemen hemen her on yılda bir iktisadi kriz yaşanan bir dönem olmuştur (Günel, 2001: 58).

Türkiye, 1923 yılında cumhuriyetin kurulmasıyla birlikte 1970’li yılların sonuna kadar özellikle hükümet müdahalelerine dayalı içe dönük bir sanayileşme yapısı olan iktisat politikası izlemiştir. Genişleyici para ve maliye politikaları ile birlikte uygulanan düşük faiz ve kur politikaları ekonominin iç ve dış kesimlerinde oluşan dengesizlikleri oldukça artırmıştır (Kesriyeli, 1997: 4). Bu dönemde kapitalist dünyanın merkezi olan ülkelerde yeni birikim ve

düzenleme anlayışının başlaması ile birlikte, Türkiye' ye yeni politikalar dayatılması öngörülmüştür.

Türkiye “yenidünya düzeni” olarak isimlendirilen bu yeni yapıya, 1980 yılından beri bir istikrar programı çerçevesinde uyguladığı iktisat politikaları ile uyum sağlamaya çalışmaktadır. Bu dönemde iç ve dış dinamiklerin etkisiyle Türkiye’de radikal bir dönüşüm başlatılmıştır. Bu iktisadi bunalımın toplumsal ve siyasal boyutlar kazanarak ağır sonuçlara neden olması 24 Ocak 1980 tarihinden itibaren yeni iktisat politikası kararları alınmasına neden olmuştur. “24 Ocak Kararları” olarak tanımlanan bu istikrar programı ile bazı önlemler uygulamaya konulmuştur. Bu istikrar programı, Türkiye’nin ithal ikameci büyüme anlayışından ihracata dönük büyüme anlayışına geçmesini belirleyen ve ekonomide yapısal değişimi sağlayan bir programdır.

İktisadi milat olarak tanımlanan bu kararların alınmasının devamında 12 Eylül 1980 yılında yaşanan askeri müdahalenin de etkisiyle Türkiye dışa açılma dönemini hızla yaşamaya başlamıştır (Oyan, 1998: 11). Bu kararlar ile birlikte, kısa ve uzun dönem önlemler aracılığıyla ekonomide yapısal değişim sağlanması amaçlanmıştır. Uzun dönemli değişim amaçlarına bakıldığında, kamu kesiminin ekonomideki öneminin azaltılarak sınırlandırılması ve ekonomiye müdahalesinin azaltılması, serbest piyasa sisteminin işlevselliğinin geliştirilmesi amaçlandığı gözlenmiştir. Kısa dönemde ise dış ödeme sorunlarını çözmek, yukarıda değinildiği üzere ithalattan çok ihracata önem verip dış ticarete serbestleşmeyi sağlamak, yabancı sermayeyi özendirmek ve enflasyonu kontrol altına almak amaçlanmıştır (Yay, 2002: 3).

Türkiye ekonomisinde 1980 – 2000 döneminde uygulanan iktisat politikalarının 24 Ocak istikrar kararları ile belirlenen ana çerçeve içinde sürdürüldüğü bilinmektedir. Bu kararlar çerçevesinde uygulanan program ile Türkiye ekonomisinin liberal bir yapıya dönüştürülerek dünya ekonomisi ile bütünleştirilmesi amaçlanmıştır. Türkiye, dünya ekonomisi içinde kendine

verilecek görevi yüklenmeye hazır olduğunu göstermiştir (Özyıldırım, 1997: 23 – 40).

Daha önce ifade edildiği üzere 1980 dönemi Türkiye ekonomisi için bir dönüşüm dönemidir. Bu dönemin en belirgin özelliği, ekonomiye ilişkin karar alma süreçlerinde sadece piyasanın kendi işleyişine göre oluşacak fiyatların bir yol gösterici olmasıdır. Ayrıca özellikle 1980 sonrasında Türkiye ekonomisi genel olarak hızlı bir parasallaşma sürecine girmiştir. 1980'li yılların başlarında serbest piyasa ekonomisine geçilirken, çağdaş merkez bankacılığı yönünde önemli gelişmeler kaydedilmiştir*. Bu bağlamda, Türkiye'de 1986 yılından bu yana giderek artan mali açıkların, artan oranlarla özellikle iç borçlanma ile kapatılma yönünde bir politika değişikliğine gidildiği görülmektedir (Uygur, 2001: 11).

Türkiye'de 1980 yılı sonrası dönem iki alt dönemde incelenebilir. Bu dönemler; dünya ile ticari olarak bütünleşmenin gerçekleştirildiği ve dış ticaretin serbestleştirildiği 1980 – 1989 dönemi ve sermaye hareketlerinin serbestleştirildiği 1989 yılından günümüze kadar olan dönemdir. Diğer taraftan 1980 yılı sonrası dönemde 1980 – 1983 dönemi, askeri yönetimin sürdüğü ve politikaların sıkı bir şekilde uygulandığı dönem olurken, 1983 Aralık-1989'a kadar olan dönem ise demokrasi düzenine geçişle birlikte iktisadi serbestleşme ve yeniden yapılanmanın olduğu dönem olarak gözlenmektedir. Diğer taraftan, Türkiye'nin 1990'lı yılları oldukça sıklaştıran aralıklar ile kriz süreci içinde geçirdiği gözlenmiştir.

Bu bilgiler ışığında, Türkiye'de uygulanan para ve maliye politikaları, 1990 öncesi ve 1990 sonrası dönemler çerçevesinde ayrı ayrı verilmiştir.

* <http://www.tcmb.gov.tr /yeni/evds/onumsa/tur/1996/kitap6.html>

1.5.1. Para Politikaları: 1990 Öncesi Dönem

1980 yılında yürürlüğe konulan 24 Ocak 1980 istikrar kararları ile döviz kuru ve faiz politikaları, dış ticaretin serbestleştirilmesi ve finansal serbestleştirilme amaçlanmıştır. Türkiye, 1980 yılının başlangıcında geniş bir istikrar ve yapısal düzenleme programı başlatmış, her şeye rağmen uzun süre yüksek ancak kısmen istikrarlı enflasyon oranına sahip sınırlı sayıdaki birkaç ülkeden biri olarak kalmayı başarmıştır (Özatay, 2000: 1 – 11).

Diğer taraftan 1981 yılından sonra dalgalı kur uygulaması sistemine geçilip, günlük olarak kur belirlenmeye başlanmış ve 1985 yılından sonra bankaların kendi kurlarını belirleme yöntemine başlanmıştır. 1980'li yıllara ilişkin zaman diliminde gerçekçi döviz kuru ve faiz politikaları uygulanmıştır. Döviz politikası, istenilen düzeyde ihracatın teşviki ve ithalatın azaltılmasında önemli bir etki yarattığı görülmüştür. Ayrıca 1984 yılından sonra gümrük vergilerinde hissedilir bir azalma yaşanmıştır. Finansal piyasalar ile ilgili yapılan değişimler sonucunda 1981 yılında Sermaye Piyasası Yasası çıkarılmış ve 1982 yılında Sermaye Piyasası Kurulu kurulmuştur (Yay, 2002: 4).

Bununla birlikte, 1982 yılı ortalarında “banker krizi” yaşanmış olup, ilk liberalizasyon uygulaması başarısızla sonuçlanmış ve Temmuz 1980 yılında serbest bırakılan vadeli mevduat faizleri ve kredi faizleri, tekrar merkez bankası tarafından kontrollü bir şekilde belirlenmeye başlamıştır. Serbest faiz politikasının, uygulanmaya başladığı ilk zamanlarda enflasyonu önlemede etkili olmasına karşın, yaşanan kriz nedeniyle faizlerin tekrar kontrol altına alınması uygun görülmüştür.

Türkiye’de para politikası uygulamalarının tarihsel gelişim süreci incelendiğinde, özellikle bu kararların devamında 1986 yılının dönüm noktası olduğu görülmektedir. Daha önceki dönemlerde kamunun finansman gereği,

Merkez Bankası kaynaklarından karşılanırken, bu yılda kamu açıklarının finansmanı için doğrudan Merkez Bankası'na başvurulmaması amaçlanmıştır. Dolayısıyla bu amaçla çok sayıda kurumsal düzenleme yapılmıştır. 1986 yılında benimsenen yeni sistemde toplam para ve kredi arzının toplam rezervlerin kontrolü aracılığı ile yönlendirilebileceği sıkı bir para politikası uygulanmaya başlamıştır. 1986 yılında yapılan en önemli yenilik ilk kez Merkez Bankasında para hedefi oluşturma çalışmalarının başlamasıdır (Uygur, 2001: 11). Bu yılda bazı parasal büyüklükler için hedefler düşünülmüştür. Ancak bu hedef değerler kamuoyuna ilan edilmeden merkez bankası içinde kalmıştır. 1987 yılından sonra ise Merkez Bankası tarafından açık piyasa işlemleri uygulanmaya başlanmıştır (Oyan, 1998: 234). Özetle; dış ticaret rejiminin serbestleştirildiği ve imalat sanayinin ihracata yöneldiği dışa açılma dönemi olarak görülen 1981 – 1987 dönemi, 1988 yılında iktisadi durgunluk ve reform yorgunluğu ile kesintiye uğramıştır.

Merkez Bankası ve Hazine, 1989 yılında kendi aralarında bir anlaşma yaparak, Hazine'nin Merkez Bankası'ndan alacağı kısa vadeli avansların sınırlandırılmasına karar vermişlerdir. Bu durum, para programlarında önemli bir etkiye sahip olmuştur. Ayrıca 1986 yılında kamunun ihaleli bono ve tahvil satışı yapması, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) 'nın açılması, Merkez Bankası bünyesinde bankalar arası para piyasasının kurulması şeklinde kurumsal düzenlemeler yapılmıştır. Sonuç olarak 1989 yılına bakıldığında reel ücretlerde ani bir artış olduğu, kamu açıklarının karşılanmasında Merkez Bankası kaynakları yerine iç borçlanmanın tercih edildiği ve sermaye hareketlerinin serbestleştiği görülmektedir.

Türkiye'de 1990 yılı öncesi dönemde uygulanan politikaların 1980'li yılların ilk yarısında kısmen etkili olduğu gözlenmiştir. Uygulanan politikalar ile büyüme oranı yükselmiştir ve enflasyon oranı ani bir azalış seyretnmiştir. Kısa vadeli istikrar politikalarından uzun dönemli yapısal değişim politikalarına geçildiğinde genişleyici para ve kur politikaları, enflasyon ve kamu maliyesine ilişkin sorunları çözmede yetersiz kalırken, büyüme ve dış

ticaret açısından başarılı olmuştur. Türkiye’de 1980 – 1988 dönemi ticari serbestleşmenin ön koşullarının hazırlandığı dönemdir. Türkiye’de 1980’li yıllardan 1990’lı yıllara geçilirken Sargent ve Wallace makalesinde bahsedilen “hoş olmayan parasalcı aritmetik” yolunda bir ilerleme görülmektedir.

1.5.2. Para Politikaları: 1990 Sonrası Dönem

Türkiye’de 1980 yılı sonrasında piyasalara çok fazla müdahale edilmemesi esasına dayanan liberal uygulama döneminin başladığı bilinmektedir. Diğer taraftan 1989 yılı sonrasında ise, özellikle sermaye hareketlerinin hızla liberalleştirildiği dikkat çekmektedir. 1989 yılından sonra, yapısal uyum politikalarında yeni bir değişikliğe gidilerek dış finansal serbestlik kararı alınmıştır ve böylece özellikle 1989 – 1993 döneminin finansal serbestleşme açılımı sürecine geçilmiştir. 1991 yılında alınan bu karar ile sermaye hareketlerinin serbest kalması ve yurt içinde yerleşik kurum ve bireyler arasındaki iktisadi işlemlerin yabancı paralar cinsinden yapılabilmesi sağlanmıştır. Bu nedenle Türkiye’de çok fazla yabancı sermaye girişi olmuştur. 1980’li yılların başlarında özellikle Latin Amerika ülkelerine yönelen yabancı sermaye, 1990’lı yılların başlarından itibaren yeniden Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere yönelme eğilimi göstermiştir (Kepenek ve Yentürk, 2003: 211).

1989 yılının Ağustos ayında uygulamaya alınan 32 Sayılı Kararname ile özel kesime dış borçlanma yolunun açılması ve sermaye hareketlerindeki bu serbestlik ile yerleşiklere olan döviz borçları artmıştır. Bu karar ile ülkeye spekülâtif sermaye giriş çıkışlarının denetimi bırakılmıştır. Bu nedenle 1989 yılı iktisat politikası açısından bir dönüşüm noktası olarak kabul edilmektedir. 1989 yılından sonra uygulanan para programları döviz borçlarını azaltmaya

yönelik olmuştur. Bununla birlikte en belirgin politika dönüşümü kur politikalarında ortaya çıkmıştır.

Merkez Bankası, 1990 yılında ilk defa açıkça bir para programı uygulamıştır. Türkiye’de 1990 yılında uygulanan para programına göre Merkez Bankası’nın bilançosunun küçültülerek bilançonun içyapısının değiştirilmesi amaçlanmıştır. Türkiye’de, 1991 yılında çıkan Körfez krizi ve erken seçim kararına ilişkin belirsizlikler nedeniyle para programı uygulaması açısından zor bir yıl olmuştur (Kesriyeli, 1997: 27). Bu dönemde merkez bankası para programı hazırlanmamıştır. Ancak Türk Lirası ve döviz piyasalarındaki dengeyi korumayı ve rezerv paradaki büyümeyi kontrol altına almayı amaçlamıştır.

1992 yılında orta vadeli hedefler için para programı önerilmiş ve kamu açıklarının kontrol edilememesi ve Hazine’nin yılın başlarında bile kısa vadeli avans limitinin sınırına gelmesi para programının uygulanmasını başarısız kıldığı söylenebilir. Diğer taraftan 1993 yılında kamu açıklarının denetim altına alınmamasının parasal büyüklüklerin kontrolünü zorlaştırması nedeniyle Merkez Bankası para programını açıklamamıştır. Merkez bankası finansal piyasalarda istikrarın korunması ve kur ve faizlerin istikrarlı olmasını hedeflemiştir.

1993 yılının ortalarından sonra belirtileri görülen ve bu yılın üçüncü çeyreğinde Hazine’nin yanlış borçlanma politikasıyla belirginleşen ve 1994 yılı Ocak ayında yaşanan finansal kriz ortaya çıkmıştır. İç ve dış borçlanmanın tıkanıdığı dönemde yaşanan iktisadi kriz nedeniyle olumsuz gelişmeler yaşanmıştır. Bu dönemde para politikalarının yanlış uygulandığı, paranın-faizin iyi idare edilemediği savı öne sürülmüştür. Ayrıca mali disiplinin sağlanamaması ve sermaye hareketlerinin serbestleştirilmesi krizin anlaşılması açısından önemli etkenler olarak görülebilir. Ayrıca büyük miktardaki kamu açıklarını kapatmak için dış ve iç borçlanmanın veya para basmanın tercih edilmesi Merkez Bankasının para politikası uygulamasını

zorlaştırmıştır. Dolayısıyla borçlanmanın faiz ve kur politikaları üzerindeki oluşturduğu baskı enflasyona ilişkin beklentileri olumsuz yönde etkilemiştir.

1989-1993 döneminde, finansal serbestleşme ile birlikte, kambiyo kontrolleri kaldırılarak sermaye hareketleri tümüyle denetim dışı bırakılmıştır (Yeldan, 2001: 84). Bu dönemde uygulanan birçok politikada 24 Ocak Kararlarından sapma olduğu ve ekonomide bir istikrarsızlık olduğu görülmektedir. Özellikle 1991 Körfez Savaşı yılı olmak üzere büyüme oranlarında oldukça azalma olduğu gözlenmiştir. Bu dönem, 1994 yılında yaşanan finansal piyasaların düzeninin bozulduğu döviz krizi ile sonuçlanmıştır. Türkiye’de 1989 – 1993 dönemi ortalama yıllık enflasyon oranı %65 civarında seyrettiği görülmektedir. 1994 yılının başlarında finansal krizin kendini göstermeye başlamasıyla birlikte, enflasyonun üç haneli değerlere ulaştığı görülmektedir. Uluslar arası Para Fonu (IMF) ile yapılan stand-by antlaşması ve yurtiçi borç piyasalarının yeniden düzenlenmesi, krizin etkisini azaltmaya yardımcı olmuştur. Bununla birlikte enflasyon oranında azalışa geçmiştir (Özatay, 2000: 1 – 11). Diğer taraftan, bu dönemde istikrar politikalarının uygulanması tekrar eski dengeleri sağlamak için gerekli görülmüştür ve bu nedenle 27 Mart yerel seçimleri sonrası 5 Nisan 1994 tarihinde “Ekonomik Önlemler Uygulama Kararları” olarak isimlendirilen ve kamuoyunda 5 Nisan Kararları olarak ifade edilen iktisadi kararlar açıklanmıştır.

1993 yılının ikinci yarısından sonra Hazine ve KİT’lerin Merkez Bankasına olan borçları silinmiştir ve Hazine kullandığı krediler karşılığında Merkez Bankasına bono vermemeye başlamıştır. 5 Nisan Kararları öncesinde Merkez Bankası kamu kredilerinin büyümesinin piyasalara olan etkisini azaltmak için açık piyasa işlemleri ile borçlanmayı tercih etmiştir. Bu yöntemle para arzını kontrol altına almak hedeflenmiştir. Ayrıca Merkez Bankası döviz kurunda olan artışları, döviz piyasalarına yaptığı doğrudan satışlarla dengelemeye çalışmıştır. 1995 yılının Ekim ayı sonuna kadar 1994 yılında uygulanan politikaların devam ettirilmesi uygun görülmüştür ve Ekim

ayı sonrasında ise seçim kararı nedeniyle yaşanan belirsizliklerin giderilmesine yönelik bir politika uygulamasına gidilmiştir. Bu yılda uygulanan para politikasının hedefi, mali piyasalarda istikrarı sürdürmek ve enflasyon oranını önemli ölçüde azaltmaktır. Bu dönemde stand-by anlaşması kapsamında belirlenen parasal büyüklük Net İç Varlıklar olarak alınmıştır ve Rezerv Para ve Net Dış Varlıklar izlenen büyüklükler olarak kabul edilmiştir (Kesriyeli, 1997: 28). Türkiye döviz kuru hedeflemesini denemiş, ancak zamanın hükümeti dış ticaret ve cari açıkların çok yükselmesi nedeniyle bu uygulamayı yarıda keserek IMF ile yapılan bir stand-by antlaşmasının tamamlanmadan bitmesine neden olmuştur.

“5 Nisan Kararları” olarak da bilinen istikrar paketi sonrasında ise, mali piyasaların istikrarının yeniden sağlanması ve azalan döviz rezervlerinin artırılması hedef olarak seçilmiştir. Bu dönemde Merkez Bankası tarafından 6 Eylül Kararları ismi ile bazı kararlar alınmıştır. Bu kararlara göre, aşırı büyümenin ve yüksek enflasyonun azaltılarak ekonominin rahatlatılması, döviz kuru sepetinin IMF koşullarına uygun duruma getirilmesi ve açık pozisyonların azaltılması amaçlanmıştır. Ancak yapısal reform içermediği için kesin çözüm bulunamamıştır (Günel, 2001: 69). Diğer taraftan Hazinesinin merkez bankasından kullandığı kısa vadeli avansların önce kademeli olarak sınırlandırılması sonra da sıfırlanması şeklinde önemli bir politika değişikliğine gidilmiştir. Bununla birlikte merkez bankasının bağımsızlığı önemle vurgulanmıştır (Uygur, 2001: 18). Bu kararlar ile bir defaya özgü vergiler, KİT’lerin satışı, kamu harcamalarında tasarruf edilmesi, yatırımların azaltılması, kamu çalışanlarının ücretlerinin sınırlandırılması yolu ile bütçe açıklarını azaltmak amaçlanmıştır.

1995 – 1997 dönemi olarak bilinen ve vadeli sermaye kaynaklı büyümeyi sağlamaya yönelik politikaların uygulandığı dönemde üçüncü bir açılım yaşanmıştır. Bu dönemde, kısa vadede enflasyonun düşürülmesi, döviz kurlarında dengenin sağlanması, döviz kurlarının tespitinin piyasa şartlarına bırakılması ve uzun vadede sürdürülebilir bir büyümenin

sağlanması amaçlanmıştır. Mevduat Munzam karşılıkları ve disponibilite oranlarında yeni bir sisteme geçilmiştir.

1996 – 1998 dönemi kısa süreli hükümetler dönemi olarak bilinirken, siyasi otorite boşluğu olmasına rağmen Merkez Bankası rezerv para, döviz kurlarındaki hareketleri ve faizi kontrol altına almıştır. 1996 yılında, finansal piyasaların istikrarı ve bu istikrarın korunmasına yönelik uygulamalara başlanmıştır. 1996 ve 1997 yıllarında mali istikrar korunmuştur. Bu dönemde seçim sonrası siyasi belirsizliklerin olması, Gümrük Birliği'ne girilmesi ve enflasyonla mücadelede iyi bir siyasi otoritenin oluşamamasına neden olmuştur. Bu duruma bağlı olarak piyasalardaki belirsizlikler artmıştır. Diğer taraftan Merkez Bankası enflasyon hedefini resmen belirleyerek, enflasyon oranı tahmin değerini dikkate aldığını açıklamıştır. Bu dönemde Merkez Bankası ve Hazine otoriteleri birlikte hareket etme eğilimi göstermiştir. Ayrıca 1998 yılı para politikası programı çerçevesinde Merkez Bankası, bu dönemde maliye politikalarında değişikliğe gidilecek olması nedeniyle uyguladığı para politikasını finansal programa göre belirlemiştir. Bu yılda üçer aylık para programları uygulanması öngörülmüştür. Bu yıl kapsamında ödemeler dengesi ve bütçe açıkları, Merkez Bankası'nın 1998 yılı büyüklüklerini belirlemede rol oynayan temel değişkenlerdir. Döviz kuru politikasını da enflasyon hedefi ile uyum içinde sürdürmeyi planlamıştır.

1999 yılının başlarında mali piyasalarda Doğu Asya ve Rusya krizinin olumsuz etkileri gözlemlenmiştir. Bu krizlerin Türkiye ekonomisinde yarattığı olumsuz etkiler, 1998 – 1999 iktisadi krizinin yaşanmasına neden olmuştur. Etkileri hafif derecede hissedilen finansal kriz ile bozulan piyasalardaki dengeler kısa bir süre içinde kısmen düzelmeye başlamıştır. Örneğin; Mart ayında ülkeye tekrar yabancı sermaye girişi ile birlikte Merkez Bankasının Açık Piyasa İşlemlerine başvurusu azalmıştır ve Net İç Varlıkları yıl ortalarında hedef değer olan 1000 Trilyon yerine – 899 Trilyon TL olarak elde edilmiştir. Daha sonra Ağustos' ta yaşanan depremle birlikte döviz talebi Net Dış Varlıkları azaltmış ve likidite sıkışıklığının Merkez Bankasının Açık

Piyasa İşlemleri aracılığı ile karşılanması Net İç Varlıkları azaltmıştır. 1999 yılının üçüncü çeyreğinde ise Net Dış Varlıklar artma eğilimi göstermiş ve Net İç Varlıklar ise Merkez Bankası'nın kamuya açtığı kredilerin reel ve nominal olarak gerilemesine bağlı olarak hedef alınan seviyede gerçekleşmiştir.

1999 yılı kapsamında Merkez Bankası, para politikası programını açıklamamıştır. Ancak otoriteler tarafından yapılan konuşmalar ışığında finansal istikrarın korunmasına dikkat edileceği anlaşılmıştır. Diğer taraftan kamu kesiminde Merkez Bankası kredisi sağlanmayacak olması, piyasalar için döviz alımları ve açık piyasa işlemleri aracılığı ile likidite sağlanması, bankanın güvenilirliği ve şeffaflığının korunmasına önem verilmiştir. 1999 - 2000 dönemi IMF ile anlaşma, enflasyonu istenilen düzeye düşürme programının hazırlanması ve bankacılık krizinin yaşandığı dönem olarak bilinmektedir.

Ayrıca sadece para politikasının enflasyonun düşürülmesi konusunda etkili olmayacağı, bunun yanı sıra maliye politikaları ve yapısal reformlar ile desteklenen makro politikaların etkili olacağı üzerinde durulmuştur. 1999 yılının temel araçları ise açık piyasa işlemleri, kısa vadeli faiz oranı, mevduat munzam karşılıkları ve gecelik işlemler olmuştur (Karataş, 2000: 142).

1999 yılının Aralık ayında uygulamaya konulan "Döviz Kuruna Dayalı Enflasyonu Düşürme Programı" 2000 yılında para politikasının yapısını belirleyen en önemli unsur olarak kabul edilmektedir (TCMB 2001 Kasım Raporu). Bu program çerçevesinde, sıkı maliye politikası ile birlikte faiz dışı fazlanın artırılması, enflasyonla uyumlu gelirler politikasının belirlenmesi, özelleştirmenin hızlanması ve yapısal reformların gerçekleştirilmesi belirtilmiştir.

2000 yılına kadar Türkiye'de uygulanan en önemli politika özellikle enflasyon ile mücadelede para politikası olmuştur. Bu yılda faiz oranları azalmış ve enflasyon ile mücadelede başarılı olduğu gözlenmiş, son 14

yılın en düşük seviyesine gerilemiş, ancak programda belirlenen enflasyon hedefine ulaşamamıştır. Bu yılda faiz oranlarında 2000 yılında 17. stand by düzenlemesi eşliğindeki IMF destekli iktisat politikası para ve maliye politikalarının yarı heterodoks* (özellikle gelirler politikası, utangaç gelir politikası) politikalar ile bir arada kullanıldığı döviz kuru çapasına dayalı bir program uygulanmıştır. Bu program, hem iktisadi büyümeyi hem de enflasyon ile mücadele etmeyi hedeflemiştir. Ancak 2000 yılı programı uygulama hataları nedeniyle başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

Kasım 2000 ve Şubat 2001'de yaşanan ve mali piyasalarda belirsizlik ve bankacılık kesiminde olumsuz gelişmelere yol açan krizler sonrasında faizler yükselmiş olup, bankacılık kesiminde olumsuz durumlar yaşanmıştır. Bu nedenle, hazırlanan iktisadi programda Merkez Bankası'nın mali piyasalarda istikrarı sağlamak yönünde çeşitli değişikliklerin yapılması uygun görülmüştür. Makro iktisadi dengelerin yeniden sağlanması için bankacılık kesimine yönelik tedbirlerin alınması, mali piyasalardaki belirsizliğin azaltılması, özellikle faiz ve kurda istikrarın sağlanması, sürdürülebilir büyümenin sağlanması gibi önemli amaçlara ulaşmak hedeflenmiştir.

1989'dan sonra finansal krizlere daha açık durumla karşı karşıya olan Türkiye ekonomisinin, 2001 yılında yaşadığı kriz 1994 yılında yaşanan krizde olduğu kadar etkileri yoğun olarak hissedilen ağır finansal bir kriz özelliği göstermiştir ve döviz krizine girilmiştir. Bu krizlerin başlıca nedeni ülkede bulunan sıcak paranın ani olarak ve büyük miktarlarda ülke dışına çıkmasıdır. Aynı zamanda Türkiye'de büyüyen cari açıklar, bankacılık sisteminde artan riskler, likidite sıkıntısı nedeniyle ödemeler dengesinin bozulması ve siyasi alandaki belirsizlikler, piyasaları ters çeviren eğilimi güçlendiren unsurlar olarak düşünülmektedir. Bunun üzerine öncesinde uygulanan "Döviz Kuruna Dayalı Enflasyonu Düşürme Programı" uygulanmasına son verilmiştir.

* Heterodoks program, sağlanacak toplumsal uzlaşma ile ücret, faiz ve döviz kurunun kısmen veya tamamen dondurulması ve gelirler politikası uygulamalarını kapsayan programdır (Demircan, Ener ve Parasız, İlker, 1998: 72) ve (Özatay, Radikal, Eylül 2000).

IMF ve Dünya Bankası' nın ek destekleri ile 2001 yılında, 2000 yılında uygulanan program yeniden düzenlenerek 15 Nisan 2001 tarihinde açıklanan "Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı" olarak tekrar uygulamaya konulmuştur. Bu program ile birlikte para programı ve döviz kuru politikası da belirlenmiştir. Bu dönemde uygulanan yapısal reformlar ve uygulanan sıkı para ve maliye politikalarıyla desteklenen bir program kapsamında enflasyona karşı daha etkin bir mücadeleye girişilmiştir. Bu dönemde, para ve kur politikasının enflasyonla mücadeleyi destekleyecek ve ekonomik birimlere uzun vadeli bir bakış açısı kazandıracak çerçevede uygulanmasına devam edilmesi öngörülmüştür (DPT, Yıllık Rapor, 2001) .

IMF ile 18. stand by düzenlemesi yapılarak yeniden 3 yıllık bir uygulamaya geçilmiştir. Bu reform sürecinde bankacılık kesiminde yapılan değişiklikler ve reel sektörün finansman kısıtı belirleyici rol oynaması açısından dikkat çekmiştir.

2002 yılında uygulanan para politikası hedeflenen enflasyonla uyumlu ve önceden belirlenerek açıklanan döviz kuruna bağlanarak, Merkez Bankasının kısa vadeli faiz oranları üzerindeki etkisi sınırlandırılmıştır.

2003 yılında da "Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı" uygulanmıştır. Türkiye'de Ocak 2003 tarihinde hükümet tarafından hazırlanan "Acil Eylem Planı"na göre, kurumsal yapılanmaya ilişkin uygulamalar ve kamu yönetimi alanında önemli reformlar yapılmıştır.

Türkiye'de para ve maliye politikalarının uygulaması özellikle Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı ile birlikte 2001 yılı sonrası değişiklik göstermiştir. Bu programa göre, mali otorite faiz dışı bütçe fazlası hedefine yönelik olarak mali disiplini sağlamaya çalışırken, para otoritesi olarak kabul edilen Merkez Bankası'nın fiyat istikrarını sağlamak konusunda yürürlüğe konulan kanun ile amacına yönelik araçlarını seçme konusunda bağımsızlığı

tanınmıştır. Daha sonra ise, özellikle fiyat istikrarı için para politikası ile birlikte maliye politikasının da gerekli olduğu gözlenmiştir ve para ve maliye politikalarının birlikte uyum içinde olduğu görülmektedir. Türkiye’de uygulanan para ve maliye politikaları dönemlere göre incelendiğinde genellikle para politikalarının maliye politikalarına göre daha baskın veya daha etkin olduğu söylenebilir.

2004 yılına bakıldığında kısa sürede enflasyonu istenen düzeye indirmek, fiyat istikrarını sağlamak ve korumak ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak amacıyla para politikası uygulaması gerçekleştirilmiştir. Merkez Bankası 2004 yılı sonunda %12 oranında bir enflasyon hedefi belirlerken, bu hedefe ulaşmak için faiz oranlarını etkin bir şekilde kullanmaya, doğrudan enflasyon hedeflemesine geçilinceye kadar para tabanını para politikasının nominal çıkışı olarak kullanmaya devam etmiştir. Bu bağlamda kronikleşen enflasyon sürecinin kırılması ve fiyat istikrarının sağlanma eğilimi göstermiştir. Buna bağlı olarak ilk çeyreğinde yerli para cinsinden yatırım talebinde bir iyileşme görülmektedir. Daha sonra ise Türk Lirası değer kaybetmekle birlikte, özellikle toptan eşyada enflasyona olumsuz etkileri olmuştur. Ancak yılın ilk çeyreğinde maliyet koşullarında iyileşme olurken, sonrasında kısmen tersine olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan ilgili yıl kapsamında dalgalı kur rejimi uygulaması devam etmiş ve Merkez Bankası aşırı dalgalanmalar olduğunda müdahale etmiştir. Merkez Bankası fiyat istikrarını sağlamak amacıyla kısa vadeli faiz oranlarını yılın ilk çeyreğinde indirmeye devam etmekle birlikte, politika aracı olarak kullanmıştır. Merkez Bankası gecelik borçlanma faizi 25 Nisan 2003’te %44 iken, 17 Mart 2004 tarihinde %22 düzeyine gerilemiştir (TCMB, Yıllık Rapor, 2004). Bankacılık sistemini dünya ölçeğinde kuvvetlendirmek amacıyla bankacılık sektörünün yeniden yapılandırılması sürecine devam edilmiştir. 2004 yılı incelendiğinde büyüme eğiliminin sürdüğü, enflasyonun azalışta olduğu ve verimliliğin arttığı gözlenmektedir.

2005 ve 2006 yılları için uygulanan para politikası fiyat istikrarını sağlamak hedefine yönelik olarak açıklanırken, 2004 yılında örtük olarak uygulanan enflasyon hedeflemesinin yerine 2006 yılında açık enflasyon hedeflemesine geçilmiştir. Bu bağlamda Para Politikası Kurulunda faiz ile ilgili kararların oylama ile alınmasına ve kamuoyuna açıklanmasına karar verilmiştir. Bununla birlikte para politikası raporu yerine enflasyon raporunun açıklanması istenmiştir. Bu dönemde Merkez Bankası kısa vadeli faiz oranlarını temel para politikası aracı olarak aktif bir şekilde kullanmıştır. Bu dönemde de dalgalı döviz kuru rejiminin uygulanmasına devam edildiği görülmektedir (DPT, Yıllık Rapor, 2005 – 2006). 2005 yılında, yılın ilk üç çeyreğinde Tüketici fiyat Endeksinin (TÜFE) %3,93 oranında arttığı gözlenirken, yıllık enflasyon Nisan – Haziran döneminde artmış, Temmuz ayında azalmış ve yeniden yıl sonu hedefinin altında seyretmiştir. Bu dönemde büyümenin devam ettiği, reel ücretlerdeki artışlara paralel olarak verimlilikte artış olduğu, Merkez Bankasının enflasyon hedeflemesine göre kısa vadeli faiz oranlarını araç olarak kullandığı ve bir kur hedefi benimsemediği görülmektedir.

2007 dönemi uygulamaları incelendiğinde 2006 yılı programıyla hemen hemen aynı olduğu gözlenmektedir. Bu dönemde de açık enflasyon hedeflemesinin sürdürüldüğü ve bir önceki dönemde olduğu gibi döviz piyasası arz ve talep dinamiklerinin dikkate alındığı dalgalı döviz kuru rejimine devam edildiği görülmektedir (DPT, Yıllık Rapor, 2007).

Ancak Türkiye’de 1990 yılı sonrası para politikalarının uygulama etkileri açısından bazı açmazlar vardır. Bu açmazları kısaca sıralamak gerekirse (Karataş, 2000: 131 – 153);

- Türkiye’de kamu açıklarının mali sisteme göre daha büyük olması ve neticesinde iç borç stokunu kısır bir döngü içine sokarak borçlanmanın sürmesidir. Sonuçta Merkez Bankası para politikalarını belirlerken ve

uygularken kamunun finansman açığı olması nedeniyle bir baskı ile karşılaşmaktadır.

- Ülkemizde enflasyonun sürekli ve yüksek olması,
- Sermaye hareketlerinin tamamen serbest olması para programlarını uygularken göz önünde bulundurması,
- Para politikası uygulamalarında Merkez Bankası serbestçe kullanacağı araçlar seçmesi,
- Mali piyasaların uluslar arası olması ve artan globalleşmeye bağlı olarak, Merkez Bankası alt yapısını mali piyasaların bu gelişmelerinden geride kalmayacak şekilde yenilemesi,
- Avrupa Birliği (AB)'ne üye olmak isteyen Türkiye'de Merkez Bankası'nın AB üyesi ülkelerde olduğu üzere kamu sektörünün finansmanı için daha az sorumluluk alması gerektiği şeklinde sıralanabilir.

Türkiye'de istikrarın sağlanmasına yönelik sıkı para politikaları uygulanması ile birlikte, kamu harcamalarının azaltılması, dolaylı vergilerin artırılması, vergi yönetiminin iyileştirilmesi, KİT'lere yönelik olan sübvansiyonların azaltılması şeklinde sıkı maliye politikaları da uygulanmaktadır. Türkiye'de uygulanan maliye politikalarının para politikalarını destekleyici bir rol üstlendiği söylenebilir.

İstikrarı sağlamak amacıyla uygulanan maliye politikası, bütçe dengesinin kurulması ve kamu kesiminin daraltılmasına yönelik tedbirlerin alınması şeklinde değerlendirilebilir.

Türkiye’de 1980 öncesi dönemde ekonomide yaşanan çeşitli iktisadi sorunlar ve bu sorunların çözülmesi için uygulanan istikrar programlarının işlemeyişi nedeniyle 24 Ocak 1980’de hazırlanan istikrar programı uygulamaya geçirilmiştir. Bu program çerçevesinde alınan kararlar incelendiğinde,

- Fiyat istikrarının sağlanması ve kamu kesiminden kaynaklanan enflasyonist etkilerin azaltılması,
- Ekonomide üretimin canlandırılması,
- Kamu kesimi açıkları ve KİT zararlarının azaltılması ve Merkez Bankası kaynaklarına daha az başvurulması,
- İthalatın azaltılması ve ihracat teşvik edilerek artırılması ve ödemeler dengesi açıklarının azaltılması,
- Faizler artırılarak tasarrufların özendirilmesinin amaçlandığı gözlenmektedir.

Bu kapsamda maliye politikaları da önemli bir yere sahiptir. 1980 yılı sonrası ekonominin liberalleştirilmesi ve küreselleştirilmesi ile birlikte uygulanan politikalar iktisadi yapının işleyişini değişime uğratmıştır. Bu değişimin gelişimi ve içerikleri bir sonraki alt bölümlerde verilecektir.

1.5.3. Maliye Politikaları: 1990 Yılı Öncesi Dönem

Türkiye ekonomisi 1980’li yılların başlarında ödemeler dengesine yönelik bir kriz ile karşı karşıya kalmıştır. Bu krizin aşılabilmesi için dünya

ekonomilerinde oluşan gelişmeler de göz önüne alınarak yeniden yapılanma süreci başlatılmıştır. 24 Ocak 1980 tarihinde alınan istikrar kararları ile birlikte ekonominin yönünü etkileyecek iktisat politikası, ekonominin duruşunu ve işleyişini değiştirmiştir. Bu kararlar, istikrarı sağlamak ile birlikte yeni bir iktisadi gelişim anlayışını da öngörmüştür ve bu dönemde ciddi anlamda bir yapısal dönüşüm yaşanmıştır (Ulusoy, 2006: 341).

24 Ocak 1980 sonrası dönemde uygulanan iktisat politikaları incelendiğinde devletin ekonomi üzerindeki etkisinin azaltıldığı, piyasa ekonomisine dayalı bir uygulamaya geçildiği gözlenmektedir. Ancak bu program çerçevesinde belirtilen kararların uygulanmasına yönelik hazırlanan para politikaları ile birlikte maliye politikaları da önemli bir yer tutmaktadır. Bu dönemde gelir yönetimi politikalarıyla iç talebi baskı altına alarak azaltmak, vergisel ve vergi dışı teşvik araçlarıyla destekleyerek iç piyasaya dönük çalışanları dış talebe yönlendirmek fikrinin ön plana çıktığı görülmektedir.

1980 sonrası döneme bakıldığında vergi sisteminde çeşitli düzenlemeler yapılarak değişikliğe gidildiği görülmektedir. Bu çerçevede vergi sisteminin basitleştirilmesi, değişen ve gelişen iktisadi koşullara göre esnek olması hedeflenmiştir. Bu dönemde dolaylı vergiler ön plana çıkarılmıştır. Dış ticaret değişimine göre uygulanan miktar kısıtlamaları yerine ithalat vergisi ve fon kesintileri getirilerek kamuya ek kaynak oluşturma anlayışı kabul edilmiştir.

Vergi uygulamalarında köklü değişiklikler yapılmıştır. Bu kapsamda 1981 yılında “Peşin Vergi Sistemi” uygulaması başlatılmıştır. Bu dönemde kurumlar vergisi ayrıştırılarak Kamu İktisadi Teşebbüsleri (KİT)’leri kapsayacak şekilde değiştirilmiştir. 1985 yılının Ocak ayında Katma Değer Vergisi (KDV) uygulaması başlatılmış ve ekonomiye önemli bir katkı sağladığı görülmüştür. Dolayısıyla dolaylı vergilerin toplam vergi içeriği ve oranları ekonomide oluşan gelişmeye ilişkin olarak sürekli ayarlanmıştır. Bu dönemde ihracatın sağlanmasıyla birlikte kalkınmaya önem verilmiştir.

Bu dönemde maliye politikasının en önemli araçlarından biri olan kamu harcamalarının azaltılmasına yönelik tedbirler önerilmiştir. Karar kapsamına göre bütçe açıklarının en aza indirilmesi veya bütçenin denkleştirilmesi hedeflenmiştir.

Borçlanmaya yönelik alınan tedbirler çerçevesinde, bütçe açıklarının kapatılması, KİT'lerin Hazineye yük olmaktan çıkarılması ile bütçelerin enflasyon üzerinde yarattığı etki önlenmeye çalışılmıştır. 1980'li yılların ortalarından sonra kamu giderlerinin arttığı gözlenmiştir. Bunun nedenleri bu dönemde kamunun cari giderlerinin özellikle personel giderlerinin hızla artması ve kamunun sermaye transferleri giderlerindeki hızlı artışlar şeklinde özetlenebilir. Bununla birlikte merkezi yönetim birimleri ve yerel yönetimlerin yeniden düzenlenmesi, bütçe dışı fonların sayılarının ve parasal imkânlarının artırılması, KİT'lerin özelleştirme sürecine girmeleri hedeflenmiştir. Bu kurumsal değişimlerin devamında ihracat temeline dayalı büyüme politikasının gereği olarak kamu gelir ve giderlerinin yapısal olarak değiştirilmesi sağlanmıştır.

1980 – 1990 arası dönem incelendiğinde iktisadi istikrarı sağlamaya yönelik uygulanan tedbirlerin ilk yıllarda başarılı etkilerinin olduğu görülmektedir (Ulusoy, 2006: 345). Ancak enflasyon ve işsizliğin azaltılması, büyüme hızının artırılması ve gelir dağılımında daha adil bir yapının sağlanmasına yönelik hedeflerden çeşitli sapmalar olduğu gözlenmiştir. Diğer taraftan 1980'li yılların ikinci yarısında ve 1990'lı yıllarda artarak devam eden kamu açıklarının azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınmasında başarı görülememiştir.

Özetle, 1980 sonrasında uygulanan maliye politikalarının üç temel noktada değişim gösterdiği ifade edilmektedir. Bunlar;

- Devletin küçültülmesine yönelik kamu müdahalelerinin sınırlandırılması,

- Dışa açık bir iktisadi ve mali yapının desteklenmesi,
- Gelir bölüşümünün ekonomide içsel olarak belirlenen dinamikler tarafından belirlenmesi uygulama durumundan, devletin gelir ve gider politikaları ile yönlendirdiği bölüşüm dinamiklerine geçilmesidir.

1990 öncesi dönemde maliye politikalarının sıkı para politikalarına göre daha çekinik kaldığı ve etkinleştirilemediği söylenebilir. Ancak maliye politikaları ile aktif veya pasif olarak dışa açılma yönlü uygulamalara destek verilmesi istenmiştir. Bu kapsamda, özellikle dışa açılmayı çok sayıdaki vergi bağışıklığı ile teşvik etmeye yönelik vergi politikaları uygulaması, yüksek gelir gruplarının vergi yüklerinin hafifletilmesi öngörülmüştür. Bununla birlikte vergi yükündeki azalmaya bağlı olarak kamu maliyesi dengeleri bozularak iç borçlanmanın arttığı, yerel yönetimlerin bütçe açıklarının büyüdüğü gözlenmiştir.

1.5.4. Maliye Politikaları: 1990 Sonrası Dönem

Kamu kesiminin küçültülmesine yönelik uygulanan politikalar sonucunda Türkiye’de 1990’lı yılların başlarında sayısal olarak kamu gelir ve küçültülmesi öngörüsünün uygulamada çok başarılı olduğu gözlenmemektedir. Ayrıca yapılan kurumsal düzenlemeler ve KİT’lerin özelleştirilmesi girişimlerine karşılık, kamu gelir ve kamu gider dengesinin sağlanamadığı ve kamu gelir ve kamu gider arasındaki farkın oldukça arttığı söylenebilir. 1989 – 1993 döneminde reel ücret artışları ve yüksek değerli Türk Lirası ikilisinin uygulamasına geçilmiştir. 1994 yılı sonrasında ise düşük ücret yüksek değerli Türk Lirası şeklinde sürdürülmüştür.

1990’lı yılların ilk yarısında borç stokunda önemli bir artış gözlenirken, bu artışın faiz dışı kamu açıklarından kaynaklandığı düşünülmüştür. 1994 yılı sonrasında kamu açıkları ile birlikte kamu kesiminin net dış borç ödemesi

durumuna bağılı olarak mali piyasalarda baskı oluşmuştur. Bu nedenle yüksek enflasyon ortamında faiz oranlarının yüksek seviyede olduğu görülmektedir. 1992 – 1999 döneminde Türkiye’de reel faizlerin yüksek olması kamunun borçlanma gereksinimini arttırarak faiz borç kısır döngüsü yaşanmış ve dış ticaret açığının Gayri Safi Milli Hâsılaya (GSMH) olan oranı oldukça yüksek seviyede seyretmiştir (Ulusoy, 2006: 350).

Türkiye 1998 yılına, Uzak Doğu Asya krizinin olumsuz etkileri devam ederken, Rusya ve küresel krizin yaygınlaşma eğilimi gösterdiği bir ortamda girmiştir. Rusya krizi nedeniyle faiz oranları artmış, erken seçim kararı ile birlikte belirsizlik ortamı oluşmuştur. Bu belirsizlik, 1998 yılının sonlarında artan yurtiçi talep ve üretimde azalışın 1999 yılının başlarında devam etmesine yol açmıştır. Rusya krizi sonrasında yabancı yatırım Türkiye’den çıkmış, uluslar arası rezervlerimiz önemli miktarda azalmış ve dış finansman kaynakları daralmıştır.

Bu iki krizin etkileri Türkiye’ye bütünüyle yansımakla birlikte, dönemin Hükümet’i vergi yasalarında değişiklik yaparak “Mali Milat” uygulamıştır. Dolayısıyla milyarlarca doların yurtdışına çıktığı iddia edilmiştir. Fakat TCMB verileri incelendiğinde (TCMB, Yıllık Rapor, 1998), yurt dışına çıkan para miktarının 7,5 Milyar USD olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Mali Milat uygulaması ile bankacılık sistemine sınırlı miktarda da olsa kaynak girişi sağlanarak, krizin olumsuz etkileri kısmen giderilebilmiştir. Bu süreçte, 1999 yılının ikinci çeyreğinde ekonomide bir düzelme olduğu, özel tüketimde oluşan daralmanın durduğu ve sanayi üretiminin sınırlı miktarda arttığı gözlenmiştir (DPT, Yıllık Rapor, 2000).

Diğer taraftan bu dönemde kamu bankalarının mali yapılarının bozulması mali sistemde istikrarsızlık yaratılmasına neden olmuştur. Dolayısıyla bu dönemde kamu bankaları bankacılık sorumluluklarını yerine getiremez duruma gelmiştir. Bu nedenle istikrarsızlığın düzeltilmesi gereksinimi duyularak 9 Aralık 1999 tarihinde istikrar tedbirlerinin alınmasını

gerektirmiştir. Bu tedbirler, ödemeler dengesinin sağlanması ve enflasyonun düşürülmesi hedefiyle döviz kurunun nominal çapa uygulanmasına yönelik bir çerçevede tanımlanmıştır. Bu program çerçevesinde enflasyonu doğrudan hedefleyen ve döviz kurunu bir çapa olarak seçen bir yöntem geliştirilmiştir.

Bu program, sıkı maliye politikası kapsamında faiz dışı fazlanın artırılması, yapısal değişimlerin gerçekleştirilmesi ve özelleştirmeye yönelik adımların hızlandırılması amaçlanmıştır. Ayrıca istenen enflasyon hedefi ile uyum içinde olan gelirler politikasının belirlenmesi ve enflasyonun azaltılmasına yönelik döviz kuru ve para politikası belirlenmesi öngörülmüştür. Ayrıca bütçe fazlası oluşturmak amacıyla, kamu harcamaları arasında 2000 yılında yatırım, personel ve diğer harcamalarda tasarruf edilmesi istenmiştir. 2000 yılı programı ise, maliye politikasının faiz dışı bütçe dengesinde önemli bir iyileşme sağlanması öngörülerek oluşturulmuştur. Gelirler ve maliye politikası açısından belirlenen hedefler sağlanarak, kamu açıklarının azaltılması ve kamu finansman dengesinde iyileşme sağlanması ve yapısal reformlar alanında önemli gelişmeler elde edilmiştir.

Kamu gelirleri açısından ise, gayrimenkul sermaye iratları ve serbest meslek kazançlarına uygulanan stopaj gelir vergisi oranlarının artırılması uygun görülmüştür. Diğer taraftan repo ve faiz gelirlerine yönelik uygulanan stopaj oranının artırılması ve ücret ve maaş gelirlerine uygulanan vergi oranlarının artırılması öngörülmüştür. Hükümet, alınan istikrar tedbirlerini desteklemek amacıyla özel sektörün fiyat ve ücret artışları arasında uyum sağlamak için yol gösterici gelirler politikası uygulamıştır. Bu dönemde mali sistemin yeniden düzenlenmesi için bağımsız olarak görev yapması planlanan Bankacılık Denetleme ve Düzenleme Kurumu'nun kuruluşu ile ilgili girişimler başlatılmıştır.

2001 yılında yapılan program çerçevesinde gelirler politikasının, üretim ile istihdamı artırma ve fiyat istikrarını sağlama hedefleriyle tutarlı bir biçimde

ve verimlilikle ilişkili olarak kararlı bir şekilde yürütülmesine önem verilmiştir. Makro iktisadi istikrarı sürekli kılacak ve ekonominin etkin, esnek ve verimli bir yapıya kavuşmasını sağlayacak olan tarımsal destekleme, sosyal güvenlik, özelleştirme, kamu mali yönetimi ve şeffaflık, vergi politikası ve mali sistemin şeffaflık ve etkinliğinin artırılması konularındaki yapısal düzenlemelere hız kazandırılması istenmiştir.

Maliye politikası 2002 – 2003 yılında kamu kesimi borç stokunun hızlı artış eğilimini durdurmak ve kamu harcamalarını kontrol altına almak amacıyla sıkı bir şekilde uygulanmış ve kamu kesiminde ücret politikası ve gelirler politikasının da hedeflenen enflasyon ile uyumlu olmasına dikkat edilmiştir. Bu dönemde parasal ve mali disiplinin sağlanması ile birlikte, makro iktisadi istikrarı kalıcı kılmak ve oluşabilecek şoklara karşı ekonomiyi güçlü kılmak, verimliliği ve rekabeti artırmak amaçlanmıştır. 2004 yılında uygulanan maliye politikası, kamu gelirlerinin artırılması ve harcamalarda yüksek oranda tasarrufa gidilmesi ile faiz dışı fazla oluşturmaya yönelik olarak uygulanmıştır. 2004 ve 2005 yılında özellikle büyümeyi sürdürmek, azalma eğilimi gösteren enflasyonu istenilen doğrultuda daha fazla azaltmak, kamu borçlarının sürdürülebilirliğini korumak ve borç stokunu azaltmak hedeflenmiştir. Daha önceki dönemlerde olduğu gibi enflasyonla uyumlu gelirler politikasının uygulanması istenmiştir. Bu politikaların uygulanabilmesi için ekonomide güven ve istikrar sağlanmaya çalışılmıştır.

2004 yılı maliye politikasının harcamaları azaltıcı ve gelirleri artırıcı tedbirler ile istenen faiz dışı fazla hedefine ulaşmak ve kamu borç stokunu azaltmak hedefi olduğu söylenebilir. Bütçe hedeflerine yönelik ağırlıklı olarak kamu harcamalarına ilişkin alınan tedbirler sonucunda hem mali disipline ve hem de enflasyona ilişkin endişelerin azalması sağlanmıştır. 2004 yılında sıkı olarak uygulanan maliye politikaları çerçevesinde yüksek seviyede faiz dışı fazla verilmesi hedeflenmiş ve olumlu bir performans elde edilmiştir. Dolayısıyla mali disiplini sağlamak ve mali piyasalara güven yönünde önemli bir aşama sağlanmıştır. Türkiye ekonomisinin 2002 yılının başlangıcından

sonra sürekli bir büyüme eğilimi gösterdiği gözden kaçmamaktadır. Bu bağlamda 2002 ve 2004 dönemine bakıldığında GSMH reel olarak %7,9 değerinde artış gösterdiği görülmektedir (DPT, Yıllık Rapor, 1998).

Maliye politikasının en önemli araçlarından biri olan vergi politikalarına bakıldığında, 2004 yılında iyi bir işleyişe sahip ve daha adil olan etkin bir vergi yapısının oluşturulması ve kamu finansmanı için kaynak yaratılması amaçlanmıştır. Bu süreçte 2005 yılında iktisadi programı ve kamu kesimi dengelerini dikkate alarak reel sektörü destekleyen, büyüme ve istihdama katkıda bulunan bir vergi politikası uygun görülmüştür. 2005 yılında borç stokunun GSMH'ye oranında önemli miktarda bir azalma görülmüştür. 2004 yılı, mali ve parasal disiplinin sağlanması ile birlikte, bankacılık, vergi ve sosyal güvenlik reformu, yapısal reformların hızlandırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca kamuda çalışan memur ve işçi ücretlerinde enflasyon ile uyumlu olarak artış sağlanmıştır. Bu dönemde üretimde verimlilik artışı gözlenmiştir. 2005 yılı son döneminde özellikle mali disiplinin korunmasına yönelik önemli yapısal reformlar yapılmıştır. Bu yapısal reformlar 2006 yılından itibaren saydamlığı artırmaya yönelik çok yıllık merkezi yönetim bütçe sisteminin uygulamaya konulması, para politikasının orta vadeli bir yönden oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmüştür. 2006 döneminde vergi mevzuatının sadeleştirilmesi çalışmaları sürdürülmüştür. 2006 yılında kayıt dışı ile mücadelede daha etkin olmak amaçlanmıştır.

Daha önce ifade edildiği üzere 2000'li yıllardan sonra uygulanan politikalar büyümenin sürdürülmesi, enflasyonun sürekli azalma eğiliminin korunması, kamu harcamalarının azaltılarak kamu finansmanının sağlıklı kaynaklardan elde edilmesi, mali disipline önem verilmesi şeklinde bir çerçevede özetlenebilir. Buradan hareketle 2007 yılı incelendiğinde yılın ilk yarısında enflasyon azalma eğilimi gözlenirken, Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla artış hızı %5,3 olarak gerçekleşmiştir (DPT, Yıllık Rapor, 2008). Diğer taraftan büyüme ve istihdamın sağlandığı görülmüştür. Ayrıca imalat sanayi

kapasite kullanım oranının arttığı ve bununla birlikte yurt içi talep de %5,1 oranında arttığı görülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

DİNAMİK OYUN KURAMI

Karar verme sürecinde kullanılan birçok yöntemde belirli kısıtlayıcı koşullar altında tek bir karar verici, önceden belirlediği amacını sağlamak ve arzu ettiği hedefe ulaşmak istemektedir. Ancak gerçek yaşamda karşılaşılan birçok durumda, tek bir karar verici yerine birden çok karar vericinin çekişmeli, rekabete dayalı, etkileşimli veya işbirlikçi olarak seçim yapması söz konusu olabilir. Dolayısıyla karar vericiler, kendilerine ilişkin kararlarını alırken rakibinin kararlarını da dikkate alarak kendi kazançlarını en iyilemeye yönelik davranış gösterirler.

Akıl sahibi ve rasyonel olduğu varsayılan birden çok karar vericinin karar sisteminde olduğu bu yapıdaki problemlerin tanımlanması ve çözümlenmesi oyun kuramı ile gerçekleştirilmektedir. Temel özelliğine bağlı olarak oyun kuramı, rekabet ve çekişme odaklı problemlerde tarafların en iyi karar verebilmesi için geliştirilen matematiksel bir yaklaşımdır (Creedy, 1990: 8). Oyun kuramı, oyuncuların potansiyel olarak diğer oyuncuların seçimlerini ve refahlarını etkileyen seçimler yaptıkları ve aralarındaki çekişme veya işbirliğinin tanımlandığı matematiksel modeller ve biçimsel bir karar vermedir (Myerson, 1999: 1067 – 1082). Bir başka ifadeyle oyun kuramı çerçevesinde tanımlanan bir oyun, stratejik kararların biçimsel yapıda tanımlanmasıdır. Von Neumann ve Morgenstern (1944), karar alırken öncelikle iktisadi birimlerin ekonomide karşılaşılan durumların etkileşimli yapısının göz önüne alınması gerektiğini görmüşlerdir. Bir iktisadi sorunun oyun olarak modellenmesi, oyun kuramı çözümlerinin bulunması ve bu çözümlerin iktisadi yorumlarının

yapılmasını sağlamışlardır*. Bu anlamda oyun kuramının uygulamalardaki yeri oldukça önemlidir.

Oyun kuramı ile ilgili modeller, uygulama özelliklerine göre çeşitli yönlerden sınıflara ayrılmaktadır. Örneğin; oyunların tanımlanmasında bir an veya bir zaman aralığı sözkonusu olabilir. Bir oyun, bir an veya nokta zamanı dikkate alınarak uygulandığında “Statik Oyun”, bir zaman aralığı dikkate alınarak uygulandığında ise “Dinamik Oyun” olarak tanımlanmaktadır. Statik bir oyunda oyuncular stratejileri aynı anda seçtiğinden statik bir durum analiz edilmektedir. Ancak oyun kuramı çerçevesinde oyuncuların zaman içindeki tekrarlı davranışlarını dinamik olarak değerlendirmek mümkündür. Bir oyunda oyuncuların zaman aralığı çerçevesinde ardışık olarak hareket etmesi, dinamik oyunların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Donduran, 2008: 5)**.

Dinamik iktisadi durumlar ve istikrar politikası uygulamalarında karşılaşılan sorunlar, nicel iktisadi politika kuramının temelini oluşturmaktadır. Bu durumda, karar vericiler diferansiyel denklemler veya fark denklemleri sistemi ile tanımlanan kısıtlayıcı koşullar altında amacını sağlamaya çalışmaktadır. Bu yapıda tanımlanan problemler, 1970 ve 1980’li yıllarda optimal kontrol kuramı kullanılarak çözülmeye çalışılmıştır. Tek oyunculu iktisadi sorunların çözümünde 1960’lı yılların sonundan itibaren araç olarak kullanılan optimum kontrol kuramının kuramsal araştırma ve uygulamaları karşımıza çıkmaktadır.

Tinbergen (1952) ve Theil (1964)’in çalışmalarıyla başlayan iktisat politikasının geleneksel yaklaşımında tek politika yapıcının ekonomi üzerinde etkili olduğu düşünülmüştür. Bu yaklaşımı, nicel iktisat politikası ile ilgili yapılan birçok çalışmada optimal kontrol kuramının kullanılması izlemiştir. Özellikle 1970 ve 1980’li yıllarda kontrol mühendisleri, gerek iktisatçılar ve

* <http://www.tcd.ie/Economics/SER/sql/download>

** <http://www.yildiz.edu.tr/~donduran/ileri/dinamikte.pdf> sayfasından ders notları biçiminde elde edilmiştir.

gerekse matematikçiler ile çalışarak kontrol ve sistem kuramındaki birçok önemli fikrin iktisat alanında kullanılmasını sağlamışlardır. Ancak bir süre sonra iktisat politikalarındaki birçok problemin sadece optimum kontrol kuramı ile çözülemeyeceği anlaşılmıştır. Kamu kuarmcıları ve yeni klasik makro iktistaçılar sadece hükümetin tek bir politika yapıcı olarak kabul edilmesi varsayımıyla oluşan pasif iktisadi sistemi eleştirmişlerdir (Neck, 1999: 233 – 249). Kydland ve Prescott (1977), optimum kontrol kuramının dinamik iktisadi planlamada uygun bir araç olmadığını ifade etmişlerdir (Hockley, 1992: 168).

İktisadi kararlarda, gerek kuramsal ve gerekse uygulamalı çalışmalarda politika yapıcılar ve iktisadi ajanlar arasında stratejik etkileşimlerin etkisi dikkate alınmaktadır. Bu nedenle, bu tür problemlerin çözümü için kontrol kuramı yerine Kydland tarafından iktisatta bir süredir uygulanan, Başar ve Olsder veya Mehlmann tarafından özetlenen dinamik oyun kuramının geliştirilmesiyle uygun bir çözüm aracı sağlanmıştır (Hager vd., 2001: 301). Son yıllarda oyun kuramı ve optimal kontrol kuramındaki birçok gelişmeler, mühendislik, matematik, biyoloji, ekonomi, yönetim bilimi ve siyaset bilimi alanlarındaki bir çok problemin modellenmesinde kullanılan özellikle sıfır toplamı olmayan dinamik oyunların hızla gelişmesine neden olmuştur (Razi vd., 2007: 1 – 6).

Bununla birlikte, özellikle iktisat politikası problemlerinin farklı ilgi odakları olan çok sayıdaki karar vericiler ile tanımlandığı bilinmektedir. Bu durumda, niceliksel iktisat politikası problemleri için temeli mühendislik alanına dayanan ve optimum kontrol kuramını çok oyunculu yapıya genişleten dinamik oyun kuramının bu tür problemlerde bir çerçeve sağlayacağı öne sürülmüştür (Neck ve Behrens, 2004: 171 – 186).

Bu kavramsal çerçeveden hareketle ortaya çıkan ve bu çalışmanın asıl konusu olan dinamik oyun kuramı, temel olarak iki alanın kökeninden oluşmaktadır. Bu alanlardan birincisi dinamik optimizasyon özellikle optimal

kontrol kuramı, diğeri ise oyuncuların stratejilerini aynı anda belirledikleri ve dinamik oyunlara göre daha az karmaşık yapıya sahip olan statik oyundur. Statik oyun, oyuncuların birbirinden bağımsız olarak oyunda sadece bir kez oynaması nedeniyle “statik” olarak tanımlanmaktadır. Dinamik oyun ise, en az bir oyuncuya önceki davranışlarına bağlı olan stratejisini kullanma izni verilmesi, oyuncuların birden çok kez oynaması ve zamanın oyunda önemli role sahip olması nedeniyle “dinamik” yapı sergilemektedir (Başar ve Olsder, 1998: 12).

Buna göre dinamik oyun kuramının yazındaki yeri kısaca tablo olarak özetlenirse,

Tablo 2.1: Dinamik Oyun Kuramının Yazındaki Yeri

	Tek Oyuncu	Çok oyuncu
Statik	Matematiksel programlama	Statik oyun kuramı
Dinamik	Optimal kontrol kuramı	Dinamik oyun kuramı

Kaynak: Başar ve Olsder, 1998: 19

şeklinde ifade edilebilir.

Bununla birlikte dinamik oyun kuramı ile tanımlanan modeller de, genellikle optimum kontrol problemlerinden daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla bu modellerin çözümleri analitik olarak nadiren elde edilebilmekte. Bu nedenle dinamik oyun kuramının kullanımı uzun yıllardan beri kuramsal araştırmalar ile sınırlanmış ve kuramsal alanda yoğunlaşmıştır.

Dinamik oyun kuramına göre tanımlanan oyunlar, oyun içinde yer alan oyuncuların birbirlerinin karşılıklı hareketlerine göre nasıl davranacaklarına “serisel hareketler” ile karar verdikleri oyunlardır. Başka bir ifadeyle, bir

oyuncu karar verirken kendi hareketini gözlemledikten sonra rakibinin veya rakiplerinin “nasıl” tepki göstereceğini de düşünmektedir. Dolayısıyla oyuncu kararını verirken doğrudan rakibinin zaman göre “bir sonraki aşamada” verebileceği kararını düşünerek davranmaktadır. Bu nedenle dinamik oyunlara “ardışık oyunlar” ismi de verilmektedir. Dinamik oyunlar; ardışık hareketli dinamik oyunlar, çok aşamalı oyunlar, genişletilmiş yapıda oyunlar olarak da isimlendirilebilir. Diğer taraftan dinamik oyunlarda oyuncular karar verirken birbirlerinin kararları hakkında bilgi sahibi olup olmama durumuna göre tam bilgili ve eksik bilgili oyunlar ismini de almaktadır. Örneğin; satranç, briç, poker, v.b. oyunlar ardışık hareketli dinamik oyunlar olarak tanımlanabilir.

Zamana bağlı olarak gelişim gösteren bir oyunu inceleyen dinamik oyunların kökeni, matris oyunlarındaki karma stratejilere kadar uzanmaktadır*. Bilindiği üzere matris oyunları, iki kişili sıfır toplamli oyunların en temel gösterim biçimidir. Eyer noktasına sahip olmayan ve oyuncuların birbirinden bağımsız olarak hareket ettiği matris oyunlarında bir denge çözümü elde etmek için geliştirilen yaklaşımlardan biri, oyuncuların seçimlerinden oluşan strateji uzayını genişletmek ve böylece oyunculara rasgele olayların çıktıklarına göre karar almalarına izin vermektir. Bu oyunlar karma stratejiler olarak adlandırılır (Başar ve Olsder, 1998: 23). Ayrıca aynı matris oyunu tekrar tekrar oynanıldığında birinci oyuncu tarafından en küçüklenen ve ikinci oyuncu tarafından ise en büyüklenen sonuncu çıktı bireysel olarak oynanan oyunların çıktılarının bir ortalaması olarak tanımlanabilir.

Dinamik oyunlar, kuram olarak özellikle kontrol teorisyenleri ve mühendisler tarafından geliştirilmiştir. Dolayısıyla gerçekte dinamik oyunların da birçok iktisadi problemlerin çözümünde uygun olduğu kolayca görülebilir. Örneğin; ekonomide her biri diğerine karşı veya rakip olan iki veya daha çok

* <http://www.ias.ac.in/currsci/jun10/articles30.html>

firmanın karşılaştığı klasik mikro iktisadi oligopol piyasa modelleri, yapılarında firmaların birbirleri ile çelişen ve rekabete dayalı istekleri olduğundan tipik bir oyun olarak tanımlanabilir. Günümüzde çelişkili durumlarla ilgili çok kişili karar verme durumu yaşamın bir parçası haline geldiğinden dinamik oyunlar, çok yaygınlaşmış ve bu nedenle oldukça ilgi görmeye başlamıştır.

Bu noktadan hareketle seçilen tezin bu bölümünde dinamik oyun kuramının yazın taraması ile birlikte gelişim süreci, dinamik oyun kuramı ile ilgili temel tanım ve kavramlar, varsayımlar, dinamik oyun çeşitleri ve kullanım alanlarına yer verilecektir.

2.1. Dinamik Oyun Kuramının Gelişim Süreci

Tinbergen (1952) ve Theil (1964)'in çalışmalarında genellikle geleneksel iktisadi politika kuramında bir miktar kamu menfaati elde etmek için ekonomiyi etkileyebilecek “iyiliksever” tek bir politika yapıcının olduğu varsayılmaktadır. Optimal kontrol kuramı, Hükümet olarak tanımlanan tek oyunculu dinamik yapıdaki karar modellerini kapsamaktadır (Kang,1990: 8). Optimal kontrol kuramını uygulayan birçok nicel iktisat politikası çalışmaları bu yaklaşımı benimsemektedir. Bununla birlikte, bu kuram cari çıktılar ve sistem durumunun davranışlarının sadece cari ve geçmiş dönem politika kararlarına ve cari duruma bağlı olan koşullarda uygun bir iktisadi planlama aracı olarak görülmektedir. Ancak iktisadi ajanların cari dönem kararları, kısmen gelecekteki politika davranışlarına ilişkin beklentilerden de etkilenmektedir.

Kamu tercihi kuramcıları da tek bir politika belirleyicisi olması varsayımına yönelik optimal kontrol kuramı ile ilgili çeşitli eleştirilerde bulunmuşlardır (Neck, 1999: 233 – 249). Yeni klasik makro iktisatçılar ise,

özel sektör temsilcileri optimal olarak planlanan politikalara tepki gösterdikleri için ve bu tepkilerin de ekonomiye etkileri olması nedeni ile optimal kontrol kuramının politika analizlerinde kullanılmasını sorgulamışlardır.

İktisadi politika analizlerinde kullanılan Tinbergen – Theil yaklaşımına olan eleştiriler, iktisadi politika yapıcılığının pasif bir iktisadi sistem ile karşı karşıya olan tek bir karar verici içermeyeceği anlayışı yönünde seyretmektedir. Dolayısıyla tek bir karar verici yerine politika yapıcıların kendileri kadar iktisadi temsilciler ile aralarındaki karşılıklı stratejik etkileşimlerin de hem kuramsal hem de uygulamalı iktisadi politika analizlerinde yer alması gerektiği görüşü savunulmaktadır. Bu görüşe göre optimal kontrol kuramının iktisadi politikaların analizi veya değerlendirilmesinde kullanılacak bir bilimsel araç olarak dinamik oyun kuramı ile desteklenmesi ve daha da ötesi değiştirilmesi görüşü hız kazanmıştır (Reinhard, 2003: 87 – 98).

Lucas kritiği, politika yapıcıların genellikle özel sektör olmak üzere, en az bir diğer karar vericiyle etkileşime sahip olduğu stratejik şartlara göre tanımlanan politika yapma modeline ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir. Son yıllarda Baro ve Gordon (1983) çalışmasıyla birlikte, politika oyunları ismi ile iktisadi politikaların çözümlenmesinde yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bu yaklaşımla birlikte, Gylfason ve Lindbeck (1994) çalışması öncülüğünde, temel olarak para politikası olmak üzere, politika araçlarının etkinliği ilgi alanı olmaya başlamıştır (Acocella, 2006: 91 – 112).

Diğer taraftan dinamik oyunların dayanağı olan dinamik analiz ise, ekonomide bilindiği üzere uzun yıllar önce yerini almıştır. Örneğin; iktisatta en eski matematiksel model olan Cournot'un tekel modeli için, dinamik değişimler ve karşılıklar 1920 ve 1930'larda geliştirilmiştir. Optimal kontrol kuramını içeren dinamik optimizasyon yöntemleri kullanılarak oligopol piyasalar bir firmalı monopol piyasaların iki firmalı piyasalara doğru bir uzantısı olduğundan, dinamik oligopol modeller bu gibi modellerin

çözümlerini elde etmek için gerekli olan matematiksel araçlar elde edildiğinde geliştirilmiştir.

Oyun kuramının gelişimi, optimal kontrol kuramından bağımsız bir yol gelişim izlemiştir. Gerçek dünyada karar problemleri genellikle birden çok karar vericinin birbirleriyle olan karşılıklı etkileşimine dayalı olduğundan, oyun kuramının gelişimine ve düşünülmesine yol açmıştır. Matematik biliminin gelişimiyle birlikte oyunlar her zaman matematikçilerin ilgi odağı olmuştur. Örneğin; şans oyunlarının olasılık kuramının gelişimine neden olduğu söylenmektedir. Diğer taraftan, Samuel Johnson 1755 yılında oyun kuramını bir çeşit spor olarak tanımlamasına karşılık, gerçekte oyun kuramı günümüzde bilinen kuramsal yapısını uzun bir gelişme sürecinden sonra sağlamıştır.

Oyun kuramı, iktisat başta olmak üzere birçok alandaki problem yapısına uygunluğu ve üstün matematiksel özellikleri nedeni ile ilgi çeken ve karar kuramı çerçevesinde tanımlanan bir disiplindir. Bilimsel araştırmalarda kullanım alanı yaygınlaştıkça önemi daha çok anlaşılan bu bilimsel araç, 1990'lı yıllardan itibaren özellikle Amerika'da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu kuram, kuramsal araştırmalarda yoğunlaşmış olsa da, özellikle uygulamada önemli bir yapıya sahip olduğundan araştırmacılar tarafından sürekli geliştirilmektedir.

Oyun kuramı, temel anlamda 1921 yılında Fransız matematikçi Emile Borel tarafından tanımlanmış olup, iktisat ve savunma alanlarının uygulamalarında kullanılmıştır. Daha sonra bu alandaki ilk çalışması 1928 yılında yayınlanan John von Neumann, oyun kuramının gelişmesine ve popüler olmasına yayınları ile katkıda bulunarak bu alanda önemli açılımlar sağlamıştır.

Daha önce mühendislik ve uygulamalı matematikçiler tarafından kullanılmaya başlayan oyun kuramı, daha sonra özellikle John von Neumann

ve Amerikalı ekonomist ve matematikçi Oskar Morgenstern' in arasındaki işbirliği sonucu II. Dünya Savaşı sırasında geliştirilmiştir. İktisat yazınında oyunlar ile ilgili ilk çalışmalar, oligopol fiyatlama ve üretim alanında Cournat (1838), Bertrand (1883) ve Edgeworth (1925) tarafından yapılmıştır (Fudenberg ve Tirole, 1991: xviii). Oyunların genel kuramı ile ilgili ilk fikir, Neumann ve Morgenstern tarafından 1944 yılında birçok iktisadi soruna oyunlarla çözüm bulunabileceğini gösteren ve ilk olarak oyun kuramının iktisat alanına uygulandığı "Oyun Kuramı ve İktisadi Davranışlar" çalışması ile ortaya atılmıştır (Halaç, 1995: 72). Bununla birlikte Pareto (1896) oyun kuramında etkin çözümleri tanımlamıştır. Zermelo (1913) ise, satrançin kesinlikle bir oyun olduğunu belirterek, oyun kuramının ilk teoremini ortaya atmıştır (Engwerda, 2005: 5). Bu çalışmadan sonra yapılan gelişmeler ve yeni modellemeler ile birlikte 1950 ve 1960'lı yıllarda Aumann, Harsanyi, Nash, Shapley ve Selten, vd nin katkılarıyla modern oyun kuramı şekillenmiştir (Roth, 1991: 107 – 114).

İki kişili sıfır toplamli oyun kuramının geliştirildiği ve aynı zamanda işbirlikçi n kişili oyun kuramını da içeren bu çalışma başta olmak üzere, oyun kuramı matematikçiler ve iktisatçıların işbirliği ile yükselmeye başlamıştır. Bu kuram, yüksek derecede soyut ve karmaşık bir yapıya sahip olması nedeniyle uzun bir süre matematikçilerin oyun alanı olarak kalmıştır. 1980'lerden itibaren sosyal bilimler ve iktisat alanındaki uygulamalı analizlerin önemi ciddi olarak fark edilmiş olup, daha sonra en bilinen üç araştırmacı John C. Harsanyi, John F. Nash ve Reinhard Selten bu alanda 1994 yılında Nobel ödülü almaya hak kazanmıştır. Bunun neticesinde dinamik oyunlar da ağırlıklı olarak statik oyunların incelendiği geleneksel oyun kuramı yayınlarında yerini almıştır.

Dinamik oyunlar, özellikle son yıllarda iktisadi problemlerin çözümünde gerek statik oyunların ve gerekse optimal kontrol kuramının yetersiz kalması nedeniyle oldukça ilgi görmüştür. Bilim insanları, dinamik oyun kuramını statik oyun kuramı ile optimal kontrol kuramının bir bileşimi olarak

görmektedir. Şöyle ki; optimal kontrol kuramı tek karar vericili yapıya sahip olduğundan ve statik oyunlar da zamana göre değişimi dikkate almadığından, dinamik oyunlara ihtiyaç duyulmasına ve hızlı bir şekilde gelişimine neden olmuştur.

Dinamik oyun kuramının ekonometrik analizlere uygulanması önemli açılımlardan biridir. Kesikli zamanlı dinamik bir oyunda işbirlikçi dengelerin elde edilmesi için Chow (1975) tarafından bir algoritma önerilmiştir. Bununla birlikte Nash ve Stackelberg denge çözümleri için de Kydland (1975) tarafından bir algoritma sağlanmıştır (Kang, 1990: 5) .

Dinamik oyun kuramının gelişim sürecine ek olarak bu alanla ilgili özellikle son yıllarda yapılan bazı önemli araştırmalar aşağıda verilmiştir:

- Kydland ve Prescott (1977) çalışmasında, dinamik iktisadi planlamada optimum kontrol kuramının uygun bir araç olmadığı tartışılmıştır. Dinamik iktisadi sistemlerin çözümlenmesinde optimum kontrol kuramının güçlü ve faydalı bir yöntem olduğu belirtilmekle birlikte, iktisadi ajanların cari dönemdeki kararlarının gelecekte beklenen politikalara bağlı olması ve bu beklentilerin seçilen planlara göre değişken olmaması nedeniyle uygun bir araç olmadığı belirtilmiştir. Ancak özellikle beklentiler rasyonel olduğunda bu kuramın iktisadi planlamaya uygulanabilirliğine ilişkin herhangi bir çözüm yolu olmadığı ileri sürülmektedir. Hükümet ile kamu arasında oynanan dinamik oyunda, Stackelberg dengenin altoyun mükemmel olmadığı sonucuna varılmıştır (Evans, 1990: 695 – 714). Bu çalışmayla birlikte, yapılan makro iktisadi çözümlemelerde, vergi oranı veya para politikası araçları gibi politikaların aşamalı seçimine başlanmıştır. Bu çalışmada sadece kuramsal politika analizleri değil, gerçek politika analizlerine de yer verilmiştir. Kydland ve Prescott, optimal politika kurallarının zaman tutarsızlığı ve devresel dalgalanmalarda yaptıkları çözümlemeler ile makro iktisat alanında değişime yol açan katkılar

sağlayarak, 2004 yılında Nobel ekonomi ödülünü almaya hak kazanmışlardır (Tabellini, 2005: 203 – 216).

- Petit (1989) çalışmasında, İtalya ekonomisinde para ve maliye politikalarının eşgüdümünü dinamik oyun modellerinden biri olan diferansiyel oyun yaklaşımı çerçevesinde incelemiştir. Bu çalışmada, işbirlikçi olmayan Nash ve Stackelberg denge çözümleri hesaplanmış ve işbirlikçi durumun değerlendirilmesi için Nash ve Kalai-Smorodinsky pazarlık modelleri dikkate alınarak çözümler yapılmıştır. Sonuçta; İtalya'da Hükümet'in Merkez Bankası'na göre daha güçlü bir pazarlık statüsüne sahip olduğu gösterilmiştir.
- Bas van Aarle, Bovenberg, A. Lans ve Matthias G. Raith (1997), çalışmalarında Avrupa Birliği ülkeleri için ortak olarak oluşturulan Avrupa Merkez Bankası tarafından uygulanan tek bir para politikası ile simetrik yapıdaki ulusal Hükümetler arasındaki yapıyı dinamik bir oyun olarak tanımlamışlardır. Sonuç olarak, borç düzenlemesinde Avrupa Merkez Bankası'nın her ülkenin bireysel Merkez Bankalarından daha hızlı olduğu ve enflasyonun daha düşük olduğu gözlenmiştir (Aarle, Bovenberg ve Raith, 1997: 417 – 447).
- Vallee, T., Deissenberg, Ch., Başar, Tamer (1999), çalışmalarında, lider oyuncunun iki kez oynadığı ters çevrilen yapıda tanımlanan Stackelberg oyunlarını uygulamışlardır. Böyle bir oyunda, lider oyuncunun öncelikle birinci davranışı açıkladığı, bu davranışa takipçi oyuncunun gösterdiği tepkiye göre ikinci davranışını oynadığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada tanımlanan oyun, doğrusal-kareli dinamik ters çevrilen yapıda olan Stackelberg bir oyundur.
- Reinhard Neck (1999) çalışmasında, Avusturya'da para ve maliye politikalarına yönelik dinamik oyun modeli oluşturmuştur. Bu modelde

işsizlik ve fiyat istikrarı hedeflerine farklı ağırlıklar tanımlanarak, amaç fonksiyonu zamanlararası ve kareli yapıda ve Avusturya ekonomisinin makro ekonometrik modeli ise, hem para hem de maliye politikasının rol oynadığı dinamik bir sistem ile tanımlanmıştır. Bu çalışmada farklı çözüm kavramları açısından çeşitli çözümlemeler yapılmış ve sonuçlar arasında çok fazla bir farklılık olmadığı gözlenmiştir.

- Behrens, Hager ve Neck (2001) çalışmasında, iki oyunculu, kareli yapıda tanımlanan fark oyunlarının analitik olarak çözümü için bir algoritma geliştirmişler ve dinamik oyun kuramına önemli katkı sağlamışlardır. OPTGAME 1.0 algoritması olarak isimlendirilen bu algoritma, uygun bir yerel doğrusallaştırma süreci kullanılarak doğrusal olmayan ve kareli fark oyunlarının sayısal olarak çözülmesini sağlamaktadır.
- Hager, Neck ve Behrens (2001) çalışmasında ise, geliştirilen OPTGAME 1.0 algortimasının dinamik oyunların çözümünde uygun bir yöntem olduğunu göstermişlerdir. Bu amaçla, bu algoritma yardımıyla Avusturya ekonomisi için para ve maliye politikalarının etkileşimi çerçevesinde denge patikası oluşturularak optimal politikalar elde edilmeye çalışılmıştır.
- Bas van Aarle, Jacob Engwerda ve Joseph Plasmans (2002), çalışmalarında, Avrupa Para Birliği (EMU) dinamik bir model ile tanımlanarak politika rejimlerine yönelik simetrik ve asimetrik yapıda işbirlikçi, kısmen işbirlikçi ve işbirlikçi olmayan davranışlar analiz edilmiştir. Çalışmada doğrusal, kareli yapıda tanımlanan dinamik oyun modelinden yararlanılmıştır (Aarle, Engwerda ve Plasmans, 2002: 229 – 264).
- Neck ve Behrens (2003) çalışmasında, Para Birliği'nde politika yapıcılar arasındaki stratejik etkileşimlere yönelik bir dinamik oyun modeli

geliştirmişlerdir. Burada her ülke maliye politikası açısından ulusal hedefler belirlerken, para politikasının ortak olarak belirlendiği ifade edilmiştir. Buna göre, simetrik talep şoku için, ülke Hükümetleri ve Merkez Bankası arasındaki etkileşimli davranışlara yönelik dinamik bir oyun modeli uygulanmış ve işbirlikçi olmayan Nash ve işbirlikçi Pareto optimal çözüm kavramları açısından sonuçlar elde edilmiştir.

- Pesendorfer, Martin ve Philipp Schmidt-Dengler (2004), çalışmalarında, sonlu strateji uzayına sahip dinamik oyun problemlerinde tahminlerde karşılaşılan sorunları ve en küçük kareler tahmin edicilerini kullanarak yapılan tahmin yöntemlerini işlemişlerdir.
- Ariel Pakes, Michael Ostrovsky ve Steve Berry (2004) çalışmalarında, yazarlar kesikli dinamik oyunlarda ödemelerin dağılımının tahmin sorunu üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu çerçevede, firmaların girdi – çıktı maliyetlerinin dağılımına yönelik modeller çalışılmıştır.
- Engwerda (2007), iktisat ve işletmede birçok problemin dinamik yapıda olduğunu ve stratejik etmenlerin içerildiğini ifade etmekle birlikte, deterministik doğrusal ve kareli diferansiyel oyunlarda açık döngü ve geri dönütlü Nash dengesi hesaplamak için çeşitli algoritmalar önermiştir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde dinamik oyunların özellikle uluslar arası politika eşgüdümü, oligopol piyasalar, Avrupa Birliği ve Avrupa Para Birliği ile ilgili uygulamalar üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bununla birlikte, dinamik oyunların bilgi yapısı ve oyuncuların strateji uzayları dikkate alınarak farklı çözüm kavramlarına göre farklılaştırıldığı dikkat çekmektedir.

2.2. Dinamik Oyun Kuramı İle İlgili Temel Kavramlar

Dinamik bir oyunun tanımlanabilmesi için modelde yer alabilecek unsurlarının bilinmesi gerekmektedir. Dolayısıyla dinamik oyun kuramının işleyişine geçmeden önce konu ile ilgili yazında yer alan bu unsurlara ilişkin standart tanım ve kavramların açıklanması yerinde olacaktır.

2.2.1. Oyuncu Kümesi

Bir oyundaki karar veren birimlerin, karar vericilerin veya etkenlerin oluşturduğu bir kümedir. Oyunu gerçekleştiren ve rekabet içinde olan rakipler olarak da tanımlanabilir. Oyundaki strateji kümesine sahip ve ödemelere dayanarak strateji seçimi yapan katılımcılardır. Oyuncular bireyler olabilirken firmalar, gruplar, ülkeler, ürünler, piyasa, stratejik olmayan oyuncu olarak kabul edilen doğa, v.b. gibi nesneler de olabilir. N oyuncu kümesi olmak üzere,

$$N = \{1, 2, \dots, n\}, i \in N \subset D \quad (n : \text{Oyuncu sayısı}) \quad (2.1)$$

şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımda, i oyuncuyu tanımlayan gösterge ve D Doğal Sayılar kümesi olmak üzere, n elemanlı N oyuncu kümesi D 'nin bir alt kümesidir.

Diğer taraftan bir oyuncu stratejik yapıda değilse ve stratejilerini rasgele belirliyor ise, bu oyuncuya “Doğa Oyuncusu” adı verilmektedir. Doğa oyuncusunun olduğu oyuncu kümesi

$$D = \{0, 1, 2, \dots, n\} \quad (n : \text{Oyuncu sayısı}) \quad (2.2)$$

şeklinde tanımlanmaktadır. Burada oyuncu kümesi içinde yer alan “0” elemanı doğa olarak tanımlanmaktadır.

2.2.2. Zaman Aralığı

Dinamik oyunda karar sürecinin tanımlandığı zaman boyutudur. Zaman aralığını ifade etmek üzere tanımlanan zaman değişkeni fark oyunları için kesikli zaman değişkeni olarak,

$$T = \{0, 1, \dots, T\} \quad (2.3)$$

şeklinde kesikli zaman aralığında tanımlanırken, diferansiyel (türevsel) oyunlar için sürekli zaman değişkeni olarak,

$$T = [0, T], T \subset R, \quad (R : \text{Reel sayılar kümesi}) \quad (2.4)$$

şeklinde sürekli zaman aralığında tanımlanmaktadır (Reinhard ve Behrens, 2003: 120 – 125).

2.2.3. Kontrol Değişkenleri

Araç değişkeni olarak da isimlendirilen kontrol değişkeni, her oyuncunun amacına ilişkin davranışlarını kontrol etmek için tanımlanan karar değişkenidir ve ile gösterilir. Burada u_i i. karar biriminin karar uzayını ifade etmektedir. Bu değişkenler makro iktisadi uygulamalarda ise politika değişkeni olarak da isimlendirilmektedir. Burada $u_i \subset V_i, i \in D$ ve V_i ise i. oyuncu için kontrol uzayıdır.

Değişken kümesi olan u vektör gösterimiyle tanımlanmak koşuluyla $u = (u_1', \dots, u_n')$ şeklinde gösterilmektedir. Dinamik oyunda oyunun dinamiklerine göre kontrol değişkenleri zaman değişkeni t 'ye bağlıdır ve dolayısıyla u_i değişkeni $u_i(t), t \in T$ olarak gösterilir. Ayrıca $u_i(t), t \in U_i, \forall t \in T$ olarak da tanımlanabilir ve burada U_i ise i .oyuncunun karar veya hareket uzayıdır. Özetle dinamik oyun kuramında kontrol yörüngeleri (kontrol fonksiyonları) $u_i(t), t \in T, \forall i$ karar uzaylarının elemanlarıdır.

2.2.4. Durum Değişkeni

Durum değişkeni, dinamik sistemin gelişimi ve durumu hakkındaki toplam bilgiyi özetleyen bir değişkendir. Sistem kuramında olduğu gibi dinamik oyunda da, genellikle " x " ile gösterilen bir durum değişkeni tanımlanmaktadır.

Kesikli zamanlı bir sistemde, durum değişkeni sistemin cari yani geçerli olan andaki durumunu tanımlar ve $x(t)$ ile gösterilir. Burada t sistemin değerlendirildiği kesikli noktayı göstermektedir. Kesikli zaman aralığı dikkate alınarak oluşturulan bir modeldeki durum denklemi,

$$x(t+1) = Ax(t) + Bu(t) \quad (2.5.a)$$

şeklinde ifade edilir. Burada $u(n)$ sistemin girdileri olarak tanımlanırken, denklem (2.5.b) ile cari duruma göre sistemin bir sonraki durumu tanımlanmaktadır. Diğer taraftan,

$$Y(t) = Cx(t) + Du(t) \quad (2.5.b)$$

denkleminde ise, cari durumlar ve sistemin girdilerine göre çıktıları ifade edilmektedir.

Sürekli zamanlı bir sistemde, durum değişkeni sürekli zamanlı sistemin cari andaki durumunu tanımlamaktadır ve $x(t)$ ile gösterilmektedir. Sürekli zamanlı durum eşitliği ise $\frac{dx(t)}{dt} = Ax(t) + Bu(t)$ ile ifade edilir ve $x(t)$ cari durumu ve sistemin girdileri olan $u(t)$ ' ye göre sistemin bir sonraki durumunu belirtmektedir. Diğer taraftan,

$$Y(t) = Cx(t) + Du(t) \quad (2.5.c)$$

denklemini ile cari durumlar olarak kabul edilen $x(t)$ ve sistemin girdileri olan $u(t)$ değişkenine göre çıktıları ifade edilmektedir.

Özetle; durum değişkenleri verilen herhangi bir zamanda sistemin bütünü tanımlayabilen sistem değişkenleri kümesinin mümkün en küçük bir alt kümesini göstermektedir. Durum değişkenleri doğrusal olarak birbirinden bağımsız olmalıdır. Yani bir durum değişkeni diğer durum değişkenlerinin doğrusal bir bileşimi olarak tanımlanmamalıdır*.

2.2.5. Beyaz Gürültü Değişkeni

Beyaz gürültü değişkeni, stokastik dinamik oyunlarda kullanılan bir değişkendir ve $w \in W$ ile gösterilir. Ayrıca w zaman bağımlı olarak,

* http://en.wikipedia.org/wiki/State_variable, Erişim Tarihi:12.09.2008

$$w(t) \in W, \forall t \in T \quad (2.6)$$

olduğu varsayılır. Bu değişken, karar birimleri tarafından kontrol edilemeyen fakat olasılık tanımlaması tüm oyuncular tarafından ortak bilgi olarak bilinen bir yapıya sahiptir (Başar, 1986: 2).

2.2.6. Oyunun Bilgi Yapısı

Oyundaki her bir oyuncuya ve oyuna ilişkin modeli ifade eden bilgi kalıbı veya bilgi kümesidir. Bu bilgi yapısı vektör veya belirli değerli bir fonksiyon olarak tanımlanabilir. Bilgi yapısı vektör olarak yazıldığında bilgi vektörü,

$$\eta = (\eta'_1, \dots, \eta'_n)' \quad (2.7)$$

şeklinde yazılabilir. Burada $\eta_i(t)$ $u_1, \dots, u_n$ ve i.oyuncunun bilgi yapısını tanımlayan w hakkında ilgili oyuncunun t anındaki bilgisini ifade etmektedir. Ayrıca $\eta_i \in \Omega_i$ olmak üzere, Ω_i i.oyuncunun bilgi uzayıdır (Neck, 2004: 2)

2.2.7. Strateji veya Karar Kuralı

Yunanca bir kelime olan strateji veya karar kuralı, oyundaki bir oyuncunun tüm mümkün hareketlerinden biridir. Diğer bir ifadeyle bir oyuncunun oyunu kazanmak için seçim yaptığı kararlar dizisidir. İktisadi araştırmalarda strateji, karar vericilerin politika değişkeni olarak isimlendirilmektedir. Oyuncunun davranışlarını tanımlayan ve karar kuralı olarak ifade edilen strateji, “Karar verici tarafından henüz bilinmeyen ve

kontrol edilemeyen niceliklere bağılı olarak davranışın yönünü tanımlayan nitelik” şeklinde ifade edilebilir.

Her bir oyuncu için $\lambda_i \in \Gamma_i$ olmak üzere $\gamma_i : \eta \rightarrow u_i$ ve Γ_i i.oyuncunun strateji veya politika uzayını göstermektedir.

Diğer taraftan stratejilerde kendi içlerinde çeşitlere ayrılmaktadır. Bunlar; tam stratejiler ve karma stratejilerdir.

2.2.7.1. Tam Stratejiler

Oyunun sonucunu tek bir strateji çiftinin oluşturması durumudur. Oyunun çözümü sonucunda elde edilen sonuç her oyuncu için olabilecek en iyi sonuç olarak kabul edilir. Tam stratejiler, oyunun tepe noktasını veya diğer bir ifadeyle eyer noktasını belirlemektedir.

2.2.7.2. Karma Stratejiler

Oyunun sonucunu birden fazla strateji çiftinin belirlemesi durumu olarak bilinmektedir. Burada belirlenen strateji çiftleri olasılık değerleri ile ifade edilir ve oyunun sonucunu oluşturan strateji çiftlerine ilişkin olasılık değerleri toplamı 1’e eşittir.

Herhangi bir i. oyuncunun karma stratejisi, birim toplamı ve oyuncunun zayıf stratejileri ile bire bir uygun olan negatif olmayan sayıların bir toplamıdır (Nash, 1951: 286 – 295).

2.2.8. Kazanç ve Kayıp Değerleri

Oyuncuların seçtikleri stratejilere göre oluşan kazanma, kaybetme veya oyunu bırakma sonucunda elde ettikleri sayısal değerlerdir. Oyuncular her türlü mümkün strateji çifti için oyun sonunda kazanma ve kaybetme durumu ile karşılaşabilir. Kazanç, oyuncuların seçtikleri stratejilere göre elde ettikleri değer iken, kayıp diğer oyuncu veya oyuncuların kazançlarından dolayı kaybettikleri değer olarak ifade edilir.

2.2.9. Ödeme Değeri

Fayda olarak da tanımlanan ödeme, herhangi bir nedenle oyundaki bir sonucun arzu edilen değerini gösteren sayıdır. Diğer bir ifadeyle, oyuncuların strateji seçimlerinin tüm mümkün sonuçlarından oluşan kazanç – kayıp değerlerini göstermektedir.

2.2.10. Amaç fonksiyonu

Kar, kayıp, ödeme, maliyet, refah değeri olarak tanımlanabilen amaç fonksiyonu, belirli kısıtlayıcı koşullar altında bir karar vericinin sağlamak istediği amaçları tanımlayan bir fonksiyondur. Her bir i . oyuncu için tanımlanan amaç fonksiyonu $L_i : (X_{i \in N} V_i) \times W \rightarrow R$ ($i \in D$ için) şeklinde tanımlanmaktadır. Ödemeler fonksiyonu olarak da bilinen amaç fonksiyonu her bir oyuncunun karma stratejilerinin bir açılımıdır.

2.2.11. Sonlu Oyunlar

Bir oyunda her bir oyuncuya ilişkin strateji kümesi sonlu sayıda ise, yani oyuncuların seçim alternatifleri sınırlı ise bu yapıdaki oyunlara “sonlu oyunlar” adı verilmektedir.

2.2.12. Tekrarlı Oyunlar

Bir oyunun düzenli bir şekilde devam ettirildiği veya tekrarlandığı oyunlardır. Tekrarlı oyunlar, dinamik oyunların önemli bir tipidir. Oyun kuramı yazınında bilinen mahkûmlar çıkmazı veya Cournot oligopol modellerinde oyuncular statik oyunda bir kez harekete geçmektedir. Ancak birçok iktisadi uygulamada oyuncular belirli bir zaman aralığında oynamaktadır. Bu durumda ardışık zaman aralığında oyun tekrarlanmaktadır. Böylece dinamik oyunun, statik oyunun tekrarlı durumlarından oluştuğu söylenebilir (Donduran, 2008: 43).

2.2.13. İşbirlikçi ve İşbirlikçi Olmayan Oyunlar

Oyun kuramı esas olarak işbirlikçi olmayan ve işbirlikçi oyunlar olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır. Bu sınıflar, oyuncular arasındaki bağımsızlığın tanımlanma yapısına göre farklılaşmaktadır (Brandenburger, 2007: 1).

İşbirlikçi olmayan oyunlar, karar vericilerin her birinin kendi karar değişkenlerine göre belirledikleri kısıtlayıcı koşullar altında kendi faydalarını bencille en büyükmeye çalıştıkları oyunlardır (Özyıldırım, 1997: 23-40). İşbirlikçi olmayan oyunlarda, oyuncuların herhangi bir işbirliği kuralı ve

anlaşma içinde olma durumu söz konusu değildir. Oyun içindeki rakip olan oyuncular tamamen birbirlerinden ayrı karar vermektedirler. Davranış yönlerini rakiplerinden bağımsız olarak benimseyen oyuncular, rakibi ile işbirliği içinde değildir (Friedman, 1991: 205). Bu oyunlarda, her bir oyuncunun işbirlikçi olmayan bir yolla davrandığı ve politikasını kendine ilişkin bir amaç fonksiyonu esasına göre, kendi seçim sonuçlarının diğer oyuncuların refahı üzerinde yaratacağı etkiyi dikkate almadan belirlediği varsayılır (Faure, 2003: 937 – 960).

İşbirlikçi oyunlar ise, grup veya koalisyonların karşılıklı hareketleri veya kararlarına ilişkin davranışları konusunda birbirleri ile bir sözleşmeye göre birliktelik ve anlaşma içinde olduğu oyunlardır. İşbirlikçi bir oyunda, oyuncuların istekleri ne tamamen birbirine zıt yapıda ne de tamamen birbiriyle kesişen yapıdadır. İşbirlikçi, Nash(1953)'de iki oyuncunun anlaşma yapması ve rasyonel bir davranışın bağlı olduğu plan üzerinde görüş birliği yaptıklarının varsayılması şeklinde tanımlanmaktadır (Petit, 1989: 161 – 179). Bu yapıdaki oyunlarda her bir oyuncunun hareketinin diğer oyuncular tarafından gözlenebilir olması ve işbirliğinin bir kural içinde uygulanması gerekmektedir.

İşbirlikçi bir oyun, oyuncu kümesi ve oyundaki oyuncuların farklı alt kümelerinin oluşturduğu değeri belirten karakteristik fonksiyon olmak üzere iki farklı unsurdan oluşmaktadır. Burada $N = \{1, 2, \dots, n\}$ sonlu oyuncu kümesi, her bir altküme S ve karakteristik fonksiyon v ile gösterilmek üzere, karakteristik fonksiyon her bir altkümenin tanımladığı $v(S)$ fonksiyonlarından oluşan bir fonksiyondur. Bu $v(S)$ fonksiyonlarının değeri, S alt kümesinin elemanlarının bir araya gelip etkileşim ve işbirliği içinde olduğunda ortaya çıkan değerdir. Özetle, bir işbirlikçi oyun (N, v) bilgi çiftinden oluşmaktadır. Burada N sonlu oyuncu kümesi, v ise oyuncu kümesinin altkümelerinin sayısal değerinden oluşan bir fonksiyondur.

İşbirlikçi olmayan veya Nash oyun yapısında, oyuncular diğer oyuncuların verdiği kararlara göre kendi refahlarını en büyükmeye çalışırken, işbirlikçi bir oyun yapısında ise, oyuncular bireysel refahlarının ağırlıklı ortalamasını ortak bir şekilde en büyükmeye çalışmaktadırlar (Canzoneri ve Henderson, 1991: 3). Bu anlamda, işbirlikçi oyunlar işbirlikçi oyunlar oyuncular arasındaki fayda paylaşımına yönelik olup, oyuncular işbirlikçi yapıdan en yüksek düzeyde fayda sağlamaya çalışmaktadır.

2.2.14. Altoyun Mükemmel

Dinamik bir oyunda, bazı Nash dengesi sonuçları çözüm olarak kabul edilmemektedir. Çünkü bir veya daha çok oyuncu elde edilen çıktılarından kaçınabilmektedir. Altoyun mükemmel kriteri, oyunun her aşamasında izlenen stratejinin bu noktadan sonra hala optimal olmasına bağlıdır (Tassano, 2008: 1 – 6).

2.2.15. Oyun Değeri ve Oyunun Çözüm Değeri

Bir oyunda tüm oyuncular kendileri için en iyi olan stratejiyi belirlediklerinde, her bir oyuncunun en iyi stratejilerinin vektörlerinin beklenen değerinden oluşan büyüklük “oyunun değeri” olarak isimlendirilmektedir.

İki kişili bir oyunda, oyunculardan biri rakibi olan diğer oyuncunun stratejisini düşünmeden kendisi için optimal strateji vektörünü elde etmeyi istemektedir. Bu vektör, birinci oyuncuya oyundan maksimum beklenen kazancı sağlayan vektördür. Buna karşılık rakip oyuncu da birinci oyuncunun beklenen kazancını en aza indirecek olan kendi strateji vektörünü belirlemeyi istemektedir. Burada x^* ve y^* , sırasıyla A ve B oyuncularının optimal strateji vektörleri olmak üzere, birinci oyuncunun beklenen değeri $BD(x^*, y^*)$ olur ve

bu değer oyunun değeridir ve genellikle v ile gösterilir. Oyundaki her iki oyuncu da optimal şekilde oynadığında ise, $BD(x^*, y^*)$ değeri olan (v), birinci oyuncunun uzun dönem ortalama kazancını ifade etmektedir.

2.3. Dinamik Oyun Kuramının Kullanım Alanları

Dinamik oyun kuramının öncesinde dinamik analiz, bilindiği üzere ekonomide uzun yıllar önce yerini almıştır. Gerek mikro iktisat gerekse makro iktisat alanlarında dinamik analizin önemi büyüktür. Örneğin mikro iktisatta en eski matematiksel model olan Cournot'un monopol modeli için, dinamik değişimler ve karşılıklar 1920 ve 1930'larda geliştirilmiştir. Bir firmalı monopol piyasaların iki firmalı piyasalara doğru bir uzantısı olan oligopol piyasaların analizinde de dinamik analizler yerini almıştır. Dinamik oligopol modellere ilişkin çözümlerler optimal kontrol kuramını içeren dinamik optimizasyon yöntemleri bu gibi modellerin çözümlerini elde etmek için matematiksel araçlar elde edilir edilmez geliştirilmiştir. Daha önce de ifade edildiği üzere oligopol piyasaların işleyişi oyun kuramına uygun olduğundan, statik oyun kuramı modelleri kadar dinamik oyun kuramı modelleri de bu piyasalara ilişkin analizlerde yerini almıştır (Neck, 2005: 1 – 11).

Dinamik oyun kuramının mikro iktisat kadar makro iktisatta da uygulama olanağı oldukça fazladır. Örneğin; dinamik makro iktisadi politika yapmak genellikle bir politika yapıcının amaç fonksiyonu altında "ulusal bir ekonomi" problemi olarak tanımlanmaktadır. Ulusal bir ekonomi için politika yapmak; amacı, kısıtları ve elde edilebilir diğer alternatiflerine göre daha iyi tanımlanan çıktılarına ulaşma olasılıkları ile dikkatli bir analiz yaparak desteklenebilir. Böyle bir durumda yöneylem araştırması ve iktisat, karar problemleri için optimal çözümler elde etmede bir kılavuz sağlamak için birçok kuramsal modeller önermiştir. Bununla beraber, farklı amaçlara sahip olan karar vericiler örneğin bir ülkenin Hükümet ve Merkez Bankası

arasındaki çelişkiler veya işbirlikçi yaklaşımları, politika yapma sürecinin önemli bir unsurunu temsil etmektedir. Diğer taraftan bir ülkede özel politika araçlarından sorumlu olan farklı politika yapan kurumların önceliklerine göre hedefler farklılık gösterebilir. Örneğin; Merkez Bankaları sık sık enflasyona karşı yüksek duyarlı iken, Hükümetler tam istihdam veya yüksek gayri safi yutiçi hâsıla büyümesi hedeflerinde etkin olunmasını isterler.

Bu tür problemleri modellemek için, dinamik oyun kuramı önemli bir analitik araç olarak ortaya çıkmış ve çeşitli makro iktisadi politika uygulamaları iktisat yazınında yerini almıştır.

Bir diğer mümkün olabilecek çekişme, tek bir ülkede farklı kurumların etkileşimleri yerine farklı ülkelerin politika yapıcıları arasında oluşabilmektedir. Dinamik oyun kuramı ile ilgili yazın taramasında Neck, Behrens gibi bir grup araştırmacının özellikle Avrupa Para Birliği ile ilgili çalışmalarda uygulamalar yaptığı görülmektedir (Neck ve Behrens, 2003: 120).

Bunun yanı sıra, dinamik oyunlar sermaye birikimi, endüstriyel tasarım, pazarlama, kaynak dağılımı ve çevre iktisatı, siyaset bilimi, uluslar arası ilişkiler, savunma, finans, psikoloji, eğitim, tıp, biyoloji, genetik alanlarında uygulanmaktadır.

2.4. Dinamik Oyun Kuramının Çeşitleri

Bilindiği üzere dinamik oyun kuramı, dinamik analiz ve optimizasyonun oluşturduğu yaklaşım olan optimum kontrol kuramı ve statik oyun kuramının birlikte işlendiği yeni bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım gerçekte bilinen statik optimizasyon kuramından türetilmiştir. Tek karar vericili ve dinamik yapıda tanımlanan optimum kontrol problemleri ile dinamik yapıda merkezi olamayan

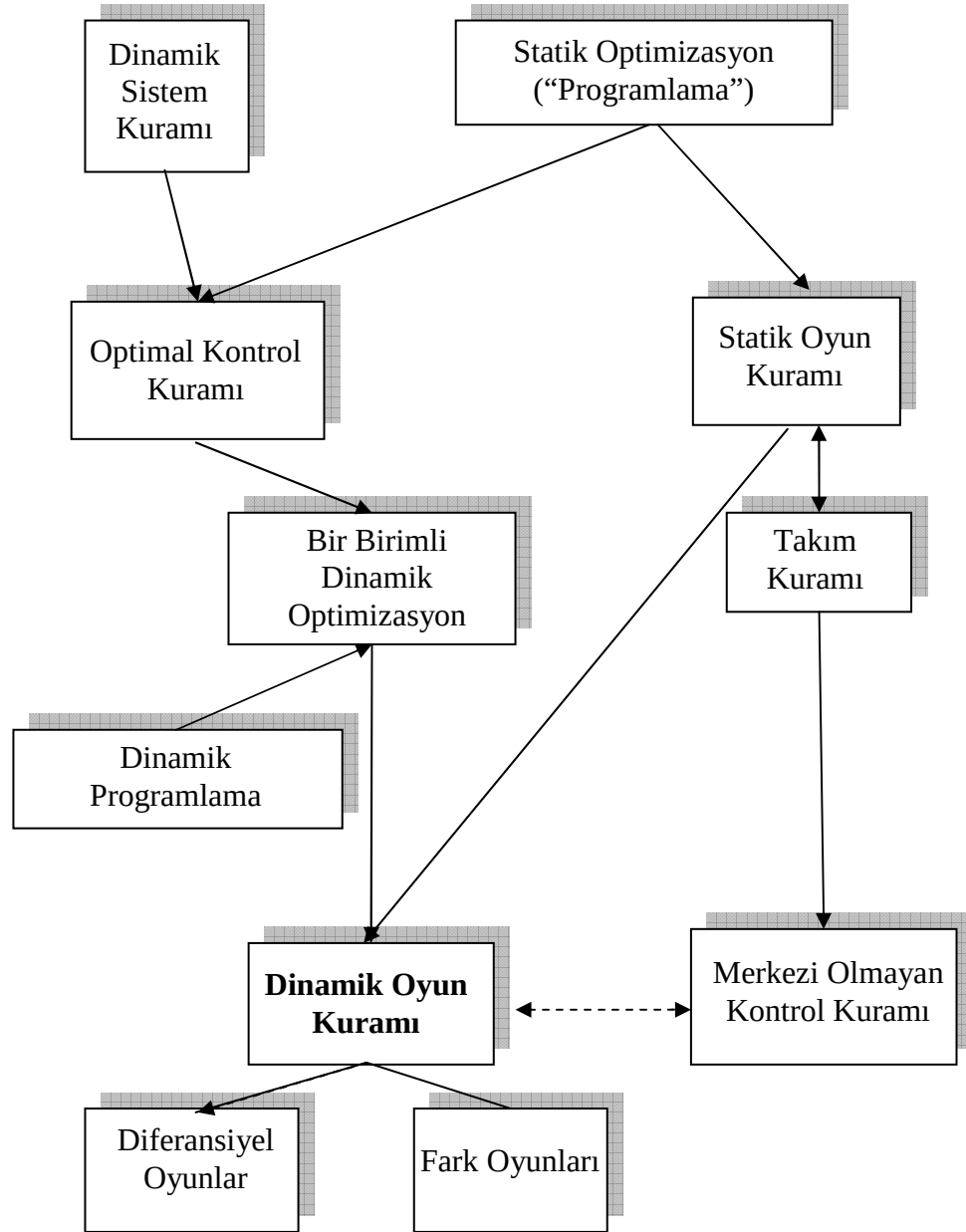
kontrol problemleri olan takım kararı problemlerinin aksine, bir oyunda farklı amaçlara sahip olan en az iki karar vericinin olması gerekmektedir.

Karar alma sürecinde rekabet ve çatışmanın veya işbirliğinin söz konusu olduğu oyunlar, matematiksel özellikleri, oyuncu sayısı, strateji durumu, v.b. gibi özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Bir oyun temel olarak işbirlikçi ve işbirlikçi olmayan oyunlar olmak üzere çeşitlenirken, dinamik oyun oyunda yer alan değişkenlerin tanımlandığı zaman aralığı özelliğine göre çeşitlenmektedir.

Dinamik oyunlar temel olarak iki alt başlıkta incelenmektedir. Bunlar;

- Sürekli zaman aralığında tanımlanan diferansiyel oyunlar,
- Kesikli zaman aralığında tanımlanan fark oyunları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Aşağıda Şekil 2.1'de dinamik oyunların oluşumunun alt yapısı ve temel olarak çeşitleri özetlenmektedir:

Şekil 2.1: Dinamik Oyun Kuramının Oluşumu

Kaynak: Neck, Reinhard; 2005: 1 – 11.

Dolayısıyla Şekil 2.1 incelendiğinde dinamik oyun kuramının statik oyun kuramı ve dinamik optimizasyonun birlikte kullanıldığı bir yaklaşım olduğu açıkça görülmektedir.

Dinamik oyun kuramı temeline dayalı davranışları özel bir disiplin altındatanımlamak oldukça zordur. Kuramsal çerçevede dinamik oyunlar (Olsder, 1995: 9);

- Modelin diferansiyel denklemler ile oluşturulduğu diferansiyel oyunlar,
- Modelin fark denklemleri ile oluşturulduğu fark oyunları,
- Markov zinciler temeline dayalı deterministik ve stokastik oyunlar,
- Sıfır toplam ve sıfır toplam olmayan dinamik oyunlar,
- İki oyunculu veya çok oyunculu dinamik oyunlar şeklinde çeşitlendirilebilir.

Ancak model yapılarına göre dinamik oyunlar temel olarak, diferansiyel ve fark oyunları olmak üzere iki başlıkta incelenmektedir.

Diğer taraftan statik oyunlarda olduğu gibi dinamik oyunları da çeşitli durumlara göre sınıflandırmak mümkündür. İlk olarak oyuncular arasındaki karşılıklı bağlayıcı anlaşmalar hariç tutulup dikkate alınmadığı takdirde işbirlikçi olmayan dinamik oyunlar, bu anlaşmaların yapılması ve devam ettirilmesi gerektiği varsayımı altında oynanan oyunlar da işbirlikçi dinamik oyunlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Oyuncuların hareketlerinin sonsuz sayıda alternatiflerden oluştuğu ve karar sürecinde bazı dinamik bilgiler kazandığı sonsuz dinamik oyunlar olduğu gibi, oyuncuların hareket alternatiflerinin sonlu sayıda olduğu sonlu dinamik oyunlar da bulunmaktadır. Sonlu dinamik oyunlarda uygulandığının aksine, sonsuz dinamik oyunlar ağaç diyagramına gerek olmadan kapsamlı bir yapıda tanımlanabilir.

Oyuncuların hareket kümesinin sonlu olmaması ve özellikle oyun sürekli zamanda tanımlı olduğunda oyunun düzeylerinin sürekli olması nedeniyle sonlu ağaç diyagramının kullanılması uygun görülmemektedir. Burada ağaç diyagramı yerine sonsuz dinamik oyunun kapsamlı yapısı,

kesikli zamanda karar sürecinin temelini oluşturan değişimi tanımlayan fark denklemleri ve sürekli zaman aralığında ise diferansiyel denklemleri içermektedir. Başka bir ifade ile bu çeşit oyunlarda oyuncuların hareketlerinin mümkün patikaları sonlu yapıda tanımlanan oyunlarda olduğu gibi bir ağaç diyagramının dalları ile tanımlanamamaktadır. Bunun yerine durum denklemleri olarak adlandırılan fonksiyonel denklemlerin çözümleri ile tanımlanmaktadır (Başar ve Olsder, 1998: 215).

Çalışmanın devamında kapsam çerçevesinde fark oyunları ve diferansiyel oyunlar hakkında detaylı bir şekilde bilgi verilecektir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DİNAMİK OYUN KURAMINA İLİŞKİN MODELLER

Yöneylem araştırmasında incelenen problemlerin çözümleri, model yapılarına göre farklılık göstermektedir. Benzer şekilde, dinamik oyunlar ile tanımlanan problemlerin çözümünde kullanılan yöntemler de oyunun model yapısına göre değişmektedir. Dinamik oyunlar yazınında, oyun içinde oyuncular için, varsayılan birbirlerine bağlılık derecesini ifade eden strateji alanları ve bilgi yapılarına göre farklı çözüm kavramları geliştirilmiştir.

Bir önceki bölümde dinamik oyunların iki temel alt başlıkta incelendiği belirtilmişti. Üçüncü bölümde, temel olarak diferansiyel oyunlar ve çalışmanın uygulama bölümüne ilişkin model yapısı olan fark oyunlarına ilişkin özelliklere yer verilmiştir. Ayrıca bu çalışmada iktisadi politika geliştirme amaçlandığı için, dinamik politika geliştirme alanında yer alan bazı temel kavramlar ve model çözümünde kullanılan algoritmalar hakkındaki bilgiler kavramsal çerçevede sunulacaktır.

Bilindiği üzere oyun kuramı, temeli matematiksel teoremlere ve algoritmalara dayalı bir disiplindir. Dolayısıyla dinamik oyun model yapılarını tanımlamanın öncesinde, modellerin çözüm algoritmalarında yararlanılan Gauss Seidel algortiması ve Riccati denklemleri hakkında kısaca bilgi verilmesi gerekli görülmüştür.

3.1. Gauss Seidel Algoritması

Gauss – Seidel yöntemi, tekil olmayan n denklemlili doğrusal sistemleri çözmek için kullanılan bir tekniktir. Gauss – Seidel yöntemindeki ayrıcalıklı

fikir, en küçük kareler tahminlerinin elde edilmesinde doğrusal denklem sistemlerinin çözümünde kullanılan adımsal (iteratif) yöntemlerden yararlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, bu algoritma normal denklemleri adımsal olarak çözerek optimal parametre tahminlerini elde etmek için kullanılmaktadır. Ayrıca doğrusal yaklaşımları içermeyen tekrarlama yoluyla, her bir dönemde doğrusal olmayan sistem denklemlerini çözmek için düzenlenmiştir.

İsmi Alman matematikçiler Carl Friedrich Gauss ve Philipp Ludwig von Seidel tarafından alan bu yöntem, Jacobi yönteminin geliştirilmiş bir şeklidir ve Jacobi yöntemine göre çözüme daha hızlı bir şekilde yakınsadığı bilinmektedir. Bu algoritma köşegen elemanları sıfır olmayan matrislerle tanımlanmış olup, ancak yakınsama durumu sadece matrisin köşegensel olarak dominant ve pozitif tanımlı olması durumunda garanti edilebilmektedir.

Bilindiği üzere doğrusal denklem kümesi matrisler ile,

$$Ax = b \quad (3.1)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Bu eşitlikte yer alan A matrisi köşegen elemanları sıfır olmayan n.dereceden tekil olmayan kare matristir. Gauss Seidel yöntemi, eşitlik (3.1)'de verilen doğrusal denklemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Burada A matrisi yerine $(B - C)$ yazılarak buradan Gauss Seidel adımsal algoritması,

$$x^{(k+1)} = (D - L)^{-1} (U x^{(k)} + b) \quad (3.2)$$

şeklinde tanımlanmaktadır.

Burada $A = D - L - U$ olarak verilirse D , $-L$ ve $-U$ sırasıyla katsayılar matrisi olan A matrisinin köşegen elemanları, kesin alt üçgensel ve üst üçgensel bölümlerini tanımlamaktadırlar. Bununla birlikte denklem

3.2'deki k ise, adım sayısıdır. Gauss – Seidel denklem sisteminin çözümünde yerine yazıldığında, adım adım uygulanacak

$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{a_{ii}} \left(b_i - \sum_{j<i} a_{ij} x_j^{(k+1)} - \sum_{j>i} a_{ij} x_j^{(k)} \right), \quad i=1,2,\dots,n \quad (3.3)$$

yaklaşımı kullanılmaktadır.

3.2. Riccati Denklemi

Dinamik oyunlarda, Riccati denklemleri önemli bir yere sahiptir. Riccati denklemi, ismini Count Jacopo Francesco Riccati (1676 – 1754)'den alan ve matematikte sistem dinamiklerinin matematiksel olarak incelenmesinde kullanılan bir tanımlayıcı eşitliktir. Bu denklem,

$$y' = q_0(x) + q_1(x)y + q_2(x)y^2 \quad (3.4)$$

şeklinde bir yapıya sahip olan bilinen herhangi bir diferansiyel (türevsel) denklemdir. Özellikle belirsiz aralıkta tanımlanan diferansiyel oyunlarda optimal stratejileri elde etmek için cebirsel Riccati denklemlerinin çözümüne ihtiyaç duyulmaktadır (Cherfi, vd., 2005: 83 – 88).

Doğrusal olmayan yapıya sahip olan herhangi bir Riccati denklemi, daima bilinen ikinci sıra doğrusal diferansiyel denkleme indirgenebilir. Şöyle ki, tanımlanan (3.4) denklemi, q_2 sıfır olmayan bir katsayı olarak tanımlanırsa,

$$v = q_2 y, \quad Q = q_2 q_0 \text{ ve } P = q_1 + \left(\frac{q_2'}{q_2} \right) \quad (3.5)$$

olmak üzere

$$v' = v^2 + P(x)v + Q(x) \quad (3.6)$$

yapısındaki bir Riccati denklemini sağlamaktadır. Buradan $v = q_2 y$ eşitlik (3.6)'da yerine yazıldığında

$$v' = (yq_2)' = y'q_2 + yq_2' = (q_0 + q_1y + q_2y^2)q_2 + \frac{yq_2'}{q_2} = q_0q_2 + \left(q_1 + \frac{q_2'}{q_2}\right)v + v^2 \quad (3.7)$$

şeklinde bir eşitlik elde edilir. Buradan u ikinci sıra sıradan bir diferansiyel denklemini sağlamak üzere, $v = -\left(\frac{u'}{u}\right)$ yerine yazıldığında,

$$v' = -\left(\frac{u'}{u}\right)' = -\left(\frac{u''}{u}\right) + \left(\frac{u'}{u}\right)^2 = -\left(\frac{u''}{u}\right) + v^2 \quad (3.8)$$

olduğundan

$$u'' - P(x)u' + Q(x)u = 0 \quad (3.9)$$

elde edilir. Böylece

$$\left(\frac{u''}{u}\right) = v^2 - v' = -Q - Pv = -Q + \frac{Pu'}{u} \quad (3.10)$$

ve bu nedenle

$$u'' - Pu' + Qu = 0 \quad (3.11)$$

elde edilir. Bu eşitliğe ilişkin bir çözüm, $y = -\left(\frac{u'}{q_2 u}\right)$ orijinal Riccati denkleminin bir çözümünü vermektedir*.

Dinamik oyun modellerini tanımlamadan önce statik ve dinamik oyun modellerinin farklarının kolayca anlaşılması açısından bu iki yapıya ilişkin basit olarak model örnekleri verilecektir.

3.2.1. Statik Doğrusal Olmayan Oyun

Üç oyuncu ve A, B ve C olmak üzere üç fayda şekli ele alınsın. Kar fonksiyonu A faydası için yazılırsa,

$$\Pi_i = (\theta - \rho(q_A + q_B + q_C))q_A - (1/2\phi_A q_A^2 + \gamma_A q_A + \eta_A) \quad (3.12)$$

A faydasına ilişkin kar fonksiyonu konkav ve karesel yapıda olduğu açıktır. Basit olarak tanımlanan (3.12) modelinde zaman indisi (t) tanımlı olmadığından modelin statik olarak kabul edildiği de oldukça açıktır.

3.2.2. Dinamik Doğrusal Olmayan Oyun

İki kişili işbirlikçi olmayan dinamik oyunu tanımlamaya yardımcı olacak basit bir model örnek olarak verilirse,

* http://en.wikipedia.org/wiki/Riccati_equation, Erişim Tarihi: 21.10.2008

Amaç fonksiyonu:

$$\max_{x_{i1}, x_{i2}} \sum_{t=1}^2 \left[(1 - y_{1t} - y_{2t}) y_{it} - \frac{1}{2} x_{it}^2 \right] \quad (3.13)$$

Kısıtlayıcılar:

Başlangıç değeri olan y_0 verilmek üzere

$$y_{it} = y_{i,t-1} + x_{it} \quad (3.14)$$

şeklinde tanımlanabilir.

3.3. Diferansiyel Oyunlar

İktisat ve işletme uygulamaları 1970'li yılların sonlarında gelişmeye başlayan diferansiyel oyunlar, sistem olarak diferansiyel denklemler ile tanımlanan oyunlardır. Oyun içinde bazen çıktılarına etki eden ve tam olarak kestirilemeyen belirsizlikler bulunmaktadır. Bu durumlar stokastik, dinamik v.b. oyunların modellenmesine rehberlik etmektedir. Bir oyunun iktisadi oyunlar veya savaş oyunları gibi sürekli zaman aralığında geliştiği birçok durumlar vardır. Bu durumlarda oyunun gelişimi diferansiyel denklemler yardımıyla tanımlanmaktadır. Bu dinamik oyunlar “diferansiyel oyunlar” olarak isimlendirilir. Dolayısıyla kısaca diferansiyel oyunlar “sürekli zaman” aralığında karşılaşılan oyunlardır.

Deterministik bir yapıda ve $[t_0, T]$ sonlu zaman aralığında tanımlanan diferansiyel oyunlar, aşağıda verilen elemanlar ile modellenmektedir.

1. Oyuncu kümesi, $N = \{1, 2, \dots, n\}$, $i \in N \subset D$
2. Her bir oyuncu için kontrol vektörü $u_i(t) \in U_i$ ve durum vektörü $x(t) \in X$ tanımlanmıştır. Burada X durum uzayı ve U_i i.oyuncunun uygun kontrollerinin bir kümesidir.
3. Sistem hareketlerini tanımlayan durum eşitlikleri

$$\dot{x}(t) = f(x(t), u_1(t), \dots, u_n(t), t) \quad \text{ve} \quad x(t_0) = x_0$$

4. i. oyuncunun ödemeler fonksiyonu

$$J_i(u(.); t_0, x_0) = \int_{t_0}^T (g_i(x(t), u(t), t) dt + S_i(x(T), T))$$

şeklinde tanımlanmıştır. Bu fonksiyonda, $u(t) = (u_1(t), u_2(t), \dots, u_n(t))$ ve S_i ise son ödeme değerini göstermektedir (Jorgensen ve Zaccour, 2007: 159 – 181).

Analitik olarak çözülebilen oyunlar olarak tanımlanan bu oyunların özellikleri ve model yapıları genel olarak aşağıda verilmektedir.

3.3.1. Doğrusal – Kareli Diferansiyel Oyunlar

Doğrusal-kareli diferansiyel yapıda tanımlanan dinamik oyunlar ismini iki nitelikten almaktadır. Bunlar;

- i) Oyuncu sayısını belirten $i = 1, 2, \dots, N$ olmak üzere, $g_i(.)$ anlık ödeme fonksiyonu ve $S_i(.)$ kurtarma değeri fonksiyonu durum ve kontrol değişkenlerine göre kareli yapıda tanımlanmaktadır.
- ii) Durum değişimini tanımlayan $f(.)$ fonksiyonu durum ve kontrol değişkenlerine göre doğrusaldır.

Bu bilgilerden sonra i. oyuncu için tanımlanan problem;

Amaç Fonksiyonu:

$$J_i = \int_{t_0}^T \left(\frac{1}{2} [m_i x^2(t) + u'(t) R^t u(t)] + q_i x(t) + \sum_{j=1}^n (r_{ij} + d_{ij} x(t)) u_j(t) \right) dt + S_i(x(T), T) \quad (3.15)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\dot{x}(t) = \alpha x(t) + \sum_{i=1}^N \beta_i u_i(t) \quad (3.16)$$

$$x(0) = x_0$$

şeklinde modellenebilir. Bu modelde yer alan $x(t) \in \mathbb{R}$ durum değişkeni, x_0 sabit başlangıç durumu $u_i(t) \ i \in \{1, 2, \dots, N\}$ ve $u'(t) = (u_1(t), \dots, u_N(t)) \in \mathbb{R}^N$ olmak üzere i. oyuncuya ilişkin kontrol değişkeni olarak tanımlanmaktadır. Burada $R^i \in \mathbb{R}^{N \times N}$ matrisleri simetrik matrislerdir. R^i matrisinde j . Satır ve k . Sütun elemanı ise R_{jk}^i ile gösterilmektedir. Son olarak yukarıda tanımlanan modelde $r_{ij}, d_{ij}, m_i, q_i, \alpha, \beta_i$ ler ise model parametreleridir (Jorgensen ve Zaccour, 2007: 159 – 181).

Doğrusal kareli modeller mühendislik problemlerine dayanmaktadır ve işletme ve iktisatta diferansiyel model ve optimal kontrol sistemi içinde uygulanmaktadır.

Diğer taraftan, bu oyunlarda açık döngü ve kapalı döngü bilgi yapısı işlediği bilinmektedir. Aşağıda açık döngü ve kapalı döngü doğrusal kareli diferansiyel oyunlar tanımlanmış ve çözüm algoritmaları verilmiştir.

3.3.2. Doğrusal – Durum Diferansiyel Oyunlar

Oyundaki i. oyuncunun anlık ödemeler fonksiyonu, kurtarma değeri fonksiyonu ve durum dinamikleri x değişkenine göre doğrusal ise, oyun doğrusal-durum diferansiyel oyun olarak isimlendirilir. Bu durumda i. oyuncuya ilişkin problem aşağıda verildiği şekilde tanımlanmaktadır:

$$J_i = \int_{t_0}^T (m_i x(t) + g_i(u(t), t)) dt + S_i x(t) \quad (3.17)$$

$$\dot{x}(t) = \dot{a}x(t) + \sum_{i=1}^N \beta_i u_i(t)$$

$$x(0) = x_0$$

Bu modelde J_i amaç fonksiyonu m_i ve S_i modelin sabit terimleridir.

3.3.3. Üstel Diferansiyel Oyunlar

Diferansiyel oyunların üçüncü türü olarak tanımlanan bu oyun çeşidi iki tane belirgin özelliğe sahiptir. Bu özellikler,

- i) Durum değişkenleri modelin sistem dinamiklerinin sağ taraf sabitleri olarak bulunmamaktadır.
- ii) Durum değişkeni amaç fonksiyonunda üstel olarak bulunmaktadır. Bu nedenle model yapısı üstel olarak tanımlanmaktadır şeklinde ifade edilir.

Bu bilgilere göre, bu yapıdaki bir oyunda i. oyuncuya ilişkin problem aşağıdaki şekilde tanımlanır:

$$J_i = \int_{t_0}^T (g_i(u(t), t)) e^{-\mu_i x(t)} dt + S_i x(t) \quad (3.18)$$

$$\dot{x}(t) = f(u_1(t), \dots, u_N(t), t)$$

$$x(t_0) = x_0$$

Bu modelde J_i amaç fonksiyonudur ve μ_i bir parametredir. Bir üstel diferansiyel oyun doğrusal – durum modeline dönüştürülebilir. Dolayısıyla doğrusal – durum modeli için var olan tüm sonuçlar aynı zamanda üstel modeller için de uygulanabilir.

Özel nitelikleri göz önüne alındığında diferansiyel oyunların, iktisat ve işletme alanları için tanımlanan uygulamalarda önemli yerinin olmasının nedenlerinin aşağıda verilen genel sonuçlara bağlı olduğu düşünülmektedir:

- Bir doğrusal kareli diferansiyel oyunda, i.oyuncunun denge stratejisi ilgili durumda doğrusaldır. Örneğin; $\varphi_i(t, x) = \alpha_i(t)x + b_i(t)$ kısıtında belirtilen x durumuna göre eşitlik doğrusal olup, başka durumlarda doğrusallık durumu söz konusu olmayabilir. Diğer taraftan, değer fonksiyonu ise kareli yapıda ifade edilmiştir. Örneğin; $V_i(t, x) = \frac{1}{2} A_i(t)x^2 + B_i(t)x + C_i(t)$ fonksiyonu x durum değişkenine göre kareli yapıdadır. Bu denklemlerde yer alan $a_i(t), b_i(t), A_i(t), B_i(t), C_i(t)$ değerleri Riccati diferansiyel denklemlerinin çözümü olarak tanımlanabilen zaman fonksiyonlarıdır.
- Doğrusal kareli diferansiyel oyun homojen $q_i = r_{ij} = 0$ ise, örneğin amaç fonksiyonunda herhangi bir doğrusal terim yok ise, i.oyuncunun

stratejisi $\varphi_i(t, x) = a_i(t)x$ ve değer fonksiyonu $V_i(t, x) = \frac{1}{2}A_i(t)x^2$ şekline indirgenmiş olur.

- Eğer oyun otonom bir oyun ise, yani anlık ödeme fonksiyonu ve durum dinamiklerinde zamana bağlı durum yok ise, stratejiler ve değer fonksiyonları durağan olur yani bu fonksiyonlar zamana bağlı olmazlar. Model katsayıları olan $a_i(t), b_i(t), A_i(t), B_i(t), C_i(t)$ katsayılar da sabit olacaktır.
- Bir doğrusal – durum oyununda ve üstel bir oyunda i.oyuncunun denge stratejisi sabittir ve değer fonksiyonu doğrusaldır. Yani $V_i(t, x) = D_i(t)x + E_i(t)$ şeklinde tanımlanır ve $D_i(t)$ ve $E_i(t)$ tanımlanabilen zaman fonksiyonlarıdır. Eğer zaman aralığı sonsuz ise, değer fonksiyonları zamana bağlı olarak sabittir.
- Bir doğrusal – durum ve üstel diferansiyel oyunda, açık döngü ve geri dönütlü Nash dengeleri çıkmaktadır. Çünkü geri dönütlü stratejiler sadece zamana bağlıdır.

3.4. Fark Oyunları

Fark oyunları, zaman aralığı kesikli olarak tanımlanan dinamik oyunlardır. Tekrarlı oyunlardan farklı olan fark oyunlarında oyun, aynı ödemeler matrisiyle oynanmakta olup, bu nedenle gerçekte ödemeler matrisi açısından aşamalara göre gelişim göstermemektedir. Çünkü fark oyunları dinamik yapıda işlenirken, tekrarlı oyunlar her bir oyunda ekonominin durumu önceki tüm oyunlardaki ekonominin durumundan bağımsız olan statik bir

oyunun tekrarı olarak oynanmaktadır. Tekrarlı oyunlarda geçmiş bilgi sadece oyuncular geçmişteki stratejilere koşullandıkları için önemliyken, fark oyunlarında ise aynı zamanda sermaye birikimi, ücretler, fiyatlar, vb gibi dinamiklerden dolayı da önemli görülmektedir (Zeeuw ve Ploeg, 1991: 612).

Bilinen bir kesikli zamanlı dinamik oyunda, oyun sonlu veya sonsuz sayıda aşamalar üzerinden oynanabilmektedir. Her bir aşamaya göre her bir oyuncu için tüm oyuncuların bilgilerinin içerildiği birlikte ödemeler matrisi tanımlıdır. Oyunun işleyişini tanımlayan durum gelişimi, genellikle fark denklemleri ile modellenmekte olup, bu nedenle bu yapıdaki dinamik oyunlara “fark oyunları” adı verilmektedir.

Dinamik oyunlar içerisinde bu çalışma kapsamında incelenecek oyun modeli olan doğrusal veya doğrusal olmayan dinamik oyunlar, kesikli zaman düzleminde tanımlandığında “fark oyunları” olarak isimlendirilmektedir. Bu oyunlar bir çeşit optimal kontrol problemi olarak tanımlanabilir. Fark oyunlarında t anında x_t ile ifade edilen ekonominin durumu, bu ekonominin $t-1$ anındaki x_{t-1} değerine ve çeşitli oyuncuların ilgili periyottaki davranışlarına bağlıdır (Zeeuw ve Ploeg, 1991: 612). Bu çeşit oyunlarda dinamik oyun kesikli zaman aralığında tanımlı olduğundan alt Bölüm 3.4’de incelenen model yapısı fark oyunlarında değişik tanımlanmaktadır.

Kesikli zaman dinamik oyunda, her bir oyuncu tanımlanan zaman aralığında tam sayı olan nokta değerleri alabilir. Diğer bir ifadeyle, oyuncular kesikli bir anda hareketini belirlemektedir.

Aşağıda sonlu dinamik oyunların genel yapısı verilmiştir. N tane oyuncuya sahip ve devam süresi sabit olarak açıkça belirtilen bir kesikli zamanlı deterministik sonlu dinamik oyun,

- i. $i = (1, 2, \dots, N)$ kümesi oyuncu kümesi,

- ii. $K = (1, 2, \dots, K)$ oyunun aşamalarının bir kümesidir. Burada K , oyun içinde bir oyuncunun izin verilen sınırlılıktaki hareketlerinin mümkün olan maksimum sayısı,
- iii. Sonsuz sayıda tanımlanan x , ilgili oyunun durum uzayını göstermektedir. Bütün $k \in K$ olmak üzere x_k oyunun durumu,
- iv. Sonsuz sayıda tanımlanan u_k^i k . Durumdaki i . oyuncunun hareket veya kontrol kümesi,
- v. $f_k : x \times u_k^1 \times \dots \times u_k^N \rightarrow x$ her bir k için ve bazı $x_0 \in x$ için oyunun başlangıç durumu olarak tanımlanmaktadır. Karar sürecinin temelini oluşturan değişimleri tanımlayan bu fark denklemi dinamik oyunun durumunu tanımlayan durum denklemi,
- vi. Y_k^i i . Oyuncunun k . Aşamadaki gözlem kümesi,
- vii. Oyuncuların hareketleri

şeklinde verilen bilgi çerçevesinden oluşmaktadır.

Alt Bölüm 3.4.1'de kesikli zaman aralığında tanımlı, doğrusal veya doğrusal olmayan kareli dinamik oyunların diğer bir ifade ile fark oyunlarının model yapısı verilecektir.

3.4.1. Kesikli Zamanlı, Doğrusal veya Doğrusal Olmayan Kareli Dinamik Oyunlar

Fark oyunları, amaç fonksiyonu kareli yapıda olan, kesikli zaman aralığında değişim gösteren doğrusal veya doğrusal olmayan dinamik yapıda

tanımlanan oyunlardır. Bu modellerde her bir i oyuncusu* için zamanlararası kareli kayıp veya maliyet fonksiyonu ayrı ayrı tanımlanmakta olup,

$$J_i(T) = \sum_{t=1}^T L_{it} = \sum_{t=1}^T \frac{1}{2} (X_t - \tilde{X}_{it})' Q_{it} (X_t - \tilde{X}_{it}), \quad (i=1, 2) \quad (3.19)$$

şeklinde dir.

Burada $T, t=1,2,\dots,T$ olmak üzere sonlu zaman aralığındaki sonuncu zaman noktasını göstermektedir. X_t ; n_s tane durum değişkeni, birinci oyuncu tarafından belirlenen n_1 tane kontrol değişkeni ve ikinci oyuncu tarafından belirlenen n_2 tane kontrol değişkeninden oluşan r boyutlu bir toplulaştırılmış durum vektörünü simgelemekte olup,

$$X_t = \begin{pmatrix} x_t \\ u_{1t} \\ u_{2t} \end{pmatrix}_{r \times 1}, \quad r = n_s + n_1 + n_2 \quad (3.21)$$

$\tilde{X}_{it}$ ($i=1, 2$) ise, her bir oyuncu için “ideal seviye” de durum ve kontrol değişkeni içeren r boyutlu toplulaştırılmış istenen hedef değerler vektörünü tanımlamakla birlikte,

$$\tilde{X}_{it} = \begin{pmatrix} \tilde{x}_{it} \\ \tilde{u}_{i1t} \\ \tilde{u}_{i2t} \end{pmatrix}_{r \times 1}, \quad r = n_s + n_1 + n_2 \quad (3.22)$$

şeklinde ifade edilir.

Diğer taraftan simetrik ceza veya ağırlık matrisleri de blok çapraz yapıda tanımlanmış olup,

* Bu çalışmada, uygulama bölümünde iki oyunculu fark oyunları yer aldığından bu bölümde verilen model yapıları iki oyuncu üzerinden anlatılmaktadır. Ancak uygulamalarda ikiden çok oyuncuya sahip fark oyunları da tanımlanabilmektedir.

$$Q_{it} = \begin{pmatrix} Q_{it}^x & 0 & 0 \\ 0 & Q_{it}^{u_1} & 0 \\ 0 & 0 & Q_{it}^{u_2} \end{pmatrix}_{r \times r}, \quad r = n_s + n_1 + n_2; \quad (i=1, 2) \quad (3.23)$$

şeklinde ifade edilebilir. Bu matriste yer alan pozitif yarı tanımlı Q_{it}^x , $Q_{2t}^{u_1}$ ve $Q_{1t}^{u_2}$ matrisleri durum değişkenlerinin, pozitif tanımlı $Q_{1t}^{u_1}$ ve $Q_{2t}^{u_2}$ matrisleri de kontrol değişkenlerinin t zaman noktasında istenen hedef değerlerinden sapmaları ile ilgili hataları tanımlamaktadır. Burada kontrol değişkenlerinin istenen değerlerinden sapmaları gösteren hata matrislerinin tam ranklı olduğu varsayılmaktadır.

İşbirlikçi Pareto-optimal çözümün hesaplanması için, birleşik bir amaç fonksiyonu da;

$$\begin{aligned} J(T) &= \mu J_1(T) + (1 - \mu) J_2(T) \\ &= \sum_{t=1}^T \{ \mu L_{1t} + (1 - \mu) L_{2t} \}, \quad \mu \in [0, 1] \end{aligned} \quad (3.24)$$

şeklinde tanımlanabilir.

Dinamik bir sistem, başlangıç noktası x_0 olarak verilen doğrusal veya doğrusal olmayan bir fark denklem sistemi,

$$x_t = f(x_{t-1}, x_t, u_{1t}, u_{2t}, y_t), \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.25)$$

ve başlangıç koşulu

$$x(0) = x_0$$

olarak verilmektedir.

Bu fonksiyonda y_t ($t = 1, 2, \dots, T$) n_s boyutlu kontrol edilemeyen dışsal değişkenler vektörü, $f^\alpha(.)$ ($\alpha = 1, \dots, n_s$) $f(.)$ fonksiyonunun α . Bileşeni olmak üzere $f(.)$ vektör değerli bir fonksiyonu belirtmektedir. Bu dinamik sistem, t zaman diliminin başlangıcında sistemdeki oyuncular sırasıyla u_{1t} ve u_{2t} optimal kontrol vektörlerini belirlerken x_{t-1} 'in bilindiğini, x_t durum vektörünün henüz bilinmediğini göstermektedir. Ancak bir önceki zamana ilişkin olan bu kontrol değişkenleri ve durum vektörü t zaman diliminin sonundaki durumun hesaplanmasını sağlamaktadır.

Diğer taraftan bir ekonomide x durumunun $t-1$ anından t anına geçişi, bağımsız olarak sırasıyla u_1 ve u_2 dışsal değişkenlerini kontrol eden iki oyuncu tarafından etkilenmektedir. Bir ülke ekonomisinde bu iki oyuncu, hükümet ve özel sektör veya merkez bankası ve hükümet ikilisi olabilir. Bu çalışmada oluşturulan modelde her bir oyuncunun amacı; Merkez Bankası ve Hükümet oyuncular olmak üzere, sonlu bir zaman aralığında kareli yapıda tanımlanan bir refah kayıp fonksiyonunu en küçükmektir.

Bu bilgiler ışığında çalışmanın uygulama bölümünde oluşturulan modelin çözümü için kullanılan OPTGAME 1.0* algoritmasının kısaca özelliklerini ve yapısını açıklamak yerinde olacaktır.

3.5. OPTGAME 1.0 Algoritmasının Yapısı

OPTGAME 1.0 algoritması, amaç fonksiyonları kareli ve dinamik sistemi doğrusal veya doğrusal olmayan yapıda da tanımlanan iki oyunculu fark oyunlarının yaklaşık sayısal çözümlerini elde etmek için uygulanmaktadır. Bu algoritma, sonlu kesikli zamanlı, doğrusal, kareli ve iki

* Bu algoritma Neck, Hager ve Behrens (2001) tarafından Gauss Programlama sistemi kullanılarak geliştirilmiş olup, araştırmacıların kendilerinden algoritmanın kodları bu çalışma için temin edilmiştir.

oyuncuya sahip fark oyunlarına kesin çözümler bulurken, doğrusal olmayan fark oyunlarına ise uygun bir doğrusallaştırma işlemi yardımıyla yaklaşık çözümler bulmaktadır (Behrens ve Neck, 2000: 64 – 75 ve Neck ve Behrens, 2003: 1 – 22). Bu kapsamda, iki oyuncu için açık döngü ve geri dönütlü Nash ve Stackelberg denge çözümleri, işbirlikçi Pareto optimal çözümlerin sayısal hesaplamalarını sağlamaktadır. Bu algoritma, kontrol değişkenleri için verilen bir çözüm yönü ile verilen doğrusal olmayan denklem sisteminden durum vektörünün bir deneme niteliğindeki çözüm yönünü hesaplayarak işlem sürecine başlamaktadır. Bu arama işlemi Gauss – Seidel algoritması kullanılarak gerçekleştirilir. Daha sonra bu algoritma otonom doğrusal olmayan sistemi otonom olmayan doğrusal bir sistem ile değiştirilerek, daha önce elde edilen referans değerlerinde sistem içindeki denklemleri doğrusallaştırmaktadır.

Bu algoritma, açık döngü ve geri dönütlü bilgi yapıları çerçevesinde, sonlu bir düzlem ufkunda tanımlı doğrusal olmayan karesel deterministik dinamik oyunların Nash, Stackelberg ve Pareto çözümlerini sayısal olarak hesaplamaktadır (Hager, Reinhard ve Behrens, 2001: 301 – 332).

Algoritmanın oluşumunda kullanıcı tarafından belirlenen elemanlar (girdiler) ile program tarafından elde edilen sonuçlar (çıktılar) bulunmaktadır. Bu girdi ve çıktı elemanları ve tanımlayıcı notasyonları aşağıda verildiği gibidir:

$t = 1, 2, \dots, T$ zaman aralığı ve zaman içinde değişim göstermediği kabul edilen oyuncu sayısı $i, j = 1, 2$ olmak üzere algoritmanın girdileri;

T : Planlanan zaman aralığı veya zaman düzleminin uzunluğu

$f(.)$: Sistem fonksiyonu

x_0 : Durum değişkenlerinin başlangıç değerleri

y_t : Kontrol edilemeyen dışsal değişkenlerin yolu

- Q_{it} : Amaç fonksiyonlarının ağırlık matrisleri
 $\tilde{x}_{it}$: Durum değişkenleri için istenen yol
 $\tilde{u}_{ijt}$: Kontrol değişkenleri için istenen yol

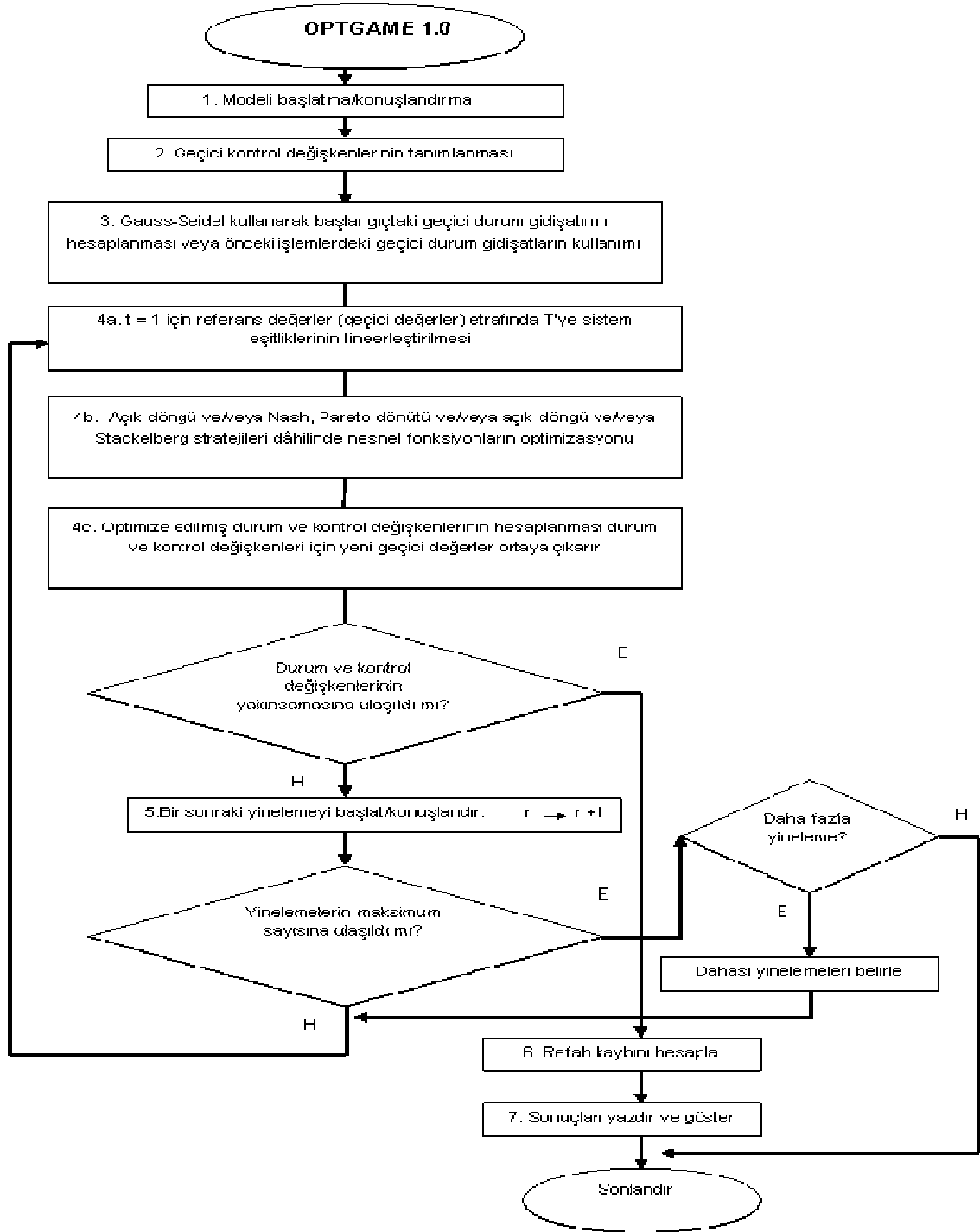
şeklinde tanımlanmaktadır.

Diğer taraftan algoritmada söz konusu olan beş tane çözüm kavramlarının her biri için $t = 1, 2, \dots, T$ ve $i = 1, 2$ olmak üzere, algoritmanın çıktıları;

- u_{it}^* : Kontrol değişkenleri için optimal yol
 x_t^* : Durum değişkenleri için optimal yol
 $J_i^*(T)$: Optimal yollar boyunca değerlendirilen karesel kayıp fonksiyonları

şeklinde elde edilmektedir. Aşağıda OPTGAME 1.0 algoritmasının işleyişi akış diyagramı şeklinde verilmiştir.

Şekil 3.1: OPTGAME 1.0 Algoritmasının İşleyişinin Akış Diyagramı



Akış diyagramında da görüldüğü üzere sistemdeki doğrusal olmayan denklemler doğrusal yapıya dönüştürülmektedir. Burada tanımlanan sistem denklemlerinin doğrusallaştırma işlemi kısaca aşağıda verilmiştir.

3.5.1. Dinamik Oyunlarda Sistemdeki Doğrusal Olmayan Denklemlerin Doğrusal Yapıya Dönüştürülmesi

Optimum kontrol kuramı ve dinamik oyunların birçoğunda, $x_t = f(x_{t-1}, x_t, u_{1t}, u_{2t}, y_t)$ fonksiyonunda yer alan sistem dinamikleri uygun bir başlangıç noktası olarak görülmektedir. Dinamik bir oyun algoritması oluşturmak için ilgili kapalı fonksiyonun sağ tarafında x_t değişkeni içermeyen başka bir durum uzayı tanımlanması daha uygundur.

y_t daha önceden verilen kontrol edilemeyen dışsal değişken, bilinen kontrol yolları $\hat{u}_{1t}$, gecikmeli durum değişkenleri $\hat{x}_{t-1}$ ve $t = 0$ için x_0 başlangıç noktası olmak üzere, otonom doğrusal olmayan $\hat{x}_{t-1}$ sistemi, tüm t 'ler için Gauss-Seidel algoritması kullanılarak çözülmektedir. Böylece $\hat{x}_{t-1}$, $\hat{u}_{1t}$, $\hat{u}_{2t}$ ve y_t değişkenlerinin bilinen değerleri göz önüne alınarak durum değişkenleri için referans bir patika,

$$\hat{x}_t - f(\hat{x}_{t-1}, \hat{x}_t, \hat{u}_{1t}, \hat{u}_{2t}, y_t) = 0 \quad , \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.26)$$

şeklinde elde edilir.

Bu deneme patikaları, yakınsamaya ulaşıncaya kadar yapılan çeşitli optimizasyon denemeleri sonucunda ulaşılan optimum ve denge patikaları ile daha önce elde edilen referans patikaları yer değiştirilerek çeşitlendirilir. Daha açık bir ifadeyle, doğrusallaştırılan sistemin sırasıyla durum ve kontrol değişkenlerine ilişkin iki ardışık doğrusallaştırma değeri arasındaki fark, çok küçük değerde olana kadar optimizasyon işlemine adımsal olarak devam edilmektedir (Neck, 2001:1053 – 1067).

Bu işlem için, $\hat{x}_{t-1}$, $\hat{x}_t$, $\hat{u}_{1t}$, $\hat{u}_{2t}$ referans değerleri etrafında ve verilen referans yolu y_t değişkeni ile tanımlı vektör değerli sistem fonksiyonu $f(\cdot)$, birinci sıra Taylor yaklaşımına göre sayısal olarak doğrusallaştırılır ve aşağıda verilen yaklaşık otonom olmayan doğrusal sistem denklemleri elde edilir:

$$\begin{aligned} x_t &= A_t x_{t-1} + B_{1t} u_{1t} + B_{2t} u_{2t} + s_t, \quad t = 1, \dots, T \\ x_t &= x_0 \quad ; t = 0 \quad \text{için} \end{aligned} \quad (3.27)$$

Burada A_t ; $n_s \times n_s$ boyutlu matris, B_{it} ; $n_s \times n_i$ boyutlu matris ve s_t n_s boyutlu bir vektör olmak üzere,

$$\begin{aligned} A_t &= (I - F_{xt})^{-1} F_{x_{t-1}} \\ B_{it} &= (I - F_{xt})^{-1} F_{u_{it}}, \quad i = 1, 2 \\ s_t &:= \hat{x}_t - A_t \hat{x}_{t-1} - B_{1t} \hat{u}_{1t} - B_{2t} \hat{u}_{2t} \end{aligned} \quad (3.28)$$

şeklinde tanımlanmaktadır.

Burada $t = 1, \dots, T$ olmak üzere, I ; $n_s \times n_s$ boyutlu birim matrisi ifade etmektedir. Ayrıca $I - F_{xt}$ matrisinin de tekil olmayan bir matris olduğu varsayılmaktadır.

Diğer taraftan bu sistemdeki fonksiyonların x_{t-1} , x_t , u_{1t} ve u_{2t} değişkenlerine göre birinci ve ikinci dereceden türevlerinin var olması ve sürekli olması gerekmektedir. Dolayısıyla $F_{x_{t-1}}$, F_{x_t} ve $F_{u_{it}}$ ($k = 1, 2$) matrisleri elemanlarıyla birlikte,

$$(F_{x_{t-1}})_{ij} = \frac{\partial f^i(.)}{\partial x_{t-1}^j} \quad i, j = 1, \dots, n_s, \quad t = 1, \dots, T \quad (3.29)$$

$$(F_{x_t})_{ij} = \frac{\partial f^i(.)}{\partial x_t^j} \quad i, j = 1, \dots, n_s, \quad t = 1, \dots, T$$

$$(F_{u_{kt}})_{ij} = \frac{\partial f^i(.)}{\partial x_{kt}^j} \quad i = 1, \dots, n_s, \quad j = 1, \dots, n_k, \quad k = 1, 2; \quad t = 1, \dots, T$$

şeklinde verilmektedir. Yukarıda tanımlanan bu matris ve vektörler, değerlendirildikleri referans yollarının zaman bağımlı fonksiyonlarıdır. Burada tanımlanan referans yolları değiştiği zaman bu matrisler de değişmektedir.

Dinamik oyunlarda denge kavramı çerçevesinde modeller, bazı kısıtlar çerçevesinde çeşitlilik göstermekte olup, oyunun nitel sonuçlarını belirlemektedir. Oyunda tanımlanan bu kısıtlar bilgi yapısı ve zaman durumu şeklinde ifade edilebilir. Bu kısıtlara göre oyunların çözümleri de farklılık göstermektedir.

3.5.2. Kareli Oyunların Farklı Çözümlerinin Hesaplanması

Deterministik optimal kontrol kuramında, minimum veya maksimum ilkesi ve dinamik programlama ile elde edilen çözüm sonuçları birbirine uygunluk göstermektedir. Bu oyunlarda minimum kuralının uygulanması açık halka çözümleri üretirken, dinamik programlama tekniğinin uygulanması geri dönüt çözümleri bulmaktadır. Her iki durumda da geriye doğru bütünleme yoluyla çözülebilen olan Riccati denklemleri elde edilmektedir. Bu riccati denklemleri her bir çözüm kavramı için farklı tanımlanmakta olup, geri dönüt matrislerini belirlemektedir. Denklemlerde yerine yazılmasıyla her bir $i = 1, 2$ oyuncu için optimal yani denge kontrol değişkenlerinin değerleri olan u_{it}^* ve buna bağlı olan x_t^* durum değerleri, $t = 1, \dots, T$ zaman aralığı içinde

durumların başlangıç değerleri ile başlanarak ileri doğru iterasyonla elde edilebilir.

Dinamik oyun modelleri için ise, çözüm yönteminin seçimi bilgi yapısına bağlı olmakla birlikte, bu seçim oyunun niceliksel sonuçlarını belirlemektedir (Hager, vd, 2001: 301 – 332). Dinamik bir oyunda denge kavramına karar verilmesiyle birlikte, bu denge çerçevesinde ek varsayımların yapıldığı görülmektedir. Bu varsayımlar, oyuncuların bilgi yapısına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Dinamik oyun yazınında üç temel bilgi yapısından söz edildiği görülmektedir*. Bu bilgi yapıları;

- Açık döngü bilgi yapısı,
- Kapalı döngü bilgi yapısı,
- Geri dönütlü bilgi yapısı

şeklinde verilebilir.

Açık ve kapalı döngü kavramları, çok aşamalı oyunlarda iki farklı bilgi yapısını ayırtmak için kullanılmaktadır. Dinamik oyun modellerinde minimum ilkesinin uygulanması açık döngü çözümleri oluştururken, dinamik programlama yönteminin uygulanması ise geri dönütlü çözümleri tanımlamaktadır. Bir oyunun varsayılan bilgi yapısına göre seçilen uygun optimizasyon yöntemi, öncelikle geriye dönük integrasyon ile çözülebilen farklı Riccati eşitliklerinin tanımlanmasını gerektirir.

İktisadi sistemin durumu dikkate alındığında içerilen bilgi açısından farklılık olabilir. Örneğin; bilgi kümesi sadece başlangıç durumunu içerebilir. Bu durumda bilgi yapısı açık döngü bilgi, hiçbir geçmiş bilginin olmadığı durum ve bununla birlikte sadece şimdiki durumu içeren yapı kapalı döngü

* Çalışmanın uygulama bölümünde Nash ve Stackelberg dengeleri için açık döngü ve geri dönütlü bilgi yapıları incelenmiştir.

bilgi yapısı veya kapalı döngü geçmiş bilgi olduğu durum şeklinde sınıflandırılabilir. Aşağıda bu bilgi yapılarından kısaca bahsedilecektir.

3.5.2.1. Açık Döngü Model

Açık döngü bilgi yapısına sahip ve aynı zamanda tasarlanan zaman aralığı planlanan zaman aralığı ile eşit olan bir model “Açık Döngü Model” olarak adlandırılır. Açık döngü modelde, oyunun başlangıcında oyuncular hiçbir güncelleme veya değişim olasılığı olmadan, zamanın ve başlangıç değerlerinin bir fonksiyonu olan bir kontrol çizgisini bildirirler ve bu çizgiye bağlı kalırlar. Böyle bir durumda, oyuncular tarafından belirlenen stratejiler ve kararlar sadece başlangıç durumu ve zamanına bağlıdır (Başar ve Olsder, 1998: 247). Bu anlamda tüm oyuncular sadece sürecin başlangıç durumunu ve model yapısını bilmektedir. Ayrıca oyuncuların oyunun başlangıç zamanı başlamadan önce tüm zaman aralığında davranışlarını aynı anda tanımlamaktadır (Engwerda, 2007: 113 – 140). Dolayısıyla açık döngü çözüm, her bir zaman aralığında her biri başlangıç durumuna bağlı olan bir kararlar dizisidir.

Açık döngü bilgi yapısı altında oyunculardan her biri gelecekte gösterecekleri davranışlarına, oyunun başlangıcında kendi sorumlulukları ile bir öncelik verebilme hakkına sahiptirler. Oyuncuların önceden düşündükleri bu davranış listesine strateji patikası da denilebilir (Behrens, vd., 2001: 1 – 22). Bu tür stratejilerdeki denge kavramı ise “Açık döngü Nash dengesi” olarak karşımıza çıkmaktadır. Açık döngü Nash dengesi zayıf olarak zaman tutarlıdır ve dolayısıyla altoyun mükemmel değildir*.

* Oyun kuramında, bir altoyun mükemmel denge veya altoyun mükemmel Nash dengesi dinamik oyunlarda kullanılan arıtılmış bir Nash dengesidir. Eğer bir strateji yapısı asıl oyunun her bir altoyununun Nash dengesini tanıtır, bir altoyun mükemmel dengesi olarak tanımlanır. Başka bir ifadeyle tanımlanırsa, eğer oyuncular daha geniş bir oyunun sadece bir bölümünü içeren daha küçük bir oyun oynar ve bu oyuncuların davranışları ilgili küçük oyunun bir Nash dengesini tanımlar ise, bu durumda oyuncuların davranışları geniş oyunun bir altoyun mükemmel dengesidir.

Oyun kuramında açık döngü bir model, oyuncuların rakiplerinin oyunlarını gözlemleyemediği bir oyun modelidir. Açık döngü bir modelden elde edilen çözüm, “açık döngü denge” olarak isimlendirilir. Açık döngü bilgi yapısına sahip olan modeller oldukça çözülebilir yapıdadır. Bu nedenle kapalı döngü bilgi yapısına sahip olan modeller gerçek durumu daha iyi tanımladığı zamanlarda bile, bazen açık döngü bilgi yapısına sahip olan modellerin tercih edildiği görülmektedir.

3.5.2.2. Kapalı Döngü Model

Kapalı döngü bilgi yapısında oyuncuların seçebilecekleri tüm stratejiler, ilgili dinamik sistemin tüm geçmiş bilgilerine dayanmaktadır. Oyuncular kendilerini herhangi bir strateji için bağlamamakta olup, her yeni bilgide stratejilerini güncellemektedirler. Böyle bir durumda stratejiler, sadece o anki durum ve zamana bağlıdır (Başar ve Olsder, 1998: 247). Kapalı döngü bilgi yapısı, zamana göre gözlenen davranışların yer aldığı çok aşamalı bir oyunda oyuncuların t anındaki oyununu, o ana kadar oynanan oyunların gelişimine bağlı olarak oynadığını ifade etmektedir (Fudenberg ve Tirole, 1991: 130). Bu bilgi yapısında oyunculara ilişkin bilgi kümeleri aşağıdaki bilgileri içerebilmektedir:

- Cari döneme kadar olan durum değişkenlerinin değerleri
- Durum değişkenlerinin başlangıç ve cari değerleri
- Durum değişkenlerinin cari değerleri

Bu koşullara bağlı olan denge “Kapalı döngü Nash dengesi” olarak isimlendirilmektedir. Bu denge altoyun mükemmeldir ve “Geri dönütlü Nash dengesi” olarak da isimlendirilmektedir. Kapalı döngü Nash dengesinde hem zaman hem de durum değişkenleri değişmektedir.

Kapalı döngü bilgi yapısında ve geçmişteki bilgiye sahip ve aynı zamanda tasarlanan bir zaman aralığının planlanan zaman aralığı ile eşit olduğu model “Kapalı döngü model” olarak adlandırılır.

Diğer taraftan kapalı döngü yapıda, geçmişteki bilgiye sahip olmayan ve bir periyodun tasarlanan bir periyot olduğu model, geri dönütlü bir model olarak adlandırılır. Bu anlamda, geri dönütlü bilgi yapısı aynı zamanda kapalı döngü bilgi yapısının özel bir durumudur.

3.5.2.3. Geri Dönütlü Bilgi Yapısı

Geri dönütlü bilgi yapısına sahip olan dinamik bir oyunda, oyuncuların stratejileri sistemin cari durumuna bağlı olarak değişim göstermektedir. Bu yapıdaki bir oyun, açık döngü modelde olduğu gibi sistemin başlangıç koşullarına bağlılık göstermemektedir. Geri dönütlü bilgi yapısı altında, oyuncular durum değişkeninin cari değerlerini gözlemlemeyi ve bir karar kuralına göre kendi davranışlarını belirleyerek bu değerlere karşılık vermek isteyebilirler. Geri dönütlü bilgi yapısında, tüm oyuncuların zamanın her noktasında sürecin cari durumunu gözlemlediği ve bu gözlem değerine göre davranışlarını belirledikleri varsayılmaktadır (Engwerda, 2007: 113 – 140).

Optimal kontrol problemlerinin çözümü için dinamik programlama ve Pontryagin’in minimum ilkesi bilinen ve kullanılan yöntemlerdir. Bir karar vericiye sahip deterministik bir optimal kontrol problemi için bu iki yöntem, aynı optimal davranışı ve performansı göstermektedir. Birden çok karar vericiye sahip olan optimal kontrol problemleri için ise, bu yöntemler genellikle farklı çözümler sağlamaktadır. Bu nedenle dinamik programlama geri dönütlü modellerin çözümü için kullanılırken, minimum ilkesi açık döngü modellerin çözümü için tercih edilmektedir. Başka bir ifadeyle, dinamik programlama iktisadi sistemin cari durumuna ilişkin bilginin önceden

varolduğu ve herhangi bir sözleşmenin olmaması koşulunu varsayarken, minimum ilkesi ile iktisadi sistemin başlangıç bilgisinin ve bağlayıcı sözleşmelerin var olduğunu varsaymaktadır. Bir oyunda bu varsayımların dünya deterministik olduğunda bile bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir.

Daha önce de ifade edildiği üzere genel olarak oyun kuramı denge kavramı çerçevesinde şekillenmiştir. Oyun kuramının kurucularından Nash ile başlayan denge çözümleri, ünlü iktisatçı Stackelberg' in tanımladığı çözümler ve işbirlikçi Pareto optimal çözümler çerçevesinde incelendiği görülmektedir. Dinamik oyunlarda çözüm yöntemlerinin seçimi bilgi yapısına bağlı olup, oyunun niteliksel sonuçlarını tanımlamaktadır (Hager, vd., 2001: 306). Burada çalışmanın kapsamı çerçevesinde genel olarak Nash dengesi, Stackelberg ve Pareto optimal çözümler kısaca açıklanacaktır.

3.5.2.4. Nash Dengesi

John Nash tarafından 1954 yılında geliştirilen ve ismini alan Nash dengesi (ND), iki veya daha çok oyuncudan oluşan oyuncuların birbirlerinin denge stratejilerini bildiği varsayılan bir oyunda, oyuncuların tek taraflı strateji değişiminden kazanç sağlayamadığı çözüm değeridir. Kısaca her bir oyuncu için bir tane tanımlı olmak üzere belirtilen stratejilerin bir kümesine “Nash denge çözümü, Nash dengesi veya Nash çözümü” ismi verilmektedir. Diğer bir ifadeyle, Nash dengesi, her bir oyuncunun oyundaki diğer oyuncuların seçimleri ile verilen en uygun koşulunu sağlayan bir noktadır (Razi, vd., 2007: 1 – 6). Nash, hem rekabetçi oyunlarda ve hem de işbirlikçi oyunlarda kullanılması mümkün olan bir denge kavramını ortaya çıkarmıştır. Nash dengesinde, hiçbir oyuncunun karşılıklı olarak birbirlerinin hareketini yönlendirememektedir.

Eğer oyundaki herhangi bir oyuncu tarafından stratejilerde herhangi bir değişiklik yapılırsa ve bu değişiklik sonucu ilgili zamanda kendi seçtiği

stratejisinde kaldığı durumdan daha az kazanmasına yol açıyor ise, oyuncular dengededir.

Stratejik denge olarak da isimlendirilen Nash dengesi, her biri bir oyuncu için tanımlanan stratejilerin bir kümesidir. Bu denge çözümünde, bir oyuncu tek yanlı olarak sadece kendi kararını değiştirerek çıktısını geliştiremeyebilir (Başar ve Olsder, 1998: 4).

Daha önce Neumann'ın geliştirdiği iki kişili sıfır toplamli oyunlarla gerçek yaşamda çok fazla karşılaşmamaktadır. Savaş durumunda dahi daima işbirliğinden veya anlaşmalardan kazanç sağlanabilir. Bu noktadan hareketle Nash(1951,1953) çalışmalarında işbirlikçi ve işbirlikçi olmayan oyunlar arasındaki ayrımı ve yaklaşım özelliklerini göstermeye çalışmıştır.

Nash, işbirlikçi olmayan oyunlarda her zaman bir Nash dengesi olduğunu göstermiştir. Bir oyunda denge arayışı baskın stratejileri bulup baskın olmayan stratejileri elemek ile başlar. Ancak her zaman oyuncuların kendileri için benimsedikleri en iyi seçenekleri, oyundaki diğer oyuncuların benimsedikleri seçeneklere yani davranışlarına bağlı değildir. Dolayısıyla Nash'in kuramını dikkate almak gerekir.

Aşağıda Nash'in denge teoreminden kısaca bahsedilmiştir.

Oyunun strateji kümesi $S = S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n$ olsun. $S = S_1 \times S_2 \times \dots \times S_n$ strateji kümesi ile tanımlanan statik rekabet durumu için bir Nash dengesi,

$$\Phi_i : S \rightarrow R \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3.30)$$

kazanç fonksiyonları ve $\tilde{s} \in S$ strateji gösterimi olmak üzere, her $s_1 \in S_1$, $s_2 \in S_2$, ..., $s_n \in S_n$ için

$$\Phi_1(\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_n) \geq \Phi_1(s_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_n) \quad (3.31)$$

$$\Phi_2(\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_n) \geq \Phi_2(s_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_n)$$

.....

$$\Phi_n(\tilde{s}_1, \tilde{s}_2, \dots, \tilde{s}_n) \geq \Phi_n(s_1, \tilde{s}_2, \dots, s_n)$$

eşitsizlikleri tanımlanır. Bu eşitsizlikler, her bir $\tilde{s}_i$ ($i=1,2,\dots,n$) stratejisinin diğer oyuncular için $\tilde{s}$ ile tanımlanan stratejilere karşı i . oyuncu için optimal, olduğunu ifade eder. John F. Nash 1951 yılında bu teoremin yeni bir açılımını geliştirmiştir.

$S_1, S_2, \dots, S_n$ ilişkili ve konveks bir küme olsun. Ayrıca $\Phi_i(s_1, s_2, \dots, s_n)$ ($i=1,2,\dots,n$) her bir s_j değişkeni için bağımsız olarak konkav fonksiyonlar ve $(s_1, s_2, \dots, s_n)$ 'nin sürekli fonksiyonları şeklinde tanımlansın. Bu durumda en az bir tane Nash dengesi vardır.

Bu teoremin sonucunda her bir sonlu oyunda karma stratejilere izin verilmesi şartıyla en az bir tane Nash dengesinin olduğu ifade edilir (Binmore, 1990: 58).

Sonuç olarak Nash, her bir oyuncunun kendisine özel en iyi seçeneğinin en iyi ortak sonuca götüreceğini belirtmeden, dengeyi hiçbir oyuncunun pozisyonunu alternatif bir strateji ile ilerletemeyeceği bir durum olarak ifade etmiştir. Nash, herhangi sayıda oyuncu ile oynanan oyunlar için en az bir denge noktası olduğunu ispatlamıştır. Bunun yanı sıra bazı oyunların da birden fazla sayıda denge noktasına sahipken, tanımını verdiği oyunların dışındaki oyunlardan bazıları hiç denge noktasına sahip olmayabilir.

Günümüzde Nash'in stratejik oyunlardaki denge kavramı, özellikle sosyal bilimler ve biyolojinin temel örneklerinden biridir. Oyunlar kuramı, Nash' in fikirleri sayesinde bilimde önemli bir yer edinip kabul görmüştür.

Alman ekonomist Reinhard Selten şöyle ifade etmiştir: “Hiç kimse Nash dengesinin ekonomide ve sosyal bilimlerde ne kadar büyük bir etki yaratacağını önceden tahmin edemezdi. Nash’in denge noktası kavramının hele biyoloji kuramı için bir anlam taşıması hiç beklenmiyordu” (Nasar, 2002: 119).

Nash dengesi, ileri sürüldüğü dönemde önemi anlaşılamamış, ancak uzun bir süreçten sonra hak ettiği önemi kazanmıştır ve geniş kabul görmüştür. Bu bilgi yapılarına göre dinamik oyunların kuramsal olarak tanımlanmasında kullanılan temel elemanlar EK 1’de verilmiştir.

3.5.2.4.1. Açık Döngü Nash Dengesi

Açık döngü Nash çözümünde, başlangıç durumundan itibaren her bir oyuncu tanımlanan zaman aralığı boyunca kendi kontrollerinin optimal değerlerini diğer önemli politika otoritelerinin aynı biçimde davrandıklarını varsayarak seçerler. Politika kararları, bütün oyuncular tarafından aynı anda uygulanmaktadır. Böylece oyunun başlangıcında oyuncuların her biri seçilen bir politikaya bağlı kalmayı sağlamak için bir anlaşma yaparlar. Bu anlaşmaya bağlı kaldıkları sürece, oyuncuların denge patikasından tek yönlü sapmalarla kendi kazançlarını geliştiremedikleri çözüm optimaldir.

Açık döngü Nash dengesi çözümü minimum kuralı kullanılarak belirlenir. Birlikte durumlar ve durumlar arasında doğrusal bir ilişki olduğu varsayımı altında, iki oyunculu açık döngü Nash oyununun çözümü için aşağıda verilen süreç izlenmektedir. Öncelikle her bir oyuncu için amaç fonksiyonu ve durum denklemleri kullanılarak cari dönem Hamilton fonksiyonu tanımlanır ve Hamilton uygun ayırt edici aracılığı ile kontrol değişkenlerinin eklendiği (adjoint) eşitlikler ve gerekli koşullar elde edilir. Her

bir i ($i = 1, 2$) oyuncusu için zamanda geriye doğru iterasyonla çözülebilen Riccati eşitlikleri,

$$H_{i(t-1)} = A_t' H_{it} K_t + Q_{i(t-1)}^x, \quad H_{iT} = Q_{iT}^x \quad (3.32)$$

$$h_{i(t-1)} = A_t' (H_{it} k_t + h_{it}) - Q_{i(t-1)}^x \tilde{x}_{i(t-1)}, \quad h_{iT} = -Q_{iT}^x \tilde{x}_{iT} \quad (3.33)$$

şeklinde elde edilir. Burada;

$$K_t := \overline{\overline{M}}_t A_t \quad (3.34)$$

$$k_t := \overline{\overline{M}}_t \left(s_t + B_{1t} \left(\tilde{u}_{1t} - (Q_{1t}^{u_1})^{-1} B_{1t}' h_{1t} \right) + B_{2t} \left(\tilde{u}_{2t} - (Q_{2t}^{u_2})^{-1} B_{2t}' h_{2t} \right) \right) \quad (3.35)$$

olarak tanımlanmıştır.

Oyunda i ; oyuncu sayısını tanımlamak üzere iki oyuncudan ($i = 1, 2$) herhangi bir i oyuncusu için $t = 1, \dots, T$ zaman aralığında geri dönütlü yapıda açık döngü Nash dengesinin optimal kontrolleri,

$$u_{it}^* = G_{it} x_{t-1}^* + g_{it} \quad (3.36)$$

aracılığı ile yapılmaktadır. Burada,

$$G_{it} = -(Q_{it}^{u_i})^{-1} B_{it}' H_{it} K_t \quad (3.37)$$

$$g_{it} = -(Q_{it}^{u_i})^{-1} B_{it}' (H_{it} k_t + h_{it}) + \tilde{u}_{iit} \quad (3.38)$$

olarak tanımlanmıştır. Başka bir şekilde ise bu optimal kontroller,

$$u_{it} = \Gamma_{it} x_t + \gamma_{it} \quad (3.39)$$

şeklinde tanımlanmış olup,

$$\Gamma_{it} = -\left(Q_{it}^{u_i}\right)^{-1} B_{it}' H_{it} \quad (3.40)$$

$$\gamma_{it} = -\left(Q_{it}^{u_i}\right)^{-1} B_{it}' h_{it} + \tilde{u}_{iit} \quad (3.41)$$

olarak verilmektedir (Behrens, vd., 2001: 1 – 22).

3.5.2.4.2. Geri Dönütlü Nash Dengesi

Geri dönütlü Nash denge çözümü, dinamik programlama yöntemini kullanarak oluşturulmaktadır. Bu yaklaşımla geri dönütlü Nash dengesi çözüm sürecine, $t = T$ sonuncu zaman noktasından başlanır ve başlangıç noktasına doğru adım adım maliyet fonksiyonunun en küçük değeri elde edilinceye kadar devam edilir. Riccati denklemleri $t = T, T-1, \dots, 2$ olmak üzere zaman aralığında geriye doğru yinelemeli bir biçimde çözülür. Buradan,

$$H_{iT} = Q_{iT}^x \quad (3.39)$$

$$h_{iT} = Q_{iT}^x \tilde{x}_{iT}$$

sonuncu zaman noktasında tanımlı koşullara bağlı olarak,

$$H_{i(t-1)} = K_t' H_{it} K_t + Q_{i(t-1)}^x + \sum_{r=1}^2 G_{rt}' Q_{it}^{u_r} G_{rt} \quad (3.40)$$

$$h_{i(t-1)} = K_t' (h_{it} - H_{it} k_t) + Q_{i(t-1)}^x \tilde{x}_{i(t-1)} + \sum_{r=1}^2 G_{rt}' Q_{it}^{u_r} (\tilde{u}_{irt} - g_{rt}) \quad (3.41)$$

Riccati eşitlikleri ile verilir. Burada $t = 1, \dots, T$ olmak üzere,

$$K_t := A_t + B_{1t}G_{1t} + B_{2t}G_{2t} \quad (3.42)$$

$$k_t := s_t + B_{1t}g_{1t} + B_{2t}g_{2t} \quad (3.43)$$

elde edilmektedir. Sonuç olarak; her bir oyuncu için sonuçlanan Riccati matrisleri geri dönüt matrislerini tanımlar ve bu geri dönüt matrisleri eşitlik yapısında*,

$$G_{it} = -M_{it}N_{it}B_{it}'H_{it}E_{jt}A_t \quad i, j = 1, 2 \quad (i \neq j) \quad (3.44)$$

$$g_{it} = -M_{it}N_{it}(v_{it} - B_{it}'H_{it}B_{jt}N_{jt}v_{jt}) \quad (3.45)$$

eşitlikleri ile tanımlanır. Burada,

$$E_{it} = I - B_{it}N_{it}B_{it}'H_{it} \quad (3.46)$$

$$v_{it} = B_{it}'(H_{it}s_t - h_{it}) - Q_{it}^{u_i}\tilde{u}_{iit} \quad (3.47)$$

olarak verilmiştir. Riccati matrisleri ve geri dönüt matrisleriyle, sistem denklemleri ileriye doğru iterasyonla çözülebilir ve bu çözüm yolu ile durum ve kontrol değişkenleri için yaklaşık olarak geri dönütlü Nash dengesi çözümü patikaları belirlenmektedir (Hager, Reinhard ve Behrens, 2001: 301 – 332).

* Geri dönütlü Nash, Stackelberg ve Pareto optimal çözümlerde geri dönüt matrisleri tanımlanmaya ihtiyaç duyulmaktadır ve bu matrisler G_{it} ve g_{it} ($t = 1, 2, \dots, T$ ve $i = 1, 2$) ile ifade edilir.

3.5.2.5. Stackelberg Denge Çözüm

Stackelberg (1934), düopolist yapıdaki firmalardan birinin rakibinin davranışlarını ve varsayımlarını izleyebilecek kadar gelişmiş olduğunu ifade ederek, Cournot düopol modelini eleştirmiştir. Bu nedenle, Stackelberg denge çözümlerinin tanımlandığı oyunlar, oyuncuların asimetric rollere sahip olduğu kesin bir hiyerarşik yapıya sahip olan dinamik yapıdaki oyunlardır. Bu hiyerarşik yapıda, oyuncular farklı hedeflere göre farklı performans düzeylerinde davranış belirlemektedir. Diğer bir ifadeyle, oyuncular birbirlerinden bağımsız olarak karar alamamaktadır, ancak farklı düzeylerin oyuncularının kararları göz önüne alınmak zorundadır (Nie, 2007: 247 – 255). Herhangi oyunda bir oyuncu, seçtiği stratejisini diğer oyuncu veya oyuncular üzerinde zorla kabul ettirme yeteneğine sahip ise, bu oyunda hiyerarşik bir çözüm kavramı tanımlamak gerekmektedir. Stackelberg yapıda tanımlanan işbirlikçi olmayan diferansiyel veya fark oyunları, lider oyuncu pozisyonundaki hükümetin ekonominin cari dönemdeki durumunu etkileyen geleceğe yönelik iktisadi politika beklentileri ile ilgili oluşturduğu makroiktisadi modellerine davranışsal bir temel sağlamaktadır (Zeeuw ve Ploeg, 612 – 636).

Hiyerarşik yapıda olan bir oyunda, oyunculardan birinin üstün pozisyona sahip olması uygun olarak görülebilir (Tolwinski, 1983: 85 – 93). Örneğin; lider oyuncu karar kuralını $u_{1t} = \phi_1(x_{t-1})$ bildirdiğinde, takipçi oyuncu davranışını cari durum ve lider oyuncunun kararına gösterdiği tepki fonksiyonu $u_{2t} = \phi_2(x_{t-1}, u_{1t})$ ye göre belirler ise, geri dönütlü Stackelberg denge çözümü bu durumda uygun görülebilir. Burada lider oyuncu da takipçi oyuncunun rasyonel tepkisi olarak $\partial u_{2t} / \partial u_{1t}$ tepki katsayısını dikkate almaktadır (Behrens, vd, 2001:1 – 22). Burada tepki katsayısı,

$$\partial u_{2t} / \partial u_{1t} = -\left(B'_{2t} H_{2t} B_{2t} + Q^{u_2}_{2t}\right)^{-1} B'_{2t} H_{2t} B_{1t} \quad (3.48)$$

şeklinde verilmiştir (Behrens, vd., 2000: 64 – 75).

H.von Stackelberg (1934)'in orijinal çalışmasına göre, hiyerarşik bir yapının tanımlandığı stratejik bir karar probleminde güçlü durumda olan oyuncuya “lider”, lider oyuncunun karar davranışlarına veya stratejilerine göre rasyonel olarak tepki gösteren diğer oyunculara da “takipçi” adı verilmektedir (Miller ve Salmon, 1985: 124 – 137). Bu anlamda, lider olarak tanımlanan oyuncuların diğer bütün takipçi oyunculara, belirledikleri politikaları kabul ettirme potansiyeleri ve güçleri vardır. Burada karar verilirken farklı yapılarda çok liderli veya çok takipçili olmak üzere çok boyutlu hiyerarşik bir yapı da söz konusu olabilir (Başar ve Olsder, 1998: 131).

Stackelberg bir oyunda, oyunun her bir aşamasında lider olarak kabul edilen oyuncu takipçi olarak kabul edilen oyuncudan önce, bir kez oyunu oynamaktadır.

3.5.2.5.1. Açık Döngü Stackelberg Denge Çözümü

Açık döngü Stackelberg oyunlarda, lider olan birinci oyuncu ve takipçi olan ikinci oyuncu için karmaşık yapıda bir süreç izlenmektedir. Açık döngü Stackelberg oyunda, lider oyuncu ilgili zaman aralığının başlangıcında kendi stratejisini bildirdiği varsayılır. Bu durum, her iki oyuncunun durumların sadece x_0 başlangıç değerindeki davranışlarını temel aldıklarını ifade etmektedir. Bu süreçte, lider oyuncu gelecekteki politika davranışları hakkında bir anlaşma yaparken, takipçi oyuncunun rasyonel tepki fonksiyonu göz önüne alınmaktadır. Çünkü lider oyuncu takipçi oyuncuyu stratejisini kabul ettirmeye zorunlu olarak yönlendirmektedir. Bu durum, liderin her zaman daha iyi ve takipçi her zaman daha kötü durumda olduğunu göstermektedir. Bu bilgiler çerçevesinde çözüm sürecine ilk olarak son periyottaki durum koşulları tanımlanarak başlanır. Bu sonuncu koşullar;

$$H_t = \begin{pmatrix} Q_{1T}^x & Q_{2T}^x \\ Q_{2T}^x & 0 \end{pmatrix} \quad (3.49)$$

$$h_t = - \begin{pmatrix} Q_{1T}^x & \tilde{x}_{1T} \\ Q_{2T}^x & \tilde{x}_{2T} \end{pmatrix} \quad (3.50)$$

ve Riccati matrisleri;

$$H_{t-1} = \begin{pmatrix} A_t' & 0 \\ 0 & A_t' \end{pmatrix} \underline{\underline{M}} H_t \begin{pmatrix} A_t & 0 \\ 0 & A_t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} Q_{1(t-1)}^x & Q_{2(t-1)}^x \\ Q_{2(t-1)}^x & 0 \end{pmatrix} \quad (3.51)$$

$$h_{t-1} = \begin{pmatrix} A_t' & 0 \\ 0 & A_t' \end{pmatrix} \underline{\underline{M}} \left(H_t \begin{pmatrix} v_t \\ 0 \end{pmatrix} + h_t \right) - \begin{pmatrix} Q_{1(t-1)}^x & Q_{1(t-1)}^x \\ Q_{2(t-1)}^x & \tilde{x}_{2(t-1)} \end{pmatrix} \quad (3.52)$$

şeklinde tanımlanmıştır. Bu matrisler, geriye doğru integration ile çözülebilmektedir. Ayrıca durum vektörü ve ikinci oyuncunun birlikte durum eşitliğine uygun birinci oyuncunun birlikte durum vektörünü içeren genelleştirilmiş durum vektörü,

$$\theta_t = \underline{\underline{M}}_t \left(\begin{pmatrix} A_t & 0 \\ 0 & A_t \end{pmatrix} \theta_{t-1} + \underline{\underline{E}}_t h_t + \begin{pmatrix} v_t \\ 0 \end{pmatrix} \right) \quad (3.53)$$

ve kontrol vektörü,

$$u_t = \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \tilde{u}_{11t} \\ \tilde{u}_{22t} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} (Q_{1t}^{u_1})^{-1} B_{1t}' & 0 \\ 0 & (Q_{2t}^{u_2})^{-1} B_{2t}' \end{pmatrix} (H_t \theta_t + h_t) \quad (3.54)$$

şeklinde tanımlanmıştır.

3.5.2.5.2. Geri Dönütlü Stackelberg Denge Çözümü

Geri dönütlü Stackelberg denge çözümü, geri dönütlü Nash denge çözümü ile hemen hemen aynı şekilde yapılmaktadır. Ancak Nash denge çözümünde oyuncuların davranışları simetrik olarak uygulanırken, Stackelberg denge çözümünde hiyerarşik yapıya göre lider oyuncunun bildirdiği stratejiye karşılık takipçi oyuncunun gösterdiği tepkinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Geri dönütlü Stackelberg denge çözümünde geri dönüt matrisleri ve Riccati eşitlikleri elde edilirken, dinamik programlama ilkesinden yararlanılmaktadır. Burada Riccati eşitlikleri, geri dönütlü Nash denge çözümünde tanımlanan (3.44) ve (3.45) eşitliklerinde tanımlandığı şeklinde yer almaktadır.

Buradan Stackelberg denge durumu için tanımlanan geri dönütlü matrisler her bir oyuncu için ayrı ayrı aşağıda verildiği üzere,

Lider Oyuncu (Birinci oyuncu) için:

$$G_{1t} = -\underline{M}_{1t} B_{1t}' (E_{2t}' H_{1t} E_{2t} + H_{2t} B_{2t} N_{2t} Q_{1t}^{u_2} N_{2t} B_{2t}' H_{2t}) A_t \quad (3.55)$$

$$g_{1t} = -\underline{M}_{1t} B_{1t}' E_{2t} (H_{1t} (s_t - B_{2t} N_{2t} v_{2t}) - h_{1t}) - \underline{M}_{1t} B_{1t}' H_{2t} B_{2t} N_{2t} Q_{1t}^{u_2} (N_{2t} v_{2t} + \tilde{u}_{12t}) + \underline{M}_{1t} Q_{1t}^{u_1} \tilde{u}_{11t} \quad (3.56)$$

Takipçi Oyuncu (İkinci oyuncu) için:

$$G_{2t} = -N_{2t} B_{2t}' H_{2t} (A_t + B_{1t} G_{1t}) \quad (3.57)$$

$$g_{2t} = -N_{2t} (v_{2t} + B_{2t}' H_{2t} B_{1t} g_{1t}) \quad (3.58)$$

gösterilmektedir. Lider ve takipçi oyuncular için tanımlanan eşitlikler incelendiğinde takipçi oyuncunun tepkisine ilişkin katsayılar dikkate alındığında, geri dönütlü matrislere bu bilgiye ilişkin belirli sayıdaki terimlerin eklendiği görülmektedir. Bilindiği üzere, Alt Bölüm 3.5.1.4.2’de yer verilen geri dönütlü Nash denge durumunda ise, her iki oyuncu için aynı Riccati eşitliklerinin tanımlandığı görülmektedir.

3.5.2.6. İşbirlikçi Pareto Optimal Çözüm

Bir oyunun çözümü tek bir nokta yerine, noktalar ailesinden oluşur ise, bu çözümlere pareto optimal veya etkin çözümler kümesi denir. İtalyan sosyolog ve iktisatçı olan Vilfredo Pareto (1848 – 1923) tarafından isimlendirilen pareto optimallik elde edilen çözüme ilişkin etkinliğin bir ölçüsüdür.

Eğer bir oyunda her bir oyuncu açısından en azından iyi ve en az bir oyuncu için kesinlikle en iyi seçim olabilecek başka bir çıktı yok ise, ilgili oyunda elde edilen bir çıktı pareto optimaldir. Bu durumda, en az bir oyuncu hiçbir kayba uğramadan en iyi sonuca ulaşabilmektedir. Pareto optimal çözümlerde, oyun içinde en az bir oyuncunun durumu bozulmadan diğer bir ifadeyle en az bir oyuncu yara almadan iyileştirilemediği çözümlerle karşılaşılmaktadır.

Pareto – optimal çözümler oyuncuların birbirleri ile işbirliği yaptığı stratejileri tanımlamak için kullanıldığından, bu çözüm yönteminde $x_t = f(x_{t-1}, x_t, u_{1t}, u_{2t}, y_t)$ kısıtlayıcı koşullar sistemi altında klasik optimal kontrol probleminde $J(T) = \mu J_1(T) + (1 - \mu) J_2(T)$ amaç fonksiyonunun en küçüklendiği problemin çözülmesi gerekmektedir. Bu çözüm algoritmasında Riccati eşitlikleri aşağıda verildiği şekilde,

$$H_{t-1} = K_t' H_t K_t + \begin{pmatrix} I \\ G_{1t} \\ G_{2t} \end{pmatrix}' P_{t-1} \begin{pmatrix} I \\ G_{1t} \\ G_{2t} \end{pmatrix} \quad (3.59)$$

$$h_{t-1} = K_t' (h_t - H_t k_t) + \begin{pmatrix} I \\ G_{1t} \\ G_{2t} \end{pmatrix}' \left(\tilde{P}_{t-1} - P_{t-1} \begin{pmatrix} 0 \\ g_{1t} \\ g_{2t} \end{pmatrix} \right)$$

$$H_T = \mu Q_{1T}^x + (1 - \mu) Q_{2T}^x$$

$$h_T = \mu Q_{1T}^x \tilde{x}_{1T} + (1 - \mu) Q_{2T}^x \tilde{x}_{2T}$$

belirlenmektedir*. Tanımlanan bu eşitlikler $P_t := \mu Q_{1t} + (1 - \mu) Q_{2t}$ ve $\tilde{P}_t := \mu Q_{1t} \tilde{x}_{1t} + (1 - \mu) Q_{2t} \tilde{x}_{2t}$ olmak üzere belirlenmiştir. Ayrıca (3.59)'da verilen denklemlerde yer alan K_t matrisi,

$$K_t = A_t + B_{1t} G_{1t} + B_{2t} G_{2t} \quad (3.60)$$

ve k_t vektörü ise,

$$k_t = s_t + B_{1t} g_{1t} + B_{2t} g_{2t} \quad (3.61)$$

şeklinde tanımlanmıştır. Bu süreçte geri dönütlü matrisler,

$$G_{it} = -\bar{M}_{it} \bar{N}_{it} B_{it}' H_{it} \bar{E}_{jt} A_t \quad i, j = 1, 2 \quad (i \neq j) \quad (3.62)$$

$$g_{it} = -\bar{M}_{it} \bar{N}_{it} (\bar{v}_{it} - B_{it}' H_{it} E_{jt} \bar{N}_{jt} \bar{v}_{jt}) \quad (3.63)$$

* Diğer taraftan eşitliklere dikkat edildiğinde, Riccati matrisleri $u_t^* = G_{it} x_{t-1}^* + g_{it}$ ve $x_t^* = K_t x_{t-1}^* + k_t$ eşitliklerinde yerine yazılırken, sırasıyla H_{1t} ile H_{2t} ve h_{1t} ile h_{2t} arasında ayırım yapılması zorunlu görülmemiştir.

şeklinde tanımlanmaktadır. Bu eşitliklerde yer alan

$$\bar{E}_{it} = I - B_{it} \bar{N}_{it} B_{it}' H_t \quad (3.64)$$

$$\bar{v}_{it} = B_{it}' H_t s_t - B_{it}' h_t - \mu Q_{1t}^{u_i} \tilde{u}_{1it} - (1 - \mu) Q_{2t}^{u_i} \tilde{u}_{2it} \quad (3.65)$$

olarak belirtilmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE PARA VE MALİYE POLİTİKALARININ ETKİLEŞİMİ VE EŞGÜDÜMÜ ÜZERİNE UYGULAMA

Geleneksel makro ekonominin işleyişi, doğaya karşı oynanan bir oyun olarak değerlendirilmektedir. Ancak günümüzde karşılaşılan yeni anlayış, iktisat politikası yapıcılar ile iktisadi karar birimleri arasında olan karşılıklı etkileşimi bir model olarak ortaya koymaktadır. Buradan hareketle iktisadi durum, stratejik karar birimleri arasındaki karşılıklı etkileşimi inceleyen bir oyun olarak ele alınmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda belirli bir zaman aralığında ve rekabete dayalı olarak değerlendirilen iktisadi durumun dinamik oyun aracılığı ile incelenmesi de oldukça ilgi çekmektedir.

Bir politika oyunu, denge politika seçimlerini elde etmek amacıyla, ayrık ancak birbirine karşılıklı bağımlı olan oyunculara ilişkin optimizasyon problemlerini çözmek için modellenmektedir (Acocella, vd., 2006: 91 – 112). Bu bağlamda çalışmanın uygulama aşamasında, özellikle Hager, vd. (2001)'den yararlanılarak, dinamik oyun kuramı çerçevesinde Türkiye ekonomisi için bir makro ekonometrik model denemesi yapılmıştır. Bu makro ekonometrik model; Türkiye verileri kullanılarak tahmin edilen, mal ve para piyasalarının birlikte işlendiği talep yönlü Keynesyen IS – LM modelidir. Bu anlamda çalışmanın amacı, ekonomide politika uygulayıcılar olarak kabul edilen Türkiye Hükümeti ve Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) arasındaki karar çatışmaları ve anlaşmalarını dikkate alan yapısal bir durum değerlendirmesi yapmaktır.

Diğer taraftan çalışmada oluşturulan dinamik oyun problemleri, niceliksel iktisadi politika kuramı çerçevesinde incelenerek, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası ve Türkiye Hükümeti (Maliye Bakanlığı veya

Hazine) arasındaki olası bir çatışmanın ifade edildiği bir oyun olarak yorumlanmıştır. Bu oyun, amaç fonksiyonu kareli ve kısıtlayıcı fonksiyonları doğrusal olmayan fark denklemleri şeklinde tanımlanan fark oyunu olarak modellenmiştir. Bu modelde, öncelikle doğrusal olmayan sistem eşitlikleri, doğrusal olmayan zamanda değişmeyen sistem yerine, doğrusal zamanla değişen sistemi yerine koymak koşuluyla sayısal olarak doğrusallaştırılmıştır. Uygun referans aralıklarına göre yapılan yerel doğrusallaştırma işlemi, sonlu zaman aralığında modelin doğru ve tek bir çözümünün bulunmasını sağlamaktadır (Hager, vd., 2001: 302). Bu kapsamda oluşturulan modelin çözüm sonuçları, Gauss Paket Programı tabanlı OPTGAME 1.0* algoritması kullanılarak elde edilmiştir.

Çalışmada oluşturulan modelde, maliye politikasının kontrolünün Hükümet ve para politikasının kontrolünün ise Merkez Bankası tarafından yapıldığı varsayılmıştır. Bununla birlikte, dinamik oyun modelinde yer alan kontrol değişkenleri, modelde tanımlanan maliye ve para politikalarının oyuncular tarafından belirlenen politika araçlarını göstermektedir. İçinde bulunan iktisadi durumu ifade eden durum değişkenleri ise, makro iktisadi politika hedef değişkenlerini belirtmektedir. Modeldeki iki oyuncunun belirledikleri amaç fonksiyonları, oyuncuların tercihlerine göre yaptıkları ve farklılık gösterebilen hipotetik ifadeler olarak varsayılmıştır. Bu durumda ilgili kurum tarafından belirlenmiş hedef görevlerine göre oyuncuların amaçları değişebilmektedir.

Çalışmada uygulanan model incelendiğinde, modelin çözüm sonuçlarının Türkiye ekonomisinde karşılaşılan politikalara yönelik çatışma ve anlaşmaların olası sonuçları üzerine bir ışık tutacağı düşünülmektedir.

Aşağıda modelin oyuncuları, veri kümesi ve uygulamada oluşturulan model ve çözümleri detaylı bir şekilde verilmiştir.

* Bu algoritma, Hager, Neck ve Behrens tarafından geliştirilmiş olup, yazarların kendilerinden bu çalışma için temin edilmiştir.

4.1. Oyuncu Kümesi

Modelde yer alan oyuncular, Türkiye’de para politikasının yürütülmesi ve uygulanmasında sorumlu ve banknot ihraç etme yetkisine tek elden sahip para otoritesi olan Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası ve maliye politikası uygulama yetkisine sahip maliye otoritesi olan Hükümet olarak tanımlanmıştır. Hükümet oyuncusunun, maliye politikalarını Maliye Bakanlığı veya Hazine aracılığı ile belirlediği ve yürüttüğü kabul edilmektedir.

4.2. Veri Kümesi

Model değişkenleri, Keynesyen talep yönlü model ve dinamik oyun yapısına uygun olarak tanımlanmıştır. Bu modelde değişken kümesi; durum değişkenleri, kontrol değişkenleri ve kontrol edilemeyen değişkenler olmak üzere üç temel alt başlıkta yer almaktadır. Burada durum değişkenleri içsel değişkenler, kontrol edilemeyen değişkenler ise dışsal değişkenler olarak modelde bulunmaktadır.

Bu bilgilerden hareketle öncelikle modelin değişkenleri belirlenmiş ve Tablo 4.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Modelde Kullanılan Değişkenler

<i>Değişkenler</i>	<i>Tanımı</i>	<i>Tanımı ve Birimi</i>
<i>İçsel (Durum) Değişkenler</i>		
CR	Özel Harcamalar	1987 fiyatları ile Bin YTL
IR	Sabit Yatırımlar	1987 fiyatları ile Bin YTL
MR	İthalat	1987 fiyatları ile Bin YTL
R	Nominal Faiz Oranı	Hazine Bonosu Faiz Oranı
YR	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla	1987 bazlı GSYİH Bin YTL
VR	Toplam Talep	1987 fiyatları ile Bin YTL
PV	Genel Fiyat Düzeyi	1987 fiyatları ile toplam talep deflâtörü
P(%)	Enflasyon Oranı	Tüketici Fiyat endeksindeki yüzde değişme
<i>Kontrol Değişkenleri</i>		
<i>Hükümet (Oyuncu 1) için Kontrol Değişkenleri</i>		
T(%)	Vergi Oranı	1987 fiyatları ile net vergi gelirlerinin GSYİH oranı
GR	Kamu Harcamaları	1987 fiyatları ile Bin YTL
<i>Merkez Bankası (Oyuncu 2) için Kontrol Değişkenleri</i>		
M1	Para Arzı Stoku	1987 fiyatları ile Bin YTL
<i>Kontrol Edilemeyen (Dışsal) Değişkenler</i>		
PM	İthalat Fiyat Düzeyi	1987 bazlı Mal ve hizmet ithalat fiyat endeksi
AR	İhracat	1987 fiyatları ile Bin YTL
PY	GSYİH Deflâtörü	1987 bazlı GSYİH Deflâtörü

şeklinde tanımlanmıştır.

4.3. Türkiye İçin Makro Ekonometrik Model

Bu çalışmada oluşturulan makro ekonometrik modelde kullanılan vergi değişkeni hariç diğer değişkenlerin verileri Türkiye Cumhuriyeti Merkez

Bankası veri dağıtım sisteminde 31.12.2004 tarihinden itibaren güncellenmeyen veriler arşiv bölümünden alınmıştır. Modelde kullanılan değişkenlerin verileri 1987 fiyatları ile olup tüm değişkenler reeldir. Vergi oranı serisi Devlet Panlama Teşkilatının veri dağıtım sisteminden alınmıştır. Model de kullanılan değişkenlere ait zaman serisi veri kümesi yıllık frekansta olup, veri ulaşılabilirliği de dikkate alınarak 1991 – 2007 dönem aralığını kapsamaktadır. Model tahmini aşamasında Hager vd. (2001)'in geliştirdiği OPTGAME 1.0 algoritmasında matris tersinin elde edilmesi için, Gauss İndirgeme çözüm yöntemi kullanılmaktadır. Bununla birlikte algoritmanın, modelde kullanılan iktisadi zaman serilerinin sahip oldukları yapısal kırılma veya benzeri dinamiklere karşı oldukça hassas olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, kullanılan algorithmada model tahminlerinin elde edilmesinde yakınsama sorunu olmaması için modelde kullanılan iktisadi zaman serilerinin her birinin trend bileşeni kullanılmıştır.

Zaman serisi teorisinde bir zaman serisinin dört bileşeni vardır. Bunlar sırasıyla trend, iş çevrimleri, mevsimsellik ve düzensiz bileşenlerdir. Bu çalışmanın uygulamasında kullanılan iktisadi zaman serilerinin uzun dönem trend bileşenin düzgün (smooth) bir biçimde elde edilmesi için Hodrick ve Prescott (1997) tarafından geliştirilmiş olan Hodrick-Prescott süzgeci kullanılmıştır. Hodrick-Prescott süzgeci ile süzgeçten geçirilen her bir zaman serisi için tahmin edilen trend bileşeni serinin kendisi olarak kullanılmıştır. Bu aşamada yapılan tahmin çözümlemeleri, Eviews Paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Diğer taraftan modelin tahmin aşamasında her bir zaman serisi için doğrusal zaman trend modeli oluşturulmuştur. Bu doğrusal zaman trend modeli çerçevesinde, her bir zaman serisinin dinamik oyun modelinde kullanılacak olan ortalama büyüme oranları hesaplanmıştır. Son olarak modelde yapılan bir diğer varsayımda, dinamik yapıda olan sistem denklemlerinin doğrusal olmayan yapıda olduğu tanımlanmıştır.

Çalışmada oluşturulan dinamik oyunun kısıtlayıcı koşulları, aşağıda tanımlandığı üzere basit olarak Türkiye ekonomisinin makroekonometrik bir modeli ile verilmiştir*.

- *Reel Özel Harcamalar Denklemi*

$$CR_t = f(CR_{t-1}, YR_{t-1}, R_t - P\%_t)$$

- *Reel Sabit Yatırımlar Denklemi*

$$IR_t = g(IR_{t-1}, VR_t - VR_{t-1}, R_t - P\%_t)$$

- *Reel Mal ve Hizmetler İthalatı Denklemi*

$$MR_t = h\left(MR_{t-1}, VR_t, \frac{PM_t}{PV_t} \cdot 100\right)$$

- *Nominal Faiz Oranı Denklemi*

$$MR_t = k\left(R_{t-1}, \frac{M1_t}{PV_t} \cdot 100, YR_t\right)$$

- *Piyasa Fiyatlarıyla Reel Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla Denklemi*

$$YR_t = l(CR_t, IR_t, GR_t, AR_t, MR_t)$$

- *Toplam Talep Denklemi*

$$VR_t = m(YR_t, MR_t)$$

* Bu yapının benzeri, optimal kontrol problemlerinin çözümünde kullanılmak üzere geliştirilen OPTCON algoritmasında da kullanılmaktadır (Weyerstrass, 1999: 1 - 12).

- *Toplam Talep Deflâtörü*

$$PV_t = p \left(\frac{YR_t}{VR_t} PY_t, \frac{MR_t}{VR_t} PM_t \right)$$

- *Enflasyon Oranı*

$$P\%_T = (PV_t - PV_{t-1}) / (PV_{t-1}) \cdot 100$$

Bu model temel alınarak dinamik oyun model çözümlemesine geçilmiştir. Dinamik oyun modelinin çözümünde gerekli olan başlangıç değerleri ise, rastgele seçim yöntemiyle belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında çalışmanın işleyişi, çeşitli oyuncuların davranışına ilişkin senaryolar uygulanarak, dinamik politika oyununu çeşitlendirmek koşulu ile farklı denemeler yapılması ve sonuçların duyarlılığının test edilmesi şeklinde olacaktır.

Çalışmada iki farklı yapıda tanımlanan dinamik politika oyun denemesi uygulanmıştır ve bu denemeler aşağıda verilmiştir.

4.4. Dinamik Politika Oyunlarının Oluşturulması

Çalışmada algoritmanın işleyişine bağlı olarak uygulama bölümünün ikinci aşamasında iki farklı dinamik politika oyun denemesi düzenlenmiştir. Bu oyunların içeriği, oyuncuların politikalarını uygularken sahip oldukları ağırlıklara göre çeşitlilik göstermektedir.

Dinamik oyun modellerinin her iki çeşitinde de, oyuncuların karar alma ve politika uygulama sürecindeki ağırlıklarını göstermek üzere öncelikle μ ağırlık katsayısı tanımlanmıştır. Bu katsayı, dinamik oyundaki birinci oyuncu olarak belirtilen Hükümet için, pareto optimal çözümün

hesaplanmasında kullanılan ağırlıklandırma faktörünü temsil etmektedir. Bununla birlikte, oyunda hiyerarşik denge çözümlerinin hesaplanmasında, Hükümet oyun içinde lider oyuncu pozisyonunda hareket ederken, Merkez Bankası'nın takipçi oyuncu pozisyonunda hareket ettiği varsayılmıştır. Türkiye'de Merkez Bankası kararlarını planlarken Hükümet'in iktisadi amaçlarını hesaba katmak zorunda olduğu için, bu yapıdaki bir senaryonun uygun olduğu düşünülmüştür. Başka bir ifadeyle, Merkez Bankası bağımsız bir statüye sahip olmasının yanı sıra, kararlarını programlarken Hükümet'in iktisadi amaçlarını dikkate alarak eşgüdüm çerçevesinde daha iyi bir sonuca ulaşabilmeyi hedeflemektedir.

Diğer taraftan modeldeki zamanlararası kareli yapıdaki amaç fonksiyonları için her bir değişkene göre belirlenen ceza ağırlıkları, köşegen elemanları hariç, diğer tüm elemanları sıfır olan ceza matrisinin temel köşegen elemanları alınmak koşuluyla seçilmiş ve Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Ceza Matrisinin Ağırlıkları

<i>Değişken</i>	CR_t	IR_t	MR_t	R_t	YR_t	VR_t	PV_t	$P_t(\%)$	$T_t(\%)$	GR_t	$M1_t$
Ağırlık	5	5	5	2.5	10	0	5	0	5	5	1

Kaynak: Hager, Reinhard ve Behrens, 2001: 314.

Modelde her iki oyuncunun da kendi durum değişkenlerinin ilgili hedef değerlerinden olan sapmalara göre aynı tercih ağırlıklarına sahip olduğu varsayılmıştır. Benzer şekilde, oyundaki her bir oyuncu politikasını uygularken diğer oyuncunun gösterdiği davranışa yönelik herhangi bir ilgi göstermezken, kendilerine ilişkin kontrol değişkenlerinin ilgili istenen değerlerinden sapmalarla cezalandırıldığı varsayılmıştır. Bu çalışmada, ağırlıklar matrisinin dönemlere göre sabit olduğu varsayılmıştır.

Diğer taraftan amaç değişkenlerinin başlangıç değerlerine sabit büyüme oranları verilerek, bu değişkenlerin istenen patikaları tanımlanmıştır. Bu büyüme oranları, 1991 – 2007 dönemine göre ilgili değişkenlerin ortalama

büyüme değerleri olarak hesaplanmıştır. Hedef değerler olarak belirtilen ilgili düzeltilmiş büyüme oranları Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3: İstenen Büyüme Oranları (Hedef Değerler)

Değişken	CR_t	IR_t	MR_t	R_t	YR_t	VR_t	PV_t	$P_t(\%)$	$T_t(\%)$	GR_t	$M1_t$
Büyüme oranı	1.125	1.117	1.120	1	1.129	1.129	1.0933	1	1	1.104	1.165

Burada büyüme yollarının düzeltilmesinin amacı ise, toplam talebin bütün bileşenlerinin dengeli büyüme çerçevesinde dengeli bir iktisadi gelişmeyi elde etmek amacını yansıtmaktır.

Dinamik oyun model denemelerine geçmeden önce çalışmada oluşturulan kesikli zamanlı iki oyunculu oyun kuramı problemi aşağıda verildiği gibi tanımlanmıştır. Bu modelde, sonlu zaman aralığında amaç fonksiyonu zamanlararası kareli kayıp fonksiyonu olarak ve kısıtlayıcılar doğrusal olmama varsayımı altında birinci sıra fark denklemleri şeklinde oluşturulmuştur. Buna göre dinamik modelin kapalı yapısı aşağıda verildiği üzere;

Amaç fonksiyonu:

$$J_i = \sum_{t=1991}^{2007} (X_t - \tilde{X}_{it})' Q_{it} (X_t - \tilde{X}_{it}) \quad ; i = 1, 2$$

Kısıtlayıcılar:

Başlangıç koşulu

$$x_0 = x(0)$$

ve dinamik sistem koşulları ise,

$$x_t = f(x_{t-1}, x_t, u_{1t}, u_{2t}, y_t) \quad ; \quad t = 1991, \dots, 2007$$

şeklinde belirlenmiştir.

Bu model çerçevesinde, dinamik oyun modelinin işleyişinin yanı sıra, temel düzeyde duyarlılık analizlerini de uygulayabilmek amacı ile iki farklı dinamik politika oyun denemeleri geliştirilmiş ve bu nedenle amaç fonksiyonlarına yönelik varsayımlar çeşitlendirilmiştir. Bu varsayımlara göre yapılan çözümlemelerden elde edilen optimal sonuçlar, gerek tablo ve gerekse grafik şeklinde verilmiştir.

4.4.1. Dinamik Politika Oyunu İçin Birinci Model Denemesi

Birinci dinamik politika oyun denemesinde, Bu aşamadan sonra, dinamik politika oyunu denemeleri uygulanmıştır. Birinci deneme modelinde Pareto optimal çözümün hesaplanmasında $\mu = 0.5$ olarak alınmıştır. Bu katsayının 0.5 olarak alınması, her iki oyuncunun amaçlarına ulaşırken eşit performans gücüne sahip olduğu varsayımına uygun olduğu anlamına gelmektedir.

Oluşturulan dinamik oyun modeli çerçevesinde oyuncuların belirledikleri her bir kontrol ve içsel değişkenlerin hedeflenen değerleri ve dinamik oyunda elde edilen denge ve optimal çözüm değerleri grafik ve tablo şeklinde gösterilmiştir. Bu sonuçlar incelendiğinde, çalışmada kullanılan modelin 1990 sonrası ve 2000'li yılların başlarını kapsayan döneme ilişkin Türkiye'de talep yönlü değişkenlerin kısa dönemli davranışlarına yönelik iyi bir çerçeve sunduğu görülmektedir.

Bu bilgilerden hareketle oluşturulan tablo ve grafiklerde içsel değişkenlere ilişkin hedeflenen değerler ve dinamik oyunun beş farklı çözüm

kavramından elde edilen denge ve optimal değerlerinin sonuçlarına ilişkin iş çevrimleri verilmektedir.

Bu optimal değerler kullanılarak oluşturulan Tablo 4.4 – Tablo 4.14’de, öncelikle her bir değişkene ilişkin birinci model denemesi kapsamında tanımlanan açık döngü Nash (ADN), geri dönütlü Nash (GDN), Pareto optimal, açık döngü Stackelberg (ADS) ve geri dönütlü Stackelberg (GDS) çözümlerinden elde edilen optimal değerleri verilmiştir. Daha sonra, Şekil 4.1’den 4.11’e kadar olan grafiklerde ise, birinci dinamik politika oyun denemesi için, kontrol ve durum değişkenlerine ilişkin hedef değerler, açık döngü Nash (ADN), geri dönütlü Nash (GDN), Pareto optimal, açık döngü Stackelberg (ADS) ve geri dönütlü Stackelberg (GDS) denge ve optimal çözümlerine ilişkin zaman patikası gösterilmiştir. Ayrıca bu beş farklı çözüm yapısına göre elde edilen optimal sonuçlar yıllara göre tüm değişkenleri birlikte görmek üzere, EK 2’de sunulmuştur.

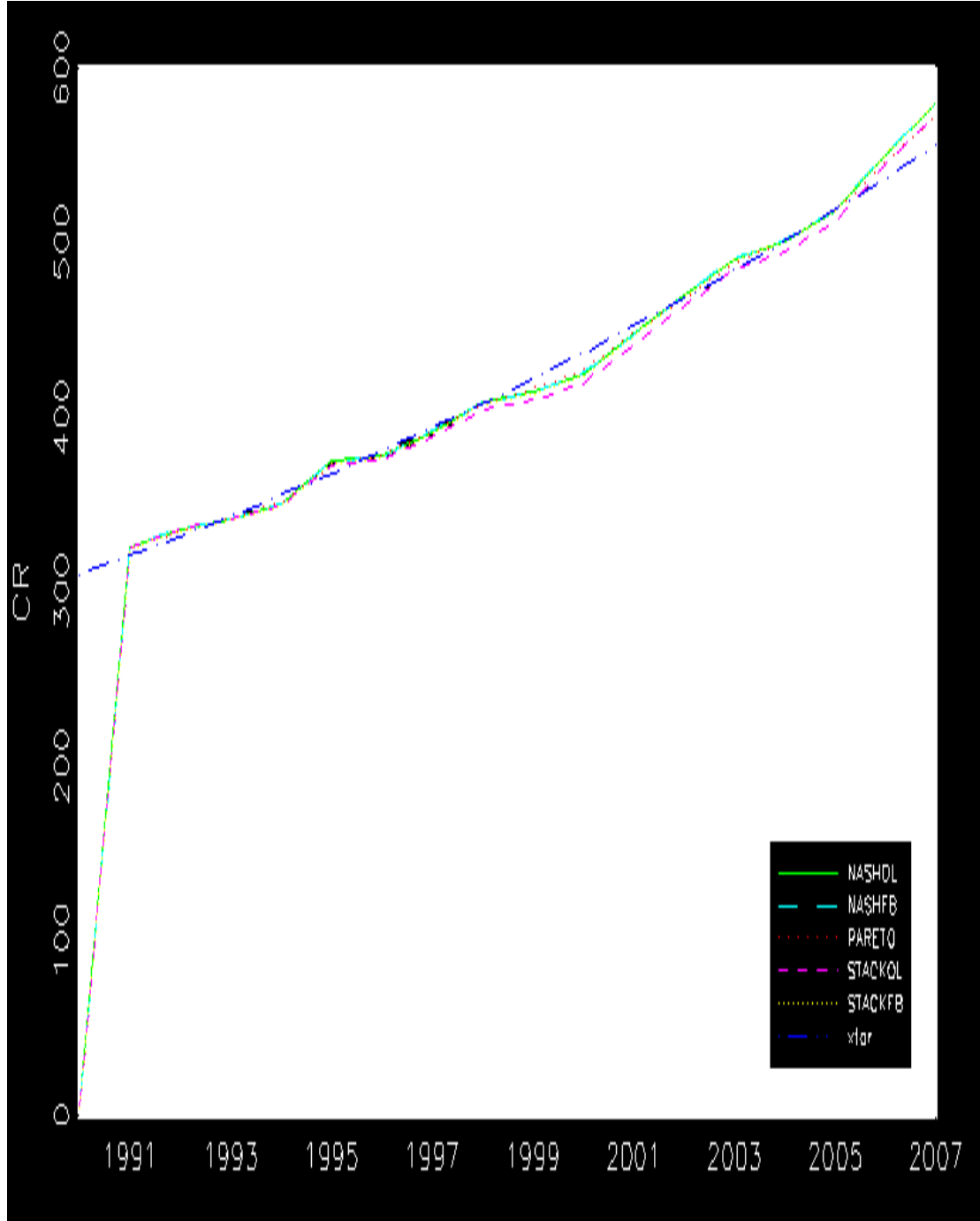
Bu bilgilerden hareketle, farklı çözüm kavramlarına göre Özel Harcamalara ilişkin optimal değerler Tablo 4.4.’de verilmiştir.

Tablo 4.4: Özel Harcamalara İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	4.104	4.105	4.106	4.096	4.089
1992	4.006	4.007	4.005	3.997	3.994
1993	3.883	3.884	3.877	3.874	3.889
1994	3.872	3.873	3.861	3.863	3.888
1995	4.027	4.028	4.009	4.018	4.006
1996	3.901	3.901	3.876	3.891	3.907
1997	3.836	3.837	3.806	3.827	3.840
1998	4.077	4.078	4.039	4.068	4.073
1999	3.972	3.972	3.929	3.963	3.988
2000	4.023	4.023	3.975	4.015	4.050
2001	4.239	4.239	4.186	4.232	4.245
2002	4.402	4.403	4.346	4.396	4.392
2003	4.386	4.387	4.329	4.381	4.363
2004	4.504	4.505	4.447	4.501	4.498
2005	4.574	4.575	4.518	4.572	4.569
2006	4.798	4.799	4.743	4.796	4.758
2007	4.945	4.946	4.893	4.944	4.882

Özel harcamaların optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

Şekil 4.1: Deneme 1 İçin Özel Harcamalara İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.1'e göre, tüm çözüm sonuçlarının incelenen dönemde birbirine yakınsadığı gözlenmektedir. Diğer taraftan ilgili zaman aralığında özel harcamaların artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Dikkat edildiğinde hedef değerlerle bütün denge değerleri yaklaşık olarak birbiri ile örtüşmektedir. Ayrıca özellikle 1998 yılı sonu ve 2002 yılları arasında özel harcamaların tüm çözüm sonuçlarının hedef değerler altında seyrettiği ve bu dönemlerin kriz yıllarına denk geldiği gözden kaçırılmamalıdır. Bu dönemde özellikle Açık Döngü Stackelberg çözümde hedef değerlerinden daha çok sapma olduğu görülmektedir. Ancak 2001 yılı sonrası tekrar dengeye geldiği ve 2005 yılı sonrası ise hedef değerlerinin aşıldığı gözlenmektedir.

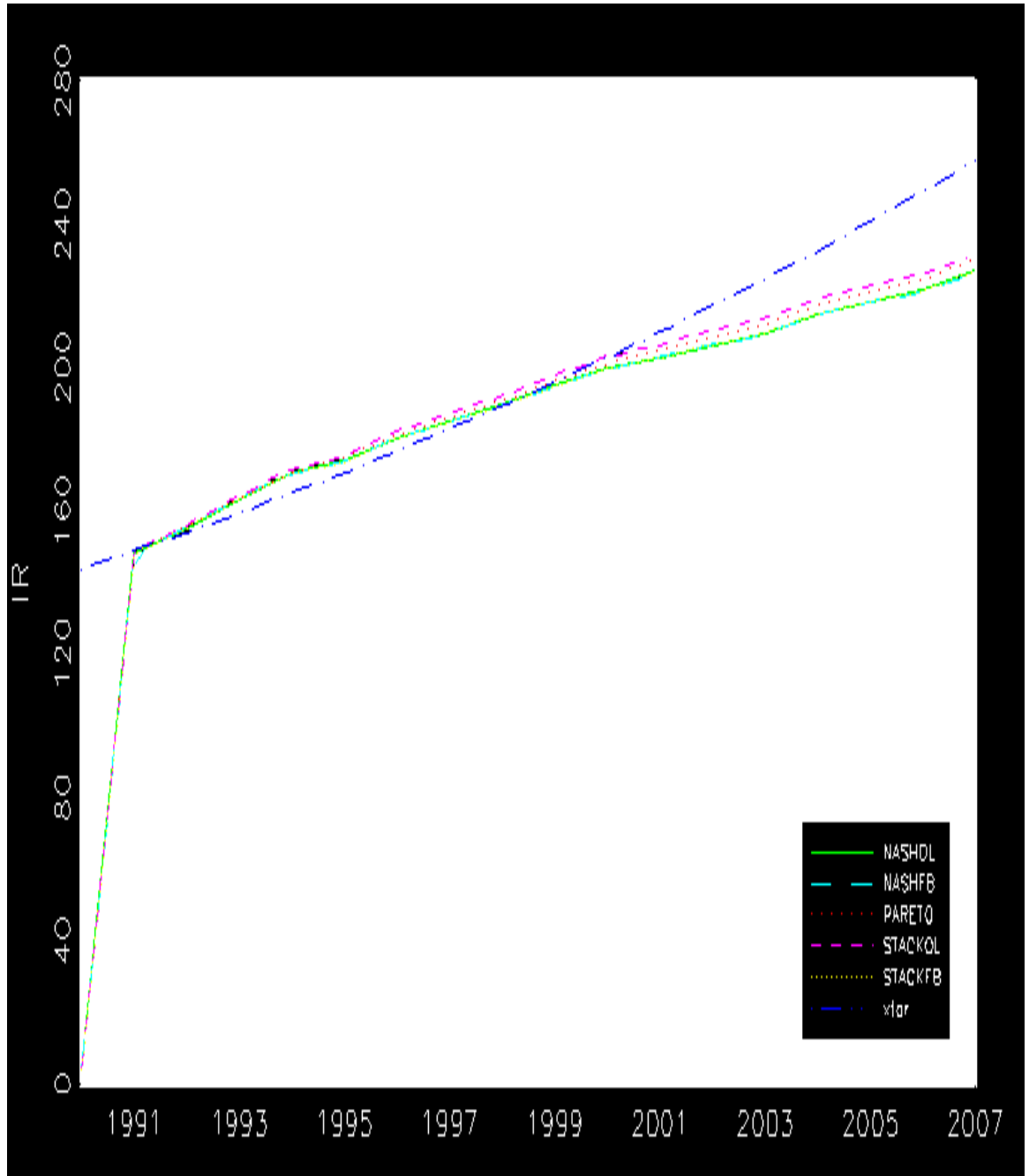
Sabit yatırımlara ilişkin optimal değerler Tablo 4.5.'de verilmiştir.

Tablo 4.5: Sabit Yatırımlara İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	3.409	3.411	3.416	3.405	3.417
1992	3.196	3.197	3.206	3.192	3.204
1993	3.360	3.361	3.378	3.358	3.367
1994	3.389	3.389	3.412	3.387	3.394
1995	3.645	3.645	3.677	3.643	3.668
1996	3.656	3.656	3.694	3.654	3.674
1997	3.580	3.579	3.623	3.578	3.601
1998	3.822	3.820	3.874	3.820	3.851
1999	3.808	3.806	3.866	3.807	3.834
2000	3.782	3.779	3.844	3.780	3.806
2001	3.938	3.935	4.007	3.937	3.975
2002	4.329	4.324	4.409	4.328	4.378
2003	4.461	4.456	4.547	4.460	4.518
2004	4.491	4.485	4.579	4.490	4.542
2005	4.366	4.361	4.455	4.366	4.416
2006	4.284	4.278	4.371	4.284	4.345
2007	4.330	4.324	4.417	4.330	4.396

Sabit yatırımların optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

Şekil 4.2: Deneme 1 İçin Sabit Yatırımlara İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.2 incelendiğinde, sabit yatırımlara ilişkin denge ve optimal çözüm sonuçları 1991 – 1999 zaman aralığında hedef değerlerin üzerinde seyrederken, 1999 sonrası hedef değerlerin altında yer aldığı görülmektedir. Bununla beraber özellikle 1991 – 1999 arasındaki dönemde, denge ve optimum çözüm sonuçları dinamik oyunun farklı çözüm yaklaşımlarına göre

çok farklılık göstermediği ve 1999 sonrası dönemde ise açık döngü Stackelberg ve Pareto optimal çözüm dışında diğer çözümlerin çakıştığı da gözden kaçırılmamalıdır. Diğer taraftan, açık döngü Nash, geri dönütlü Nash ve geri dönütlü Stackelberg çözümlerin, açık döngü Stackelberg ve Pareto optimal çözüm değerlerine göre hedef değerlerin daha altında seyrettiği gözlenmiştir. Sabit yatırımların, 2000'li yıllarda özellikle 2000 yılı başında hedef değerlerin altında olması bu dönemde yaşanan kriz nedeniyle bir azalma olduğu düşünülebilir. Hedef değerlerin zaman patikasına dikkat edildiğinde ise, bu değerlerin ilgili zaman aralığında artma eğilimi gösterdiği ve bu bilgiye göre sabit yatırımların artması yönünde bir hedef belirlenmesi gerektiği söylenebilir.

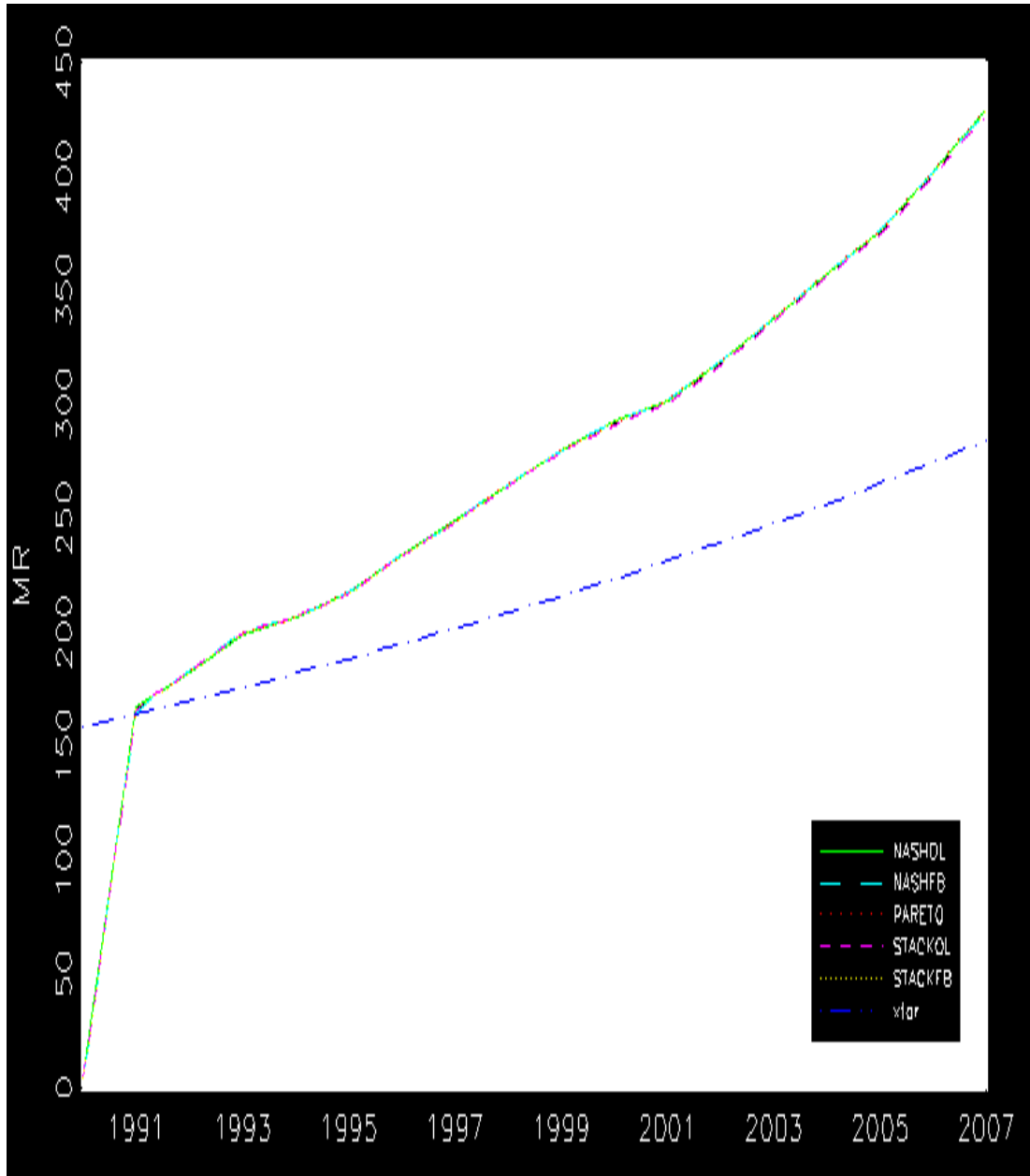
Aşağıda İthalat değişkenine ilişkin optimal değerler Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6: İthalata İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	3.538	3.540	3.541	3.533	3.545
1992	3.494	3.495	3.497	3.488	3.500
1993	3.533	3.535	3.535	3.527	3.534
1994	3.469	3.470	3.468	3.463	3.464
1995	3.871	3.872	3.867	3.864	3.878
1996	3.590	3.591	3.583	3.584	3.590
1997	3.579	3.579	3.569	3.573	3.578
1998	3.912	3.912	3.898	3.905	3.913
1999	3.744	3.744	3.729	3.738	3.739
2000	3.717	3.717	3.700	3.712	3.708
2001	3.944	3.944	3.924	3.939	3.940
2002	4.352	4.352	4.329	4.348	4.354
2003	4.415	4.415	4.391	4.412	4.422
2004	4.301	4.300	4.278	4.298	4.303
2005	4.273	4.273	4.252	4.271	4.275
2006	4.605	4.604	4.584	4.603	4.615
2007	4.761	4.761	4.742	4.761	4.779

İthalatın optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.3'de gösterilmiştir.

Şekil 4.3: Deneme 1 İçin İthalata İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.3’de verilen çözüm sonuçlarına göre, ilgili değişkenin hedeflenen değerlerinin yıllara göre artan yönde bir eğilim gösterdiği görülmektedir. Dinamik oyun çözüm sonuçları incelendiğinde, bütün çözüm değerleri çakışırken bu değerlerin hedef değerlerin oldukça üzerinde seyrettiği görülmektedir. Ayrıca bu değerlerde 1999 – 2001 yılları arasındaki

dönemde dalgalanmalar olmakla birlikte, özellikle 2001 yılı sonrası artan yönlü bir eğilim grafiği çizmektedir.

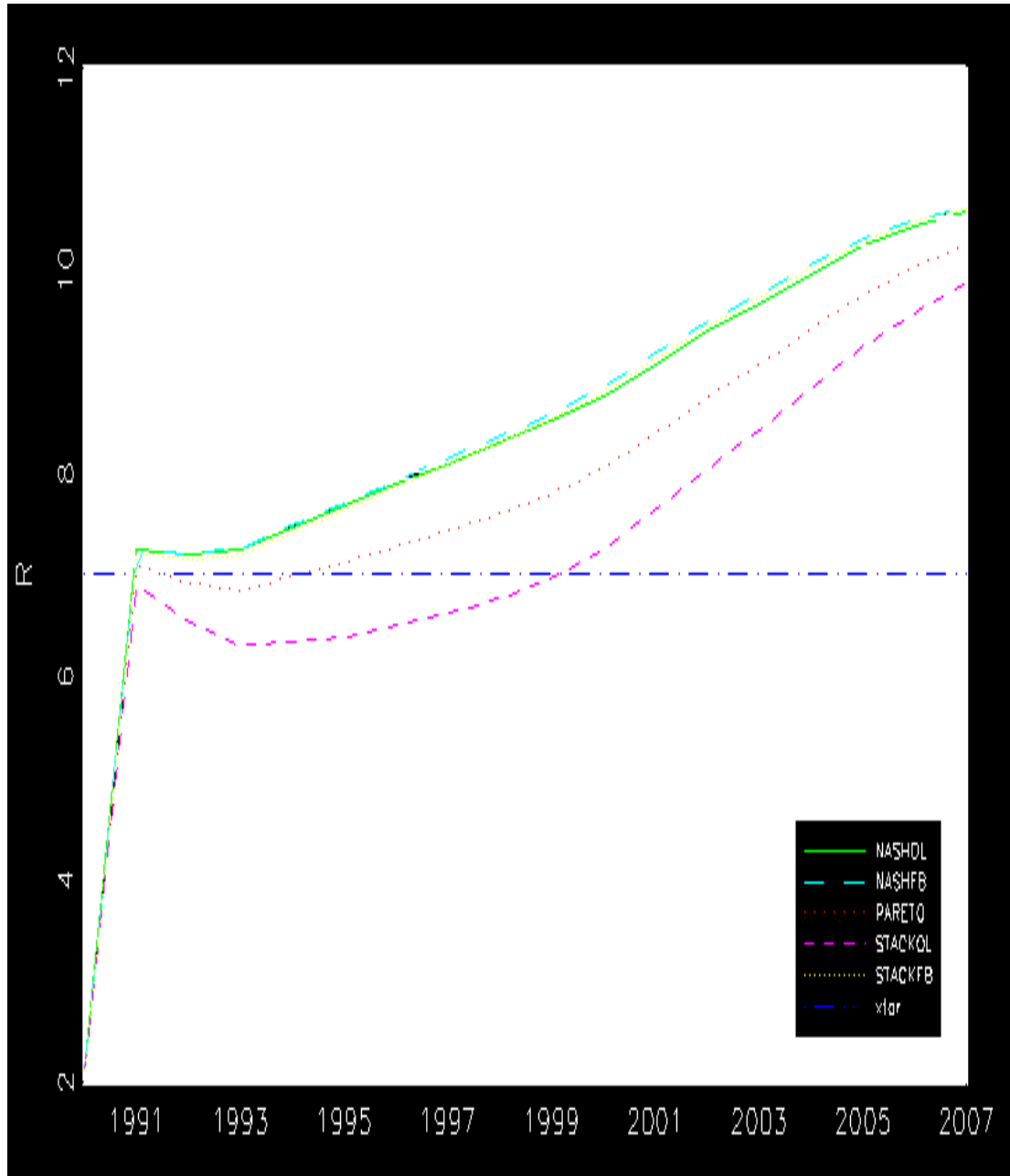
Nominal Faiz Oranı değişkenine ilişkin optimal değerler Tablo 4.7.'de verilmiştir.

Tablo 4.7: Nominal Faiz Oranına İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	2.026	2.026	1.925	2.016	1.981
1992	2.046	2.047	1.855	2.031	1.964
1993	1.890	1.891	1.644	1.874	1.785
1994	1.641	1.646	1.393	1.631	1.535
1995	1.581	1.586	1.317	1.572	1.467
1996	1.743	1.752	1.434	1.736	1.607
1997	1.833	1.844	1.497	1.829	1.683
1998	1.914	1.928	1.560	1.914	1.754
1999	1.991	2.008	1.629	1.995	1.824
2000	1.685	1.701	1.393	1.691	1.547
2001	1.508	1.523	1.267	1.515	1.392
2002	1.585	1.601	1.356	1.594	1.475
2003	1.908	1.926	1.661	1.919	1.789
2004	1.820	1.836	1.614	1.830	1.721
2005	1.914	1.929	1.729	1.925	1.825
2006	2.038	2.052	1.873	2.048	1.960
2007	2.156	2.168	2.013	2.164	2.091

Nominal Faiz Oranının optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.4' de gösterilmiştir.

Şekil 4.4: Deneme 1 İçin Nominal Faiz Oranına İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.4 incelendiğinde, nominal faiz oranlarına ilişkin dinamik oyun optimum ve denge çözüm değerleri görülmektedir. Bu sonuçlara göre, hedef değerler 1991- 2007 zaman aralığında çok küçük miktarda azalma eğilimi göstermekle birlikte, değişmeyen yönlü bir eğilime sahip olduğu izlenmektedir. Diğer taraftan açık döngü Stackelberg çözüm değerleri 1991

ve 1999 yılları zaman aralığında hedef değerlerin altında seyrederken 1999 ve 2007 yılları arasında hedef değerlerin üstünde artan yönlü bir eğilim göstermektedir. Diğer çözüm sonuçları incelendiğinde, açık döngü ve geri dönütlü Nash çözüm sonuçları ve geri dönütlü Stackelberg çözüm değerleri 1991 ve 1993 yılları arasında hedef değerlerin üstünde durağan ve 1993 yılından sonra ise artan yönlü bir eğilim göstermektedir. Ayrıca Pareto optimal çözüm sonuçlarının 1994 yılı sonrası hedef değerlerin üstünde ve geri dönütlü Stackelberg çözüm değerleri, açık döngü ve geri dönütlü Nash çözüm sonuçları ile açık döngü Stackelberg çözüm değerleri arasında yer aldığı gözlenmektedir. Nominal faiz oranı, tüm çözüm kavramlarına ilişkin denge değerlerinde özellikle 1994 yılında yaşanan finansal krizin etkisiyle artış eğilimi göstermiştir.

Bu sonuçlara göre, nominal faiz oranına ilişkin denge ve optimal çözüm değerleri sabit yatırımlara ilişkin optimal ve denge değerlerinin verildiği Şekil 4.2 ile birlikte değerlendirildiğinde, nominal faiz oranının 1999 yılı sonrasında önemli derecede artış göstermesi ve sabit yatırımların bu dönemde tersine azalması, nominal faiz oranının dışlama etkisini göstermektedir.

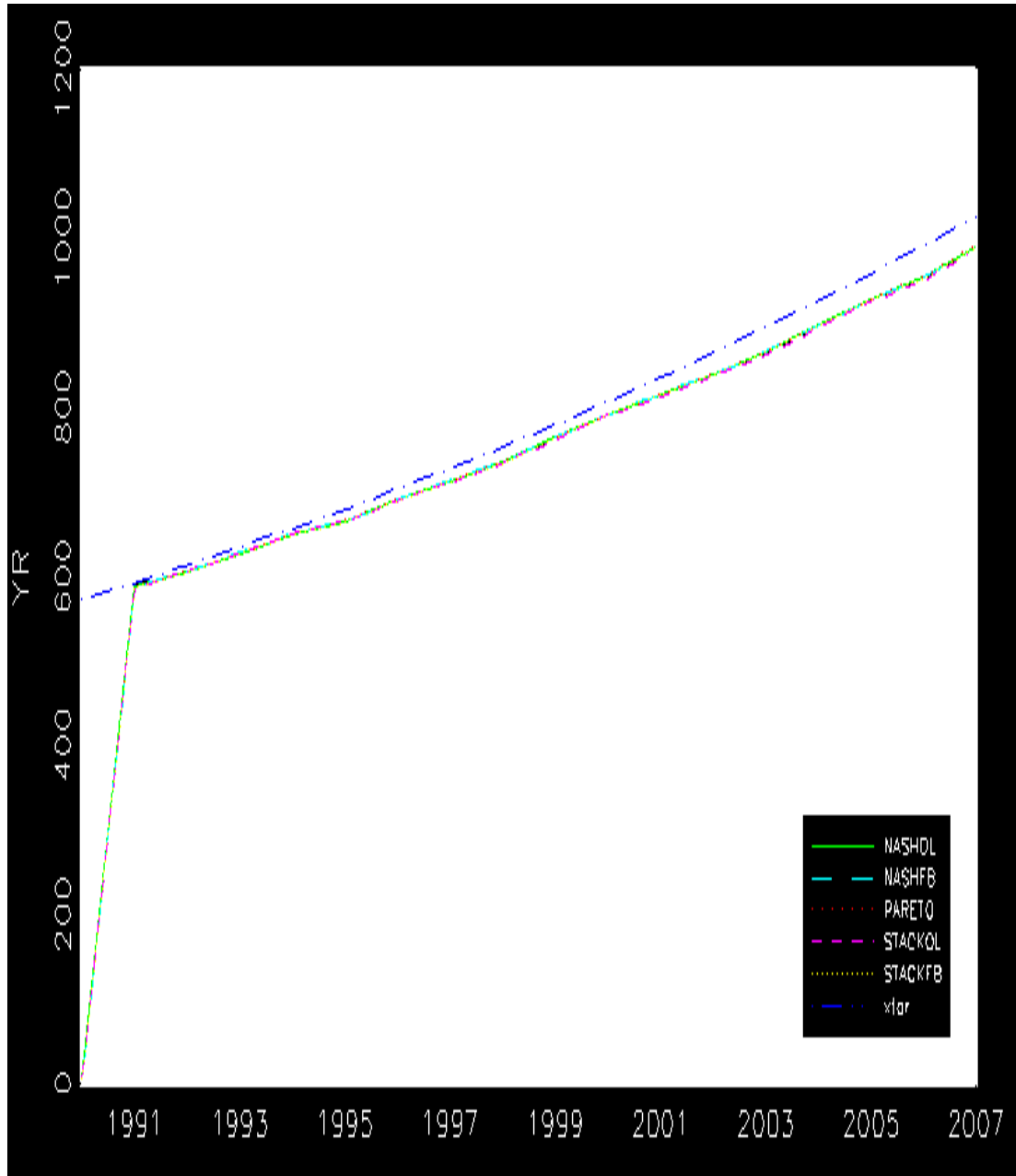
Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya ilişkin optimal değerler Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.8: Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	4.227	4.229	4.230	4.223	4.233
1992	4.119	4.120	4.121	4.115	4.123
1993	4.081	4.082	4.082	4.077	4.080
1994	4.085	4.086	4.084	4.081	4.081
1995	4.209	4.210	4.206	4.205	4.216
1996	4.198	4.198	4.192	4.194	4.196
1997	4.166	4.166	4.158	4.162	4.165
1998	4.288	4.288	4.277	4.283	4.289
1999	4.271	4.271	4.259	4.267	4.266
2000	4.314	4.314	4.301	4.311	4.307
2001	4.463	4.463	4.448	4.460	4.462
2002	4.560	4.560	4.543	4.557	4.563
2003	4.615	4.615	4.597	4.613	4.621
2004	4.745	4.745	4.728	4.743	4.746
2005	4.800	4.800	4.784	4.799	4.802
2006	4.882	4.882	4.866	4.881	4.893
2007	5.009	5.009	4.994	5.008	5.025

Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya değişkeninin optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.5'de gösterilmiştir.

Şekil 4.5: Deneme 1 İçin Gayri Safi Yurtiçi Hâsılaya İlişkin Çözüm Sonuçları



Gayri safi yurtiçi hâsıla (GSYİH) değişkenine ilişkin çözüm sonuçları incelendiğinde; hedef değerleri ilgili dönem kapsamında artan yönde bir eğilim gösterdiği görülmektedir. Bununla birlikte, dinamik oyuna ilişkin tüm optimal ve denge çözüm sonuçlarının birbiri ile çakıştığı ve hedef değerlerin altında yol izlediği görülmektedir. Ancak dikkatle bakıldığında ilgili optimum

değerlerin 1991 – 1994 döneminde hedef değerlerle hemen hemen çakıştığı daha sonraki dönemde hedef değerlerin altında görünüm sergilediği görülmektedir. Bununla beraber, çözüm sonuçları hedef değerlere benzer şekilde artan yönde bir eğilim göstermektedir. GSYİH değişkenine ilişkin denge ve optimal çözüm değerleri, ilgili dönemde GSYİH'nin artış gösterdiğini belirtmektedir. Ayrıca dinamik oyunun çeşitlendirilmesinden elde edilen farklı çözüm sonuçlarının benzer yapıya sahip sonuçlar vermesi, oyunun gerek işbirlikçi olmayan Nash ve hiyerarşik yapıdaki Stackelberg ve gerekse işbirlikçi Pareto optimal uygulamasının ilgili değişken üzerinde çok fazla etki oluşturmadığını ifade etmektedir.

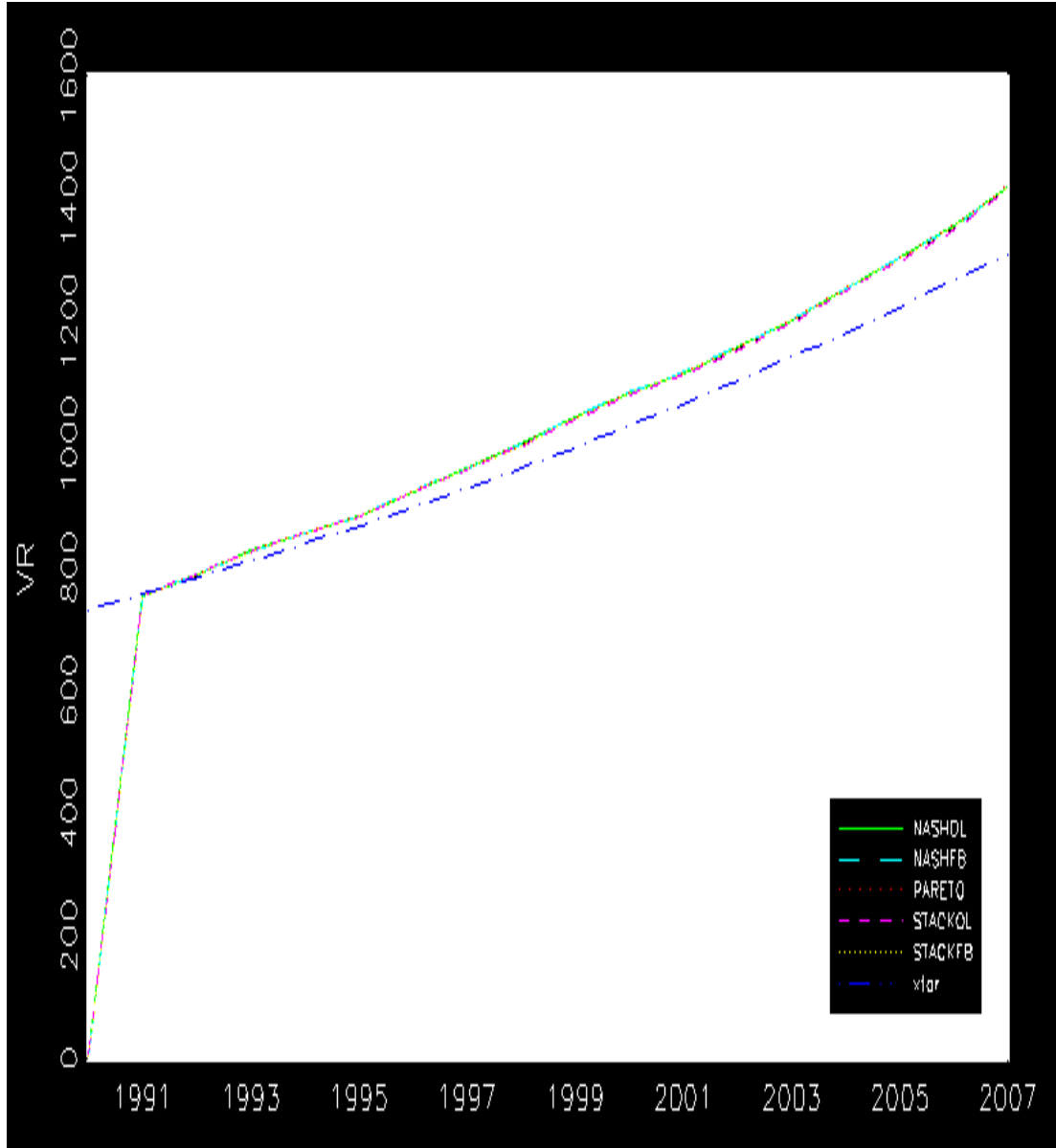
Toplam Talep değişkenine ilişkin optimal değerler Tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4.9: Toplam Talepe İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	4.258	4.259	4.261	4.253	4.264
1992	4.152	4.153	4.154	4.147	4.157
1993	4.124	4.125	4.124	4.119	4.123
1994	4.098	4.099	4.097	4.094	4.093
1995	4.293	4.294	4.289	4.288	4.301
1996	4.197	4.197	4.191	4.192	4.196
1997	4.158	4.159	4.150	4.153	4.157
1998	4.336	4.336	4.324	4.331	4.337
1999	4.263	4.263	4.250	4.258	4.258
2000	4.275	4.275	4.260	4.271	4.266
2001	4.441	4.441	4.424	4.438	4.439
2002	4.621	4.621	4.602	4.618	4.624
2003	4.670	4.670	4.650	4.667	4.676
2004	4.718	4.718	4.699	4.716	4.720
2005	4.736	4.736	4.718	4.735	4.737
2006	4.887	4.886	4.869	4.886	4.898
2007	5.013	5.013	4.996	5.013	5.030

Toplam talep değişkeninin optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

Şekil 4.6: Deneme 1 İçin Toplam Talep'e İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.6'da verilen sonuçlar incelendiğinde, hedef değerlerin GSMH değişkenine benzer şekilde artma eğilimi gösterdiği izlenmektedir. Bununla beraber, dinamik oyunun denge ve optimal sonuçlarının tümü, özellikle 1995 yılı sonrası hızla hem hedef değerlerin üzerinde hem de artma eğilimi göstermektedir. Toplam talep değişkenine ilişkin uygulanan dinamik oyunun farklı çözüm sonuçlarının da birbirlerine göre bir farklılık göstermediği dikkat çekmektedir.

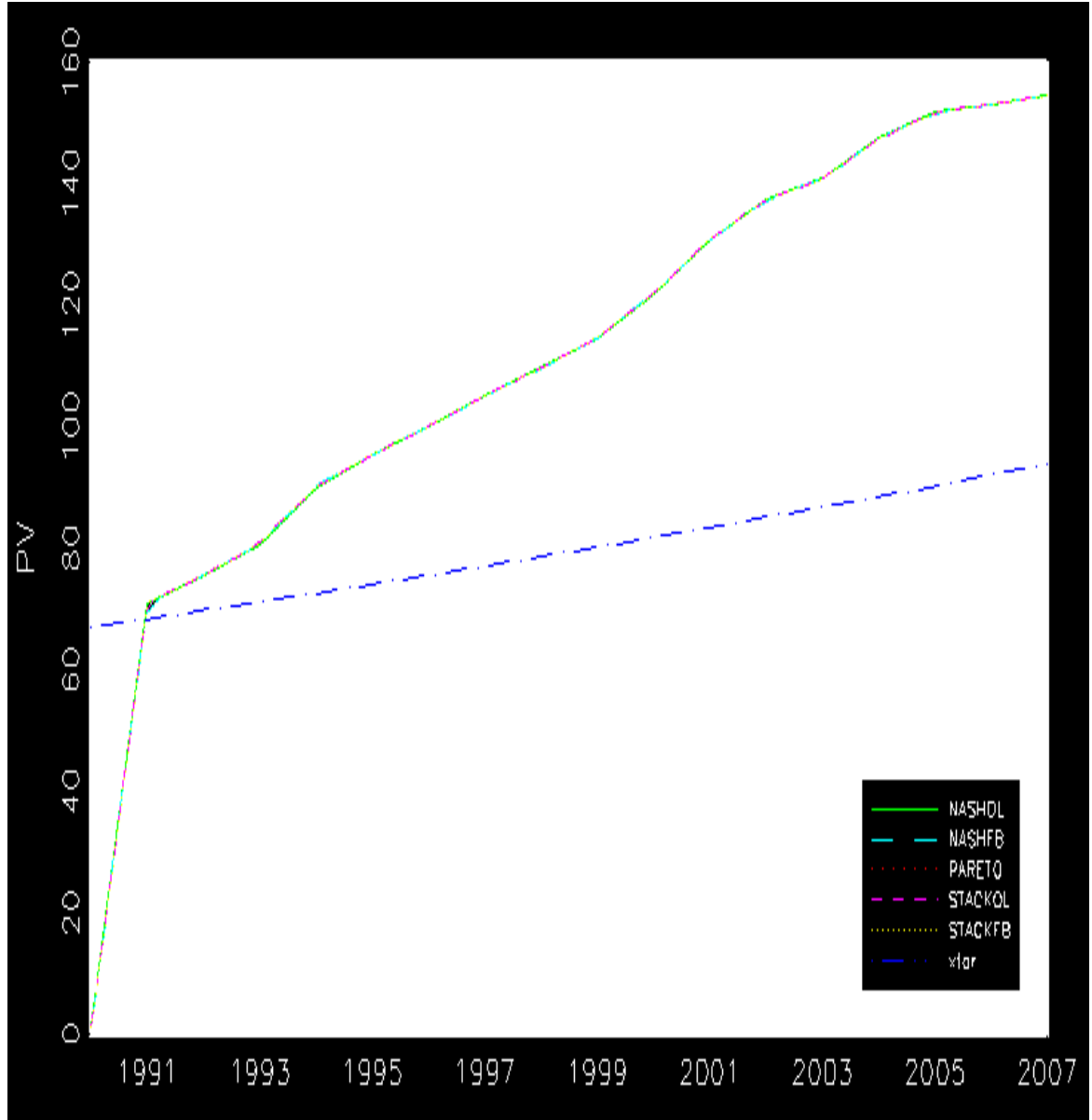
Genel Fiyat Düzeyine ilişkin optimal değerler Tablo 4.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10: Genel Fiyat Düzeyine İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	1.059	1.059	1.059	1.059	1.059
1992	1.257	1.257	1.257	1.257	1.257
1993	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455
1994	1.652	1.652	1.652	1.652	1.652
1995	1.849	1.849	1.849	1.849	1.849
1996	2.043	2.043	2.043	2.043	2.043
1997	2.236	2.236	2.236	2.236	2.236
1998	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425
1999	2.613	2.613	2.613	2.613	2.613
2000	2.797	2.797	2.797	2.797	2.797
2001	2.979	2.979	2.979	2.979	2.979
2002	3.159	3.159	3.159	3.159	3.159
2003	3.334	3.334	3.334	3.334	3.334
2004	3.511	3.511	3.511	3.511	3.511
2005	3.685	3.685	3.685	3.685	3.685
2006	3.856	3.856	3.856	3.856	3.856
2007	4.028	4.028	4.028	4.028	4.027

Genel Fiyat Düzeyinin optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.7' de gösterilmiştir.

Şekil 4.7: Deneme 1 için Genel Fiyat Düzeyine İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.7’de verilen sonuçlar incelendiğinde, hedef değerlerin küçük bir ivmeyle artış gösterdiği gözlemlenirken, dinamik oyunun optimal ve denge değerlerinin hedef değerlerin üzerinde, artan bir ivmeyle ve dalgalanmalar eşliğinde bir artış gösterdiği son derece açıktır. Ayrıca dinamik oyunun tüm çözüm kavramlarına ilişkin denge ve optimal çözüm değerlerinin birbirleri ile çakışık durumda olduğu görülmektedir. Dikkat edilirse, özellikle 1999 yılı

sonrası genel fiyat düzeyine ilişkin denge ve optimal değerlerin daha hızlı bir şekilde artış gösterdiği izlenmektedir.

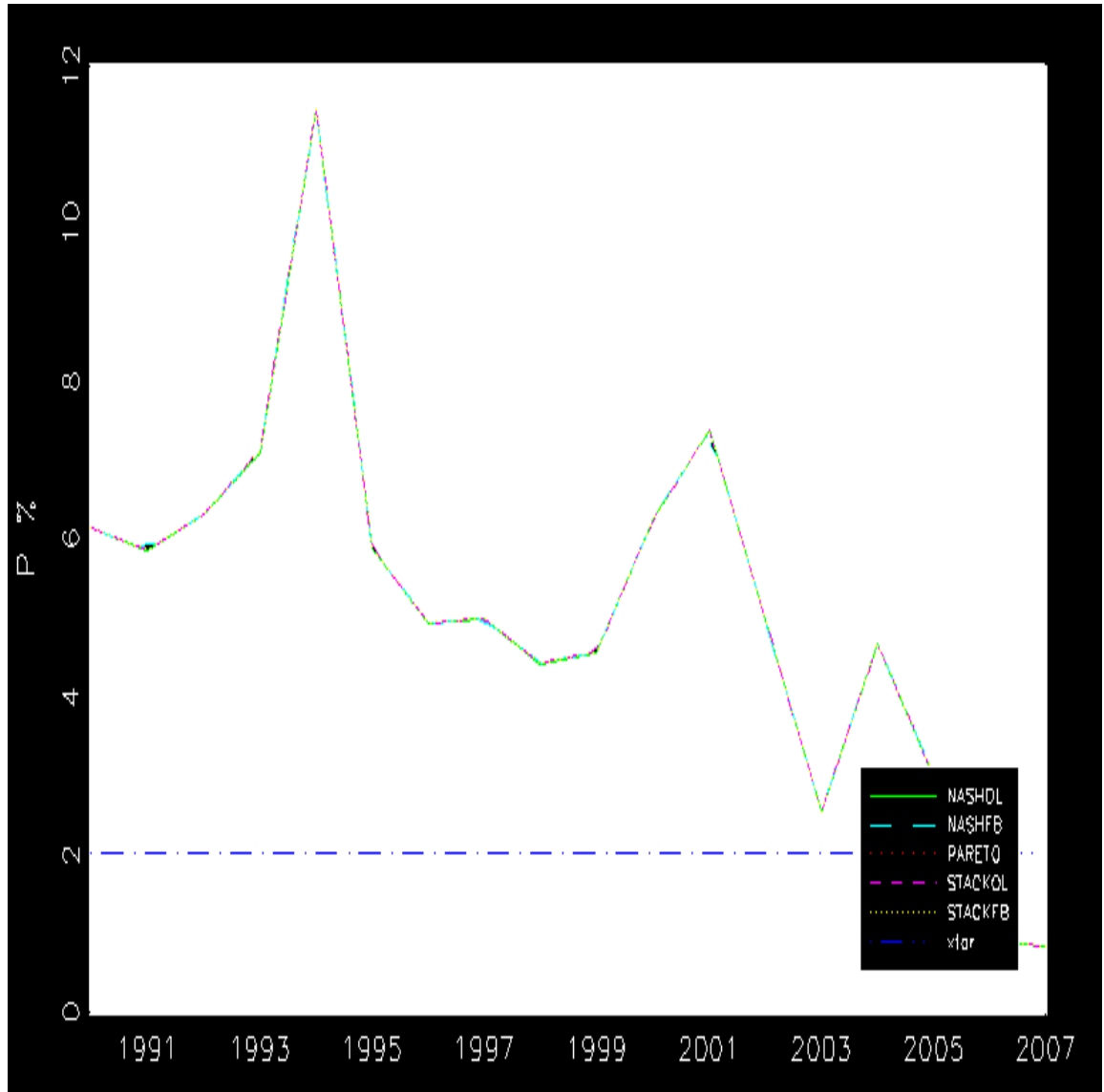
Enflasyon oranına ilişkin optimal değerler Tablo 4.11.'de verilmiştir.

Tablo 4.11: Enflasyon Oranına İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	6.236	6.237	6.237	6.236	6.237
1992	6.281	6.281	6.280	6.281	6.280
1993	6.328	6.328	6.328	6.328	6.327
1994	6.353	6.353	6.353	6.353	6.353
1995	6.309	6.309	6.309	6.310	6.310
1996	6.066	6.066	6.066	6.066	6.066
1997	5.865	5.865	5.865	5.865	5.865
1998	5.475	5.475	5.476	5.476	5.475
1999	5.128	5.128	5.128	5.128	5.128
2000	4.574	4.574	4.574	4.574	4.574
2001	4.026	4.026	4.025	4.026	4.026
2002	3.451	3.451	3.452	3.451	3.451
2003	2.772	2.772	2.774	2.772	2.772
2004	2.226	2.226	2.226	2.226	2.226
2005	1.622	1.622	1.622	1.622	1.622
2006	0.962	0.962	0.964	0.962	0.962
2007	0.449	0.449	0.449	0.449	0.448

Enflasyon oranının optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.8' de gösterilmiştir.

Şekil 4.8: Deneme 1 İçin Enflasyon Oranına İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.8'de verilen sonuçlara göre; hedef değerler değişmezken, denge ve optimal çözüm değerlerinin yıllara göre belirlenen hedef değerlerin üzerinde oldukça dalgalı bir yapı sergilediği gözlenmektedir. Bu sonuçlara göre, özellikle 1994 kriz yılı enflasyon denge değeri en yüksek seviyeye çıkarken, bu hızlı tırmanışın 2001 yılında karşımıza çıktığı görülmektedir. Ayrıca 1994 yılından sonra özellikle 1999 yılına kadar olan dönem aralığında enflasyonun küçük dalgalanmalarla azalış gösterdiği dikkat çekmektedir.

Bununla beraber 1999 yılı sonrası artma eğilimine geçen enflasyon oranı, 2001 yılında yüksek bir değere çıkmış ve sonrasında ise tekrar azalma eğilimi göstermiştir. Bu değışkene göre, dinamik oyunun değışik çözüm yapılarının farklılık yaratmadığı söylenebilir.

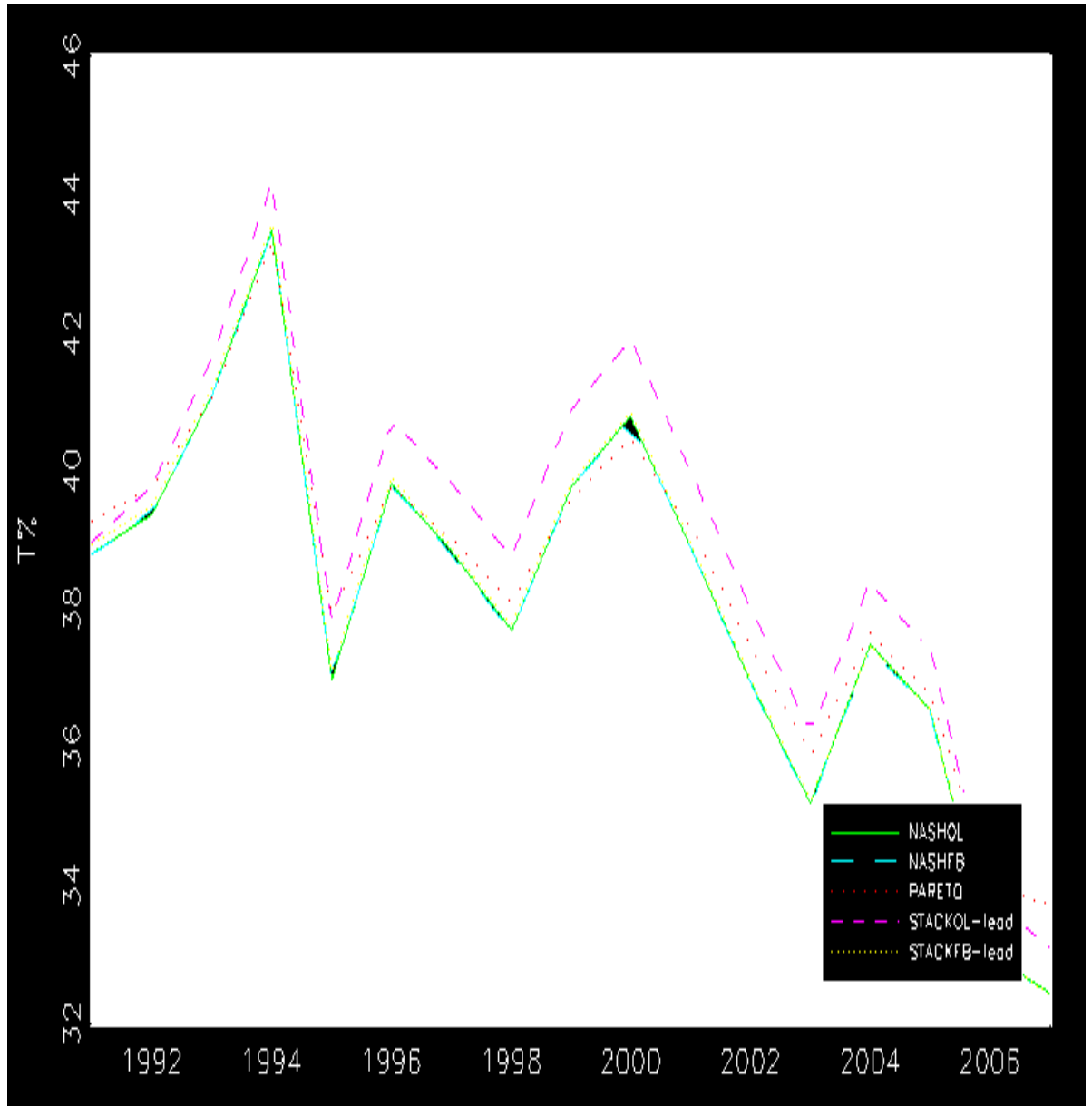
Vergi oranına ilişkin optimal değerler Tablo 4.12.'de verilmiştir.

Tablo 4.12: Vergi Oranına İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	63.574	63.565	63.884	63.802	64.374
1992	61.109	61.108	61.717	61.277	61.685
1993	62.499	62.494	63.353	62.673	62.461
1994	66.507	66.491	67.566	66.664	66.258
1995	63.383	63.359	64.799	63.573	64.952
1996	70.492	70.458	72.120	70.663	70.429
1997	67.848	67.805	69.599	68.007	68.208
1998	67.188	67.135	69.085	67.333	67.921
1999	71.395	71.331	73.355	71.514	71.065
2000	72.287	72.215	74.229	72.377	71.711
2001	68.350	68.272	70.250	68.412	68.810
2002	67.754	67.670	69.674	67.796	68.666
2003	65.019	64.934	66.859	65.043	66.277
2004	68.417	68.337	70.097	68.421	68.722
2005	66.931	66.854	68.471	66.925	67.344
2006	61.805	61.735	63.233	61.793	63.684
2007	62.179	62.117	63.461	62.161	64.608

Hükümet'in ikinci kontrol değışkeni olan vergi oranının optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Şekil 4.9: Deneme 1 İçin Vergi Oranına İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.9 incelendiğinde, özellikle açık döngü Stackelberg çözüm sonuçlarının en yüksek değerlerde olduğu ve sonuçların dalgalanmalar şeklinde ortaya çıktığı gözlenmektedir. Ayrıca özellikle 1994 yılında olmak üzere, 1994 ve 2000 dönemlerinde tepe değer yaptıkları da görülmektedir. Bu dönemlerin Türkiye’de iktisadi kriz dönemlerine rastladığı ve bu durum kriz sonuçlarının dinamik oyun sonuçları ile örtüştüğü şeklinde yorumlanabilir.

Diğer taraftan vergi oranları dalgalanmalar halinde 1991 yılından günümüze kadar azalma eğilimi göstererek süregelmiştir.

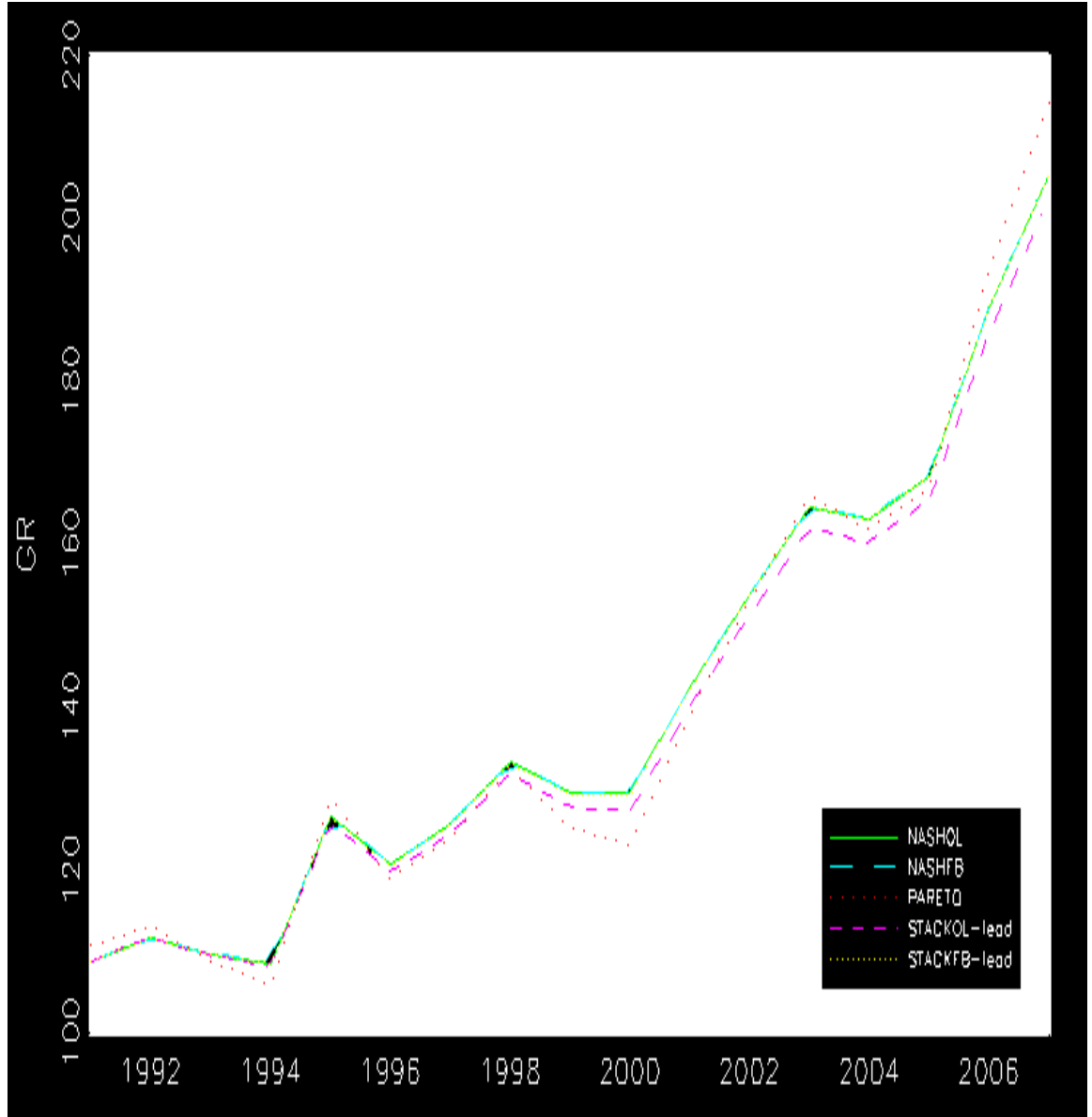
Kamu harcamalarına ilişkin optimal değerler Tablo 4.13.'de verilmiştir.

Tablo 4.13: Kamu Harcamalarına İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	3.347	3.350	3.353	3.349	3.409
1992	3.316	3.319	3.317	3.316	3.363
1993	3.177	3.180	3.173	3.177	3.153
1994	2.992	2.994	2.982	2.991	2.918
1995	3.371	3.373	3.355	3.369	3.435
1996	3.097	3.099	3.074	3.095	3.054
1997	3.125	3.127	3.095	3.122	3.083
1998	3.207	3.209	3.171	3.204	3.190
1999	3.034	3.036	2.992	3.031	2.935
2000	2.972	2.974	2.925	2.969	2.827
2001	3.221	3.223	3.168	3.218	3.149
2002	3.415	3.417	3.358	3.413	3.401
2003	3.590	3.592	3.530	3.588	3.622
2004	3.551	3.554	3.488	3.550	3.522
2005	3.601	3.604	3.536	3.600	3.569
2006	3.997	4.000	3.931	3.996	4.094
2007	4.329	4.332	4.262	4.328	4.514

Hükümet'in kontrol değişkeni olan kamu harcamalarının optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Şekil 4.10: Deneme 1 İçin Kamu Harcamalarına İlişkin Çözüm Sonuçları



Şekil 4.10'da verilen bilgilere göre, 1991 – 2000 yılları arasında kamu harcamalarının denge değerleri oldukça dalgalı bir yapı sergilemektedir. Dikkat edildiğinde 2000 yılı sonrasında kamu harcamalarında önemli miktarda bir artış meydana geldiği gözden kaçmamaktadır. Bununla birlikte, pareto optimal çözüm değerlerinin diğer denge çözüm değerlerine göre özellikle iktisadi krizlerin olduğu 1994 ve 2000 yıllarında en düşük değeri ve 1995 yılında, 2003 yılında ve 2005 yılı sonrası ise en yüksek değeri

gösterdiği belirlenmiştir. Nash denge çözümleri incelendiğinde, her iki bilgi yapısına ilişkin elde edilen optimal çözüm değerlerinin çakıştığı görülmektedir. Ayrıca 1995 yılı ve 2002 yılı arasında ise, Nash çözüm değerlerinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, Nash çözüm yapısına göre kamu harcamalarının yüksek olduğunu ifade etmektedir.

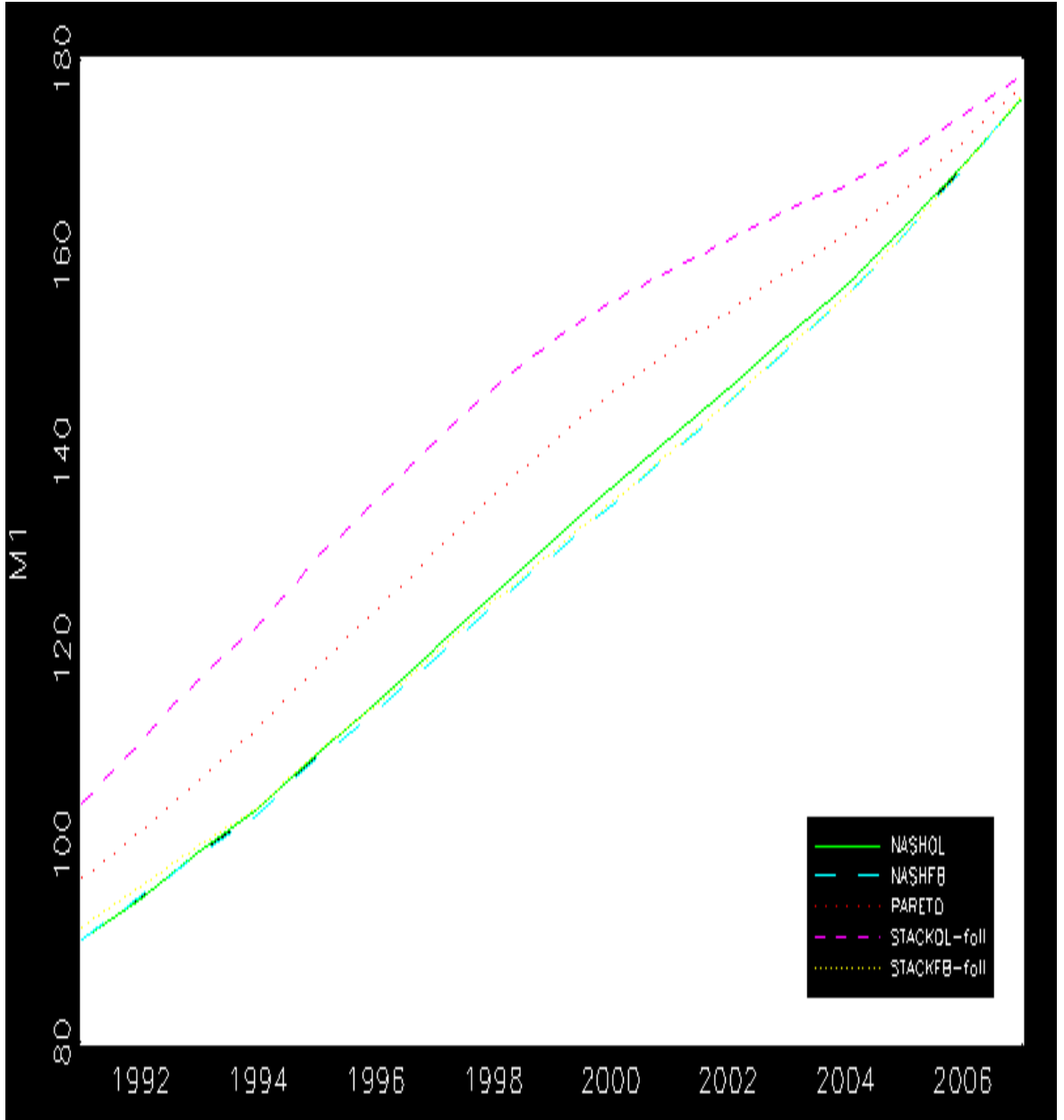
Para arzına ilişkin optimal değerler Tablo 4.14.'de verilmiştir.

Tablo 4.14: Para Arzına İlişkin Optimal Değerler

Yıllar	NASH AD	NASH GD	Stackelberg AD	Stackelberg GD	Pareto Optimal
1991	5.054	5.054	5.822	5.124	5.396
1992	4.687	4.688	5.475	4.742	5.020
1993	4.698	4.687	5.537	4.731	5.052
1994	4.876	4.842	5.746	4.876	5.254
1995	4.725	4.699	5.580	4.732	5.106
1996	4.415	4.382	5.214	4.406	4.778
1997	4.559	4.518	5.361	4.540	4.935
1998	4.705	4.659	5.493	4.679	5.085
1999	5.124	5.063	5.921	5.081	5.520
2000	5.386	5.314	6.137	5.329	5.769
2001	5.599	5.528	6.274	5.540	5.948
2002	5.797	5.733	6.392	5.743	6.104
2003	5.483	5.434	5.949	5.442	5.721
2004	5.620	5.577	5.984	5.582	5.803
2005	5.968	5.932	6.244	5.936	6.102
2006	6.120	6.103	6.297	6.106	6.202
2007	6.020	6.020	6.091	6.021	6.051

Merkez Bankası'nın kontrol değişkeni olan para arzının optimal ve denge değerlerine ilişkin zaman patikası Şekil 4.11'de gösterilmiştir.

Şekil 4.11: Deneme 1 İçin Para Arzına İlişkin Çözüm Sonuçları



Para arzına ilişkin dinamik oyun çözüm sonuçları karşılaştırıldığında, Şekil 4.11'de görüldüğü gibi birbirinden oldukça farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu bilgiler ışığında, Stackelberg AD dinamik oyun çözümü diğer çözüm sonuçlarına göre daha yukarıda yer almaktadır. Bu durumda, hiyerarşik yapıda tanımlanan açık döngü Stackelberg oyununda Merkez Bankası'nın para arzının arttırılması yönünde genişlemeci para politikası

uygulanması yönünde bir davranışa sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca Pareto optimal çözüm sonuçları da, Stackelberg AD'nin altında ve diğer çözüm değerlerinden daha yüksek değerler alan bir yapı sergilemektedir. Sonuçta; tüm çözüm kavramlarına ilişkin elde edilen denge değerlerine göre, para arzının 2007 yılı sonrasında aynı yöne doğru hareket ettiği gözlenmektedir.

4.4.2. Dinamik Politika Oyunu İçin İkinci Model Denemesi

Dinamik oyunlarda, işbirlikçi Pareto optimal çözümlerde ağırlıklandırma katsayısının değişimi ile birlikte oyuncuların sahip oldukları performans güçleri de değiştirilebilmektedir. Ayrıca iki oyuncunun güçlerindeki değişimlerin sebepleri, işbirlikçi çözümü sağlayan süreçte para ve maliye politikaları yapmak için farklı pazarlık pozisyonları oluşturmak veya farklı kurum ve yasal çerçevelerde bir yapı oluşturmak olarak ifade edilebilir. Burada oyuncuya bir güç kazandırmakla birlikte, güçlü pozisyondaki oyuncu kontrol değişkenlerinin hedef değerlerine yakınsamasını sağlayabilir. Bununla birlikte mali baskı altında olan ve daha az güce sahip olan oyuncunun durum değişkenlerine istikrar kazandırmak için daha çok yükümlülüğe sahip olması, daha aktif politika uygulaması ve kontrol değişkenlerinin hedef değerlerinden daha çok sapma olması beklenmektedir.

Bununla birlikte, ağırlık katsayısında meydana gelen çeşitli değişimlerin, optimal durum ve kontrol değişkenleri üzerinde oluşturduğu değişim hakkında da bilgi edinmek için bir parametrik test yapılabilmektedir. Bu parametrik test, ağırlık katsayısına çeşitli değerler verilip, ilgili değişkenlerin çeşitli optimal ve denge değerleri elde edilerek yapılmaktadır.

Bu bilgiler ışığında, birinci model denemesinde, işbirlikçi yapıda gerek Hükümet'in ve gerekse Merkez Bankası'nın birbirlerine karşı üstünlüklerinin olmadığı ve performans güçlerine ilişkin ağırlıkların eşit kabul edildiği

varsayılmıştır. İkinci model denemesi ise, işbirlikçi Pareto – optimal çözümde Hükümet'in kayıplarını en küçükleme yönündeki amaçlarını sağlamaya yönelik davranışlarının daha güçlü kabul edildiği durumun etkileri incelenmektedir. Birinci model denemesinde, işbirlikçi Pareto optimal çözümde ağırlıklandırma katsayısı olan $\mu = 0,50$ değerinde alınırken, ikinci model denemesinde ise, Pareto optimal çözüm stratejilerinde ağırlıklandırma katsayısı $\mu = 0,80$ olarak alınmıştır. Bu durumda, Hükümet %80 oranında önemle ağırlıklandırılırken, Merkez Bankası'nın amaçlarını sağlamaya yönelik davranışları sadece %20 değerinde önem değeri ile ağırlıklandırılmıştır. Böylece, Hükümet'in amaçlarına ulaşmak için gösterdiği davranışlarda başarılı olma olasılığının daha fazla olduğu söylenebilir. Diğer bir ifadeyle, ağırlıklandırma katsayısının değişimindeki amaç; işbirlikçi Pareto optimal çözümde Hükümet'in Merkez Bankası'na kıyasla, amaçlarını takip etmede görece olarak daha 'kuvvetli' olduğu durum üzerindeki etkilerini incelemektir.

Buradan hareketle, ikinci model denemesinde oyunculara ilişkin ceza ağırlıklarında meydana gelen bir değişikliğin nasıl bir etki yapabileceği incelenmiştir. Çalışmada bu deneme için aşağıdaki varsayımlar göz önüne alınmıştır:

- Bu modelde, ağırlık katsayısı değiştirilmek koşuluyla oyuncuların işbirliği durumundaki rollerinin öneminde değişiklik yapılmış ve bunun işbirlikçi olmayan durumlardaki diğer tüm stratejiler birinci model denemesinde oluşturulduğu gibi alınmıştır.
- Modeldeki oyunculara ilişkin tanımlanan oyuncu yapısı ve para arzı dışındaki değişkenlere ilişkin model parametreleri birinci model denemesinde alındığı gibi seçilmiştir,

- Merkez Bankası'nın kontrol değişkeni olan para arzı değişkeni M1'in istenen hedef değerinden sapması için tanımlanan ceza ağırlığı 1 değerinden 5 değerine yükseltilmiştir.

İkinci model denemesinde, kabul edilen $\mu = 0,80$ ağırlıklandırma katsayısına göre çözümler yapılmış ve tüm değişkenler için işbirlikçi Pareto optimal çözüm sonuçlarında birinci model denemesine göre önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Bu durumda, Hükümet'e Merkez Bankası'na göreli olarak güçlü bir performans yapısı kazandırmanın değişkenler üzerinde yarattığı etki açısından önemli olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Bu çözümlemenin devamında işbirlikçi Pareto optimal çözümün duyarlılık testini yapmak ve Pareto optimal çözümün değişim katsayısına göre zaman patikasını belirlemek amacıyla, çeşitli değişim katsayılarına göre çözümler tekrarlanmıştır. Ancak yapılan incelemeler sonucunda işbirlikçi Pareto optimal çıktıların değişim katsayısına duyarlı olmadığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak birinci model ve ikinci model denemelerine ilişkin yapılan çözümler sonucunda her iki oyuncu için elde edilen toplam maliyetleri tanımlayan amaç fonksiyonunun optimal değerleri Tablo 4.15'de verilmiştir.

Tablo 4.15: Amaç Fonksiyonu Optimal Değerleri

Oyuncular	Oyun	ADN	GDN	Pareto	ADS	GDS
Hükümet	Deneme 1	736700	737100	735000	732700	737000
	Deneme 2	736700	737100	735000	732700	737000
Merkez Bankası	Deneme 1	733100	733100	730300	741400	733200
	Deneme 2	733100	733100	730300	741400	733200

Bu sonuçlar incelendiğinde, birinci model denemesinde her bir oyuncuya ilişkin tüm çözüm sonuçlarında elde edilen maliyet miktarlarında orta seviyede bir farklılık gözlenmiştir. Bununla birlikte, Hükümet'e ilişkin toplam maliyet değeri ADS çözüm sonucunda en küçük değer olarak elde

edilirken, Merkez Bankası'na ilişkin toplam maliyet değeri ise Pareto optimal çözümde en küçük değer olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte, diğer çözümlere göre her iki oyuncunun da performansını ortalama düzeyde işbirliği yaparak iyileştirebileceği söylenebilir. Çünkü Hükümet için en küçük kayıp ADS çözümde olduğu görülse de, ADS çözümde Merkez Bankası en yüksek kayıp değerine sahiptir. Pareto optimal çözümde ise, ADS çözüme göre Merkez Bankası kayıp değerinde hızlı bir azalma eğilimi ile birlikte kazanç sağlarken, Hükümet çok küçük miktarda kayıp değerinde artma göstermiştir. Dolayısıyla Pareto optimal çözümde her iki oyuncu da istenen düzeyde fayda sağlayabileceği söylenebilir. Ayrıca, açık döngü Stackelberg denge (ADS) çözümünde Hükümet'in lider ve Merkez Bankası'nın takipçi olması Hükümet için en iyi ve Merkez Bankası için en kötü pozisyon durumu olacaktır. Çünkü ADS çözümde, Hükümet'e ilişkin tüm çözüm sonuçları arasında amaç fonksiyonu değeri en küçük değer 732700 olarak elde edilmişken, Merkez Bankası'na ilişkin diğer çözüm sonuçları arasında amaç fonksiyonu değeri en büyük değer 741400 olarak elde edilmiştir.

Pareto optimal çözüm değerleri ile ADS karşılaştırıldığında, ADS çözümde lider olarak kabul edilen Hükümet'in amaç fonksiyonu değeri Pareto optimal çözümde elde edilen değerden daha küçük olduğu görülmektedir. Bu durumda, Hükümet'in ADS çözümde sahip olduğu pozisyonun Pareto optimal çözümde sahip olduğu liderlik pozisyonuna göre daha iyi olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, Merkez Bankası'nın ise, ADS çözüme göre, Hükümet'in tersine Pareto optimal çözümde sahip olduğu koşullar çerçevesinde daha iyi sonuçlar aldığı gözlenmektedir.

İkinci model denemesinin devamında, işbirlikçi çözümde ağırlıklandırma katsayısı çeşitli değerlerde tanımlanarak bu katsayı için zaman patikası oluşturulmaya ve çözümler üzerindeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, modelde yer alan ağırlıklandırma katsayısı, birinci model denemesi ve ikinci model denemesinde incelenen değerler ile birlikte μ sırasıyla 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; 0,7 ve 0,9 alınarak, Pareto optimal çözüm

üzerindeki etkisi test edilmiştir. Bu parametrik test sonuçlarına göre, elde edilen optimizasyon değerlerinin değişmediği ve duyarlılık sınırları içinde kaldığı gözlenmiştir. Dolayısıyla denemeler sonucunda ağırlıklandırma katsayısında yapılan herhangi bir değişimin çözüm değerlerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Para ve maliye politikalarını belirleyen ve uygulayan otoriteler, ekonomide istikrarı sağlamak ve uyguladıkları politikalarda karşılıklı etkinliği artırmak için davranış belirlemektedir. İktisadi sorunların yapısı ve dünyanın gerçekte tek yönlü varsayımlara uymadığı dikkate alındığında, bu tek yönlü politika yerine politika bileşimlerinden oluşan karma politika uygulanması tercih edilmektedir. Dolayısıyla para ve maliye politikaları, makro iktisadi hedeflere ulaşmak amacıyla ayrı ayrı ortaya konulmakla birlikte, aynı zamanda eşgüdüm çerçevesinde düşünülerek de belirlenmektedir. Bu noktada, para ve maliye politikalarının işbirliği veya etkileşimi düşünülürken, merkez bankasının bağımsızlığı gözden kaçırılmamalıdır. Para politikası otoritesi olan merkez bankası bağımsız olma statüsünü korumakla birlikte, politika kararlarını alırken maliye politikası otoritesi olan hükümetin etkisi ve yönlendirmesi ile karşılaşmaktadır. Bu durumda, merkez bankasının yaklaşımının, bağımsız olma ilkesini korumak ve hükümet ile işbirliği ve eşgüdüm içinde belirlenen ortak iktisadi hedefler çerçevesinde davranması gerektiği düşünülmektedir.

Dünya ekonomisindeki değişimle birlikte Türkiye ekonomisi de 1980 yılı sonrası dış ticaretin serbestleştirilmesi temeline dayanan liberalleşme dönemine geçmiştir. Benzer şekilde, 1989 yılı sonrası ise sermaye hareketlerinin de serbestleştirilmesiyle birlikte ekonomide yeni bir değişim yaşanmıştır. Dolayısıyla çalışmanın çözümlemelerinin yapıldığı zaman aralığı, veri ulaşılabilirliği de dikkate alınarak 1991 yılından başlamak üzere 2007 yılını da kapsayan dönem olarak kabul edilmiştir. Buradan hareketle, Türkiye’de uygulanan para ve maliye politikaları için iki oyunculu, doğrusal olmayan dinamik oyun modelleri çerçevesinde ilgili dönemde denge ve optimal çözümler elde edilmeye çalışılmıştır. Daha önce ifade edildiği üzere bu çözümler, OPTGAME 1.0 algoritması kullanılarak elde edilmiş olup,

kullanılan dinamik oyun modelleri kareli, zamanlararası amaç fonksiyonlarına sahip iki oyunculu, doğrusal olmayan yapıda tanımlanmıştır.

Çalışmada farklı çözüm kavramları çerçevesinde çeşitli denemeler yapılarak, denge ve optimal politikaların farklı çözüm kavramlarına göre birbirinden çok farklılık gösterip göstermediği test edilmeye çalışılmıştır. Bu anlamda, açık döngü ve geri dönütlü bilgi yapılarına göre işbirlikçi olmayan Nash ve Stackelberg ve işbirlikçi Pareto optimal modellere ilişkin optimal politikalar elde edilmiştir. Bununla birlikte birinci model ve ikinci model denemesi olarak tanımlanan işbirlikçi Pareto optimal çözümlerin farklı ağırlıklandırma katsayısına göre model denemeleri yapılarak modelin ağırlıklandırma katsayısına olan duyarlılığı test edilmeye çalışılmıştır.

Uygulama bölümünde ağırlıklandırma katsayısının $\mu = 0,5$ değerinde alındığı birinci model denemesine ilişkin çözüm sonuçları incelendiğinde, özel harcamalar, sabit yatırımlar, ithalat, gayri safi yurtiçi hâsıla, toplam talep, genel fiyat düzeyi, enflasyon oranı ve kamu harcamalarına ilişkin açık döngü ve geri dönütlü Nash, açık döngü ve geri dönütlü Stackelberg ve Pareto optimal olarak tanımlanan farklı çözüm yapılarının birbirine göre çok fazla bir farklılık göstermediği görülmüştür. Diğer taraftan, nominal faiz oranı, para arzı ve vergi oranlarına ilişkin farklı çözüm yapılarının ise birbirlerine göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Dolayısıyla bu üç değişken üzerinde model yapısının etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Değişkenlerin optimal ve denge değerlerindeki zamana göre değişimini ve davranışını gösteren zaman patikası, 1991 – 2007 dönemindeki iktisadi uygulamalar sonucu ortaya çıkan optimal politikalara ilişkin önemli bilgiler vermektedir. Özel harcamalara ilişkin elde edilen denge ve optimal çözüm değerlerine göre, 1998 yılı sonu ve 2002 yılları arasında özel harcamaların tüm çözüm sonuçlarının hedef değerler altında seyrettiği ve bu

dönemlerin kriz yıllarına denk geldiği gözden kaçırılmamalıdır. Bu dönemde özel harcamalarda bir kısıtlama yapıldığı sonucu çıkarılabilir.

Sabit yatırımlara ilişkin optimum ve denge değerleri incelendiğinde, bu değerler 1991 – 1999 döneminde hedef değerleri bir miktar aşarken, ekonominin sıkıntıya girdiği kriz yılı olan 1999 yılı sonrası 2000 yılı başlarında sabit yatırımlarda bir azalma olduğu ve hedef değerlerin altında seyrettiği gözlenmiştir. Bu durumda, krizin oluşturduğu olumsuz etkilere bağlı olarak sabit yatırımların azalma eğilimi gösterdiği söylenebilir. Sabit yatırımlar için belirlenen hedef değerlerin zamana göre değişimi, bu değerlerin artma eğilimi gösterdiğini ve sabit yatırımların artması yönünde bir hedef belirlenmesi gerektiğini ifade etmektedir. Durum değişkenlerinden olan nominal faiz oranına ilişkin denge ve optimal çözüm değerleri sabit yatırımlara ilişkin optimal ve denge değerlerinin verildiği Şekil 4.2 ile birlikte değerlendirildiğinde, nominal faiz oranının 1999 yılı sonrasında artış göstermesi ve sabit yatırımların 1999 yılı öncesine göre bu dönemde tersine azalması, nominal faiz oranının dışlama etkisini göstermektedir. Ancak görüldüğü üzere, 1999 yılı sonrasında sabit yatırımlar hedef değerlerin altında seyretmekle birlikte, zamana göre küçük değişimlerle artış yönünde bir eğilim göstermektedir.

Dışa açık ekonomi yapısına sahip olan Türkiye'nin ithalat değişkenine ilişkin denge ve optimal çözüm değerleri, zamana göre belirlenen hedef değerlerin üzerinde 1991 – 2001 yılları arası dalgalanmalar olmakla birlikte, özellikle 2001 yılı sonrasında artma yönünde bir eğilim göstermektedir. Bununla birlikte, belirlenen hedef değerlerin de, zaman aralığında aynı yönlü bir artış eğilimi sergilediği gözden kaçmamaktadır.

Nominal faiz oranına ilişkin denge ve optimal çözüm değerleri, açık döngü ve geri dönütlü Nash çözümleri ve geri dönütlü Stackelberg çözümleri, hedef değerlerin üzerinde küçük dalgalanmalarla tüm dönem boyunca artma yönünde bir eğilime sahiptir. Bununla birlikte, pareto optimal çözümde 1991 – 1994 dönemi hedef değerlerin altında 1993 yılına kadar azalma ve 1993 –

1994 dönemi artma eğilimi göstermektedir. Bu değerler, aşırı spekülatif sermaye girişinin iktisadi dengeler üzerinde oluşturduğu olumsuz etkiler nedeniyle oluşan krizin yaşandığı 1994 yılından sonra ise, hedef değerlerin üzerinde sürekli artma yönünde bir eğilim sergilemektedir.

Ayrıca açık döngü Stackelberg denge çözümleri ise diğerlerinden farklı olarak, 1991 – 1999 döneminde hedef değerlerin altında 1994 yılına kadar azalma ve 1994 – 1999 dönemi bir artma eğilimi göstermektedir. Daha sonra 1999 döneminde hedef değerlerin üzerinde değerler almaya başlayan açık döngü Stackelberg çözüm değerlerinin, artma yönünde bir eğilim gösterdiği belirlenmiştir. Türkiye’de 1994 yılında yaşanan finansal krizin olumsuz etkileri faiz oranı değişkeni üzerinde de görülmektedir. Dinamik oyunun tüm çözüm kavramlarına göre elde edilen sonuçlara göre, faiz oranının iyi bir şekilde yönetilemediği ve özellikle 1994 yılı sonrasında ciddi bir şekilde bir artış meydana geldiği gözden kaçmamaktadır. Mali piyasalarda belirsizlik yaşanmasına ve bankacılık kesiminde olumsuz etkilere neden olan Kasım 2000 ve Şubat 2001 dönemlerinde yaşanan krizlerin etkisiyle yükselen faiz oranları verisi ile nominal faiz oranına ilişkin optimal ve denge değerlerin hemen hemen örtüştüğü görülmektedir.

Gayri safi yurtiçi hâsılaya ilişkin belirlenen hedef değerleri, ilgili zaman aralığında sürekli bir artış göstermektedir. Bununla birlikte optimal ve denge değerleri ise, 1991 – 1994 yılları hedef değerler ile hemen hemen çakışmakla birlikte, 1994 yılı sonrası dönemde hedef değerlerin biraz altında artma yönünde bir davranış göstermektedir. Genel olarak, GSYİH optimal ve denge değerleri hedeflenen değerlerin altında seyretmekle birlikte, artma eğilimli olduğu ve az da olsa zamana göre ekonomide bir büyümenin olduğu gözlenmektedir.

Modelin önemli göstergelerinden biri olan toplam talep miktarına ilişkin denge ve optimal çözüm değerleri, 1995 yılına kadar az olmakla birlikte hedef

değerlin üzerinde artma yönünde bir yapı sergilemektedir. Benzer şekilde hedef değerlerin de tanımlanan zaman aralığında bir artma eğilimi gösterdiği izlenmektedir.

Genel fiyat düzeyine ilişkin optimal ve denge çözüm sonuçları, Türkiye’de fiyatların hemen hemen her dönemde bir artma davranışı eğilimine sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre hedef değerlerin küçük bir ivmeyle artış gösterdiği gözlemlenirken, optimal ve denge değerlerin hedef değerlerin üzerinde dalgalanmalarla birlikte artış gösterdiği görülmektedir. Genel fiyat düzeyinin, özellikle 1999 yılı sonrası daha hızlı bir şekilde artış gösterdiği izlenmektedir. Bu durumda, gerek işbirlikçi olmayan ve gerekse işbirlikçi yapıda elde edilen optimal ve denge değerleri 1991 – 2007 döneminde Türkiye’de uygulanan politikalar çerçevesinde, hedeflenen genel fiyat düzeyinin oldukça üzerinde bir fiyat düzeyi ile karşılaşıldığı sonucu çıkarılmaktadır. (Şekil 4.7)

Enflasyon oranına ilişkin elde edilen optimal ve denge değerlerine göre, hedef değerler zamana göre değişkenlik göstermezken, denge ve optimal çözüm değerlerinin oldukça dalgalı olduğu tespit edilmiştir. Borçlanmanın hem faiz hem de kur politikaları üzerinde oluşturduğu baskı nedeniyle enflasyona ilişkin beklentiler olumsuz yönde etkilenmiştir. Enflasyona ilişkin denge değerlerinin hedef değerler üzerinde olmak üzere, 1991 – 1993 döneminde oldukça yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmektedir. Enflasyon denge değeri, 1994 yılında ortaya çıkan kriz nedeniyle üç haneli değerlerde en yüksek seviyeye sıçrarken, hemen hemen 1999 yılına kadar küçük dalgalanmalar eşliğinde bir azalma eğilimi sergilediği gözlenmiştir. Kriz döneminde oluşan sıçrama sonrasında enflasyon oranındaki ani azalışla görülen rahatlama, bu dönemde IMF ile yapılan stand-by antlaşması ve ulusal borç piyasalarının yeniden düzenlenmesi ile krizin olumsuz etkilerinin azaltıldığı şeklinde yorumlanabilir. Vadeli sermaye kaynaklı büyümeyi hedefleyen programların uygulandığı 1995 – 1997 döneminde ise, kısa

dönemde enflasyonun düşürülmesine yönelik uygulanan optimal politikalarda başarılı olunduğu gözlenmiştir.

Bu dönemin devamında ise, 1999 yılında yaşanan krizin de etkisiyle tekrar yükselişe geçen enflasyon oranı 2001 yılında ikinci bir tepe değer yapmıştır. Daha sonra tekrar azalma yönünde bir davranış sergilemekle birlikte, 2003 yılı sonrası enflasyon oranı erken artışa geçmiş, 2004 yılında tekrar üçüncü bir tepe değer yaptığı görülmüştür. Diğer taraftan; enflasyon oranının tüm dönem boyunca özellikle 2003 yılına kadar belirlenen hedef değerlerin üzerinde yer aldığı sonucu çıkarılmıştır. Dinamik oyunların farklı yaklaşımlarıyla enflasyon oranının denge değerlerinin belirlenmesi çerçevesinde enflasyon oranı için bu sonuçların elde edilmesi beklenen bir durumdur.

Hükümet'in en önemli kontrol değişkenlerinden biri olan vergi oranı, özellikle 1994 yılında olmak üzere, 1994 ve 2000 dönemlerinde tepe değer yapmıştır. Elde edilen optimal ve denge değerlerine göre, 1994 yılından sonra ani bir azalış gösterip artma eğilimine eğer vergi oranı, benzer davranışı 2000 yılı sonrasında da göstermiştir. Bu dönemlerin Türkiye' de iktisadi kriz dönemlerine isabet ettiği ve bu durum kriz sonuçlarının dinamik oyun sonuçları ile örtüştüğü şeklinde yorumlanabilir. Diğer taraftan, vergi oranları dalgalanmalar halinde 1991 yılından günümüze kadar azalma eğilimi göstererek süregelmiştir. Ayrıca, açık döngü Stackelberg çözüm sonuçlarında denge ve optimal çözüm değerleri diğer çözüm sonuçlarına göre en yüksek düzeyde belirlenirken, bu sonuca göre açık döngü ve hiyerarşik olarak davranıldığında vergi oranlarının yüksek uygulanacağı anlaşılmaktadır. (Şekil 4.9)

Kamu harcamalarına ilişkin denge ve optimal çözüm değerleri incelendiğinde, özellikle 1991 – 2000 yılları arasındaki dönem başta olmak üzere, tüm zaman aralığı boyunca kamu harcamalarında dalgalı bir yapıda

artma eğilimi gösterdiği gözlenmiştir. Denge ve optimal çözüm değerlerinde özellikle 1991 – 2000 döneminde oldukça yoğun bir şekilde oluşan dalgalanma, bu dönemde kamu harcamalarının kontrol altına alınamadığını da sergilemektedir. Kamu harcamalarının özellikle 2000 yılı sonrasında hızlı bir şekilde bir artış gösterdiği, 2003 – 2005 dönemi arası biraz yavaşladığı ve azalma gösterdiği, daha sonra ise hızlı bir şekilde artma davranışı sergilediği sonucu çıkarılmıştır. İşbirlikçi Pareto optimal çözüm sonuçlarında kamu harcamalarının optimal değerlerinin 1994 ve 2000 yıllarında en düşük değerde, 1995, 2003 ve 2005 yılları sonrası ise en yüksek değerde olduğu gözlenmiştir. Bu durumda, işbirlikçi Pareto optimal çözüm sonuçlarından anlaşılacağı üzere, özellikle ekonominin sıkıntıda olduğu kriz dönemlerinde para ve maliye politikası otoritelerinin işbirliği içinde hareket etmesi gerektiği önerilebilir.

Para arzı denge ve optimal çözüm değerleri, tüm çözüm kavramlarına göre ilgili dönemde para arzının sürekli bir artma eğilimi içinde olduğunu göstermiştir. Ancak farklı çözüm kavramlarına göre özellikle açık döngü Stackelberg ve Pareto optimal çözüm sonuçlarının diğerlerinden oldukça farklılık gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmada Hükümet'in lider ve Merkez Bankası'nın takipçi olarak hiyerarşik yapıda tanımlandığı açık döngü Stackelberg çözüm değerleri diğer tüm çözüm değerlerinin üzerinde seyredip, para arzının bu yapıda tanımlanan sisteme göre oldukça yüksek olabileceği sonucu çıkarılabilir. Bu durumda, hiyerarşik yapıda tanımlanan açık döngü Stackelberg oyununda, Merkez Bankası'nın para arzının arttırılması yönelik genişlemeci para politikası uygulanması yönünde bir davranışa sahip olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, Hükümet ve Merkez Bankası'nın işbirlikçi yapıda kararlarını aldıkları ve davrandıkları Pareto optimal çözüme göre, para arzının açık döngü Stackelberg çözüm değerleri ve diğer tüm çözüm değerleri arasında seyrettiği gözlenmiştir. Para arzına ilişkin tüm denge çözüm sonuçlarına göre para arzının değerinin 2007 yılı sonrasında aynı yöne doğru hareket ettiği görülmektedir.

Diğer taraftan ilgili değişkenlere ilişkin elde edilen denge çözüm değerleri ile değişkenlerin orijinal değerleri karşılaştırıldığında, nominal faiz oranı değişkeni dışında tüm değişkenlerin denge çözümlerinin orijinal değerlerinin hareket seyrinin hemen hemen örtüştüğü gözlenmektedir.

Bu oyunda elde edilen denge ve optimal çözüm sonuçları, dinamik oyunun tüm çözüm kavramlarındaki temel amaç değişkenlerine ilişkin dalgalanmalara denge ve optimal politikalar aracılığı ile belli bir dereceye kadar istikrar kazandırılabilceğini göstermektedir. Diğer taraftan, maliye politikalarına ilişkin kontrol değişkenleri başta olmak üzere, modelde yer alan kontrol değişkenlerinin denge ve optimal çözüm değerlerine bakıldığında, bu değişkenlerin ilgili zaman aralığında ters döngüsel davranış sergilemekte olduğu da gözlenmiştir.

Çalışmada oluşturulan modelde elde edilen optimal ve denge değerlerine göre, özellikle 1994 krizi döneminde nominal faiz oranı, genel fiyat düzeyi, kamu harcamaları, para arzı değişkenleri açısından Türkiye'nin kriz yönetiminde başarılı olmadığı gözlenmektedir. Diğer taraftan 1999 yılında yaşanan iktisadi krizle birlikte özel harcamalar, sabit yatırımlar ve kamu harcamalarında bir azalma görülürken, nominal faiz oranı, enflasyon oranı ve vergi oranlarında bir önceki yıla göre ani artışlar izlenmiştir.

Bununla birlikte, 2001 yılı sonrasında özellikle enflasyon oranı, toplam talep ve vergi oranında önemli seviyelerde azalma yönünde olumlu davranışlar gözlenirken, kamu harcamaları, para arzı, genel fiyat düzeyi ve nominal faiz oranlarında artma eğilimli olumsuz davranışlar gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre, 2001 yılı sonrasında enflasyon ve vergi oranları açısından para ve maliye politikalarının karşılıklı olarak etkin ve para arzı ve kamu harcamaları gibi önemli kontrol değişkenleri açısından ise hem para ve hem de maliye politikasının karşılıklı etkin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Oyunculara ilişkin amaç fonksiyonu değerleri kontrol edildiğinde, birinci model denemesinde her bir oyuncunun tüm çözüm sonuçlarına ilişkin maliyet miktarlarında orta seviyede bir farklılık gözlenmiştir. Modelde yer alan kontrol ve durum değişkenlerine ilişkin optimal ve denge değerler incelendiğinde de tüm çözüm sonuçlarının birbirine yakın değerlere sahip olduğu gözlenmiştir.

Hükümet'in lider oyuncu olarak rol aldığı ADS çözüm dışında, Merkez Bankası'nın toplam maliyeti, Hükümet'in sahip olduğu toplam maliyet değerinden daha düşük olarak gözlenmiştir. Hükümet oyuncusu, ADS çözüm sonucunda en küçük maliyetli optimal politikalarını belirlerken, Merkez Bankası oyuncusu ise işbirlikçi Pareto optimal çözümde en küçük maliyet ile optimal politikalarını belirlemektedir. Bununla birlikte, her iki oyuncunun da performanslarını Pareto optimal çözüme göre, işbirliği yaparak aynı anda ortalama düzeyde iyileştirebileceği görülmüştür. (Tablo 4.15)

Çalışmada işbirlikçi Pareto optimal çözümde ağırlıklandırma katsayısı değiştirilmek üzere duyarlılık testi yapılmıştır. Bu amaçla, oyuncuların potansiyel güçlerinde farklılaştırma oluşturularak optimal ve denge değerlerinde yarattığı değişim gözlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle, ikinci model denemesinde Hükümet oyuncusunun Merkez Bankası'na göre daha baskın kabul edildiği bir senaryo oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara bakıldığında oyuncular üzerinde oluşturulan güç farklılaştırılmasının teknik anlamda önemli olmadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, ağırlıklandırma katsayısının çeşitli değerleri için değişimi ve zaman patikası belirlenmeye çalışılmıştır. Ancak yapılan tüm analizler sonucunda maliyetlerde herhangi bir değişim olmadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, çözümlemeler sırasında çalışmada kullanılan OPTGAME 1.0 algoritmasının kullanılan zaman serisi verilerinde oluşan değişimlere duyarlı olduğu da gözlenmiştir.

Bu araştırmada incelenen dönemde tüm değişkenlerin ve amaç fonksiyonun ağırlıklandırma katsayısına duyarlı olmaması, Merkez

Bankası'nın politikaları üzerinde Hükümet'in çok fazla bir baskı yaratmadığını ifade etmektedir. İşbirlikçi Pareto optimal çözümün her iki oyuncu için de uygun çözüm olmasıyla birlikte, bu işbirliği çerçevesinde Merkez Bankası'nın optimal politikaları üzerinde Hükümet'in baskı yaratma isteğinin etki oluşturmadığı söylenebilir.

Türkiye'de para ve maliye politikalarının etkileşim ve eşgüdüm çerçevesinde değerlendirilmesinden elde edilen bu sonuçlara göre, Hükümet ve Merkez Bankası'nın aynı hedeflere yönelik, fayda paylaşımı temeline dayalı işbirlikçi yapıda davranmaları önerilmektedir. Bu durumda, özellikle Merkez Bankası başta olmak üzere, her iki oyuncunun sağlayacağı faydanın diğer model yapılarına göre daha yüksek olacağı öngörülmektedir. Bu işbirlikçi yapı, Merkez Bankası'nın bağımsızlığını korumakla birlikte, Hükümet'in maliye politikaları ile eşgüdümü dikkate alınarak para politikası uygulamasına yönelik tercihini desteklemektedir. Bununla birlikte, çalışmada yapısal durum değerlendirmesi yapılmakla birlikte, dinamik oyun modeline ilişkin çözüm sonuçlarının Türkiye ekonomisinde karşılaşılan iktisadi durumları yansıttığı saptanmıştır. Diğer taraftan, vergi oranına ilişkin davranışlar göz önüne alındığında, Hükümet'in özellikle kontrol değişkeni olan vergi oranına göre açık döngü Stackelberg çözüm yapısında kısıtlayıcı maliye politikası uygulayarak, Merkez Bankası'nı genişleyici para politikası uygulamaya yönelttiği görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aarle, Bas Van, Bovenberg, A. Lans, Raith, Matthias G; "Is There a Tragedy of a Common Central Bank? A Dynamic Analysis", **Journal of Economic Dynamics and Control**, Vol.21, 1997, 417 – 447.
- Aarle, Bas Van, Engwerda, Jacob, Plasmans, Joseph; "Monetary and Fiscal Policy Interaction in The EMU: A Dynamic Game Approach", **Annals of Operations Research**, 109, 2002, 229 – 264.
- Acocella, N., Di Bartolomea, G. Hughes Andrew; "Controllability in Policy Games: Policy Neutrality and The Theory of Economic Policy Revisited", **Computational Economics**, 28, 2006, 91 – 112.
- Ataç, Beyhan; **Maliye Politikası: Gelişimi, Amaçları, Araçları ve Sorunları**, ETAM A.Ş.Matbaa Tesisleri, Eskişehir, 2006.
- Bassetto, Marco; " A Game-Theoretic View Of The Fiscal Theory of Price Level", **Econometrica**, Vol.70, No.6, November 2002, 2167 – 2195.
- Başar, Tamer, Olsder, Geert Jan; **Dynamic Noncooperative Game Theory**, United States of America-New York, Academic, 1998.
- Başar, Tamer; "Atutorial on Dynamic and Differential Games", **Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems- Dynamic Games and Applications in Economics**, Germany, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1986.
- Behrens, Doris, Neck, Reinhard; "Optimal Decision Rules in a Monetary Union", **Operations Research Proceedings**, 2003, 437 – 445.
- Behrens, Doris, Neck, Reinhard; "Similarities Between Solutions of Discrete-Time (Non-) Linear-Quadratic Games", **Optimization, Dynamics, and Economic Analysis**, E.J.Dockner (Eds.) Essays in Honor of Gustav Feichtinger, Heidelberg et al, 2000, 64 – 75.
- Behrens, Doris, Hager, Manfred, Neck, Reinhard; "Optgame 1.0: A Numerical Algorithm to Determine Solutions for Two-Person Difference Games", **Modeling and Control of Economic Systems**, 2001,47 – 58.
- Blinder, Alan S., "Issues in The Coordination of Monetary and Fiscal Policy", **New Working Paper Series National Bureau of Economic Research**, No.982, 1982, 1 – 59.

- Brams, Steven J.; "Game Theory: Pitfalls and Opportunities in Applying It to International Relations, International Studies Perspectives, Vol.1, 2000, 221 – 232.
- Brunner, Karl; **Monetary Theory and Monetary Policy: The Selected Essays of Karl Brunner**, Ed: Thomas Lys, Edward Elgar, UK, 1997.
- Canzoneri, Matthew B. ve Henderson, Dale W.; **Monetary Policy in Interdependent Economies: A Game-Theoretic Approach**, The MIT Press, USA, 1991.
- Cherfi, Lynda, Chitour, Yacine ve Abou-Kandil, Hisham; " A New Algorithm For Solving Coupled Algebraic riccati Equations", Computational Intelligence for Modelling , Control and Automation, 2005 and International Conference on Intelligent Agents, Web Technologies and Internet Commerce, Volume 1, 28-30 November 2005, 83-88.
- Creedy, John, Borland, Jeff ve Eichberger, Jürgen; **Recent Developments in Game Theory**, Great Britain, Billing & Sons Ltd., 1990.
- Çolak, Ömer Faruk; **Finansal Piyasalar ve Para Politikası**, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., 2001.
- Çolakoğlu, Bayram; " TC Merkez Bankası Para Politikasının Güvenilirliği", Finans-Politik ve Ekonomik Yorumlar, Yıl:40, Sayı:475, Ekim 2003, 63-73.
- Davis, Morton D.; **Game Theory: A Nontechnical Introduction**, United State of America, Basic Books- Adivision of Harper Collins Publishers, 1983.
- Dayı, Alper; "Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bilançosu Para Politikalarının ve Kriz Göstergelerinin Merkez Bankası Bilançolarından İzlenmesi: 2000 Yılı Para Politikası", http://www.ceterisparibus.net/arsiv/a_dayi.doc, Erişim Tarihi: 12.01.2009.
- Deutsch, Karl W.; "Game Theory and Politics: Some Problems of Application", The Canadian Journal of Economics and Political Science, Vol.20, No.1, February 1954, 76 – 83.
- Dockner, Engelbert J., Neck, Reinhard; **Studies in Empirical Economics Macroeconomic Policy Games**, Germany, Physica Verlag Heidelberg, 1995.

- Donduran, Murat; “Dinamik Biçimde Oyunlar”, **Ders Notları**, 18 Mart 2008, 1-60.
- Dornbusch, Rudiger, Fischer, Stanley; **Macroeconomics**, Singapore, The McGraw-Hill Companies, 2004.
- Engwerda, Jacob; **LQ Dynamic Optimization and Differential Games**, England, John Wiley & Sons Ltd., 2005.
- Engwerda, Jacob; “Algorithms for Computing Nash Equilibria in Deterministic LQ Games”, **Computational Management Science**, Vol.4, 2007, 113-140.
- Engwerda, Jacob ., Aarle, Bas Van, Plasmans, Joseph E.J.; “The (In)finite Horizon Open – Loop Nash LQ Game: An Application to EMU”, **Annals of Operations Research**, 88, 1999, 251-273.
- Evans, Martin D., “Optimal Pre-Commitment in Macro-Economic Policy: A Game Theoretic Analysis of Fiscal policy”, **Oxford Economic Papers**, New Series, Vol.42, No.4, 1990, 695-714.
- Faure, Pierre; “Monetary and Fiscal Policy Games and Effects of Institutional Differences Between The European Union and The Rest of The World”, **Revue Economique**, Vol.54, No.5, 2003, 937 – 960.
- Ferris, Michael C., Judd, Kenneth L., Schmedders, Karl; “Solving Dynamic Games with Newton’s Method”, 2006 Institute on Computational Economics, Argonne National Laboratory.
- Friedman, Milton; “A Monetary and Fiscal Framework For Economic Stability”, **The American Economic Review**, Vol.38, No.3, 1948, 245-264.
- Friedman, Milton; “The Role of Monetary Policy”, **The American Economic Review**, Vol.58, No.1, 1968, 1-17.
- Fudenberg, Drew, Tirole, Jean; **Game Theory**, MIT, Cambridge MA, 1991.
- Gradus, Raymond H.J.M.; “The Derivation of Feedback Stackelberg Equilibria in Dynamic Economic Games”, R.P.Hamalainen ve H.K.Ethamo (Ed.), Dynamic Games in Economic Analysis, **Lecture Notes in Control and Information Sciences**, Springer Verlag, Vol.157, 1991, 193 -203.
- Gibbons, Robert; “An Introduction to Applicable Game Theory”, **Journal of Economic Perspectives**, Volume 11, No.1, 1997, 127 – 149.

- Günel, Mehmet; **Merkez Bankası'nın Değişen Rolü ve Para Politikası Uygulamaları**, Ankara, İMKB Yayınları, Şubat 2001.
- Halaç, Osman; **Kantitatif Karar Verme Teknikleri – Yöneylem Araştırması**, İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım, Yayın No:222, 1995.
- Hayes, Fiona, Sophister, Senior; "Is Game Theory Useful For The Analysis And Understanding Of Decision Making In Economic Settings?", <http://www.tcd.ie/Economics/SER/sql/download.php?key=116>
- Hockley, Graham C.; **Fiscal Policy: An Introduction**, Rutledge, 1992, London.
- Hodrick, R.J., ve Prescott E.C., (1997) "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation," **Journal of Money, Credit, and Banking**, 29, 1 – 16.
- Holt, Charles A., Roth, Alvin E.; The Nash Equilibrium: A Perspective, **Proceedings of The National Academy of Sciences**, Vol.101, No.2, May 2004, 457-488.
- Javed, Zahoor Hussain ve Şahinöz, Ahmet; "Interaction of Monetary and Fiscal Policy in Case of Turkey", **Journal of Applied Sciences**, 5(2), 2005, 220 – 226.
- Jorgensen, Steffen ve Zaccour, Georges; "Developments in Differential Game Theory and Numerical Methods: Economic and Management Applications", **Computational Management Science**, Vol.4, Issue:2, 2007, 159-181.
- Kang, Tong-Hee; **Application of Dynamic Game Theory to An Empirical Analysis of International Policy Coordination**, PhD Thesis, University of Cincinnati, USA, 1990.
- Karataş, Muhammed; "1990 Sonrası Türkiye'de Uygulanan Para Programları", **Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 3, Sayı: 4, 2000, 131 – 153.
- Kepenek, Yakup, Yentürk, Nurhan; **Türkiye Ekonomisi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2003.
- Kesriyeli, Mehtap; **1980'li Yıllardan Günümüze Para Politikası Gelişmeleri**, Ankara, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Araştırma Genel Müdürlüğü Araştırma Yayınları, Yayın No: 97/4, Mart 1997.

- Keynes, John Mynard; **The General Theory of Employment, Interest and Money**, London, Mc Millan, 1936.
- Kirsanova, Tatiana, Stehn, Swen Jari, Vines, David; "The Interactions Between Fiscal and Monetary Policy", **Oxford Review of Economic Policy**, Vol.21, No.4, 2005, 532 – 564.
- Kreps, David M.; A course in Microeconomic Theory, Great Britain, Cambridge University, 1990.
- Krugman, Paul R., Wells, Robin; **Macroeconomics**, Worth Publishers, 2006.
- Kydland, Finn; "Noncooperative and Dominant Player Solutions in Discrete Dynamic Games", **International Economic Review**, Vol.16, No.2, June 1975.
- Kydland, Finn ve Prescott, Edward C.; "Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", *Journal of Political Economy*, Vol.85, No.3, 1977, 473 – 491.
- Luptagik, R.F., M., Sorger, G.; **Optimization, Dynamics, and Economic Analysis**, Essays in Honor of Gustav Feichtinger, Physica Verlag.
- Miller, Marcus, Salmon, Mark; "Dynamic Games and Time Inconsistency of Optimal Policy in Open Economies", **The Economic Journal**, Vol.95, 1985, 124 – 137.
- Myerson, Roger B.; "Nash Equilibrium and The History of Economic Theory", **Journal of Economic Literature**, 37, 1999, 1067-1082.
- Nasar, Sylvia; **Akıl Oyunları**, Çev: Petek Demir, İstanbul, Akdeniz Yayıncılık, A.Ş., 2002.
- Nash, John; "Non-Cooperative Games", **Annals of Mathematics**, 54, 1951, 286-295.
- Nash, John, "Two-Person Cooperative Games", **Econometrica**, 1953, 21, 128-140.
- Neck, Reinhard; "Dynamic Games: Engineering-Based Tools for Analyzing Strategic Economic Interactions", November 2004.
- Neck, Reinhard; "Dynamic Game Theory: Modeling International and National Economic Strategic Interactions", **Control Applications of Optimisation**, 2003, 87 – 98.

- Neck, Reinhard, Behrens, Doris; "Strategic Interactions Between Fiscal and Monetary Policies in a Monetary Union", **Control Applications of Optimisation**, 2003, 117 – 122.
- Neck, Reinhard; " Modeling and Control of National and International Economies", **Proceedings of the American Control Conference**, Vol.2, June 25 – 27 2001, 1053 - 1067.
- Neck, Reinhard; "Dynamic Games of Fiscal and Monetary Policies for Austria", **Annals of Operations Research**, Vol.88, 1999, 233 – 249.
- Neck, Reinhard; "Dynamic Games: Engineering – Based Tools For Analyzing Strategic Economic Interactions", **Proceedings of The 16th IFEC World Congress**, July 4-8 2005, Czech Republic.
- Neck, Reinhard, Behrens, Doris; "A Macroeconomic Policy a Monetary Union with Adaptive Expectations", <http://www2.dse.unibo.it/seminari/neck.pdf>, December 2003.
- Neck, Reinhard, Behrens, Doris; "Macroeconomic Policies in a Monetary Union: A Dynamic Game", **CEFOR**, Vol.12, 2004, 171 – 186.
- Nie, Pu-Yan; "Discrete Time Dynamic Multi-Leader-Follower Games with Feedback Perfect Information", **International Journal of Systems Science**, Vol.38, No.3, March 2007, 247 – 255.
- Olssder, Jan Geert; **New Trends in Dynamic Games and Applications: Annals of International Society of Dynamic Games**, Vol.3, Birkhauser, 1995.
- Özatay, Fatih; "A Quarterly Macroeconometric Model For A Highly Inflationary and Indebted Country: Turkey", **Economic Modelling**, 17, 200, 1 – 11.
- Özyıldırım, Süheyla; "Computing Open-loop Noncooperative Solution in Discrete Dynamic Games", **Journal of Evolutionary Economics**, 7, 1997, 23 – 40.
- Pakes, Ariel, Ostrovsky, Michael, Berry, Steve; "Simple Estimators for the Parameters of Discrete Dynamic Games (with entry/Exit Examples)", May 2004.
- Parasız, İlker; **Para Politikası**, Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa, 1996.
- Paya, Merih; **Para Teorisi ve Para Politikası**, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1998.

- Pesendorfer, Martin, Schmidt-Dengler, Philipp; "Least Squares Estimators for Dynamic Games", September 2004.
- Petit, Maria Luisa; "Fiscal and Monetary Policy Co-Ordination: A Differential Game Approach", **Journal of Applied Econometrics**, Vol.4, No.2, 1989, 161 – 179.
- Pınar, Abuzer; **Maliye Politikası Teori ve Uygulama**, Naturel Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Razi, Karman, Shahri, Saied Haidarian, Kian, Ashkan Rahimi; "Finding Nash Equilibrium Point of Nonlinear Non-cooperative Games using Coevolutionary Strategies", **Seventh International Conference on Intelligent Systems Design and Applications**, 2007, 1 – 6.
- Roth, Alvin E.; "Game Theory As A Part of Empirical Economics", **The Economic Journal**, 101, 1991, 107 – 114.
- Saçkan, Oğuzhan; **Genel Fiyat Düzeyinin Belirlenmesinde Para ve Maliye Politikası Dominant Rejimler: Türkiye Örneği, 1988-2005**, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Emisyon Genel Müdürlüğü Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara, Mayıs 2006.
- Sargent, Thomas J.ve Wallace Neil; "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic", **Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review**, Fall 1981, 1- 17.
- Tabellini, Guido; "Finn Kydland and Edward Prescott's Contribution to the Theory of Macroeconomic Policy", *Scandinavian Journal of Economics*, 107, (2), 2005, 203 – 216.
- Tassano, Fabian; "Game Theory and Equilibria, A Short Primer on Terminology", **Oxford Forum- Economics Paper**, No.2008-1, Oxford 1 - 6.
- Telatar, Erdinç; **Fiyat İstikrarı: Ne? Nasıl? Kimin İçin?**, Ankara, İmaj Yayınevi, 2002.
- Tobin, James; "A Monetary Policy: Recent Theory and Practice", **Cowles Foundation Discussion Paper**, No.1187, 1998, 14-21.
- Tobin, James; "Fiscal Policy: Its Macroeconomics In Perspective", **Cowles Foundation Discussion Paper**, No.1301, May 2001, 1 – 8.
- Tolwinski, Boleslaw; "A Stackelberg Solution of Dynamic Games With Constraints", **IEEE Transactions on Automatic Control**, Vol.AC-28, No.1, 1983, 85 – 93.

Türk, İsmail; **Maliye Politikası**, Turhan Kitabevi, Ankara, 2003.

Ulusoy, Ahmet; **Maliye Politikası**, Trabzon, 2006.

Uygur, Ercan; “Enflasyon, Para ve Mali Baskı: İktisat Politikasında Geri Kalmışlık”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl: 16, Sayı: 189, Aralık 2001, 23.

Türkiye Bilim Sitesi, Türk Ekonomisindeki Gelişmeler ve Uygulanan Para ve Maliye Politikaları, <http://www.genbilim.com>, Erişim Tarihi: 23.12.2008.

Vallee, T., Deissenberg, C., Başar, Tamer; “Optimal Open Loop Cheating in Dynamic Reversed Linear – Quadratic Stackelberg Games”, **Annals of Operations Research**, 88, 1999, 217 – 232.

Wallace, Neil ve Sargent, Thomas J.; “Some Unpleasant Monetarist Arithmetic”, **Federal Reserve of Minneapolis Quarterly Review**, 5, 1981, 291 – 307.

Weyerstrass, Klaus; “Optimal Monetary and Fiscal Policy For Slovenia Under Different Exchange Rate Regimes”, **Institutions in Transition Conference**, Preliminary Version, Maribor, October 1999, 1-12.

Yay Gürkan, Gülsün ve Yay, Turan; “Keynesgil Monetarist Tartışmasında Maliye Politikasının Rolü: Crowding – Out Etkisi”, **Katılım Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, (I-II), 1991, 113-125.

Yay Gürkan, Gülsün; “Türkiye ve Meksika’da İstikrar Programlarının Karşılaştırılması: 1980-2001”, **Küreselleşme Emek Süreçleri ve Yapısal Uyum 7. Ulusal Sosyal Bilimler Kongresi**, Türk Sosyal Bilimler Derneği, Ankara, 2002, 167-215.

Yeldan, Erinç; **Küreselleşme Sürecinde Türkiye Ekonomisi: Bölüşüm, Birikim, Büyüme**, İstanbul, İletişim Yayınları, 2001.

Zeeuw, A.J.de, Ploeg, F.van der; “Difference Games and Policy Evaluation: A Conceptual Framework”, **Oxford Economic Papers**, New Series, Vol.43, No.4, October 1991, 612 - 636.

SIADCERO Project; “Dynamic Games and Integrated Assesments of Global Climate Policy: A Literature Review”, , Workpage 1, **Postdam Institute of Climate Imoact Research**, Postdam-Germany, October 2000.

www.dpt.gov.tr/ Yıllık programları (2001 – 2007)

www.tcmb.gov.tr / Para politikası raporları (2001 – 2005)

<http://www.tcmb.gov.tr/yeni/evds/konusma/tur/1996/kitap6.html>

<http://www.ias.ac.in/currsci/jun10/articles30.htm>

EKLER

EK 1:

Çalışmada kuramsal olarak bilgi yapılarına göre belirlenen oyun modellerinde ortak olarak kullanılan ve her bir oyuncu için yapılan vektör ve matris tanımlamaları aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} u_{it}^* &= G_{it} x_{t-1}^* + g_{it} \\ x_t^* &= K_t x_{t-1}^* + k_t \end{aligned}$$

eşitlikleri oyuncuların geri dönütlü Nash dengesi kontrol davranışları ile gecikmeli durum değişkenleri arasındaki doğrusal ilişkileri tanımlamaktadır.

$$N_{it} = (Q_{it}^{u_i} + B_{it}' H_{it} B_{it})^{-1}$$

$$\bar{N}_{it} = (\mu Q_{1t}^{u_i} + (1-\mu) Q_{2t}^{u_i} + B_{it}' H_{it} B_{it})^{-1}$$

$$M_{it} = (I - N_{it} B_{it}' H_{it} B_{jt} N_{jt} B_{jt}' H_{jt} B_{it})^{-1}$$

$$\bar{M}_{it} = (I - \bar{N}_{it} B_{it}' H_{it} B_{jt} \bar{N}_{jt} B_{jt}' H_{jt} B_{it})^{-1}$$

$$\bar{\bar{M}}_t = (I + B_{1t} (Q_{1t}^{u_1})^{-1} B_{1t}' H_{1t} + B_{2t} (Q_{2t}^{u_2})^{-1} B_{2t}' H_{2t})^{-1}$$

$$\underline{M}_{1t} = (Q_{1t}^{u_1} + B_{1t}' (E_{2t}' H_{1t} E_{2t} + H_{2t} B_{2t} N_{2t} Q_{1t}^{u_2} N_{2t} B_{2t}' H_{2t}) B_{1t})^{-1}$$

$$\underline{\underline{M}}_t = \left(I + H_t \begin{pmatrix} B_{1t} (Q_{1t}^{u_1})^{-1} B_{1t}' & B_{2t} (Q_{2t}^{u_2})^{-1} B_{2t}' \\ B_{2t} (Q_{2t}^{u_2})^{-1} B_{2t}' & 0 \end{pmatrix} \right)^{-1}$$

Açık döngü Stackelberg denge çözümünde yer alan,

$$\underline{\underline{E}}_t = \begin{pmatrix} B_{1t} (Q_{1t}^{u_1})^{-1} B_{1t}' & B_{2t} (Q_{2t}^{u_2})^{-1} B_{2t}' \\ B_{2t} (Q_{2t}^{u_2})^{-1} B_{2t}' & 0 \end{pmatrix}$$

$$\underline{\underline{v}}_t = s_t + B_{1t} \tilde{u}_{1t} + B_{2t} \tilde{u}_{2t}$$

EK 2: Dinamik Oyunun Beş Farklı Modeline İlişkin Çözüm Değerleri**Açık Döngü NASH Modeli Sonuçları**

	NASH AD için Optimal Durum Değişkenleri								Opt. Kont. Değ. (1.ci Oy. İçin)		Opt. Kont. Değ. (2.ci Oy.)
Yıllar	CR	IR	MR	R	YR	VR	PV	P%	T%	GR	M1
1991	4.104	3.409	3.538	2.026	4.227	4.258	1.059	6.236	63.574	3.347	5.054
1992	4.006	3.196	3.494	2.046	4.119	4.152	1.257	6.281	61.109	3.316	4.687
1993	3.883	3.360	3.533	1.890	4.081	4.124	1.455	6.328	62.499	3.177	4.698
1994	3.872	3.389	3.469	1.641	4.085	4.098	1.652	6.353	66.507	2.992	4.876
1995	4.027	3.645	3.871	1.581	4.209	4.293	1.849	6.309	63.383	3.371	4.725
1996	3.901	3.656	3.590	1.743	4.198	4.197	2.043	6.066	70.492	3.097	4.415
1997	3.836	3.580	3.579	1.833	4.166	4.158	2.236	5.865	67.848	3.125	4.559
1998	4.077	3.822	3.912	1.914	4.288	4.336	2.425	5.475	67.188	3.207	4.705
1999	3.972	3.808	3.744	1.991	4.271	4.263	2.613	5.128	71.395	3.034	5.124
2000	4.023	3.782	3.717	1.685	4.314	4.275	2.797	4.574	72.287	2.972	5.386
2001	4.239	3.938	3.944	1.508	4.463	4.441	2.979	4.026	68.350	3.221	5.599
2002	4.402	4.329	4.352	1.585	4.560	4.621	3.159	3.451	67.754	3.415	5.797
2003	4.386	4.461	4.415	1.908	4.615	4.670	3.334	2.772	65.019	3.590	5.483
2004	4.504	4.491	4.301	1.820	4.745	4.718	3.511	2.226	68.417	3.551	5.620
2005	4.574	4.366	4.273	1.914	4.800	4.736	3.685	1.622	66.931	3.601	5.968
2006	4.798	4.284	4.605	2.038	4.882	4.887	3.856	0.962	61.805	3.997	6.120
2007	4.945	4.330	4.761	2.156	5.009	5.013	4.028	0.449	62.179	4.329	6.020

Geri Dönütlü NASH Model Sonuçları

	NASH GD için Optimal Durum Değişkenleri								Opt. Kont. Değ. (1.ci Oy. İçin)		Opt. Kont. Değ. (2.ci Oy.)
Yıllar	CR	IR	MR	R	YR	VR	PV	P%	T%	GR	M1
1991	4.105	3.411	3.540	2.026	4.229	4.259	1.059	6.237	63.565	3.350	5.054
1992	4.007	3.197	3.495	2.047	4.120	4.153	1.257	6.281	61.108	3.319	4.688
1993	3.884	3.361	3.535	1.891	4.082	4.125	1.455	6.328	62.494	3.180	4.687
1994	3.873	3.389	3.470	1.646	4.086	4.099	1.652	6.353	66.491	2.994	4.842
1995	4.028	3.645	3.872	1.586	4.210	4.294	1.849	6.309	63.359	3.373	4.699
1996	3.901	3.656	3.591	1.752	4.198	4.197	2.043	6.066	70.458	3.099	4.382
1997	3.837	3.579	3.579	1.844	4.166	4.159	2.236	5.865	67.805	3.127	4.518
1998	4.078	3.820	3.912	1.928	4.288	4.336	2.425	5.475	67.135	3.209	4.659
1999	3.972	3.806	3.744	2.008	4.271	4.263	2.613	5.128	71.331	3.036	5.063
2000	4.023	3.779	3.717	1.701	4.314	4.275	2.797	4.574	72.215	2.974	5.314
2001	4.239	3.935	3.944	1.523	4.463	4.441	2.979	4.026	68.272	3.223	5.528
2002	4.403	4.324	4.352	1.601	4.560	4.621	3.159	3.451	67.670	3.417	5.733
2003	4.387	4.456	4.415	1.926	4.615	4.670	3.334	2.772	64.934	3.592	5.434
2004	4.505	4.485	4.300	1.836	4.745	4.718	3.511	2.226	68.337	3.554	5.577
2005	4.575	4.361	4.273	1.929	4.800	4.736	3.685	1.622	66.854	3.604	5.932
2006	4.799	4.278	4.604	2.052	4.882	4.886	3.856	0.962	61.735	4.000	6.103
2007	4.946	4.324	4.761	2.168	5.009	5.013	4.028	0.449	62.117	4.332	6.020

Pareto Optimal Model Sonuçları

	Pareto optimal için Optimal Durum Değişkenleri								Opt. Kont. Değ. (1.ci Oy. İçin)		Opt. Kont. Değ. (2.ci Oy.)
Yıllar	CR	IR	MR	R	YR	VR	PV	P%	T%	GR	M1
1991	4.089	3.417	3.545	1.981	4.233	4.264	1.059	6.237	64.374	3.409	5.396
1992	3.994	3.204	3.500	1.964	4.123	4.157	1.257	6.280	61.685	3.363	5.020
1993	3.889	3.367	3.534	1.785	4.080	4.123	1.455	6.327	62.461	3.153	5.052
1994	3.888	3.394	3.464	1.535	4.081	4.093	1.652	6.353	66.258	2.918	5.254
1995	4.006	3.668	3.878	1.467	4.216	4.301	1.849	6.310	64.952	3.435	5.106
1996	3.907	3.674	3.590	1.607	4.196	4.196	2.043	6.066	70.429	3.054	4.778
1997	3.840	3.601	3.578	1.683	4.165	4.157	2.236	5.865	68.208	3.083	4.935
1998	4.073	3.851	3.913	1.754	4.289	4.337	2.425	5.475	67.921	3.190	5.085
1999	3.988	3.834	3.739	1.824	4.266	4.258	2.613	5.128	71.065	2.935	5.520
2000	4.050	3.806	3.708	1.547	4.307	4.266	2.797	4.574	71.711	2.827	5.769
2001	4.245	3.975	3.940	1.392	4.462	4.439	2.979	4.026	68.810	3.149	5.948
2002	4.392	4.378	4.354	1.475	4.563	4.624	3.159	3.451	68.666	3.401	6.104
2003	4.363	4.518	4.422	1.789	4.621	4.676	3.334	2.772	66.277	3.622	5.721
2004	4.498	4.542	4.303	1.721	4.746	4.720	3.511	2.226	68.722	3.522	5.803
2005	4.569	4.416	4.275	1.825	4.802	4.737	3.685	1.622	67.344	3.569	6.102
2006	4.758	4.345	4.615	1.960	4.893	4.898	3.856	0.962	63.684	4.094	6.202
2007	4.882	4.396	4.779	2.091	5.025	5.030	4.027	0.448	64.608	4.514	6.051

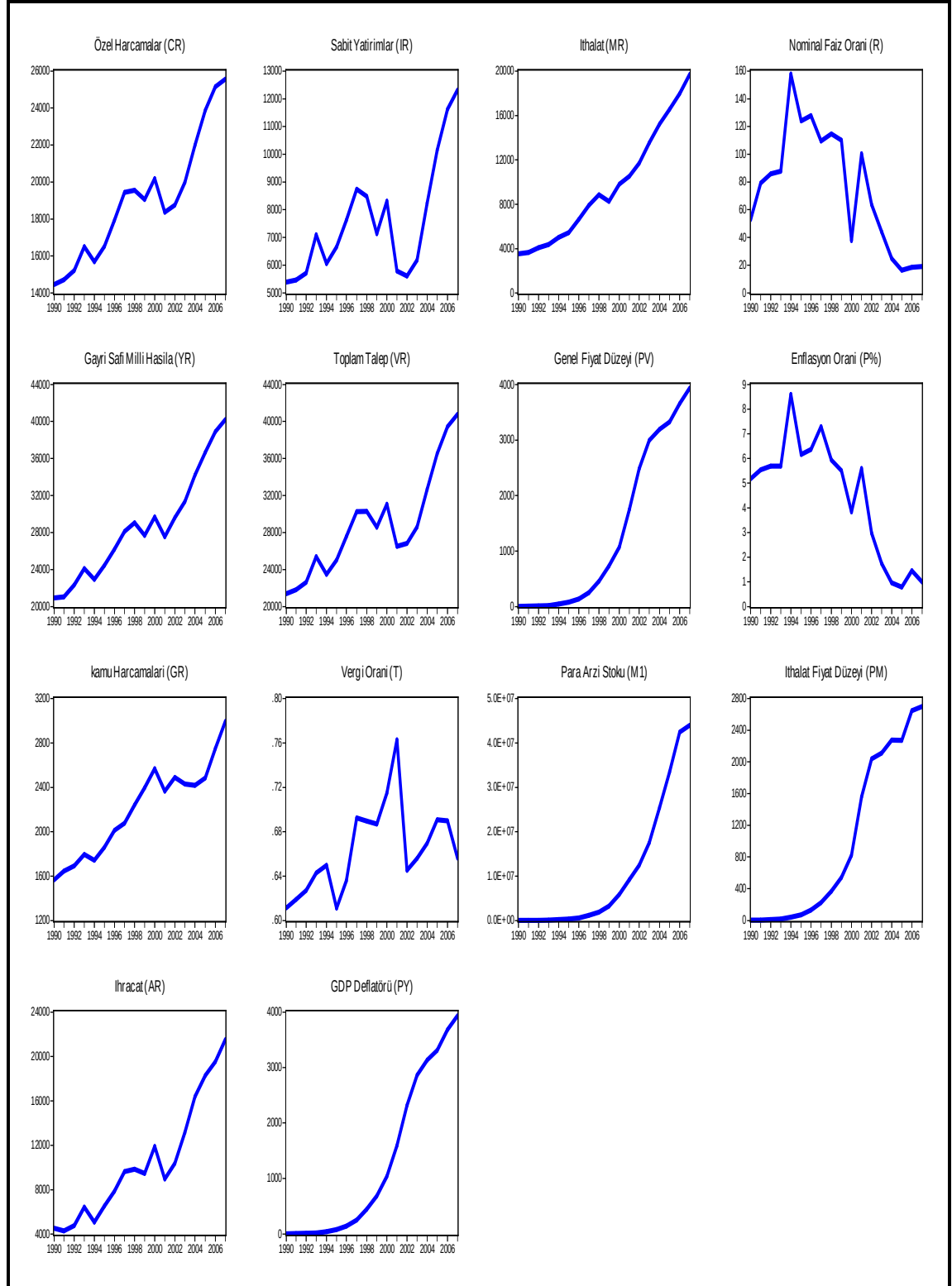
Açık Döngü Stackelberg Modeli Sonuçları

	Stackelberg AD için Optimal Durum Değişkenleri								Opt. Kont. Değ. (1.ci Oy. İçin)		Opt. Kont. Değ. (2.ci Oy.)
Yıllar	CR	IR	MR	R	YR	VR	PV	P%	T%	GR	M1
1991	4.106	3.416	3.541	1.925	4.230	4.261	1.059	6.237	63.884	3.353	5.822
1992	4.005	3.206	3.497	1.855	4.121	4.154	1.257	6.280	61.717	3.317	5.475
1993	3.877	3.378	3.535	1.644	4.082	4.124	1.455	6.328	63.353	3.173	5.537
1994	3.861	3.412	3.468	1.393	4.084	4.097	1.652	6.353	67.566	2.982	5.746
1995	4.009	3.677	3.867	1.317	4.206	4.289	1.849	6.309	64.799	3.355	5.580
1996	3.876	3.694	3.583	1.434	4.192	4.191	2.043	6.066	72.120	3.074	5.214
1997	3.806	3.623	3.569	1.497	4.158	4.150	2.236	5.865	69.599	3.095	5.361
1998	4.039	3.874	3.898	1.560	4.277	4.324	2.425	5.476	69.085	3.171	5.493
1999	3.929	3.866	3.729	1.629	4.259	4.250	2.613	5.128	73.355	2.992	5.921
2000	3.975	3.844	3.700	1.393	4.301	4.260	2.797	4.574	74.229	2.925	6.137
2001	4.186	4.007	3.924	1.267	4.448	4.424	2.979	4.025	70.250	3.168	6.274
2002	4.346	4.409	4.329	1.356	4.543	4.602	3.159	3.452	69.674	3.358	6.392
2003	4.329	4.547	4.391	1.661	4.597	4.650	3.334	2.774	66.859	3.530	5.949
2004	4.447	4.579	4.278	1.614	4.728	4.699	3.511	2.226	70.097	3.488	5.984
2005	4.518	4.455	4.252	1.729	4.784	4.718	3.685	1.622	68.471	3.536	6.244
2006	4.743	4.371	4.584	1.873	4.866	4.869	3.856	0.964	63.233	3.931	6.297
2007	4.893	4.417	4.742	2.013	4.994	4.996	4.028	0.449	63.461	4.262	6.091

Geri Dönütlü Stackelberg Model Sonuçları

	Stackelberg GD için Optimal Durum Değişkenleri								Opt. Kont. Değ. (1.ci Oy. İçin)		Opt. Kont. Değ. (2.ci Oy.)
Yıllar	CR	IR	MR	R	YR	VR	PV	P%	T%	GR	M1
1991	4.096	3.405	3.533	2.016	4.223	4.253	1.059	6.236	63.802	3.349	5.124
1992	3.997	3.192	3.488	2.031	4.115	4.147	1.257	6.281	61.277	3.316	4.742
1993	3.874	3.358	3.527	1.874	4.077	4.119	1.455	6.328	62.673	3.177	4.731
1994	3.863	3.387	3.463	1.631	4.081	4.094	1.652	6.353	66.664	2.991	4.876
1995	4.018	3.643	3.864	1.572	4.205	4.288	1.849	6.310	63.573	3.369	4.732
1996	3.891	3.654	3.584	1.736	4.194	4.192	2.043	6.066	70.663	3.095	4.406
1997	3.827	3.578	3.573	1.829	4.162	4.153	2.236	5.865	68.007	3.122	4.540
1998	4.068	3.820	3.905	1.914	4.283	4.331	2.425	5.476	67.333	3.204	4.679
1999	3.963	3.807	3.738	1.995	4.267	4.258	2.613	5.128	71.514	3.031	5.081
2000	4.015	3.780	3.712	1.691	4.311	4.271	2.797	4.574	72.377	2.969	5.329
2001	4.232	3.937	3.939	1.515	4.460	4.438	2.979	4.026	68.412	3.218	5.540
2002	4.396	4.328	4.348	1.594	4.557	4.618	3.159	3.451	67.796	3.413	5.743
2003	4.381	4.460	4.412	1.919	4.613	4.667	3.334	2.772	65.043	3.588	5.442
2004	4.501	4.490	4.298	1.830	4.743	4.716	3.511	2.226	68.421	3.550	5.582
2005	4.572	4.366	4.271	1.925	4.799	4.735	3.685	1.622	66.925	3.600	5.936
2006	4.796	4.284	4.603	2.048	4.881	4.886	3.856	0.962	61.793	3.996	6.106
2007	4.944	4.330	4.761	2.164	5.008	5.013	4.028	0.449	62.161	4.328	6.021

EK 3: Modelde Kullanılan Değişkenlerin Orijinal Değerlerine İlişkin Grafiksel Gösterim



ÖZET

DUMAN ATAN Sibel, Dinamik Oyun Kuramı Üzerine Bir İnceleme ve Türkiye Uygulaması, Doktora Tezi, Ankara, 2009.

Para ve maliye politikaları, ülke ekonomisinin yönünü ve durumunu etkileyen en önemli iktisadi politika araçlarıdır. Bu araçların, birbirleriyle olan karşılıklı etkileşimleri ve eşgüdümünün dikkate alınarak değerlendirilmesi de oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Türkiye’de para ve maliye politikalarının eşgüdümü talep yönlü Keynesyen yaklaşıma göre dinamik oyun kuramı çerçevesinde değerlendirilmiştir. Kesikli zaman aralığında tanımlı iki oyunculu fark oyunu modeli oluşturularak, para politikası otoritesi olan Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası ve maliye politikası otoritesi olan Hükümet’in karşılıklı davranışlarının 1991 – 2007 dönemine ilişkin sonuçları incelenmiştir. Bu modelde, amaç fonksiyonu kareli yapıda ve dinamik sistem de doğrusal olmayan yapıda tanımlanmıştır. Modele ilişkin işbirlikçi olmayan Nash denge, Stackelberg denge ve işbirlikçi Pareto optimal çözümler, Gauss Programlama tabanlı olan OPTGAME 1.0 algoritması yardımı ile yapılarak optimal ve denge çözümler elde edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır. Ayrıca temel modelde oyunculara ilişkin ağırlıklandırma katsayısı değiştirilerek, işbirlikçi Pareto optimal çözümün ağırlıklandırma katsayısındaki değişime karşı olan duyarlılığı da test edilmiştir. Bu sonuçlara göre; oluşturulan modele ilişkin denge ve optimal değerlerin farklı çözüm kavramlarıyla önemli bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir. Türkiye verilerinde Pareto optimal çözümün ağırlıklandırma katsayısındaki değişime duyarlı olmadığı saptanmıştır. Ancak Hükümet ve Merkez Bankası’nın performanslarını Pareto optimal çözüme göre işbirliği yaparak aynı anda ortalama düzeyde iyileştirilebileceği görülmüştür. OPTGAME 1.0 algoritmasının zaman serilerindeki değişime oldukça duyarlı olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Dinamik Oyunlar | 4. Nash ve Stackelberg Çözümler |
| 2. Fark Oyunu Modeli | 5. Pareto Optimal Çözüm |
| 3. Para ve Maliye Politikaları | |

ABSTRACT

DUMAN ATAN, Sibel, A Survey of Dynamic Game Theory and an Application in Turkey, PhD Thesis, Ankara, 2009.

Monetary and fiscal policies are crucial economic policy instruments which influence the economic situation of a country. It is also of great significance to evaluate these instruments taking into account their interaction and coordination. In this study, our aim is to evaluate the monetary and fiscal policies through dynamic game model according to demand-side Keynesian approach. In order to serve this purpose, through forming a game model in which there are two players within a discrete time interval, the reciprocal relationships of Central Bank of the Republic of Turkey, the money authority, and the Government, fiscal policy authority, between 1991 and 2007. In the model of the study, the objective function was defined in a structure of squared and dynamic system with a non-linear nature. Non-cooperative Nash equilibrium, Stackelberg equilibrium and cooperative Pareto optimal equilibrium were analyzed through Gauss Programming-based OPTGAME1.0 algorithm. Subsequently, the values of equilibrium and optimal solution were interpreted in economic terms. Besides, through changing the weighted-coefficients related to the players in the model, the sensitivity towards the change in the weighted-coefficient of the Pareto optimal solution was tested. The results suggest that equilibrium and optimal values related to the model formed do not have a significant difference in different solution concepts and Pareto optimal solution is not sensitive to the changes in weighted-coefficient in Turkey data. It was found out that algorithm of OPTGAME 1.0 employed for the solution of the game with two-player model is very sensitive to the changes in the time series.

Keywords:

1. Dynamic games
2. Difference game model
3. Monetary and Fiscal Policies
4. Nash and Stackelberg Solutions
5. Pareto Optimal Solution