

63222

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI

*TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN BİR EKONOMETRİK MODEL
DENEMESİ VE EKONOMETRİK MODELLERİN
HEDEF PROGRAMLAMA MODELLERİ İLE
EŞANLI KULLANIMI*

DOKTORA TEZİ

Tez Danışmanı

Prof.Dr.Nihat BOZDAĞ

Hazırlayan

Ayşe KAZAN

Ankara , 1997

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BİREMLERİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Ayşe Kazan'a ait Türkiye Ekonomisi İçin Bir Ekonometrik Model Denemesi ve Ekonometrik Modellerinin Hedef Programlama Modelleri ile Eşanlı Kullanımı adlı çalışma , jürimiz tarafından Ekonometri Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Üye

Üye

ÖZET

Gerçek olaylardan hareketle bilimsel bilgi üretmek modelleme kavramını yaratmaktadır. Kurulacak olan modelin gerçeği daha iyi yansıtabilmesi için bir küme bilim dalına ait yöntemlerin eşanlı kullanılması çoğu kez zorunlu hale gelmektedir.

Bu çalışma kapsamı içinde tüm ekonomik sistemlerde var olan çoğu birbiri ile çelişebilen iktisat politikası amaçlarına ulaşabilmek için iktisat, ekonometri ve yöneylem bilim dallarına ait yöntemler eşanlı kullanılarak bir model oluşturulmuş ve önceden belirlenen iktisadi hedeflere ne derece ulaşılacağı sorusuna yanıt aranmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde iktisat politikası amaçları ve bu amaçları gerçekleştirebilmek için kullanılacak iktisat politikası araçları genel olarak anlatılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde Türkiye ekonomisi için bir makro ekonometrik model kurulmuş ve model matematiksel yapı itibarıyla hem doğrusal hem de eğrisel formda ifade edilmiş ve 1975 - 1995 yılları arası zaman serisi verileri kullanılarak model parametre tahminleri yapılmıştır. Her iki modele ait istatistiki ve ekonometrik testler yapıldığında iki modelinde ekonometrik kabul edilebilir olduğu görülmüştür. Yapılan ex-post simülasyon sonuçları başarı testlerine göre doğrusal modelin simülasyon başarısının eğrisel modelden daha az olduğu görülmüştür.

Çalışmanın üçüncü bölümü ekonometrik testler açısından kabul edilebilir ancak öngörü başarısı açısından eğrisel modele göre daha az başarılı olan doğrusal modelin çok amaçlı optimizasyon modellerinden hedef programlaması ile eşanlı kullanımını içermektedir. Oluşturulan bu yeni modelin ex-post simülasyon başarısı test edilmiş ve model iktisat politikası saptamasın amacına yönelik olarak kullanılmıştır.

SUMMARY

Understanding today's highly complex structure of socio-economic systems in full and generation of scientific knowledge related to these systems is a costly and time consuming task. This in the past has led to the construction of models which in most cases include only a subset of the properties of the overall system. However, modelling in itself is a multi disciplinary task and hence, require simultaneous use inter disciplinary procedures.

In this study initially an attempt has been made to model the Turkish economy via econometric methods and later goal programming which is a operations research procedure, is used to determine the simultaneous attainability of various competing economic goals.

In the first chapter of the study an attempt has been made to explain various economic goals that might be persuade and various instruments that might be put to use in attaining these goals. The structure to the econometric model whose parameters are estimated by using time series data covering the years 1975 to 1995, is given in Chapter II. The parameters of the model are estimated for two different functional forms, namely linear and log-log. From an econometric point of view both models exhibited statistically acceptable properties. Furthermore, with few exceptions parameter estimates were in agreement with ex-post economic expectations. However, linear model produced somewhat poorer forecasts in comparison to the log-log model.

In the third chapter of the study the linear model is reformulated as a goal programming problem. This problem is then used to generate ex-post forecast values and policy implications. In the later case, various scenarios are taken into consideration. The numerical results thus obtained are given in the same chapter.

Overall results obtained through the study are given in the last chapter.

İÇİNDEKİLER

	<i>Sayfa</i>
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
GİRİŞ	1
 1. İKTİSAT POLİTİKASI	 7
1.1. İKTİSAT POLİTİKASI VERİLERİ	8
1.2. İKTİSAT POLİTİKASI ARAÇLARI	9
1.2.1. MALİYE POLİTİKASI ARAÇLARI	10
1.2.2. PARA POLİTİKASI ARAÇLARI	10
1.2.3. KONTROL ARAÇLARI	10
1.2.4. DIŞSAL ARAÇLAR	11
1.2.5. KURUMSAL YAPI DEĞİŞMELERİ	11
1.3. İKTİSAT POLİTİKASI AMAÇLARI	12
1.3.1. TAM İSTİHDAM	13
1.3.2. EKONOMİK BÜYÜME	14
1.3.3. FİYATLAR GENEL DÜZEYİNİN İSTİKRARI	15
1.3.4. ÖDEMELER BİLANÇOSUNUN DENKLİĞİ	16
 2. MODELLEME VE EKONOMETRİ	 18
2.1. EŞANLI DENKLEM SİSTEMLERİNİN EKONOMETRİDE KULLANIMI	 23

2.2. TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN OLUŞTURULAN	
EKONOMETRİK MODELLER	24
2.3. TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN EKONOMETRİK BİR	
MODEL DENEMESİ	26
2.3.1. ÖZEL TÜKETİM DENKLEMİ	29
2.3.2. ÖZEL YATIRIM DENKLEMİ	31
2.3.3. FİYATLAR GENEL SEVİYESİ DENKLEMİ ...	34
2.3.4. İHRACAT DENKLEMİ	37
2.3.5. İTHALAT DENKLEMİ	39
2.3.6. DOLAR KURU DENKLEMİ	41
2.3.7. ÜCRET DENKLEMİ	43
2.3.8. İSTİHDAM DENKLEMİ	45
2.3.9. PARA ARZI DENKLEMİ	46
2.3.10. TANIM VE ÖZDEŞLİKLER	48
2.3.11. HER İKİ MODELİN GENEL	
DEĞERLENDİRİLMESİ	49
3. EKONOMETRİK SİMÜLASYON	49
3.1. EKONOMETRİK SİMÜLASYON MODELLERİNİN	
BAŞARI TESTİ	52

Sayfa

3.1.1. SİMÜLASYON HATASI	53
3.1.2. DÖNME NOKTALARININ TAHMİNİ	54
3.1.3. THEİL EŞİTSİZLİK KATSAYISI	54
3.1.4. İKİNCİ THEİL EŞİTSİZLİK ORANTI SETİ	57
3.2. KURULAN EKONOMETRİK MODELDEN ELDE EDİLEN EX-POST SİMÜLASYON SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	59
4. HEDEF PROGRAMLANMANIN TANIMI VE VARSAYIMLARI	86
4.1. HEDEF PROGRAMLAMANNIN OLUŞTURULMASI AŞAMALARI	88
4.1.1. KARAR DEĞİŞKENLERİNİN BELİRLENMESİ	88
4.1.2. AMAÇ FONKSİYONUNUN FORMÜLASYONU	89
4.1.3. MUTLAK AMAÇ FONKSİYONU	90
4.1.4. ERİŞİM FONKSİYONUN OLUŞTULMASI	91
4.2. HEDEF PROGRAMLAMANNIN SINIFLANDIRILMASI ..	93
4.3. HEDEF PROGRAMLAMANNIN ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ ..	94
5. HEDEF PROGRAMLAMANNIN EKONOMETRİK MODELLERLE BİRLİKTE KULLANIMI	94
5.1. MODEL FORMÜLASYONU	97

5.2. TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN MODELİN KURULMASI VE ÇÖZÜMÜ	99
5.3.KURULAN MODELDEN ELDE EDİLEN EX-POST SİMÜLASYON SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	105
5.4. OLASI İKTİSAT POLİTİKASI SONUÇLARI	121
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	126
KAYNAKÇA	132
EKLER	140

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo.1 Logaritmik model ex-post simülasyon hataları test sonuçları	84
Tablo.2 Logaritmik model Theil U eşitsizlik katsayı sonuçları	86
Tablo.3 Ekonometrik model ve hedef programlama modelinden elde edilen ex-post simülasyon hataları test sonuçları	119
Tablo.4 Ekonometrik model ve hedef programlama modelinden elde edilen ex-post simülasyon sonuçlarına ilişkin Theil U eşitsizlik katsayısı sonuçları	120



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<i>Sayfa</i>
Şekil 1. Simülasyon dönemleri	52
Şekil 2. Logaritmik modelde tüketime ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	60
Şekil 3. Doğrusal modelde tüketime ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	61
Şekil 4. Logaritmik modelde yatırıma ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	62
Şekil 5. Doğrusal modelde yatırıma ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	63
Şekil 6. Logaritmik modelde fiyatlar genel seviyesine ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	64
Şekil 7. Doğrusal modelde fiyatlar genel seviyesine ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	65
Şekil 8. Logaritmik modelde ihracata ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	66
Şekil 9. Doğrusal modelde ihracata ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	67
Şekil 10. Logaritmik modelde ithalata ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	68
Şekil 11. Doğrusal modelde ithalata ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	69

Şekil 12. Logaritmik modelde dolar kuruna ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	70
Şekil 13. Doğrusal modelde dolar kurana ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	71
Şekil 14. Logaritmik modelde ücrete ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	72
Şekil 15. Doğrusal modelde ücrete ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	73
Şekil 16. Logaritmik modelde istihdama ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	74
Şekil 17. Doğrusal modelde istihdama ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	75
Şekil 18. Logaritmik modelde para arzına ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	76
Şekil 19. Doğrusal modelde para arzına ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	77
Şekil 20. Logaritmik modelde GSMH' a ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	78
Şekil 21. Doğrusal modelde GSMH'a ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	79

Şekil 22. Logaritmik modelde devlet gelirlerine ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	80
Şekil 23. Doğrusal modelde devlet gelirlerine ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	81
Şekil 24. Logaritmik modelde harcanabilir gelire ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	82
Şekil 25. Doğrusal modelde harcanabilir gelire ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği. (Yüzde değişim)	83
Şekil 26. Hedef değişkenlerinin tanımlanması	96
Şekil 27. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen tüketime ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	106
Şekil 28. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen yatırıma ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	107
Şekil 29. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen fiyatlar genel seviyesine ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	108
Şekil 30. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen ihracata ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	109
Şekil 31. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen ithalata ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	110

Şekil 32. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen dolar kuruna ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	111
Şekil 33. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen ücrete ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği ...	112
Şekil 34. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen isdihdama ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	113
Şekil 35. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen para arzına ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	114
Şekil 36. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen GSMH'ya ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği	115
Şekil 37. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen devlet gelirlerine ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği ..	116
Şekil 38. Ekonometrik model ve hedef programlamasından elde edilen harcanabilir gelire ilişkin ex-post simülasyon sonuçları grafiği ...	117
Şekil 39. Yüzde elli enflasyon hedefinin GSMH, tüketim ve yatırım miktarları üzerindeki etkileri	122
Şekil 40. Yüzde beş büyüme hızı hedefinin tüketim, yatırım fiyatlar genel seviyesi miktarları üzerindeki etkileri	124
Şekil 41. Yüzde elli enflasyon ve yüzde beş büyüme hızı hedeflerinin sağlanmasının tüketim ve yatırım miktarları üzerindeki etkileri .	125

GİRİŞ

Gerçek yaşamın karmaşıklığını algılamak ve bu algılamalardan bilimsel bilgi üretmek gerçekleşmemiş olaylar ve / veya durumlarla ilgili öngörülerde bulunmak çoğu zaman bir küme bilim dalına ait yöntemlerin eşanlı olarak kullanımını zorunlu kılar. Bu zorunluluk geçmişte kümeyi oluşturan bilim dallarının (kendi kuralları içinde kalmak koşulu ile) farklı amaçlar için kullanımına ve sonuçta da kendine özgü kuralları olan alt bilim dallarının oluşmasına neden olmuştur. Bu açıdan iktisat bilimine baktığımızda basit aritmetik işlemler ve grafiksel anlatımlar geçmişte iktisadi çözümlemeleri ancak belli bir noktaya kadar taşıyabilmiştir. Bu noktadan sonra bilimsel bilgi üretmenin temel gereksinimlerinden bir tanesi olan hipotez oluşturmak ve test etmek ilk aşamada iktisadi olayların matematiksel olarak ifade edilmesini zorunlu kılmış ve böylece matematik , iktisadi çözümlemelerin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Matematikğin iktisat bilimi içinde kullanımı doğal olarak iki ya da üç boyutlu grafik ya da basit aritmetik işlemlerin olanak verdiği soyutlama ve algılama kapsamını önemli ölçüde genişletmiştir. Bununla birlikte, iktisadi olayların matematiksel olarak ifade edilmesi tüm sorunların üstesinden gelindiği anlamını taşımaz. Nitekim iktisadi olayların kesin kontrollü koşullar altında tekrarlanması olanaksızdır. Ek olarak herhangi bir iktisadi olayı belirleyen tüm etmenlerin $F(Y, x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$ şeklinde fonksiyonel olarak tanımlanması yalnızca şekilsel bir nitelik taşır. Diğer bir anlatımla, y herhangi bir sistematik nedene bağlı olmadan bir gözlemden diğerine değişebilir ya da etmen sayısının (n) çok büyük olması, bazı etmenlerin (sistematik bir etkiye sahip olmamaları anlamında) önemsiz olarak nitelendirilerek çözümlemeden dışlanmasına neden olabilir. Bu tanımlanan ilişkinin stokastik bir yapıya sahip olması anlamını taşır. Bu tür bir yapının irdelenmesi ise genelde istatistik biliminin kapsamı içindedir. Dolayısıyla iktisadi çözümlemeler matematiğin yanında yoğun istatistik bilgisi kullanımını zorunlu kılar.

İktisadi ilişkilerin analizinde matematik ve istatistiğin kullanımı ve geliştirilmesi kendi içinde derinleşerek yeni bir alt bilim dalının oluşmasına neden olmuştur. Bu alt bilim dalına iktisadi olayların nicellendirilmesi anlamında ekonometri adı verilmiştir.

Yine iktisadi çözümlerlerde iktisadi olayların yanında iktisadi birimlerin davranış şekilleri ve bu davranış şekilleri ile ilgili varsayımlar önemli bir yer tutar. Bu davranış şekillerinin modellenmesi çoğu durumlarda temelini matematiğin oluşturduğu bir küme özel yöntemin kullanılmasını gerektirir. Yöneylem analizi olarak anlandırılan bu özel çözümleme kümesi genelde iktisadi çözümlemenin son aşaması olarak algılanabilecek politika oluşturma safhasında büyük önem taşır ancak yöneylem analizi çerçevesi içinde problemlerin çözümü için kullanılan teknikler geçmişte genellikle tek bir amacın (maliyetin enküçüklenmesi ya da kazancın enbüyüklenmesi gibi) optimizasyonunu içermişlerdir. Oysa iktisadi birimler için birbiri ile çelişebilen bir küme amacın eşanlı olarak elde edilmesi ya da bu amaçlar arasındaki ikame edilebilirliğin bilinmesi önemlidir.

Tek amaçlı teknikler iktisadi birimin durumunu belirleyen ve aynı birim için belirli bir ağırlıklı öneme sahip olan diğer olası hedeflerin dikkate alınmasına olanak sağlamaz. Bu eksikliğin bir sonucu olarak 1960'lı yılların başlarından itibaren tek amaçlı teknikler yerine birden fazla amacın eniyilenmesini sağlayan çok amaçlı teknikler geliştirilmeye başlanmıştır. Bu tekniklerden bir tanesi de hedef programlamasıdır. Birden fazla amacın eşanlı elde edilmesi iki yaklaşımla olabilir, ya amaçlar arasında uygun bir dönüşümlü fayda fonksiyonu tanımlanarak bu fonksiyon maksimize edilir, ya da amaçlar için belirlenen hedeflerden sapmalar minimize edilir. Her iki yaklaşımda da bulunacak sonuçlar genellikle birbirine çok yakın veya aynıdır. Hedef programlama modeli genel yapısı itibari ile ikinci tür yaklaşımla ilgilidir, yani saptanan hedeflerden sapmalar minimize edilir.

Bu aşamada belirtilmesi gereken diğer bir nokta da yukarıda sözü edilen çok amaçlılığın model oluşturma da temel problemlerinden bir tanesi olmasıdır. Gerçek hayatı tüm karmaşıklığı ile yansıtan bir modelin oluşturulması çoğu zaman olanaksızdır. Ancak bu olanaklı olsa dahi bu yöndeki çabaların maliyeti çok yüksek olabilir. Dolayısıyla model oluşturmaya amaçlayan her araştırmacı maliyet ile gerçeklik arasında bir ikamenin sözkonusu olduğunu dikkate almak zorundadır. Bu bağlamda ekonometri bilim dalının oluşmasına matematik , istatistik , yöneylem ve iktisat bilim dallarının katkıda bulunması nihai modelleme

aşamasında bu bilim dallarına ait kriterlerden hangisinin daha önemli olduğu hakkında çok amaçlı bir ortam yaratır.

Matematiksel olarak modelin çok karmaşık fonksiyonlardan oluşturulması mümkün olsa dahi literatürde var olan istatistiksel tahmin yöntemleri bu tür bir fonksiyonun parametrelerinin tahmin edilmesine ve ileriye dönük kullanımına olanak sağlamayabilir. Diğer taraftan bu doğru olmasa bile elde edilen tahminlerin iktisadi ön beklentilerle uyumluluğu önem taşır. Sonuçta yine çok hedefli bir ortam oluşmuş olacaktır. Araştırmacı istatistiksel olarak tahmini mümkün olan ve iktisadi açıdan kabul edilebilir parametre tahminlerinin elde edilmesine olanak sağlayan, daha da önemlisi kullanımı kolay, istenilen sonuçlara yanıt veren bir model oluşturmak zorundadır.

İktisadi ilişkilerin ekonometrik modeller aracılığı ile ifade edilmesi ve iktisat politikası amacına yönelik kullanılmasında iki temel sorunla karşılaşmak olasıdır. Ekonomik planlamada birden fazla hedef bulunmaktadır ve çoğu kez bu hedefler birbiri ile çelişmektedir. Ekonometrik modeller genellikle iktisat politikasına yönelik birden çok ve birbiri ile çelişen hedefleri sağlamada ve optimal çözüm bulmada yetersiz kalmaktadır. Diğer yandan ekonometrik modellerde iktisadi değişkenlere ait zaman serilerinden istikrarlı parametreler elde etmek pek mümkün değildir. Hedef programlama modelinde ise bir çok hedefi aynı anda gerçekleştirebilme olanağı vardır. Ekonometrik model ile hedef programlama modelinin eşanlı kullanımı ile her iki modelin eksikliklerinin üstesinden gelinebilir ve çok amaçlı iktisat politikalarının uygulanabilmesi için pratik bir model elde edilebilir. Böylece oluşturulan modelin hem ekonometrik yöntem aracılığı ile istatistiksel analizleri yapılmış olur, hem de hedef programlama aracılığı ile temelini matematiğin oluşturduğu özel yöntemlerin kullanılması sağlanarak çok amaçlı iktisat politikası saptamalarına optimal çözüm bulma olanağı sağlanmış olur.

Hangi ekonomik sistemde olursa olsun ekonomi politikasında bir değil birden çok ve çoğu kez birbiriyle çelişebilen amaçlar topluluğu vardır. Bu amaçlara verilen öncelik ülkeden ülkeye, zamandan zamana ve politika yapımcıların bakış açılarına göre değişiklik gösterdiğinden ekonomi politikaları da değişir. Bu durum sadece amaçların seçimi ve sıralanması için sözkonusu olmayıp bu amaçları

sağlamak için ekonomi içinde kullanılabilecek araç değişkenlerin seçimi ve sıralanması için de geçerlidir. Tüm ekonomik sistemlerde ve ülkelerde öncelik sırası farklı olan çok sayıda amaçlar topluluğu olmasına karşın , tam istihdam , fiyatlar genel düzeyinin istikrarı , yüksek bir ekonomik büyüme oranı ve ödemeler bilançosunun denklığı bütün dünya devletlerinin öncelikle ele aldıkları amaçlardır. Bir kısmı birbirini destekleyen, bir kısmı da birbiri ile çelişen bu amaçları sağlamak için kullanılacak araçlar genel olarak para ve maliye politikası araçlarıdır. Bu araç değişkenlerin etkileri ise yalnız bir yönlü olmayıp bir kaç amacı eşanlı olarak olumlu ve / veya olumsuz yönde gerçekleştirebilir.

Çalışma bir bütün olarak Türkiye Ekonomisi için biri doğrusal diğeri de doğrusal olmayan (eğrisel) iki modelin ekonometrik kabul edilebilirlik, öngörü yeteneği ve çok amaçlılık ortamına uyumluluğu açısından değerlendirilmesini içermektedir.

Çalışmanın amacı, ekonomide var olan ve çoğu kez birbiriyle çelişen amaçlara nasıl ulaşılabileceği sorusuna , çok amaçlı optimizasyon tekniklerinden biri olan hedef programlama modeli ile ekonometrik modellerin eşanlı kullanılmasıyla çözüm aramaktır.

Aşağıda daha kapsamlı bir şekilde ifade edileceği gibi bu çalışmada tüm yaklaşımlar dikkate alınarak Türkiye Ekonomisi için birbirinden matematiksel yapı itibariyle farklı olan iki model oluşturulmuş bu modellerin farklı kriterlere göre değerlendirilmeleri yapılarak çeşitli iktisadi senaryolar altında ex-post ve ex-ante öngörülleri incelenmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde iktisat politikası amaçları ve bu amaçları gerçekleştirebilmek için kullanılacak iktisat politikası araçları genel olarak anlatılmış ve amaçlar arasındaki olası çatışmalar belirtilmiştir. Kuşkusuz iktisat politikası amaçları ve bu amaçları gerçekleştirmek için kullanılan araç değişkenler çok fazladır. Bunların tümünü ele almak çalışmanın sınırlarını aştığı için temel göstergeler üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde iktisat politikası amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik olarak Türkiye ekonomisi için iktisat politikası temel göstergelerini içeren 1975-1995 yıllarına ait yirmi yıllık zaman serisi verileri kullanılarak dokuzu

davranışsal denklem, üçüde özdeşlik ve tanım denkleminde oluşan oniki denklemlilik bir makro model kurulmuştur. Model matematiksel yapısı itibariyle biri daha karmaşık olan ve doğrusal olamayan (eğrisel) diğeri de daha basit olan ve doğrusal formda ifade edilerek her iki modele ait parametre değeri iki aşamalı en küçük kareler yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. İki modelin de ekonometrik (iktisadi ve istatistiksel) tutarlılığı test edildikten sonra geriye doğru öngörü yeteneği çeşitli kriterler kullanılarak test edilmiştir.

Matematiksel yapı itibari ile farklı olan her iki model iktisadi ön beklentiler ve istatistiki testler açısından başarılı sonuçlar vermişlerdir. İki modelin de bir bütün olarak çözülüp ex-post simülasyonları yapıldığında eğrisel modelin oldukça başarılı ve tutarlı sonuçlar verdiği, doğrusal modelin ise öngörü yeteneğinin çok düşük olduğu test edilmiştir.

Bu aşamaya kadar yapılan çalışmanın benzerleri daha önce bir çok ekonometrist tarafından yapılmış olmakla birlikte bütün olarak çalışmanın amacı bir ekonometrik model kurmak değil , öngörü ve politika benzetimleri yapabilmek için istatistiksel olarak tahmini mümkün olan, iktisadi açıdan kabul edilebilir parametre tahminlerinin elde edilmesine olanak sağlayan daha da önemlisi kullanımı kolay ve istenilen sonuçlara yanıt veren bir model oluşturmaktır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde böyle bir modeli oluşturabilmek için hedef programlama modelinden de yararlanılmıştır. İkinci bölümünde oluşturulan eğrisel model öngörü başarısı açısından daha başarılı sonuçlar vermesine karşın kullanımı doğrusal modele göre daha karmaşıktır. Çünkü eğrisel modellerde indirgenmiş form eşitlikleri kolayca hesaplanamamakta, hesaplansa bile bu tür modellerde çarpanlar sadece parametrelerin bir fonksiyonu değil, değişkenlerin de bir fonksiyonu olmakta bu da çözüm zorlukları doğurmaktadır. Diğer yandan doğrusal modellerde bu tür zorluklarla karşılaşmamakta ve indirgenmiş form eşitliklerini hesaplamak kolay bir süreç oluşturmaktadır. Öngörü başarısı açısından kabul edilebilir olan eğrisel model yerine, öngörü başarısı açısından kabul edilemez olan doğrusal model, hesaplama kolaylıkları nedeniyle hedef programlama modeli ile eşanlı kullanılarak yeni bir model oluşturulmuştur. İktisadi açıdan kabul edilebilir, istatistiksel olarak anlamlı ve

kullanımı daha kolay olan bu yeni modelin geriye dönük simülasyonu yapılmış ve oldukça başarılı simülasyon sonuçları elde edilmiştir.

Çalışmanın son bölümü ise öngörü yeteneği yüksek ve çok amaçlılığa cevap veren bu yeni modelin, iktisat politikası amaçlarından fiyat istikrarının sağlanması, büyüme hızının artırılması amaçlarına yönelik olarak kullanımını içermektedir.

Bu amaçların ayrı ayrı ve bir arada gerçekleştirilebilmesi için üç ayrı senaryo oluşturulmuştur. Bu senaryolar ;

1. Enflasyonu azaltıcı politikaların uygulandığı varsayımı,
2. Ekonomik büyüme hızını arttırmaya yönelik politikaların uygulandığı varsayımı,
3. Enflasyonu azaltmaya , ekonomik büyüme hızını arttırmaya yönelik politikaların birlikte uygulandığı varsayımdır.

Bu varsayımların her birinde iktisat politikası araçlarından toplam vergiler, kamu yatırımları , kamu tüketimi , faiz hadleri ve banka kredileri gibi araçlar kullanılarak yukarıda belirtilen amaçlara ulaşılmaya çalışılmıştır.

1. İKTİSAT POLİTİKASI

Politika kavramı belli bir amaca ulaşmak için karar alınması ve bu kararın uygulanmasını ifade eder. İktisat politikası ise belli iktisadi amaçlara ulaşmak için karar alınması ve bu kararın uygulanmasıdır (Savaş. 1982 : 1 - 5). Ekonomide iktisadi amaçlara ulaşmak için karar alacak , uygulayacak olan ve politika yapıcılar olarak adlandırılan bir veya birden fazla kuruluş vardır. Bunlar ekonomik yaşamda belirli yetkilere sahip sendikalar, büyük özel şirketler, özel kuruluşlar olabilirler. (Tinbergen. 1967 : 3 - 25). 1940'ların ortalarından itibaren devlete ekonomide bazı amaçlara ulaşılması için sorumluluklar yüklenmeye başlanılmıştır. İktisatçılar iktisat politikasından söz ettikleri zaman genellikle politika yapıcısı olarak devletten bahsederler. Dolayısıyla iktisat politikası deyimi devletin belli iktisadi amaçlara ulaşmak için aldığı kararlar ve yaptığı davranışlar şeklinde tanımlanabilir.

Ekonomik olaylara yön vermek ve belli amaçlara ulaşmak için herşeyden önce içinde yaşanan ekonomik koşulların iyi analiz edilmesi gerekir. Ekonomide kaç amaç gerçekleştirilebilir? Herhangi bir müdahale olmadan gerçekleştirebilmek için bu amaçların hangilerinden vazgeçilebilir veya vazgeçilmelidir? Amaçlara ulaşmak için hangi araçlar mevcuttur, gereklidir ve yeterlidir? Bazı araçlar bazı amaçlar için kullanılacaksa bunların seçimi nasıl olmalıdır? Özellikle endüstrileşmiş ülkeler için ekonomistlerin bu sorulara farklı cevaplar verdiği açıktır. Piyasa koşulları farklı olmasından dolayı bu sorulara az gelişmiş ülkelerde verilen cevaplar endüstrileşmiş ülkelere farklıdır (Ross , 1989 : 3 - 72). Bu nedenle iktisat politikası ile ilgilenenler içinde yaşadıkları ekonomik ortamı tanımalarına olanak sağlayan iktisat teorisini iyi bilmek zorundadırlar. İktisat teorisi herhangi bir ekonomik olayın unsurlarını, unsurlar arasındaki ilişkileri ve bu ilişkiler nedeniyle ne gibi ekonomik sonuçların ortaya çıkacağını bilmemize imkan verir. Bunlar bilinmeden ne ekonomik amaçları saptamak ne de bu amaçlara ulaşmak için gerekli araçları belirlemek mümkündür. Bir iktisatçı ekonominin işleyişi ve bu işleyişi etkileyen unsurları ne kadar iyi tanırsa belli amaçlara ulaşmak için ne gibi kararlar almak ve ekonomiye nasıl müdahale etmek gerektiğini de o kadar gerçekçi biçimde saptayabilir. İktisat politikası saptamasında diğer önemli bir etmen ise matematik ve istatistik tekniklerin bilinmesi ve

uygulanmasıdır. Ekonomik değişkenler arası ilişkilerin karışık olması, ekonomik amaçların ve bu amaçlara ulaşmak için kullanılan araçların çokluğu, bazı amaçların birbiriyle çelişir olması ve araçların aynı zamanda birden fazla ekonomik amacı etkilemeleri ile benzer sorunlar en iyi ekonomi politikasının saptanmasını güçleştirir. Bu güçlüğü yenmek amacıyla 1900'lerin başından itibaren matematik ve istatistik teknikleri ekonomi bilimi ile birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiler matematiksel modelleme teknikleriyle basitleştirilmiş ve kurulan ekonomik modellerin işleyişi matematiksel araçlarla incelenebilmiştir (Ross, 1988 : 3 -72).

Dolayısıyla, böylesine karmaşık bir olgu iktisat politikası modelleri ile daha basit ve kontrol edilebilir büyüklüğe indirgenebilir. Bir iktisat politikası modelinde veriler , araçlar ve amaçlar olarak üzere üç etmen bulunur. Aşağıda bu etmenler üzerinde durulmuştur.

1.1. İKTİSAT POLİTİKASI VERİLERİ

Bir ekonominin yapısı ve işleyişi birçok etmenle açıklanır. Bu etmenlerin bir çoğu belli değerler ve belli şekillerle iktisatçıların karşısında hazır durumdadır ve iktisatçı bunları olduğu gibi kabul etmek zorundadır. Bu tür etmenlere veri denir. Örneğin ürün , üretim teknikleri , yurtiçi ve dünya piyasa fiyatları, dünya piyasa talepleri, tüketici tercihleri , alışkanlıkları gibi birlikte etmenler incelenen iktisadi olay içinde önceden ortaya çıkmış , şekillenmiş ve iktisatçı tarafından olduğu gibi kabul edilmesi gereken etmenlerdir (Tinbergen , 1967 : 3 - 67). Politika yapıcılarının amaçlarına hangi araçlarla ulaşabileceğine, ancak ilgili veriler toplandıktan sonra karar verebilir.

1.2. İKTİSAT POLİTİKASI ARAÇLARI

İktisadi veriler içinde az veya çok politika yapıcıları tarafından belli bir amaca ulaşmak için kullanılanlar vardır ki bunlara iktisat politikası araçları denir. İktisat politikası araçları , belli bir amaca ulaşmak için kullanılan, yani miktarları değiştirilebilen veriler olarak tanımlanabilir. (Tinbergen , 1967 : 3 - 25) İktisat politikası araçları, başka bir deyişle araç değişkenler, politika yapıcılarının belirlenen politika amaçlarına ulaşabilmek amacıyla kontrol edebildikleri değişkenlerdir. Bazı araç değişkenlerin alacağı değerler tamamen politika yapıcılarının kontrolündeyken bazı değişkenlerin değerleri de belli alt ve üst sınırlar içinde belirlenir. Bu sınırlamalar ekonomik yapının getirdiği sınırlamalar olabileceği gibi bazı uluslararası anlaşmalar gereği de olabilir.

İktisat politikası araçları genel olarak ;

1. Maliye politikası araçları
2. Para politikası araçları
3. Kontrol araçları
4. Dışsal araçlar
5. Kurumsal yapı değişimleri.

şeklinde beş grup altında toplanabilir (Savaş. 1982 : 15).

Sayıları artmış olan iktisat politikası amaçlarına ulaşmak için kullanılabilecek bu araç değişkenler, yalnızca etkilemesi istenilen amaç değerini değil diğer amaç değerlerini de etkileyebilir. Bu etkiler birincil ve ikincil etkiler olmak üzere ikiye ayrılır. Birincil etki, belli bir amaç değere ulaşılması için kullanılan araç değişkenlerin, bu amaç değeri üzerinde yarattığı etkidir. İkincil etki ise ilk etkinin yaratılması sırasında diğer amaç değerleri üzerinde ortaya çıkan etkilerdir.

1.2.1. MALİYE POLİTİKASI ARAÇLARI

İktisat politikasının en önemli araçlarından biri maliye politikası araçlarıdır. Bu araçlar doğrudan doğruya devlet bütçesi ile bir başka deyişle , devlet gelirleri ve devlet giderleri ile ilgilidir. Devlet gelirleri ile ilgili temel araçlar ; gelir vergisi , kurumlar vergisi , dolaylı vergiler , gümrük vergileri , sosyal güvenlik payları , servet vergisi ve diğer dış vergilerdir. Devlet harcamalarına ilişkin temel araçlar ; kamu yatırımları , transfer ödemeleri, ücretler , işletmelere yapılan mali yardımlar ve sermaye transferleri, cari harcamalar ve diğer dış harcamalardır. Mali politika araçlarından bir diğeri de bütçe dengesidir. Bütçenin açık veya fazla vermesi durumuna göre maliye politikası araçlarının hangilerinin kullanılacağına karar verilir. (Savaş ,1982 : 175 - 261)

1.2.2. PARA POLİTİKASI ARAÇLARI

Para politikası araçları, paranın kendisi ile ona sıkı sıkıya bağlı olan faiz oranı ve kredi olanakları gibi parasal araçları kapsar. Hem para hem de diğer parasal araçlar ister dolaysız isterse dolaylı olsun mutlaka ekonominin reel yapısını etkiler. Parasal araçlar uygulamadaki özelliklerine göre altı grupta toplanabilir. Bunlar, devlet borçları ve ödünçleri , devlet borçlarının idaresi , faiz ve reeskont işlemleri , bankaların kredi yaratma işlemleri , diğer kurumların ödünç ve borç işlemleri ve para basımıdır. İlk beş araç ekonomide mevcut efektif para arzını veri kabul eden parasal araçlardır. Sonuncu araç ise ekonomideki efektif para arzını değiştirmeyi amaçlayan bir araçtır. (Savaş , 1982 : 263 - 326)

1.2.3. KONTROL ARAÇLARI

Bu araçlar iktisat politikası amaçlarına dolaylı değil doğrudan ulaşmayı mümkün kılar. Bu tür araçların temel iki özelliği vardır. Birincisi amaca hemen ve kesin olarak ulaşmayı mümkün kılar. İkincisi ise bu araçları ekonominin tamamına

yaymadan hangi sektör veya hangi ekonomik konuda bir aksaklık belirmişse doğrudan o aksaklığı düzeltme olanağı sağlar. Bu nedenle kontrol araçları kısa dönemli amaçlar açısından daha etkin olup çoğu defa ekonomik kriz dönemlerinde kullanılır. Kontrol araçları , dış ilişkilerle ilgili araçlar , fiyat kontrol araçları ve yurtiçi ile ilgili araçlar olmak üzere üç grup altında toplanabilir. (Savaş , 1982 : 401 - 414)

1.2.4. DIŞSAL ARAÇLAR

Her ülkenin iktisat politikası, belirli bazı genel amaçların gerçekleştirilmesine yöneliktir. Bu amaçlar arasında iç ve dış ekonomik dengeyi sağlamanın özel bir önemi vardır. Serbest piyasa mekanizmasının işleyişi, bu dengeleri istenilen hız ve ölçüde gerçekleştirememekte, bu bakımdan devlet müdahalesi zorunlu olmaktadır (Seyidoğlu, 1988: 227-228). Dışa açık ekonomilerde iktisat politikası sadece iç denge ile ilgili sorunların çözümü için gerekli politik araçları saptamakla yetinemez. Aynı zamanda dış dengenin de sağlanması gereklidir. İç ve dış dengeyi oluşturan etmenler arası karşılıklı bağıllık bu dengelerden biri sağlanmadan diğerinin uzun süre devamına olanak tanımaz. Bu dengeyi sağlamada kullanılan dışsal araçlar, ödemeler dengesi politikaları ile döviz kuru politikalarıdır.

1.2.5. KURUMSAL YAPI DEĞİŞMELERİ

Buraya kadar tanımlanmış olan iktisat politikası araçları, ekonomide mevcut kurumların değişmediği varsayımına dayanmaktadır. Oysa ekonomide mevcut kurumlar her zaman değişebilecekleri gibi, mevcut kurumların bir iktisat politikası aracı olarak kullanılıp belli amaçlara ulaşmak için değiştirilmeleri mümkündür. Kurumsal yapı değişmelerinin sayısal yönden ifadesi mümkün olmamakta ve uygulamaya konması genellikle bir kanunun çıkartılması ile mümkün olmaktadır. Kurumsal değişmelerin bir kısmı, diğer politik araçların kullanılmasını ve ortaya çıkaracakları sonuçları, diğer bir kısmı doğrudan doğruya ekonomideki üretim

“emek” faktörünü değil bir ekonomide mevcut tüm üretim faktörlerini kapsar. Bu anlamda “tam istihdam” bir ekonomide mevcut tüm emeğin, kapitalin, doğal kaynakların ve girişimcilerin üretime alınması, hepsinden yararlanılması anlamını taşır.

İktisat teorisinde ve iktisat politikasında “tam istihdam” genellikle dar anlamda kullanılır ve “ekonomide mevcut emeğin tümüne iş bulunması anlamına gelir (Savaş , 1982 : 23).

Ekonomide varolan işsizliğe karşı kullanılan temel önlem toplam harcamaları arttırmaktır. Tam istihdama ulaşmak için toplam harcamaları arttırırken ekonomi politikasının kullanabileceği araçlar da para ve maliye politikası araçlarıdır. Bu araçlar toplam harcamaları arttıracak biçimde kullanıldığında istihdam olumlu yönde etkilenecek fakat bu durum diğer amaçlar üzerinde de etkiler yaratacaktır.

Toplam harcamaların arttırılması istihdam düzeyi üzerinde olumlu etki yaratırken fiyatlar genel düzeyi istikrarı üzerindeki etkisi olumsuz olacaktır. Toplam harcamalardaki bir artış fiyatlar genel düzeyini de yükseltecektir. Gelişmiş bir ekonomide büyüme oranı, işgücünün büyüme oranı ve işgücü üretkenliğinin büyüme oranı ile sınırlıdır. Tam istihdama ulaşmak için toplam harcamaların artırılması ekonomik büyüme oranı ile çatışma göstermez. Gelir bölüşümü amacıyla çatışma genellikle söz konusu değildir. Genişletici para ve maliye politikası istihdam düzeyini artırırken ödemeler bilançosunu olumsuz yönde etkileyebilir. Genişletici politika ile ithalat artacaktır. Eğer ihracat ithalatla birlikte artmazsa dış ticaret açığı artacaktır. (Kepkep , 1991 : 154 - 155)

1.3.2. EKONOMİK BÜYÜME

Büyüme , bir ekonominin belli bir dönemde , genellikle bir yılda , milli gelirini (Y) yüzde kaç arttırdığını gösterir ve $\Delta Y / Y$ şeklinde gösterilir. Burada ; $\Delta Y = Y_t - Y_{t-1}$ dir dolayısıyla ekonomik büyüme $(Y_t - Y_{t-1}) / Y_{t-1}$ olur.

1. Tam istihdama ulaşmak
2. Ekonomik büyümeyi sağlamak
3. Fiyat istikrarını korumak
4. Ödemeler dengesini düzenlemek
5. Gelir ve servet dağılımını düzeltmek
6. Faktör dağılımını düzeltmek
7. Kamusal ihtiyaçları karşılamak
8. Bazı sektörler öncelik tanımak ve bu sektörleri korumak
9. Özel tüketim alışkanlıklarını düzenlemek
10. Nüfus büyüklüğünü ve yapısını düzenlemek
11. Yüksek tasarruf oranı sağlamak
12. Yapısal Değişmeyi (Modernizasyon) gerçekleştirmek
13. Çalışma saatlerini azaltmak
14. Temel mallar arzını güvence altına almak

Bu amaçlar tüm ekonomik sistemlerde ve ülkelerde aynı olmasına karşın sistemler ve ülkeler arasındaki temel fark bu amaçlara verilen önceliklerde ortaya çıkmaktadır. Tam istihdam, fiyatlar genel düzeyinin istikrarı, yüksek bir ekonomik büyüme oranı ve ödemeler bilançosunun denklığı bütün dünya devletlerinin öncelikle ele aldıkları amaçlardır. Bu nedenle bunlara temel amaçlar denir.

Bu amaçların gerçekleştirilmesinde öncelik sırası gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkelerde farklıdır. Aynı amaç gelişmiş ülkelerde basit bir iki aracın kullanılması ile kısa zamanda gerçekleştirilebilirken gelişmekte olan ülkelerde yapısal değişikliklere başvurulmasını ve dolayısıyla uzun bir zaman sürecini gerektirebilir.

1.3.1. TAM İSTİHDAM

Dar anlamda istihdam kavramı üretim kavramlarından sadece “emek” le ilgilidir. Bu açıdan değerlendirildiğinde “tam istihdama ulaşmak” , bir ekonomide mevcut emeğin tümüne iş bulmak demektir. Geniş anlamda ise istihdam sadece

ilişkilerini etkiler. Bir kısmı da uluslararası kurumları değiştirmek ve yenilerini yaratmak gibi sonuçlar meydana getirir. Bu özelliklerine göre kurumsal yapı değişimleri, araçları etkileyen kurumsal değişimler, üretimi etkileyen kurumsal değişimler ve uluslararası kurumsal değişimler olmak üzere üç gruba ayrılır (Savaş, 1982: 417-451).

1.3. İKTİSAT POLİTİKASI AMAÇLARI

İktisat politikasının amaçları basit bir ifadeyle ulaşılmak istenen hedefler olarak tanımlanabilir. İktisat politikası hedefleri sabit ya da esnek olabilir. Sabit hedefte, hedefin değeri miktar olarak önceden belirlenir. Devletçe tam istihdamın sağlanması, ödemeler dengesinin denkliği veya değerini önceden miktar olarak belirlenen yatırım programının hedeflenmesi sabit hedeflere örnek olarak gösterilebilir. Eğer hedefin değeri önceden miktar olarak belirlenmemiş ise esnek hedef söz konusudur. Örneğin politika yapıcısının amacı kişi başına reel gelirin maksimizasyonunun sağlanması ise esnek hedef söz konusudur. Burada miktar olarak bir hedef belirlenmemiş, daha genel bir ifade kullanılmıştır. (Tinbergen , 1967 : 3 -67)

Amaçların seçimi ve amaçlar arasında yapılacak öncelik sıralaması politika yapıcısının tercihlerine bağlı olacaktır. Bu durum sadece amaçların seçimi ve sıralanması için söz konusu olmayıp kullanılacak araçların seçimi ve sıralanması için de geçerlidir.

İktisat politikasında diğer bir problem ise hedeflerin sayısal değerleri bilinmesine rağmen araçların bilinmeyen , en azından kısmen bilinmeyen olarak kabul edilmesidir. Burada araç değişkenlerin değerini bulma problemi vardır. Değeri önceden saptanmış hedefe ulaşmak için araç değişkenlerin değerinin saptanması zor ve karmaşık olduğu gibi hata payı da yüksektir.

Hangi ekonomik sistem olursa olsun başlıca ekonomi politikası amaçları aynıdır. Bu amaçlar aşağıda verilmiştir.

Gelişmiş ülkeler sanayileşmelerini tamamladıkları ve tarım sektörünü modernize ettikleri için düşük bir büyüme hızı ile yetinebilirler. Bu tür ülkelerde fiilen gerçekleşen büyüme hızı % 2 - 4 arasında olmaktadır.

Az gelişmiş ülkeler ise sanayileşmelerini tamamlamak , tarım sektörünü modernize etmek ve tam istihdama ulaşmak için daha yüksek bir büyüme hızına erişmek zorundadırlar.

Ekonomik büyüme, gelişmiş ülkelerde mevcut ekonomik yapıyı ve işleyişini aksaksız sürdürmekten ibaretken, az gelişmiş ülkelerde ekonomik büyümeyi attırmak mevcut ekonomik yapıyı yeniden kurmayı gerektiren bir amaçtır. Bu nedenle ekonomik büyüme gelişmiş ülkeler için kısa dönem amacı iken az gelişmiş ülkelerde uzun dönem amaç olarak algılanır.

Toplumsal koşulların belirlediği doğal büyüme oranının üzerinde bir büyümenin sağlanmasında para ve maliye politikası araçlarının fazla etkisi yoktur. Bu araçların kullanılması büyüme oranını belli bir sınıra kadar etkileyebilir. Büyüme oranının yükselmesinde etkili olan araçlar, teknik değişimin hızlandırılması , vergi iadeleri , sosyal yatırımlar , eğitim olanaklarının artırılması gibi araçlardır.

Büyüme amacı ile tam istihdamın sağlanması amacı arasında bir çatışma yoktur. Fakat büyüme ve fiyatlar genel düzeyinin istikrarı arasındaki ilişki bakımından aynı şey söylenemez. Büyüme hızını arttırmaya yönelik politika önlemleri ödemeler bilançosu denkleğinin sağlanması amacına genellikle ters düşer. (Kepkep , 1991 : 156 - 157)

1.3.3. FİYATLAR GENEL DÜZEYİNİN İSTİKRARI

İktisat politikasında , “ fiyat istikrarının korunması ” bir ekonominin genel fiyat seviyesinde meydana gelen devamlı değişmelerin önlenmesi şeklinde tanımlanır. Bir ekonominin genel fiyat seviyesinde ortaya çıkan dengesizlik iki türlü olabilir. Fiyatlar genel seviyesinin devamlı yükselmesi durumuna enflasyon, fiyatlar genel seviyesinin devamlı düşmesi durumuna da deflasyon denir. Fiyat

istikrarının korunmasından sözedildiği zaman kastedilen, enflasyon ya da deflasyonla mücadeledir. Gelişmiş ve azgelişmiş ülkelerde enflasyon ve deflasyonun diğer bir deyişle fiyat istikrarsızlığının ortaya çıkış nedenleri ve önlenmesi için alınması gerekli tedbirler farklıdır.

Gelişmiş ülkelerde fiyat istikrarının bozulması çoğu kez toplam taleple toplam arz arasındaki mevcut dengeyi bozan geçici nedenlerden ortaya çıkar. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde fiyat istikrarının sağlanması çoğu kez kısa dönemli bir amaçtır. Azgelişmiş ülkelerde ise enflasyon yapısal nedenlere dayanır. Yani bu ülkelerde toplam talep ve toplam arz arasındaki denge kalkınmanın dinamik süreci içinde kolaylıkla kurulamaz. Azgelişmiş ülkelerde fiyat istikrarının sağlanması ve ardından bu istikrarın korunması yoğun ve devamlı çalışmaları gerektiren uzun vadeli bir amaçtır.

Fiyat istikrarının sağlanması ve sürdürülmesi amacıyla alınabilecek önlemler toplam harcamaları kısımaya yönelik önlemlerdir. Para ve maliye politikası araçlarının kullanılması suretiyle toplam harcamaların kısılması diğer amaçlar üzerinde olumsuz etkiler yaratır.

Toplam harcamaların kısılması istihdam alanlarını daraltır. Bu nedenle fiyatlar genel düzeyinin istikrarının sağlanması amacı, tam istihdam amacıyla çatışır. Toplam harcamaların azaltılması yatırımları azaltacağından ekonomik büyüme azalır. Bu nedenle fiyat istikrarı amacı ekonomik büyüme amacıyla da çatışır. Toplam harcamaların kısılmasının ödemeler bilançosunun denkliği üzerindeki etkisi ise olumludur. (Kepkeç, 1991 : 158 - 160)

1.3.4. ÖDEMELER BİLANÇOSUNUN DENKLİĞİ

Ödemeler dengesi, bir ekonominin yabancı ekonomilerde üretilen mal ve hizmetlere olan talebiyle, yabancıların ulusal ekonomide üretilen mal ve hizmetlere olan talebi arasındaki dengeyi ya da dengesizliği gösterir. Eğer yabancı ekonomilere olan ulusal talep, yabancıların ulusal ekonomiye yönelen talebinden fazla ise ödemeler dengesi açık aksi durumda ise fazla verir.

Gelişmiş ülkelerde ödemeler dengesindeki bozukluk kısa dönemli parasal bir sorundur. Gelişmiş ülkeler bu tür bozuklukları para arzı , faiz haddi ya da açık piyasa işlemleri gibi araçlarda yapacakları değişikliklerle giderebilirler.

Az gelişmiş ülkelerde ise ödemeler dengesi sorunu uzun vadeli ve yapısal bir sorundur. Az gelişmiş ülkelerin paralarının uluslararası piyasalarda kolaylıkla kabul edilmemesi bu ülkelerin yapacakları mal ve hizmet ithalatında döviz ödeme zorunluluğunu getirmektedir. Bu zorunluluk ise az gelişmiş ekonomileri altın ve döviz rezervi bulundurmaya ve bunu sürekli olarak arttırmaya mecbur kılar.

Bir ülkenin parasının uluslararası piyasada kabul görebilmesi doğrudan doğruya o ülkenin üretim gücü ile ilgilidir. Bir ekonominin başka ülkelerin ihmal etmek isteyecekleri tür ve kaliteden mal üretmesi ne kadar mümkünse o ülkenin ulusal parasına olan talep de o kadar fazla olacaktır. Dolayısıyla ulusal para konvertibl hale gelecektir. Az gelişmiş ülkelerin ihracat güçlerini arttıramamaları , gelişmek ve sanayi ülkesi haline gelmek için gelişmiş ülkelerden döviz karşılığı hammadde , aramalı ve makina - techizat ithal etmek zorunda olmaları bu ülkelerin ödemeler dengesi açığı vermesine neden olmaktadır.

Bozulan dış ekonomik dengeyi yeniden sağlamak için iki tür politika uygulanabilir. Bunların ilki , harcamaların azaltılması , ikincisi ise harcamaların başka bir alana kaydırılmasıdır. Harcamaların azaltılması ulusal gelirin azaltılması ile elde edilebilir. Ulusal gelirin azaltılması genel olarak harcamaları da azaltacak , dolayısıyla ithalat azalacaktır. İkinci politikada ise halkın ithal mallarına olan talebi yerli mallara kaydırılmaya çalışılır. Bu şekilde ithalat azaltılır. İthalatın azalması ise ödemeler bilançosunu olumlu yönde etkileyecektir.

İthalatı azaltmak için toplam harcamaların kısılması büyüme ve tam istihdam amaçlarına ters düşecektir. Ancak fiyatlar genel düzeyi üzerindeki etkisi olumludur. Harcamaların ithal mallarından yerli mallara kaymasını sağlamak için alınan önlem devalüasyondur. Bunun yan etkileri büyüme ve tam istihdam amaçlarına uysa da devalüasyon sonucunda ithal girdilerinin fiyatını yükselticeğinden fiyatlar genel düzeyini yükseltici etki yapacaktır. (Kepkep , 1991 : 158)

2. MODELLEME VE EKONOMETRİ

Ekonometri , ekonomik ilişkileri matematiksel bir model çerçevesinde ifade eden, istatistiksel metodlar aracılığıyla bu modeli çözümleyen ve model parametrelerinin güvenilirlik testlerinin tekniklerini ortaya koyan özel bir çözümleme yöntemidir.

Ekonometrik incelemeler belirli bir tahmin ortamında iyi ve tercih edilebilir tahmincilerin nasıl türetilbileceği ile ilgilenir. İyi ve tercih edilen tahmincilerin anlamı , tahmini yapan kişiye göre değişebilir. Bu durumda ekonometristin gerçekleştirebileceği en iyi eylem bu iki nitelik açısından popülerlik kazanmış olan kriterleri dikkate almak ve bu kriter kümelerinden bazılarını sağlayan tahminciler türetmektir. Bu kriterlerden bazılarını sağlayan tahminciler iyi olarak nitelendirilirler. Bununla birlikte bu tahminciler hakkında nihai karar kriterlerden hangisinin en önemli olduğuna da karar veren, tahmini yapan kişi tarafından oluşturulacaktır. Bu değer yargısı tahminin yapılma amacının yanında tahmini gerçekleştiren kişinin subjektif ön yargılarından da etkilenebilir. (Kennedy, 1979 : 1-6)

Bu nedenle iki ayrı ekonometrisyenden ayrı ayrı aynı konu ile ilgili model kurması istendiğinde iki ayrı modelin ortaya çıkma olasılığı yüksektir. Her iki modelde de ana işlevler tam olmakla birlikte detaylarda ve yorumlarda farklılıklar ortaya çıkacaktır.

Bir ekonometrik model yapısal analiz, kestirim ve politika kurma olmak üzere üç temel amaçla kurulabilir.. Bu üç amaç birbirinden bağımsız değildir ve başarılı ekonometrik uygulamalar bu üç amacın bir birleşimini içermelidir.

İktisat teorisi, iktisadi sistem içinde var olan değişkenleri, bu değişkenlerin aralarındaki ilişkilerin yönünü sözlü olarak ifade eder. Matematiksel iktisat ise ekonomik sistem içinde var olan bu ilişkileri matematik simgeleriyle ifade eder. Sonuçta her ikisi de aynı ilişkilerden söz eder. Burada kesin bir ifade söz konusudur. Ne iktisat kuramı ne de matematiksel iktisat ekonomik sistem içinde var olan değişkenler arasındaki ilişkileri etkileyerek stokastik biçime sokan rassal öğelerin

varlığını kabul eder. İktisat kuramı ve matematiksel iktisat ile ekonometri bilimi arasındaki temel fark ekonometrinin iktisadi ilişkileri stokastik biçime sokan hata terimi ile ilgilenmesidir. Hata teriminin bulunmaması durumunda ilişki tam ya da belirgin olarak adlandırılır. Buna karşılık hata teriminin bulunması ilişkinin stokastik olarak nitelendirilmesine neden olur. Hata teriminin varlığı genelde üç değişik şekilde gerçekleşebilir.

1. Şans'a bağlı çok sayıdaki olayların etkilerinin dışlanması ; model üzerinde sistematik etkiye sahip olan diğer değişkenlerin dışlanması belirleme hatasına neden olur.

2. Ölçme hatası , veri toplamada karşılaşılan zorluklar ya da yapısal ölçülemezlikler sonucu temsili değişkenlerin yerine ikame edilmesi zorunluluğu ile karşılaşılması açıklanan değişkenlerin doğru ölçülmesini engelleyebilir.

3. İnsan kararsızlığı , birbirinin aynısı koşullar altında dahi insan davranışları tesadüfi farklılıklar gösterebilir.

Hata teriminin varlığı ile birlikte büyüklüğünün bilinmemesi parametre değerlerinin hesaplanmasını olanaksız kılar. Bunun bir sonucu olarak parametre değerlerini hesaplamak yerine tahmin edilmesi gerekir. İşte ekonometri teorisinin önemli bir bölümünün üzerinde yoğunlaştığı temel konu parametre tahminlerinin elde edilmesi ile ilgilidir.

Ekonometristlerin kullandığı tahmin yöntemlerinin başarısı büyük oranda hata teriminin yapısına yani hata teriminin nitelikleri ile ilgili varsayımlara ve bu varsayımların test edilebilme olanaklarına bağlıdır (Kennedy, 1979 : 1-6).

Ekonometrik bir model oluşturulurken eğer bağımlı ve bağımsız değişken (ler) arasında tek yönlü nedensellik varsa fonksiyon tek denklemlidir bir model olarak ele alınır. Ancak iktisadi olaylar çok karmaşıktır ve iktisadi bir olayı çoğu kez tek bir denklemlerle açıklamak mümkün olmayabilir. Eğer bir fonksiyonda iki yönlü nedensellik varsa yani $Y = f(X)$ ve $X = f(Y)$ ise Y ve X arasındaki ilişkiyi tanımlamak için tek denklemler bir model kullanılmaz. Burada çok denklemler bir model kullanılmalıdır. Değişkenlerin karşılıklı bağımlılığını gösteren böyle denklemler takımına eşanlı denklemler sistemi adı verilir ve iktisadi olayların doğaları gereği hemen her denklemler daha geniş bir

eşanlı denklem sisteminin bir parçasıdır. Eşanlı denklemler sisteminde değişkenler daha farklı şekilde sınıflandırılır. Değerleri içsel olarak yani bir ilişki sistemi içinde belirlenen değişkenler içsel değişken olarak adlandırılır. Buna karşılık değerleri sistem dışında belirlenen ancak sistem üzerinde etkiye sahip olan değişkenler ise dışsal değişken olarak adlandırılır. (Neal , 1992 : 51). Ayrıca önceki dönemlere ait gecikmeli içsel değişkenlerde modeldeki t dönemine ait içsel değişkenlerin değerlerini etkiler , fakat kendilerinin aldıkları değerler t - 1 döneminde tayin edildiğinden dışsal değişken gibi işlem görürler.

Bir eşanlı denklem sistemi Y_t içsel değişkenler X_t dışsal değişkenler ve U hata terimi olmak üzere matris formasyonu ile

$$\beta Y_t + r X_t = U_t$$

şeklinde yazılabilir. Burada ;

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \cdot & \beta_{1G} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \cdot & \beta_{2G} \\ \cdot & & & \cdot \\ \beta_{G1} & \beta_{G2} & \cdot & \beta_{GG} \end{bmatrix} \quad r = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \cdot & \gamma_{1K} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \cdot & \gamma_{2K} \\ \cdot & & & \cdot \\ \gamma_{G1} & \gamma_{G2} & \cdot & \gamma_{GK} \end{bmatrix}$$

$$Y_t = \begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \\ \cdot \\ Y_{Gt} \end{bmatrix} \quad X_t = \begin{bmatrix} X_{1t} \\ X_{2t} \\ \cdot \\ X_{Kt} \end{bmatrix} \quad U_t = \begin{bmatrix} U_{1t} \\ U_{2t} \\ \cdot \\ U_{Gt} \end{bmatrix}$$

dir. Bu yazılış şekline yapısal form denir.

$$\beta Y_t + r X_t = U_t$$

şeklinde gösterilen bu yapısal form içsel değişkenleri , dışsal değişkenler ve parametreler cinsinden yazmak için gerekli işlemler yapılarak indirgenmiş forma

dönüştürülebilir. İndirgenmiş form denklemleri içsel değişkenlerin denge değerlerini tanımlar ve yapısal form denklemlerin aksine otonom bir yapıya sahip değildir. (Neal , 1992 : 120 -125)

$$\beta Y_t + r X_t = U_t$$

eşitliğinde βY_t yi yalnız bırakırsak aşağıdaki eşitlik elde edilir.

$$\beta Y_t = - r X_t + U_t$$

Bu yeni eşitlikte tüm değerleri β ya böldüğümüzde

$$Y_t = - \beta^{-1} r X_t + \beta^{-1} U_t$$

eşitliği elde edilir. Burada

$$- \beta^{-1} r = \pi \quad \text{ve} \quad \beta^{-1} U_t = v_t \quad \text{dersek}$$

$Y_t = \pi X_t + v_t$ şeklinde yazılabilir. Bu ifade indirgenmiş formun matris formasyonu ile gösterimidir. İndirgenmiş form denkleminin hata vektörü;

$v_t = \beta^{-1} U_t$ olup $E(v_t v_t') = \beta^{-1} \Sigma \beta^{-1} = \Omega$ 'dır. Bir ekonometrik modelin yapısı ile ilgili bilgiler (β, r, Σ) veya (π, Ω) ile özetlenebilir.

Yapısal formdan indirgenmiş forma geçiş ;

$$\pi = \beta^{-1} r$$

ve

$$\Omega = \beta^{-1} \Sigma \beta^{-1}$$

yoluyla $\det(\beta) \neq 0$ şartı ile her zaman mümkün iken indirgenmiş formdan yapısal forma geçiş her zaman mümkün olmayabilir. Bazı şartlar yerine getirilmediği

takdirde indirgenmiş form parametrelerinden sonsuz sayıda yapısal form parametreleri elde edilebilir. Oysa amaç indirgenmiş form parametrelerinden yapısal modelin parametreleri için tek değerler bulabilmektir. Bunu gerçekleştiren koşullar¹ (rank ve sıra) sağlandığı takdirde model veya modelde ilgilendiğimiz her hangi bir denklem belirlenmiş olur. Eğer model tam belirlenmiş ise yapısal formdan indirgenmiş forma , indirgenmiş formdan yapısal forma geçiş her zaman mümkündür. Aşırı belirleme durumunda ise yapısal formdan indirgenmiş forma geçmek mümkün iken, indirgenmiş formdan çok sayıda olası yapısal forma geçilebilir. Bu durumda birden çok denklemlilik ekonometrik modellerin parametrelerinin tahmin için geliştirilmiş bazı yöntemler uygulanabilir. Bir eşanlı denklem sistemine sıradan en küçük kareler yönteminin uygulanması bazı önemli sorunlar (sapmalı ve tutarsız tahminler) yarattığından bütün model katsayılarını modelin bütünü gözönüne alarak tahmin etmek üzere teknikler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden en çok kullanılanları tek denklem ve sistem yöntemleridir. Tek denklem yöntemlerinde , eşanlı denklem sistemini oluşturan her denklem diğer denklemlerden bağımsız şekilde bireysel olarak tahmin edilir. Sistem yöntemlerinde ise modelin yapısal denklemlerinin tamamı aynı anda çözülür. Bu yöntemler aşağıda verilmiştir.

1. Dolaylı En Küçük Kareler Yöntemi ,
2. İki Aşamalı En Küçük Kareler Yöntemi ,
3. Sınırlı Bilgi Maksimum Olabilirlik Metodu ,
4. Tam Bilgi Maksimum Olabilirlik Metodu ,

¹ Bir denklemin belirlenebilir olması için bu denklemde dışlandığı halde öteki denklemlerde bulunan değişken sayısı , en az , modelin denklem sayısının bir eksiği kadar olması gerekir. G = toplam denklem sayısı , K = modelde var olan tüm içsel ve önceden belli değişken sayısı ve M = belli bir denklemde bulunan içsel ve önceden belli değişken sayısını göstermek üzere tanımlanırsa

eğer ,

$K - M > G - 1$ ise aşırı belirlenme

$K - M = G - 1$ ise tam belirlenme

$K - M < G - 1$ ise eksik belirlenme

vardır. Rank koşulu : G denklemlilik bir modelde belli bir denklemin belirlenebilmesi ancak ve ancak , bu denklemde bulunmayan ama modelin öteki denklemlerinde yer alan değişkenlerin katsayılarından , satır - sütun sayısı $G - 1$ olan sıfırdan farklı en aza bir determinant değerinin oluşturulmasıyla olanaklıdır.

5. Üç Aşamalı En Küçük Kareler Yöntemi ,

Yukarıda verilen 1 , 2 ve 3 numaralı yöntemler tek denklem yöntemleri iken 4 ve 5 numaralı yöntemler ise bir sistem yöntemleridir.

2.1. EŞANLI DENKLEM SİSTEMLERİNİN EKONOMETRİDE KULLANIMI

Ekonometri terimi 1930 'larda Ekonometri Derneğinin kurulması ve *Ekonometrica* adlı derginin yayınlanması ile gün ışığına çıkmıştır. Teori ilişkilerinin hesaplanması daha eskidir. 1930 yılında yapılan çalışmalarda ekonometristler istatistik metodların ekonomik veriler üzerine de etkisi olduğunun, bu metodların nasıl uygulanacağı ve metodların uygulanabilirliğinin sağlanması için tatminkar verilere ihtiyaç olduğu fikrinde birleşmişlerdir. Haavelmo 1944 yılındaki bildirisinde (Haavelmo, 1944 :43-51) istatistiğin ekonomide çok az katkısı olduğuna dair doktrine karşı çıkan bir çerçeve çizmiştir. Haavelmo bu bildirisinde ekonomik teorinin stokastik olduğu kesin olmadığı konusunda ısrarcıdır. Haavelmo 'nun bu bildirisinde asıl yenilik eşanlılıktır. (Marci , 1989 : 1 - 5) Gerçekte eşanlı denklem sistemlerinden oluşan ekonometrik modeller ilk olarak Haavelmo tarafından geliştirilmiştir. (Haavelmo, 1943 : 1-12) Haavelmo eşanlılığı, otonom ilişkiler probleminin istatistiksel yanı diye genelleştirilmiştir. 1941 New York Ekonometri seminerinde Jacob Marschak, Abraham Wold , Tjalling Coopmans ve diğer bilim adamları arasında yapılan görüşmelerde Haavelmo'nun eşanlılık üzerine bildirileri tartışmaların ana konusu olmuştur. 1940 ile 1950 'lerde J. Marschak ve Coopmans yönetiminde kurulan Cawles Komisyonu eşanlı denklem sistemiyle ilgili temel araştırmalar yapmıştır. Daha sonra Hood ve Koopmans eşanlılık üzerinde çalışmışlardır. (Hood & Koopmans , 1953 : 20-45). Bu çalışmalar sonrası eşanlı denklem sistemlerinin ekonometride kullanımı genel kabul görmüş ve kullanımı hızla artmıştır.

2.2. TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN OLUŞTURULAN EKONOMETRİK MODELLER

Bu çalışmanın temel amacı ekonometrik model kurmak değil, ekonometrik kabul edilebilirlik, öngörü yeteneği yüksek, çok amaçlılık ortamına uyumlu, kullanımı kolay ve istenilen sonuçlara yanıt veren bir model oluşturmak olduğundan Türkiye ekonomisi için mümkün olduğunca temel göstergeleri içeren bir makro ekonometrik model oluşturulmuştur.

Model oluşturulurken daha önce yapılmış ekonometrik model çalışmalarından yararlanılmıştır. Bu çalışmaların çoğu yıllık zaman serisi verileri ile tahmin edilmiş orta büyüklükte ekonometrik modellerdir.

1969 yılında Korum “Ekonometrik modeller ve Türk Ekonomisi için bir deneme” adlı çalışmasında Türkiye ekonomisi için bir ekonometrik model kurmuş ve model parametrelerini tahmin etmiştir.(Korum,1969)

1980 yılında Özmucur “Türkiye’nin Ekonometrik Modeli” adlı çalışmasında bir ekonometrik model oluşturulmuş ve model parametrelerini 1950-1974 yılı arası zaman serisi verilerini kullanarak tahmin etmiştir.(Özmucur,1980)

Bu çalışmayı Türkiye Sınai Kalkınma Bankası tarafından TEM I ve TEM II adı altında yayınlanan “Türkiye Ekonomisi için Ekonometrik bir Model Çalışması ” adlı çalışmalar izlemiştir.Her iki çalışmada da amaçlanan, çeşitli ekonomi politikalarının sonuçlarını tahmin etmek ve belirli hedeflere ulaşmak için ne tür ekonomi politikalarının izlenmesi gerektiğini saptamaktır.

1982’de yayınlanan TEM I Türkiye Ekonomisinin en önemli reel ve parasal değişkenleri arasındaki ilişkiler 24 eşanlı denklem ile tanımlanmış ve 1962 - 1979 yıllarına ait zaman serisi veriler kullanılarak modelin parametreleri tahmin edilmiştir. Model hem tahmin dönemi hem de tahmin sonrası dönem için çözülmüştür. Ayrıca modelde çeşitli varsayımlar altında 1981 yılının projeksiyonları da yapılmıştır. (Yağcı , 1982 :)

1983’de yayınlanan TEM II ise TEM I ’deki denklemlerde ekonomide meydana gelen yapısal değişiklikler göz önüne alınarak gerekli değişiklikler yapılmış ve model 1964 - 1981 dönemine ait zaman serisi verileri kullanılarak

yeniden tahmin edilmiştir. Para stoku bu yeni çalışmada bir içsel değişken olarak ele alınmış ve 1982 - 1983 yılları projeksiyonları yapılmıştır. (Yağcı , 1983)

1984 yılında Özmucur son yıllarıda içeren “Türk Ekonomisi tahmin modeli” adı altında yeni bir makro ekonometrik model kurmuştur. (Özmucur,1984)

1986 yılında Şenesen “Türkiye Ekonomisi için bir ekonometrik model denemesi” (Şenesen,1986) ve Uygur “Econometric model of the Turkish Economy” (Uygur 1986) adlı çalışmalarında kurmuş oldukları model parametrelerini yıllık zaman serisi verileri kullanarak tahmin etmişlerdir.

1987 yılında TÜSİAD ’ın yayınlamış olduğu “ Türk Ekonomisinin Üç Aylık Ekonometrik Modeli ” çalışmasında hem yıllık hem de aylık veriler kullanılarak Türkiye ekonomisinin bütünü yönünden bir makro model kurulmuş ve tahmin edilmiştir. Bu tahmin sonuçlarından hareketle öngörülerde bulunulmuştur. (Özmucur , 1987)

1990 yılında Çeçen , ve Doğruel, “Türkiye’de Ekonomik Büyüme Yapısal Dönüşüm ve Kriz” adlı kitaplarında Türkiye ekonomisi için makro ekonometrik bir model geliştirmişlerdir. Bu modelin amacı Türkiye ekonomisinin orta , uzun dönemli üretim performansını ve fiyat oluşumu mekanizmalarını kantitatif olarak incelemektedir. (Çeçen , ve Doğruel)

1995 yılında DPT ’in yayınladığı DPTMAKRO yayınında 200 denklemden oluşan DPTMAKRO ’nun bir maket formu sunulmaktadır. DPTMAKRO diğer birçok ülke makro ekonometrik modeline benzer olarak Neo-Keynezyen bir yapı arz etmektedir. Ancak bu tür modellerden farklı olarak DPTMAKRO ekonominin arz kısıtını muhtelif bloklar aracıyla dolaylı olarak içermektedir. Model temel olarak altı bloktan oluşmaktadır. Bu bloklar Mal Piyasası - Talep , Mal Piyasası - Arz , İşgücü Piyasası , Para Piyasası , Kur ve Ödemeler Dengesi ve son olarak Kamu Kesimi Dengesi ilişkilerini içermektedir. (DPT , 1995).

2.3. TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN EKONOMETRİK BİR MODEL DENEMESİ

Ekonometrik model kurulurken mümkün olduğunca kontrol edilmeye çalışılan , politika saptamada önemli temel iktisadi değişkenler modele katılmış ve bunlar arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu amaçla dokuzu davranışsal, bir özdeşlik ve iki tanım denklemi olmak üzere oniki eşanlı denklem kurulmuştur. Modelde içsel olarak belirlenen değişkenler ; fiyatlar genel seviyesi , özel tüketim , özel yatırım , para arzı , döviz kuru , ücret , istihdam , ihracat , ithalat , gelir , harcanabilir gelir ve devlet gelirleridir. Modelde önceden belli değişken sayısı onyediyane olup bunlardan ondört tanesi dışsal değişken , bir tanesi gecikmeli içsel değişken ve iki tanesi de dummy değişkendir.

Model matematiksel yapı itibariyle biri daha karmaşık olan doğrusal olmayan (eğrisel) diğeri de daha basit olan doğrusal formda ifade edilmiştir.

Matematiksel yapısı itibariyle doğrusal olmayan modelde tanım denklemleri doğrusal davranışsal denklemler ise logaritmik ifade edilmiştir yani model eğriseldir. Bu durum tahmin aşamasında sorun yaratmamasına karşın , yapısal analiz , projeksiyon ve politika benzetimleri yapılmak istendiğinde eğrisel modellerde doğrusal modellerin çözüm kolaylıkları bulunamamaktadır.Çünkü bu tür modellerde indirgenmiş form eşitlikleri kolayca hesaplanamamakta, hesaplansa bile bu tür modellerde çarpanlar sadece parametrelerin bir fonksiyonu değil, değişkenlerin de bir fonksiyonu olmakta bu da çözüm zorlukları doğurmaktadır.

Matematiksel yapı itibariyle doğrusal ifade edilen modelde değişkenler açısından yalnızca işgücü piyasasına ait ücret ve istihdam denklemlerinde değişiklik yapılmıştır.Doğrusal formda işgücü ve istihdam denklemlerinin tahmin aşamasında iktisadi ve ekonometrik sorunlarla karşılaşmış bu denklemlere co-entegrasyon uygulanmış durağanlık analizi yapılarak denklem parametreleri yeniden tahmin edilmiş fakat bu sorunların üstesinden gelinebilmiştir. Bunun üzerine istihdam ve ücret denklemleri eğrisel modelden farklı olarak başka değişkenlerle açıklanmaya çalışılmıştır.

İşgücü piyasasına ait denklemler dışında aynı değişkenlerle tanımlanmış her iki modele ait parametre değerleri 1975 - 1995 yıllık zaman serisi verileri kullanılarak tahmin edilmiştir. Parasal göstergelere ilişkin veriler Merkez Bankası üç aylık bültenlerinden, diğer veriler Devlet İstatistik Enstitüsü, Maliye Bakanlığı ve Devlet Planlama Teşkilatı istatistiklerinden temin edilmiştir. Model aşırı belirlendiği için ekonometrik çözüm yöntemlerinden iki aşamalı en küçük kareler yöntemi kullanılarak parametre tahminleri yapılmıştır.

Modelde kurulan 12 denklemden 3 tanesi özdeşlik ve tanım denklemdir. Geriye kalan 9 denklemin 2 tanesi talep , 2 tanesi dış ticaret , 1 tanesi fiyattır. 2 tanesi işgücü piyasası , 2 tanesi para piyasasına ait denklemlerdir. Modelin genel gösterimi ve modelde yer alan değişkenlerin tanımı aşağıda yapılmıştır.

MODELİN GENEL GÖSTERİMİ

$$\begin{aligned}
 TU &= f(HG, TU_{t-1}) \\
 LOY &= f(LTTL, RKON, Y, KY, W) \\
 P_t &= f(TAF, P_{t-1}, MFETL, W) \\
 X &= f(DK, XV, XD) \\
 M &= f(Y, X, DK) \\
 DK &= f(PP, Dk_{t-1}, R) \\
 W &= f(Sv_{t-1}, W_{t-1}, D) \\
 L &= f(Y, W) \\
 PT &= f(Y, MBK, M2R) \\
 Y &= TU + OY + KY + KT + (X - M) \\
 HG &= Y - YG \\
 YG &= TVE + DKG
 \end{aligned}$$

İÇSEL DEĞİŞKENLER

$$TU = \text{Özel Tüketim (Milyar TL)}$$

OY	=	Özel Yatırım (Milyar TL)
P	=	Gayri Safi Milli Hasıla Defletörü (1987 = 100)
PT	=	Parasal Taban (Milyar TL)
DK	=	Döviz Kuru (TL / \$)
W	=	Ücret (TL / Ay)
L	=	İstihdam (Kişi)
X	=	İhracat (Milyar TL)
M	=	İthalat (Milyar TL)
Y	=	Gayri Safi Milli Hasıla (Milyar TL)
HG	=	Özel Harcanabilir Gelir (Milyar TL)
YG	=	Devlet Harcanabilir Gelir (Milyar TL)

DIŞSAL DEĞİŞKENLER

TTTLYM=	Yatırım Malları İthalatı + Yatırım Malları İthalatı _(t-1) (Milyar TL)
RKON	= Reeskont Faiz Oranı
KY	= Kamu Yatırımları (Milyar TL)
M2R	= Hisse Senedi , Hazine Bonosu ve Tahvil Faiz Oranları
MBK	= Banka Kredileri (Milyar TL)
SV	= Emek Verimliliği $\{(GSMH - \text{Tarımsal GSMH}) / (L - \text{Tarımsal L})\}$
XV	= İhracata Ödenen Vergi İadesi (Milyar TL)
PP	= $P_{iç} / P_{dış}$
R	= Yıllık Mevduat Faiz Oranı
TAF	= Talep Fazlası (M2 / Y)
MFE	= İthalat Fiyat Endeksi (MFE * DK) (1987 = 100)
KT	= Kamu Tüketimi (Milyar TL)
TVE	= Direk + Dolaylı Vergiler (Milyar TL)
DKG	= Diğer Kamu Gelirleri (Milyar TL)

2.3.1. ÖZEL TÜKETİM DENKLEMİ

Kamunun tüketim ve yatırımı belirleme biçimi farklı olduğu için toplam tüketimden ve yatırımdan kamu tüketimi ve yatırımı ayrılarak özel tüketim ve özel yatırım modele konulmuş , kamu tüketim ve yatırımı dışsal olarak belirlenmiştir. Özel tüketim denkleminde tüketim gelir ve bir önceki tüketim tarafından açıklanmıştır. Keynesyen öğretide fertlerin tüketim harcamaları elde ettikleri gelirin bir kısmını vergi olarak verdikten sonra ellerinde kalan harcanabilir gelire bağlıdır. Tüketim gelir arttıkça artacak fakat bu artış gelirdeki artıştan az olacaktır. Teknik deyişle marjinal tüketim eğilimi (MTE) $0 < MTE < 1$ olacaktır. Türkiye’de harcanabilir gelir serisinin hesaplanmamış olması ve hesaplamak için gerekli verilerin yetersiz ve bazılarının bulunamamış olması harcanabilir gelir serisini hesaplayamamıza neden olmuştur.² Bu nedenle harcanabilir gelir serisi GSMH serisinden toplam vergiler çıkartılarak elde edilmiştir. Tüketim alışkanlıklarını modele dahil edebilmek için tüketimin bir yıl gecikmeli değeri modele dahil edilmiştir ve işaret beklentisi pozitifdir.

$$TU = f(HG, TU_{t-1})$$

$$TU = \text{Özel Tüketim}$$

$$HG = \text{Özel Harcanabilir Gelir}$$

Denklem parametreleri iki aşamalı en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Logaritmik özel tüketim denklemi tahmin sonuçları ;

$$LTU = 0.11055 + 0.8507325 LHG + 0.13419 LTU_{t-1}$$

(2.64) (9.87) (1.46)

$$R^2 = 0.9997 \quad F = 33317.36 \quad DW = 0.7423$$

² Harcanabilir gelir serisi 1997 yılında Doç.Dr. Bedriye Saraçoğlu tarafından hesaplanıp yayınlanmıştır. (Saraçoğlu , 1997)

Denklemin açıklama gücü oldukça yüksektir. ($R^2 = 0.9997$) Harcanabilir Gelir (HG) katsayısı % 5 anlam düzeyinde anlamlıyken tüketimin bir dönem gecikmeli değeri % 10 anlam düzeyinde anlamlıdır. Durbin Watson katsayısı 0.74'dür. Denklemden gecikmeli içsel değişken olduğundan h istatistiği hesaplanmıştır.

$$h = \rho \sqrt{\frac{n}{1 - n\text{Var}(\beta)}} \cong \left(1 - \frac{DW}{2}\right) \sqrt{\frac{n}{1 - n\text{Var}(\beta)}}$$

$$h = \left(1 - \frac{0.74}{2}\right) \sqrt{\frac{21}{1 - 21(0.00828)}}$$

$$h = 0.63 \sqrt{\frac{21}{0.82612}} = 0.63 \sqrt{25.42} = 0.63 \times (5.04) = 3.1763$$

Yapılan h testi sonucuna göre denklemden otokorelasyon sorunu vardır. F değeri denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. Denklem logaritmik verilerle çözüldüğü için katsayılar direkt esneklik değerlerini vermektedir. Harcanabilir gelirdeki % 1'lik artış özel tüketimi % 0.85 attırırken bir yıl gecikmeli tüketimdeki % 1'lik artış tüketimi % 0.13 arttırmaktadır.

$$e = \frac{\partial TU}{\partial HG} \times \frac{HG}{TU} \quad \text{dır.} \quad e = b \times \frac{HG}{TU}$$

$$e = 0.85 \quad HG = 654792.85 \quad TU = 530266.54$$

$$0.8507 = b \times \frac{654792.85}{530266.54} \Rightarrow 0.8507 = 1.2348 \times b$$

$$b = 0.69 \quad (MTE)$$

Marjinal tüketim eğilimi 0.69 olarak bulunmuştur.

Doğrusal tüketim denklemi tahmin sonuçları;

$$TU = -4393.09 + 0.82 HG$$

$$(-0.466) \quad (143.47)$$

$$R^2 = 0.99 \quad D.W = 2.24 \quad F = 20585.21$$

Denklemin açıklama gücü oldukça yüksektir. ($R^2 = 0.9997$) Harcanabilir Gelir (HG) katsayısı % 5 anlam düzeyinde anlamlıdır. Durbin Watson katsayısı 2.24 'dür. % 5 anlamlılık düzeyinde otokorelasyon testine bakıldığında $d_L = 1.20$, $d_U = 1.41$ 'dır. D.W istatistiği hesap değeri 2 'den büyük olduğu için negatif otokorelasyon testi yapılır. Bu test sonucuna göre denklemde otokorelasyon sorunu görülmemektedir. F istatistik değeri denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir.

2.3.2. ÖZEL YATIRIM DENKLEMİ

Özel yatırım harcamalarını açıklayan değişkenler arz ve talep yönünden ele alınabilir. Talep yönü için gayri safi milli hasıla (Y) açıklayıcı değişken olarak modele dahil edilmiştir ve katsayısının pozitif çıkması beklenmektedir. Aynı amaç için tüketim de uygun bir değişkendir, yapılan regresyon analizinde gerek istatistiki gerekse iktisadi olarak Y iktisadi ve istatistiki olarak daha anlamlı sonuçlar vermiştir.

Arz yönü için kredi faiz oranları, toplam kredi miktarı ve ücretler kullanılabilir. Kredi faiz oranları geriye doğru temin edilemediği için yıllık mevduat faizi ve toplam kredi miktarı alınmış fakat her iki değişken içinde doyurucu sonuç alınamamıştır. Faiz oranını temsilen reeskont faiz oranları modele dahil edilmiştir ve katsayısının negatif çıkması beklenmektedir. Gelirin

sermaye lehine dağılımı ve ücretin gelirden aldığı payın düşük olması yatırım eğilimini arttıracak neoklasik teorelin beklentilerindendir. Bu nedenle ücret denkleme dahil edilmiştir ve katsayısının negatif olması beklenmektedir. Türkiye’de yatırımların dışa bağımlı olması nedeniyle yatırım malları ithalatı (TL cinsinden) denkleme dahil edilmiştir ve işaretinin pozitif çıkması beklenmektedir. Yatırımdaki gecikmeden ötürü bir yıl önceki ithalatı hesaba katmak gerekiyor. Bu nedenle yatırım malları ithalatı modele iki yılın toplamı olarak tek katsayı ile denkleme katılmıştır.

Gelişmekte olan ülkelerde kamu ve özel yatırımların birbirleri ile yakın ilişki içinde olduğu bilinmektedir. Bu nedenle kamu yatırımları modele dahil edilmiştir. Eğer kamu yatırımları özel sektörün kullanacağı kaynaklarla finanse edilecekse ya da özel sektörün ürettiği mallara rakip mallar üretecekse özel sektör yatırımlarını dışlayıcı etki yaratır (Crowding out). Bu durumda kamu yatırımları katsayısının negatif olması beklenir.

Kamu yatırımlarının alt yapı yatırımları biçiminde planlanması ekonomide üretkenliğin artmasına, talep genişlemesine, maliyetlerin düşmesine neden olacağından özel yatırımları artırır. Bu durumda kamu yatırımları katsayısının pozitif olması beklenir (Blejer ve Klan , 1984 : 379 - 403).

$$LOY = f(LTTL , RKON , Y , KY , W)$$

$$LTTL = \text{Yatırım Malları İthalatı} + \text{Yatırım Malları İthalatı} (t-1) (TL)$$

$$RKON = \text{Reeskont Faiz Oranları}$$

$$Y = \text{Gayri Safi Milli Hasıla}$$

$$KY = \text{Kamu Yatırımları}$$

$$W = \text{Ücret}$$

Denklemler parametreleri iki aşamalı en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Logaritmik özel yatırım denklemi tahmin sonuçları ;

$$LOY = - 0.07131 + 0.192 LTTL - 0.8692 LRKON + 1.206 LY + 0.32 LKY - 0.5 LW$$

$$(- 0.075) \quad (1.206) \quad (-4.82) \quad (2.68) \quad (1.18) \quad (-2.68)$$

$$R^2 = 0.997 \quad DW = 1.9918 \quad F = 1420$$

Denkleminin açıklama gücü % 99 gibi yüksek bir değerdir. Tüm denklem parametrelerinin işaretleri beklenen yönde çıkmıştır. RKON , Y ve W değişkenlerine ait katsayılar % 5 anlam düzeyinde anlamlıdır. Yatırım malları ithalatı ve kamu yatırımlarına ait katsayılar % 15 anlam düzeyinde anlamlıdır. Denklemin F değeri 1420 olup bu denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. D.W = 1.9918'dir. %5 anlamlılık düzeyinde otokorelasyon testine baktığımızda $d_L = 0.83$, $d_U = 1.96$ 'dır. Bu da denklemde otokorelasyon bulunmadığını göstermektedir. Yatırım malları ithalatındaki %1 'lik artış özel yatırımları %0.19 arttırmaktadır. Reeskont oranındaki %1 'lik artış özel yatırımları %0.8 azaltmaktadır. Yine GSMH da meydana gelen %1 'lik artış yatırımları %1.20 arttırmaktadır. Ücretlerde %1 'lik artış özel yatırımları %0.5 azaltırken kamu yatırımlarındaki %1 'lik artış özel yatırımları %0.32 arttırmaktadır.

Eğer kamu yatırımları özel sektörün kullanacağı kaynaklarla finanse edilecekse ya da özel sektörün ürettiği mallara rakip mallar üretecekse kamu yatırımlarına ait katsayının negatif çıkması bekleniyordu. Kamu yatırımlarının alt-yapı yatırımları biçiminde planlanması ekonomide üretkenliğin artmasına, talep genişlemesine ve maliyetlerin düşmesine neden olacağından özel yatırımları artırıcı etki yapıyordu. Bu durumda kamu yatırımlarına ait katsayının işaret beklentisi pozitifdir. Yapılan regresyon sonucunda kamu yatırımlarına ait parametre değerinin işareti pozitif çıkmıştır. Dolayısıyla kamu yatırımlarının özel yatırımlar için bir alt-yapı oluşturduğu görülmektedir.

Doğrusal özel yatırım denklemi tahmin sonuçları ;

$$OY = - 835.5 + 1.25 TTLYM + 20.48RKON + 0.00808Y + 0.20KY + 0.0105W$$

$$(- 0.37) \quad (5.65) \quad (0.307) \quad (0.223) \quad (1.329) \quad (2.81)$$

$$R^2 = 0.999 \quad D.W = 1.765 \quad F = 27771.27$$

Denklemin açıklama gücü %99 gibi yüksek bir değerdir. Yatırım malları ithalatı ve ücret değişkenlerine ait parametreler %5 anlam düzeyinde anlamlıdır. Kamu yatırımları değişkenine ait parametre %10 anlam düzeyinde anlamlı iken reeskont oranları ve gayri safi milli hasıla değişkenlerine ait parametreler istatistiki olarak anlamsızdır. Reiskont ve ücret değişkenlerine ait parametrelerin işaretleri ön beklentiler yönünde çıkmamıştır. %5 anlam düzeyinde otokorelasyon testi yapıldığında D.W değerinin kararsız bölgeye geldiği görülmektedir. F istatistik değeri denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir.

2.3.3. FİYATLAR GENEL SEVİYESİ DENKLEMİ

Enflasyon paranın satın alma gücünün azalması ya da genel fiyat düzeyindeki artışlar şeklinde tanımlanabilir. 1970 lerden sonra tanıma sürekli kelimesi eklenmiştir. Enflasyon genelde fiyat endeksleri kullanılarak ölçülür. Ancak enflasyonun hangi endeks ile ölçüleceği çalışmanın amacına göre değişir. Toptan eşya fiyat endeksleri hizmetleri kapsamaz, oysa harcamaların yaklaşık yarısı hizmetler sektöründe yapılmaktadır. Tüketici fiyat endeksleri ise ücretlilerin en çok ilgilendikleri endekslerdir. Buna karşılık gayri safi milli hasıla deflatörü ekonominin tümündeki fiyat değişmelerinin incelenmesine yardım eder. (Enç , 1985 : 62) Bu çalışmada gayri safi milli hasıla deflatörü fiyatlar genel seviyesinin bir göstergesi olarak ele alınmıştır.

Talep yönünden gelen etkiler fiyatlar genel seviyesinin artmasına neden olur. Klasik teoride toplam talebin toplam arzı aşmasına yol açan tek neden para miktarındaki artış olduğu halde Keynes'ci düşüncede enflasyon tam istihdam seviyesinde toplam talebin ekonomide para miktarına bağlı olarak ya da olmayarak toplam arzı aşmasıdır. Keynes'ci enflasyon teorisinin ağırlıklı noktası para arzı yerine gelir ve harcama akımlarında toplanmaktadır. (Uluatam , 1980 : 259 - 261) Talep yönünden gelen etkileri yakalamak için modele para arzı ve gayri safi milli hasıla değişkeni katılmıştır. Her iki değişken ilk önce modele ayrı ayrı dahil edilmiş fakat çoklu bağlantı sorunu ile karşılaşıldığı için talep baskısını temsilen para arzının gayri

safi milli hasıla değerine bölünmesiyle yeni bir değişken tanımlanmış ve denkleme dahil edilmiştir. Talep fazlasını temsil eden bu değişkene ait katsayı işaret beklentisi pozitiftir.

Fiyatların belirlenmesinde maliyet unsuru temel öge olduğu zaman ortaya çıkabilecek olan enflasyon arz yönlü enflasyondur. Nedenini arz yönünde gelen etkilerin oluşturduğu fiyat artışları “ maliyetin yukarı doğru ittiği fiyat artışları ”olarak görülmüştür. Daha da ötesi maliyetin en önemli elemanı ücretler olduğu düşünülerek “ ücret maliyetinin yukarı doğru ittiği fiyat artışları” olarak da adlandırılmıştır. Buna göre güçlü sendikalar güçlü bir ücret politikası izleyerek fiyat artışına neden olmaktadır. (Kepkep , 1991: 45). Ücretler denkleme dahil edilmiştir ve işaretinin pozitif olması beklenmektedir.

Dış ülkelerde ithalat yoluyla ülkeye yansıyan enflasyonu belirlemek amacıyla ithalat fiyat endeksinin Türk Lirası cinsinden değeri denkleme dahil edilmiştir ve işaretinin pozitif çıkması beklenmektedir.

Enflasyonun beklentilerini yansıtmak amacıyla bir yıl gecikmeli gayri safi milli hasıla deflatörü alınmıştır ve işaretinin pozitif olması beklenmektedir.

$$\begin{aligned}
 P_t &= f(TAF , P_{t-1} , MFETL , W) \\
 P_t &= \text{GSMH Deflatörü} \\
 TAF &= \text{Talep Fazlası} = MS / Y \\
 MFETL &= \text{İthalat Fiyat Endeksi} = MFE * DK / 1987 * 100 \\
 W &= \text{Ücret}
 \end{aligned}$$

Denklem parametreleri iki aşamalı en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Logaritmik fiyatlar genel düzeyi denklemi tahmin sonuçları ;

$$\begin{aligned}
 LP &= 2.2245 + 0.74306 LTAF - 0.093446 LP_{t-1} + 0.0912 LMFE + 0.2625 LW \\
 (2.424) \quad (3.928) \quad &(-0.511) \quad (1.1322) \quad (5.8489)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.99 \quad DW = 1.52 \quad F = 6701$$

Denkleminin R^2 'si 0.999 gibi çok yüksek bir değerdir. TAF ve W değişkenleri % 5 anlam düzeyinde anlamlıdır. MFE % 10 anlam düzeyinde anlamlıdır. P_{t-1} 'in katsayısı istatistiksel olarak anlamsız çıkmasına karşın denklemden çıkarıldığında diğer değişkenlerin katsayı işaretlerinde bozulmaya yol açtığından denklemde kalmasına karar verilmiştir.

D.W katsayısı 1.52 'dir. Denklemde gecikmeli içsel değişken olduğundan h istatistik değeri hesaplanmıştır.

$$h = \left(1 - \frac{1.52}{2}\right) \sqrt{\frac{21}{1 - 21(0.03)}} = 1.90$$

%10 anlam düzeyinde otokorelasyon bulunmadığı görülmektedir. Talep fazlalığındaki %1 'lik artış GSMH deflatöründe % 0.74 'lük bir artışa sebep olmaktadır. İthalat fiyat endeksindeki % 1'lik artış deflatörü % 0.09 artırırken ücretlerdeki % 1 'lik artış deflatörü % 0.26 arttırmaktadır. Bir dönem önceki GSMH deflatöründe %1 'lik bir artış bir sonraki dönemde % 0.09 'luk bir azalışa neden olmaktadır. P_{t-1} 'in işareti için beklenti pozitif yönde idi. Fakat ekonomik literatürde enflasyon ile ilgili denklemlerde özellikle Latin Amerika ülkelerinde negatif işaret durumu ile sık sık karşılaşmıştır. Yine Nefçi'nin Dünya Bankasında yer alan Türkiye'deki fiyat artışlarıyla ilgili denkleminde benzer durum ortaya çıkmıştır. Bu konuda Nugent ve Clezakoz 'un çalışması incelenebilir. (Nugent ve Clezakoz , 1979 : 431 - 446)

Doğrusal fiyatlar genel düzeyi denklemi tahmin sonuçları ;

$$P = 49.28 + 9.46 \text{ TAF} + 0.56 P_{t-1} + 0.26 \text{ MFETL} + 0.00011W$$

(4.31) (3.41) (12.13) (10.31) (11.02)

$$R^2 = 0.999 \qquad D.W = 1.78 \qquad F = 49568.06$$

Denklemin açıklama gücü %99 dur. Tüm parametreler %5 anlam düzeyinde anlamlıdır. Parametre işaretleri beklenen yöndedir. Denklemde otokorelasyon

sorunu bulunmamaktadır. F istatistik değeri denklemin bir bütün olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

2.3.4. İHRACAT DENKLEMİ

1980 yılında uygulanmaya başlanan istikrar politikası ile Türk ekonomisinde dışa açılma yolunda önemli adımlar atılmıştır. İhracat ve ithalatın GSMH içindeki paylarında önemli artışlar gerçekleşmiştir. İhracat artışında ihracat teşviklerinin etkisini belirlemek amacı ile ihracatta vergi iadesi değişkeni denkleme dahil edilmiştir ve katsayı işaretinin pozitif olması beklenmektedir. İhracatı açıklayan diğer değişken döviz kurudur. Döviz kuru farklı ülkelerin ulusal paralarını birbiri ile ilişkilendirilmesine ve böylece uluslararası fiyat ve maliyet karşılaştırması yapılmasına olanak veren araçtır. Döviz kuru arttıkça ihraç malları yabancı para cinsinden ucuzlayacak bu da ihracatı artırıcı etki yapacaktır. Bu nedenle döviz kuru katsayısı işaret beklentisi pozitifdir. İhracat denkleminde diğer bir değişken ihracat yaptığımız ülkelerin GSMH değerleriydi. Burada ihracatımızın yaklaşık % 80 'nini yaptığımız ülkelerin GSMH değerleri bu ülkelere yaptığımız ihracat miktarları ile ağırlandırılarak ortalama bir GSMH değişkeni temin edilmeye çalışılmıştır. Fakat bir çok ülkeye ait 1975 - 1995 yılları arasındaki verilerinin bir çoğuna ulaşılmadığından bu değişken hesaplanamamıştır. Bunun yerine dummy değişken kullanılmıştır. Dummy değişkenin belirlenebilmesi için OECD 'nin yapmış olduğu (OECD,1987) çalışmadan yararlanılmıştır. Tüm gelişmiş ülkelerin GSMH değişkeninin ağırlıklı ortalaması alınmış, bu ortalamanın beşli hareketli ortalaması hesaplanarak elde edilen bu ortalama tüm gelişmiş ülkelerin GSMH* değişkenini temsil eden ortalama GSMH değişkeninden çıkartılmıştır. Oluşturulan bu yeni değişkenin grafiği çizilmiştir. Bu grafik dünya ekonomisinin devresel hareketlerini gözlemleme olanağı vermektedir. Grafiğin tepe ve dip noktaları gözlenerek dummy değişken oluşturulmuştur.

$$X = f(DK, XV, XD)$$

$$X = \text{İhracat}$$

$$DK = \text{Döviz Kuru}$$

XV = İhracatda Vergi İadesi

XD = Gelişmiş Ülkelerin Devresel Hareketlerini Temsil Eden
Dummy Değişken

İhracat denklemi parametreleri iki aşamalı en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir..

Logaritmik ihracat denklemi tahmin sonuçları ;

$$LX = -0.28695 + 1.2895 LDK + 0.0585 LXV - 0.060 XD$$

$$(-2.60) \quad (80.40) \quad (3.15) \quad (0.32)$$

$$R^2 = 0.997 \quad D.W = 1.656 \quad F = 2397$$

Gelişmiş ülkelerin GSMH 'larının devresel hareketlerini temsil eden XD dışındaki tüm değişkenler % 5 anlam düzeyinde anlamlıdır. F = 2397 olup denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. Denklemin açıklama gücü % 99 gibi yüksek bir değerdir. D.W = 1.6561 'dir. % 5 anlam düzeyinde $d_U = 1.67$ $d_L = 1.03$ 'dir. D.W istatistik değeri kararsız bölgeye düşmektedir..

Tüm katsayıların işaretleri beklenen yöndedir. Döviz kurlarındaki % 1' lik artış % 1.28 'lik bir artış meydana getirmektedir. İhtacatda vergi iadesinde meydana gelen % 1 'lik artış ihracatı % 0.05 artırmaktadır.

Doğrusal ihracat denklemi tahmin sonuçları ;

$$X = -8938.15 + 16.13 DK + 33.89 XV - 21271.50 XD$$

$$(-1.2479) \quad (43.14) \quad (1.329) \quad (-1.65)$$

$$R^2 = 0.992 \quad D.W = 1.765 \quad F = 718.82$$

İhtacatda vergi iadesi değişkenine ait parametre %10 diğer değişkenlere ait parametre değerleri %5 anlam düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. F istatistik

değeri denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. %5 anlam düzeyinde denklemde otokorelasyon sorunu bulunmamaktadır. Denklemin açıklama gücü %99 gibi yüksek bir değerdir.

2.3.5. İTHALAT DENKLEMİ

Dış ticaretin bir kalemi olan ithalatın milli gelire bağlı olduğu bilinmekte, milli gelir arttıkça ithalat hacmi genişlemektedir. GSMH ' nın katsayısı marjinal ithalat eğilimini vermektedir ve işareti pozitif beklenmektedir. İthalat için gerekli fonun ihracatdan geleceği düşüncesi ile ihracat modele dahil edilmiştir ve işaretinin pozitif olması beklenmektedir.

Döviz kurlarındaki artışlar ithal malları fiyatlarını arttıracığı için ithalat azalacaktır. Döviz kuru ile ilgili parametre işaretinin negatif olması beklenmektedir.

$$M = f(Y, X, DK)$$

$$M = \text{İthalat}$$

$$Y = \text{GSMH}$$

$$X = \text{İhracat}$$

$$DK = \text{Döviz kuru}$$

Denklemin parametreleri iki aşamalı en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Logaritmik ithalat denklemi tahmin sonuçları ;

$$LM = -0.2194 + 0.392 LY + 0.2504 LX + 0.5048 LDK$$

$$(-0.534) \quad (2.994) \quad (1.97) \quad (2.28)$$

$$R^2 = 0.994 \quad D.W = 2.219 \quad F = 5141.817$$

Denklemin açıklama gücü % 99 ' dur. Bu oldukça yüksek bir değerdir. Tüm katsayılar % 5 anlam düzeyinde anlamlıdır. D.W = 2.219 'dır. D.W değeri 2 'den büyük olduğu için negatif otokorelasyon testinin yapılması gerekmektedir. % 5 anlam düzeyinde $d_L = 1.03$ $d_U = 1.67$ 'dir $d_L = 4 - 1.03 = 2.97$; $d_U = 4 - 1.67 = 2.33$ $DW = 2.219 < d_U$ otokorelasyon sorunu olmadığı görülmektedir. $F = 5141.817$ dir. Bu denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir.

GSMH 'daki % 1 'lik artış , ithalat % 23 'lük bir artışa sebep olmaktadır. İhracattaki % 1 'lik bir artış , ithalat % 0.25 'lik bir artışa neden olmaktadır. Döviz kurlarındaki artışların ithal malların fiyatlarını artıracığı bu nedenle döviz kuruna ait katsayının işaret beklentisinin negatif olacağı beklenmekteydi. Yapılan regresyon çözümlemesinde döviz kuruna ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı olmasına karşın işaret beklentisi umulan yönde çıkmamıştır. Mal gruplarına göre ithalat değerine bakıldığında hammadde, madeni yakıt ve yağ , kimya sanayi ürünleri ve makina teçizat ithalatının toplam ithalat içindeki payı 1992 'de % 84.5 , 1993 yılında % 80.26 , 1994 yılında % 86.21 ve 1995 yılında % 82.74 'dür. Her ne kadar bu oranlar zaman içinde azalıp artmalar gösterebilir genelde Türkiye'nin yatırım malları ithalatının toplam ithalat içindeki payı oldukça yüksek bir değerdir. Bu da dışa bağımlı bir ekonomimizin olduğunu göstermektedir. Döviz kuruna ait işaretinin pozitif çıkması bu bakımdan anlamlı olabilir.

Doğrusal ithalat denklemi tahmin sonuçları ;

$$M = 3167.14 + 0.22 Y + 1.58 X - 26.93 DK$$

$$(1.91) \quad (26.78) \quad (21.52) \quad (-25.73)$$

$$R^2 = 0.999 \quad D.W = 1.79 \quad F = 24279$$

Tüm parametrelerin işaretleri ön beklentilere yanıt vermektedir ve %5 anlam düzeyinde tüm parametreler istatistiki bakımından anlamlıdır. Denklemin açıklama gücü %99 gibi yüksek bir değerdir. Denkleminde otokorelasyon sorunu

bulunmamaktadır. F istatistik değeri denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir.

2.3.6. DOLAR KURU DENKLEMİ

1 ABD dolarının TL karşılığı , hem dış ticaret hemde enflasyon açısından önemi bir göstergedir. Doların değeri yurt içinde hemde yurt dışında yaşanan enflasyon oranları arasındaki farktan etkilenmektedir. Denkleme Türkiye ve dünya enflasyon oranları katılmıştır. Dünya enflasyonunun göstergesi olarak ABD enflasyon oranı alınmıştır. İç ve dış fiyat oranındaki bir artış dolar kurunu yükselttiği için işaretinin pozitif olması beklenmektedir. Dolar kurunun bir dönem önceki değeri denkleme katılmıştır ve katsayı işaretinin pozitif olması beklenmektedir. Spekülatif amaçlı döviz talebinin etkisini ölçmek için yıllık mevduat faiz oranları denkleme katılmıştır ve katsayının işaret beklentisi negatiftir.

$$DK = f(PP, Dk_{t-1}, R)$$

$$DK = \text{Döviz kuru}$$

$$PP = P_{\text{iç}} / P_{\text{dış}} = \text{Top.GSMH deflatörü} / \text{ABD GSMH deflatörü}$$

$$R = \text{Yıllık mevduata uygulanan faiz oranı}$$

Denklemler parametreleri en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Logaritmik dolar kuru denklemi tahmin sonuçları ;

$$LDK = 0.193 + 0.413 LDK_{t-1} + 0.5267 LPP + 0.397 LR$$

(0.895) (3.12) (2.89) (2.87)

$$R^2 = 0.947 \quad D.W = 1.6918 \quad F = 2796$$

Tüm katsayılar % 5 anlam düzeyinde anlamlıdır. F = 2796 'dır. Bu da denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. Denklemin açıklama gücü

% 99 gibi yüksek bir değerdir. Döviz kurunun bir dönem önceki gecikmeli değeri denklemde yer aldığı için h istatistiği hesaplanmıştır.

$$h = 1 - \frac{169}{2} * \sqrt{\frac{21}{1 - 21(0.01)}} = 0.79$$

h istatistiği denklemde otokorelasyon sorunu olmadığını göstermektedir.

Bir dönem önceki dolar kurunda % 1 'lik artış dolar kurunda % 0.413 'lük bir artışa neden olmaktadır. İç ve dış fiyatların oranında meydana gelen % 1 'lik artış dolar kurunda % 5 'lik artışa yol açmaktadır. Yıllık faiz oranında meydana gelen % 1'lik artış dolar kurunda % 0.39 'luk bir artış meydana getirmektedir.

Doğrusal dolar kuru denklemi tahmin sonuçları ;

$$DK = - 70.44 + 9.76 PP - 3.54 R$$

(- 0.11) (39.39) (- 1.98)

$$R^2 = 0.993$$

$$D.W = 2.52$$

$$F = 1327.697$$

Parametre işaretleri ön beklentileri desteklemektedir. Parametreler %5 anlam düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. D.W istatistik değeri denklemde otokorelasyon olmadığını göstermektedir. Denklem F istatistik değerine göre tümüyle anlamlıdır. Denklemin açıklama gücü %99 'dur.

2.3.7. ÜCRET DENKLEMİ

Geniş anlamda emek faydalı mal ya da hizmet üretmek amacı ile harcanan her türlü insan çabasıdır. Emeğin ekonomik anlamda emek sayılabilmesi için düzenli olması, belli bir disiplin içinde ve belirli bir amaca ulaşmak için sarfedilmesi gerekir.

Ücret emeğin geliridir. Ücret haddi ise belirli nitelikte emeğin belirli bir süre ile çalıştırılması sonucunda ödenen bedeldir. Ücret denklemi oluşturulurken işgücü piyasasında “ para hayali ” olduğu düşüncesi ile nominal ücretler alınmıştır. Ücretleri açıklamak için tarım dışı sektördeki işgücü verimliliği ve bir yıl önceki ücretler ve dummy değişken kullanılmıştır. Tarım dışı sektördeki işgücü verimliliği Gayri safi milli hasıladan (GSMH) , Tarım sektörüne ait GSMH değeri (TGSMH) çıkartılmış, bu değer istihdam (L) ile tarım sektörü istihdamı (TL) arasındaki farka bölünerek bulunmuştur.

$$SV = \left(\frac{GSMH - TGSMH}{L - TL} \right)$$

Bu değişkenin katsayısına ilişkin işaret beklentisi pozitifdir. Beklenen enflasyonu temsil etmesi için bir yıl önceki enflasyon oranı kullanılmış fakat ekonometrik sorunlarla karşılaştığı için bir dönem önceki ücretler alınmıştır. Katsayıya ait işaret beklentisi pozitifdir.

$$W = f(Sv_{t-1}, W_{t-1}, D)$$

$$W = \text{Nominal ücretler}$$

$$Sv_{t-1} = \text{Bir yıl önceki tarım dışı sektördeki işgücü verimliliği}$$

Denklemin parametreleri en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Logaritmik ücret denklemi tahmin sonuçları ;

$$LW = 2.6356 + 0.514 LSV_{t-1} + 0.80 LW_{t-1} + 0.55 D$$

(2.68) (2.12) (10.28) (5.26)

$$R^2 = 0.99 \quad D.W = 1.51 \quad F = 4106.3$$

Tüm katsayılar % 5 anlam düzeyinde anlamlıdır. F değeri denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. Denklemin açıklama gücü % 99 'dur. Katsayı işaretleri beklenen yönde çıkmıştır. Ücretlerin gecikmeli değeri denklemden yer aldığı için otokorelasyon testi için h istatistiği hesaplanmıştır.

$$h = \left(1 - \frac{1.51}{2} \right) - \sqrt{\frac{21}{1 - 21(0.049)}} = 1.18$$

h istatistiği değeri denklemden otokorelasyon sorunu olmadığını göstermektedir.

Bir dönem önceki tarım dışı işgücü verimliliğinde meydana gelen % 1 'lik artış ücretleri % 0.514 artırmaktadır. Yine bir dönem önceki ücretlerde meydana gelen % 1 'lik artış ücretleri % 0.80 artırmaktadır.

Doğrusal ücret denklemi tahmin sonuçları ;

$$W = 10971.76 + 3335510.3 SV_{t-1} - 19812.9 P_{t-1} + 1.36 Y$$

(0.6627) (29.003) (-29. 48) (7. 53)

$$R^2 = 0.999 \quad D.W = 1.592 \quad F = 72003.18$$

Tüm parametreler %5 anlam düzeyinde anlamlıdır ve işaretleri ön beklentilere uymaktadır. Denklemin açıklama gücü %99 gibi yüksek bir değerdir. F istatistik değeri denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. h istatistik değeri 1.22 olup denklemden otokorelasyon olduğu görülmektedir.

2.3.8. İSDİHDAM DENKLEMİ

Bir ekonomi düzeninin yeterli bir şekilde işleyip işlemediği herşeyden önce cari ücret karşılığı çalışmak isteyen herkese iş sağlanıp sağlanamaması ile ölçülür. Herkese iş sağlayamamak bir ekonomi düzeni içinde son derece büyük bir kusurdur. Bu kusur

sadece işsiz kalan kimselere , bu işsizliğin verdiği zararlar açısından değil , aynı zamanda ekonomi düzeninin var olan kaynaklarını tam olarak kullanabilmek ve böylece ulusal refahı en yüksek düzeye çıkarmak konusunda da önemlidir. İstihdamı açıklamak için gayri safi milli hasıla ve ücretler alınmıştır. Gayri safi milli hasılaya ait katsayının işareti ile ilgili beklenti pozitifdir. Ücretlere ilişkin katsayı beklentisi negatiftir.

$$L = f(Y, W)$$

$$L = \text{İstihdam}$$

$$Y = \text{GSMH}$$

$$W = \text{Ücretler}$$

Denklemler parametreleri iki aşamalı en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilmiştir.

Logaritmik istihdam denklemi tahmin sonuçları ;

$$LL = 16.3438 + 0.0411 LY - 0.0082 LW$$

(1238.79) (7.327) (-1.4004)

$$R^2 = 0.991 \quad D.W = 0.8564 \quad F = 1042.701$$

Denklemin açıklama gücü % 99 gibi yüksek bir değerdir. $F = 1042.701$ 'dir. Bu denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. GSMH 'ya ait katsayı % 5 anlam düzeyinde anlamlıyken ücretlere ait katsayı %10 anlam düzeyine anlamlıdır. $D.W = 0.85$ 'dir. % 5 anlam düzeyinde $d_U = 1.54$ $d_L = 1.13$ 'dür. Otokorelasyon sorunu vardır.

GSMH da meydana gelen % 1 'lik artış istihdamda % 0.041 'lik bir artışa neden olmaktadır. Ücretlerde meydana gelen % 1 'lik artış istihdamda % 0.008'lik bir artışa yol açmaktadır.

Doğrusal istihdam denklemi tahmin sonuçları ;

$$L = 16768358 + 11.13 OY + 67.33 KY - 1.25 W$$

$$(64.22) \quad (1.85) \quad (3.03) \quad (-1.52)$$

$$R^2 = 0.721 \quad D.W = 0.51 \quad F = 14.657$$

Denklemin açıklama gücü orta düzeydedir. Kamu yatırımları ve özel yatırım değişkenlerine ait parametreler %5 anlam düzeyinde istatistiki olarak anlamlıyken ücret değişkenine ait parametre %10 anlam düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. Denkleminde otokorelasyon sorunu vardır. F istatistik değeri denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. Parametre işaretleri ön beklentileri desteklemektedir.

2.3.9. PARA ARZI DENKLEMİ

Klasik , Keynezyen ve moneterist ekolde para arzı para otoritelerinin kontrolündedir. Yani, para arzı dışsal olarak belirlenmektedir. 19. yüzyılın başlarında iktisatçılar para arzındaki değişimlerin Merkez Bankası yetkililerinin aldıkları kararlar sonucunda değil , ticari bankaların, firma ve hanehalklarının davranışları sonucunda ekonomik hayatın gereksinimleri tarafından belirlendiği tartışılmaya başlanmıştır. Post Keynesci ekol para arzını kontrol edilebilir bir araç olmaktan çıkarmış , özellikle B. Moore para arzının içsel olduğunu iddia etmiştir. (Moore , 1988 : 90)

Para arzı için parasal taban değişkeni kullanılmıştır. Yetkililerin ellerinde parasal tabanı kontrol etme imkanı yoktur. Merkez Bankası bankaların bankası olarak , rezerv durumu sıkışan bankalara hayır demeyecek, sadece para vermenin maliyetini arttıracaktır. Bu da parasal tabanın içsel olması ve ekonominin durumuna uyum sağlamak amacıyla ayarlanması anlamına gelir (Beyarslan , 1992).

Ekonomide işlem hacmi arttıkça buna uyum sağlayacak şekilde parasal taban da artacaktır. GSMH denkleme dahil edilmiştir ve işaret beklentisi pozitifdir.

Zamanımızda para arzının artması için ticari senetlerin kırdırılması şart değildir. İş adamı ve tüketici, harcamalarını banka kredisi ile karşıladığı anda (satıcı durumunda olan firma ve şahısların eline de geçse, banka hesaplarında da yatsa) para arzı otomatik olarak artar. Banka kredileri denkleme dahil edilmiştir ve işaret beklentisi pozitiftir.

Diğer bir açıklayıcı değişken hazine bonosu ve tahvillerle hisse senetlerine uygulanan faiz oranlarıdır.

$$PT = f(Y, MBK, M2R)$$

$$PT = \text{Parasal Taban}$$

$$MBK = \text{Banka Kredileri}$$

$$M2R = \text{Hazine Bonosu, Tahvil ve Hisse Senetlerine uygulanan faiz oranları}$$

Denklemin parametreleri iki aşamalı en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Logaritmik para arzı denklemi tahmin sonuçları ;

$$LPT = -1.31865 + 0.7587 LY + 0.125 LMBK + 0.125 LM2R$$

$$(-12.26) \quad (10.05) \quad (1.60) \quad (1.702)$$

$$R^2 = 0.998 \quad D.W = 1.6439 \quad F = 4114$$

Denklemin açıklama gücü oldukça yüksektir. ($R^2 = 0.998$) GSMH 'daki % 1 'lik artış parasal tabanı % 0.75 arttırmaktadır. Katsayı % 5 anlam düzeyinde anlamlıdır. Banka kredilerinde meydana gelen % 1 'lik artış parasal tabanı % 0.12 arttırmaktadır. Faiz oranlarındaki % 1 'lik artış parasal tabanı % 0.125 arttırmaktadır. Her iki katsayıda % 10 anlam düzeyinde anlamlıdır. F istatistik değeri 4114 olup, bu değer denklemin tümüyle anlamlı olduğunu göstermektedir. D.W istatistiği 1.6439 'dur. D.W tablosuna bakıldığında %5 anlam düzeyinde $d_L = 1.03$, $d_U = 1.67$ 'dir. D.W istatistik değeri kararsız bölgeye

düşmektedir. % 10 anlam düzeyinde $d_L = 0.8$, $d_U = 1.41$ 'dir. Otokorelasyon sorunu olmadığı görülmektedir.

Doğrusal para arzı denklemi tahmin sonuçları ;

$$PT = - 2824.12 + 0.04 Y + 0.18 MBK + 159.79 M2R$$

$$(0.831) \quad (12.02) \quad (1.78) \quad (1.903)$$

$$R^2 = 0.994 \quad D.W = 1.832 \quad F = 101.564$$

Denklem parametreleri %5 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Faiz hadleri dışındaki değişkenlerin parametre işaretleri ön beklentilere uymaktadır. Denklem açıklama gücü %99 gibi yüksek bir değerdir. D.W istatistik değeri denklemde otokorelasyon bulunmadığını göstermektedir. F istatistik değerine göre denklem bütünüyle anlamlıdır.

2.3.10. TANIM ÖZDEŞLİKLER

Model aşağıdaki tanım ve özdeşliklerle kapanmaktadır.

1. $Y = TU + OY + KY + KT + (X - M)$
2. $HG = Y - YG$
3. $YG = TVE + DKG$

2.3.11. HER İKİ MODELİN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ

İşgücü piyasasına ilişkin ücret ve istihdam denklemleri hariç tüm değişkenler aynı olmak üzere model matematiksel olarak hem doğrusal hem de doğrusal olmayan formda ifade edilerek ekonometrik tahmin yöntemlerinden iki aşamalı en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiş ve sonuçlar yukarıda özetlenmiştir. İşgücü piyasasına ait ücret ve istihdam denklemlerinin logaritmik çözüm sonuçları iyi olmasına karşın bu denklem parametrelerini doğrusal formda tahmin edildiğinde hem iktisadi hem de istatistiki testler açısından başarısız parametre tahminleri elde edilmiş bu denklemlere co-entegrasyon uygulanmış, durağanlık analizi yapılarak denklem parametreleri yeniden tahmin edilmiş fakat yinede başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Bu nedenle bu iki denklem doğrusal formda tahmini yapılırken bu denklemleri açıklayan değişkenler değiştirilmiş ve yeni bir ücret ve istihdam denklemi belirlenmiştir.

Her iki modelinde iktisadi ve istatistiki testleri yapılmış ve iki modelinde ekonometrik kabul edilebilir olduğu görülmüştür. Ekonometrik tercih açısından kabul edilebilir olmalarına karşın her iki modelde bir sistem olarak çözülüp gerçekleşmiş değerleri ne ölçüde yansıttığını test etmek amacıyla ex-post simülasyonları yapılmış, simülasyon sonuç grafikleri ve simülasyon başarı testleri sonuçları izleyen bölümde verilmiştir.

3. EKONOMETRİK SİMÜLASYON

Çalışmanın birinci bölümünde de belirtildiği gibi gerçek hayatın tüm boyutları ile modellenmesi çoğu zaman olanaksızdır. Bunun bir sonucu olarak iktisat da dahil olmak üzere değişik bilim dalları ile ilgili araştırmalarda belirli bir küme soruya yanıt verebilecek, ilgilenilen sistemin özelliklerinin ana hatlarını taşıyan ve dolayısıyla, kullanımı daha az maliyetli modeller oluşturulur. Doğal olarak, bu niteliklere sahip modellerin sistemin bütünüyle ilgili tüm soruları yanıtlaması beklenmez. Ancak bu, modelin gelişigüzel bir şekilde oluşturulacağı anlamını taşımaz. Sonuçta oluşturulan

modelin gerçeği ne oranda yansıtabileceği ile ilgili bir küme testin tanımlanması gerekir. Model bu testlerde başarı sağladığı takdirde gerçekleşmemiş durumlarda neler olabileceğinin belirlenmesinde kullanılabilecektir.

Modelin başarısını ölçmede kullanılabilecek testlerin tanımı bir bilim dalından diğerine değişebilir. Ancak bilim dalından bağımsız olarak bu açıdan kullanılan temel bir kriter, modelin gerçekleşmiş ve dolayısıyla sonuçları önceden bilinen olayları ne oranda yansıtabileceğidir. Doğal beklenti gerçekleşmiş olayları “iyi” bir şekilde yansıtabilen bir modelin gerçekleşmemiş olayları da “iyi” bir şekilde yansıtabileceğidir.

Literatürde bu izleme süreci “benzetim” ya da “simülasyon” olarak adlandırılmıştır. Bu aşamada daha net bir tanım verilmek istenirse simülasyon, gerçek bir durumun modelini oluşturma ve bu model üzerinde deneyler yapma tekniğidir. Burada önemli olan, gerçeği temsil eden modeller üzerinde yapılan işlemlerden doğacak sonuçların izlenmesidir. Daha somut bir ifadeyle, gerçek, yapay olarak temsil edilir yani benzetim yapılır, gerekli koşullar yaratılır ve sonuçlar izlenir. (İşyar, 1994: 620)

Simülasyon çeşitli bilim dallarında ve uygulama alanlarında çeşitli biçimlerde kullanılabilir. Ekonometrik simülasyon, parametreleri tahmin edilmiş bir ekonometrik modelin sonuçlarının izlenmesidir. Simülasyon ekonomik sistemin işleyişini, zaman sürecindeki hareketini ve sistemin davranışını ekonometrik modele dayalı olarak belirler. İktisat bilimi kapsamı içinde de simülasyonun başarısı, ekonometrik modelin gerçeği yansıtmaya gücüne, modeli oluşturan değişkenlerin sağlıklı ölçülmesine, zaman ve mekan içinde veri almanın genişliğine ve ekonometrik modelin parametrelerinin sağlıklı bir biçimde tahmin edilmesine bağlıdır. Sonuçlar izlenerek başarılı olduğu anlaşılan bir ekonometrik simülasyon modeli,

- Farklı iktisat politikalarının ve farklı iktisat politikası araçlarının doğuracakları sonuçların kıyaslanmasını sağlar.
- Simülasyon değişkenlerin yanında, bazı parametre değerlerinin değişmesinden doğacak sonuçların ekonometrik bir model içinde izlenmesine olanak verir.
- Simülasyon modelinin geriye doğru işletilmesi halinde model ile gerçeklerin kıyaslanmasını mümkün kılar (Kılıçbay, 1986 : 579-580).

Simülasyonda dışsal değişken (ler) 'in verilen değerlerine göre, içsel değişkenlerde de gelecek dönemlerde meydana gelecek değişiklikler hesaplanmaktadır. Kısacası simülasyon dışsal değişkenlerin ilerde alacakları değerlere göre içsel değişkenlerin zamanla nasıl bir seyir takip edeceklerinin bulunmasıdır. Normal olarak simülasyon modeli eşanlı denklemlerle bir modeldir ; fakat bazen tek denklemlerle bir modelin de simülasyonu yapılabilir. Tek denklemlerle veya eşanlı bir ekonometrik modele ait simülasyon ya cebirsel olarak yada bilgisayar kullanımı ile bulunmaktadır (Akkaya , 1991 : 345-346).

Bir eşanlı ekonometrik modelde simülasyon için uygulanacak adımlar şunlardır.

1. Ekonometrik modelin parametreleri uygun yöntem ile tahmin edilir.
2. Model için bir başlangıç yılı belirlenir ve bu yıl için içsel değişkenlerle, dışsal değişkenlerin başlangıç yıl değerleri ölçülür.
3. Modelde etkileyici role sahip dışsal değişkenlerin zaman sürecindeki değişim biçimleri zaman serisi istatistikleri kullanılarak saptanır.
4. Model içsel ve dışsal değişkenler arasında zaman sürecindeki ilişkileri gösteren bir biçimde çözülür

Sonuçta modelin özelliğine, parametrelerin başlangıç değerleri ve dışsal değişken (ler) 'in zaman içindeki değerlerine göre çözüm yapılmış olur.

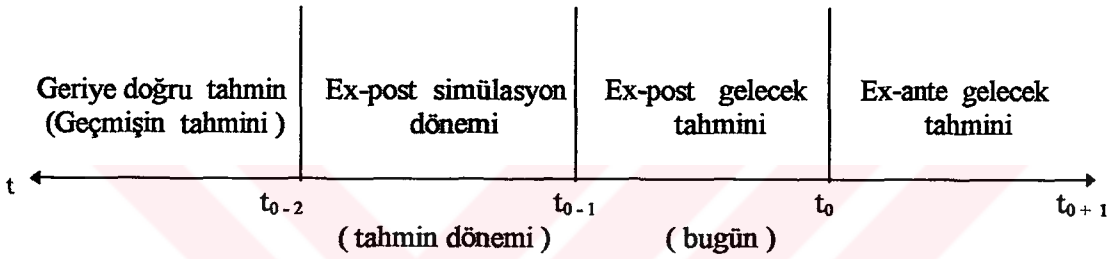
Simülasyon modelleri belirli bir zaman dilimi verilerine dayanarak geleceğin tahmininde yararlanılan modellerdir. Simülasyon ile ilgili dönemler dört grup altında toplanabilir. Bu dönemler ;

1. Simülasyon modelinin yapıldığı dönem : Bu dönem ekonometrik simülasyon modelinin kavradığı ve sayısal verilerin bulunduğu dönemdir.
2. Simülasyon modeline göre geleceğin tahmin edildiği dönem : Buradaki “ gelecek ” simülasyon modelinin kurulduğu zaman sınırlarının dışına çıktığı için gelecek olarak algılanmaktadır. Yani modele göre gelecektir. Ex-post gelecek tahmini denilen dönem için değişkenlerin gerçekleşmiş sayısal değerleri mevcuttur.

3. Gerçek zaman ölçüsüne göre bugünün (t_0) 'de dışına çıkan tahmin dönemi: Bu döneme “ex-ante gelecek tahmini ” denilmektedir ve gerçek anlamda gelecek tahmini budur. Bu dönem için elde gerçekleşmiş sayısal veriler mevcut değildir.

4. Geriye doğru tahmin dönemi : Bu dönem simülasyon modelinin dayandığı dönemin de gerisine giden bir tahmindir.

Simülasyodaki bu dört dönem Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Simülasyon Dönemleri

3.1. EKONOMETRİK SİMÜLASYON MODELLERİNİN BAŞARI TESTİ

Tek denklemlilerde modelin geçerliliği R^2 , t , F gibi istatistiklerle test edilebilir. Çok denklemlilerde ekonometrik modellerde ise modelin değerlendirilmesi daha karmaşıktır. Modelin denklemleri tek tek başarılı olmasına karşın bir bütün olarak model geçmişe ait verileri türetmekte yetersiz kalabilir. Böyle bir sorun karşısında simülasyon modelinin yapısı, işleyişi ve bütünlüğü ile modelde yer alan denklemlerin istatistiksel uygunluğu arasında tercih yapmak gerekli olabilir.

Özellikle çok denklemlilerde simülasyon modellerinin değerlendirilmesinde kullanılan belli başlı kriterler : simülasyon hatası , yüzde hata , ortalama simülasyon

hata^s, ortalama yüzde hata , dönme noktalarının tahmini , Theil ' in eşitsizlik katsayısıdır.

3.1.1. SİMÜLASYON HATASI

Bu kriter simülasyon değerleri ile gerçek değerler arasındaki sapmanın bir ölçüsünü verir. Simülasyon hatasının miktarı söz konusu değişkenin ortalama değerine göre değişir.

$$S H = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (Y_n^s - Y_n^a)^2}$$

Formülde ; Y_n^s = Simülasyon Değeri
 Y_n^a = Gerçek Değer
 N = Simülasyondaki Dönem Sayısı

Yüzde hata

$$Y H = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \left\{ \frac{Y_n^s - Y_n^a}{Y_n^a} \right\}^2}$$

Ortalama Simulasyon Hatası

$$OSH = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (Y_n^s - Y_n^a)^2$$

Ortalama Yüzde Hata

$$O Y H = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \frac{Y_n^s - Y_n^a}{Y_n^a}$$

3.1.2. DÖNME NOKTALARININ TAHMİNİ

Theil (Theil , 1966) bağımlı değişkenin tahmin edilen değerlerindeki değişim (P) ile gerçek değerlerindeki değişim arasındaki değişimi (A) ,

$$P = m A$$

şeklinde ifade etmiştir. Burada m, A ile P nin birlikte hareket edip etmediğinin, yani dönme noktalarının başarısını ortaya koymaktadır. m = 1 herhangi bir dönme noktası tahmin hatasının olmadığı ideal durumu göstermektedir. m < 0 olması durumunda dönme noktası tahmin hatası bulunmaktadır. m > 1 olması değişimlerin doğru yönde fakat olduğundan daha çok sayıda tahmin edildiğini, m < 1 ise değişimlerin doğru yönde fakat olduğundan daha az tahmin edildiğini, göstermektedir. (Pindyck , 1976 : 331-350)

3.1.3. THEİL EŞİTSİZLİK KATSAYISI

Eğer model simülasyonu öngörü için kullanılacaksa ex-post tahmin hatası modelin başarısını ortaya koymak için önemli bir kriter teşkil eder. Geriye dönük simülasyonda bulunan tahmin değerlerini gerçek verilerle karşılaştırma olanağı vardır. Bu amaçla Theil eşitsizlik katsayısı hesaplanmıştır.

Theil eşitsizlik katsayısı ;

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2}}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N P_i^2} + \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N A_i^2}}$$

Burada

P_i = Tahmin edilen bağımlı değişkendeki değişimler

A_i = Gerçek değişkendeki değişimler

N = Gözlem sayısı

Eğer $U = 0$ ise $P_i = A_i$ olacağından gerçek değerler ile simülasyon değerleri arasında tam bir uyum söz konusudur. Eğer $U = 1$ ise modelin öngörü başarısı çok kötüdür. Bu iki durumdan da anlaşıldığı gibi Theil eşitsizlik katsayısı 0 ile 1 arasına yer alır (Theil, 1958 : 31 - 42).

$$0 \leq U \leq 1$$

Öngörü amaçlı simülasyon hatasının nedenlerinin daha iyi anlaşılması için eşitsizlik kendi içinde ayrıştırılarak incelenebilir. U 'nun payı

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2 = (\bar{P} - \bar{A})^2 + (S_P - S_A)^2 + 2(1 - r) S_P S_A \quad (1.1)$$

şeklinde yazılır ki burada ;

$$\bar{P} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N P_i \quad ; \quad \bar{A} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N A_i \quad ; \quad S_P^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - \bar{P})^2$$

$$S_A^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (A_i - \bar{A})^2, \quad r = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - \bar{P})(A_i - \bar{A})}{S_P S_A}$$

eşitliklerini ifade etmektedir.

(1.1)'deki üç terim kendi toplamlarına bölünürse şu sonuçları verir.

$$U_M = \frac{(\bar{P} - \bar{A})^2}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2}$$

$$U_S = \frac{(S_P - S_A)^2}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2}$$

$$U_C = \frac{2(1-r)S_P S_A}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2}$$

$$U_M + U_C + U_S = 1$$

U_M , U_S , U_C eşitsizlik oranlarıdır. U_M sistematik hatayı belirler. Simüle edilen serinin gerçek değer etrafında belli bir yöne kayıp kaymadığını ortaya koyar. Eğer U_M büyük ise bunun anlamı ortalama tahmin edilen değişikliğın, ortalama gerçekleşen değışiklikten büyük ölçüde sapma göstermesidir. Bu ciddi bir hatadır ve zaman içinde azalması ümit edilir. U_S varyans oranını gösterir. Gerçek değęerler ile simüle değęerler arasındaki farkın bir başka nedeninin, bunların varyansları arasındaki fark olduğunu gösterir. U_C kovaryans oranıdır. Ortalama değęerler ile ortalama değışkenlikten sapmalar ayıklandıktan sonra geriye kalan hatanın derecesini yansıtan sistematik olmayan bir ölçüdür. $r = 1$ olması halinde

$U_C = 0$ olacaktır. Tahmincilerin bütün bu değişikliklerin değerlerini önceden mükenmel bir şekilde görmeleri mümkün değildir. Ama optimal doğrusal korelasyon bu duruma daha iyi açıklık getirmektedir..

3.1.4. İKİNCİ THEİL EŞİTSİZLİK ORANTI SETİ (Tahminlerin Optimal Doğrusal Korelasyonu)

(1. 1)' deki ayrıştırması tahmin edilen ve gerçekleşen değişikliklerde bütünüyle simetriktir. Daha önceki formülasyonda $P_i = \alpha + \beta A_i$ $\beta = 0$ regresyonunda ayırım daha çok sistematik parçada yoğunlaşmıştır. Sistematik olmayan kısmın sıfır beklenti ile rastgele değişken olarak ele alındığı varsayıldığında tahmin edilen değişiklikler (P_i) üzerindeki gözlenen değişikliklerin, (A_i) en küçük kareler regresyonu hesaplanırsa $A_i = P_i + \text{HATA}$ şeklinde olacaktır. Yani P_i 'nin regresyon katsayısı 1 ve sabit terim 0 olacaktır.

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2 \quad (2)$$

(2) kendi içinde ayrıştırılırsa,

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2 = (\bar{P} - \bar{A})^2 + (S_P - r S_A)^2 + (1 - r^2) S_A^2 \quad (2.1)$$

eşitliği elde edilecektir. Bu ayrıştırma birinci terim açısından (1.1) ile aynı ama son iki terim açısından bakıldığında farklıdır. Bu ayrıştırma P 'de ve A 'da simetrik değildir. Bu ayrıştırma $A_i = P_i$ hata regresyonu ile ilgili olarak ele alınırsa böyle hataların (sistematik olmayan kısımları) sıfır ortalamaları olduğu için A 'nın ve P 'nin ortalaması da eşit olmak zorundadır. Böylece (2.1) 'deki ayrıştırmanın ilk terimi ortadan kaybolur. Bunun sonucunda regresyon katsayısı şu şekli alır ;

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N (P_i - \bar{P})(A_i - \bar{A})}{\sum_{i=1}^N (P_i - \bar{P})^2} = \frac{r S_A}{S_P} .$$

Eğer bu katsayı 1 ise (2.1)'deki ikinci terim eşitlikten kalkacaktır. Bunun sonucunda ortalama tahmin karesinin hatası sadece tek bir terimden meydana gelir ki bu da üçüncü terimdir. Bu durumda ilk iki terimin üçüncü terimden daha küçük olması beklenir. (2.1)'deki üç terimin ortalama tahmininin karesinin hatasına bakılırsa U_M , U_R , U_D eşitsizlik oranları elde edilir.

$$U_R = \frac{(S_P - r S_A)^2}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2}$$

$$U_D = \frac{(1 - r^2) S_A^2}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - A_i)^2}$$

U_R 'ye ise regresyon orantısı adı verilir. Çünkü U_R regresyon eğiminin 1 'den sapmasıyla ilgilidir.

U_D ' ye ise karışıklık orantısı adı verilir. Çünkü regresyon karışıklıklarındaki varyanslarla ilgilidir. (Theil , 1966 : 19-36).

$$U_M + U_R + U_D = 1 \text{ 'dir.}$$

3.2. KURULAN EKONOMETRİK MODELLERDEN ELDE EDİLEN EX-POST SİMÜLASYON SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

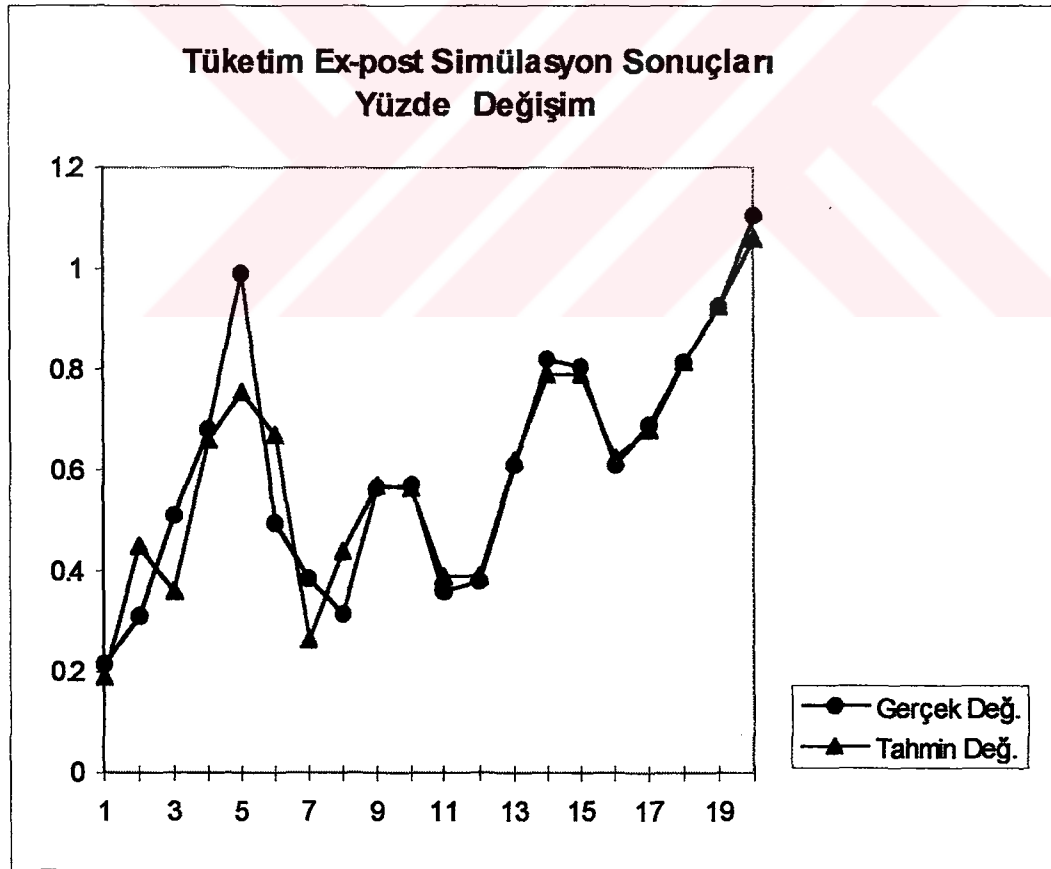
Tahmin yapılan doğrusal ve eğrisel modelin 1975-1995 yılları için geriye dönük ex-post simülasyon değerleri bulunmuş , bu değerler ile gerçek değerlere ait şekiller sayfa 60 - 84 arasında verilmiştir. Tüm dışsal ve geçikmeli içsel değişkenlerin değerleri yerine konup model çözüldüğünde bulunan değerler gerçek değerlere yakınsa model ekonomideki gerçek ilişkileri başarılı bir şekilde temsil ediyor demektir. Böyle olunca model güven içinde geleceğin öngörülmesi ve politika analizi için kullanılabilir. Tahmin edilen modelin başarısını test etmek amacı ile hesaplanan kriterler tablo 1-2 de verilmiştir

Şekil 2. Logaritmik Modelde Tüketime Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.215	0.309	0.511	0.680	0.992	0.496	0.387
Tahmin Değ.	0.192	0.448	0.359	0.661	0.757	0.670	0.267

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.314	0.563	0.570	0.359	0.378	0.608	0.818
Tahmin Değ.	0.442	0.572	0.566	0.389	0.390	0.619	0.792

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.807	0.611	0.691	0.816	0.924	1.105
Tahmin Değ.	0.788	0.624	0.682	0.816	0.925	1.062

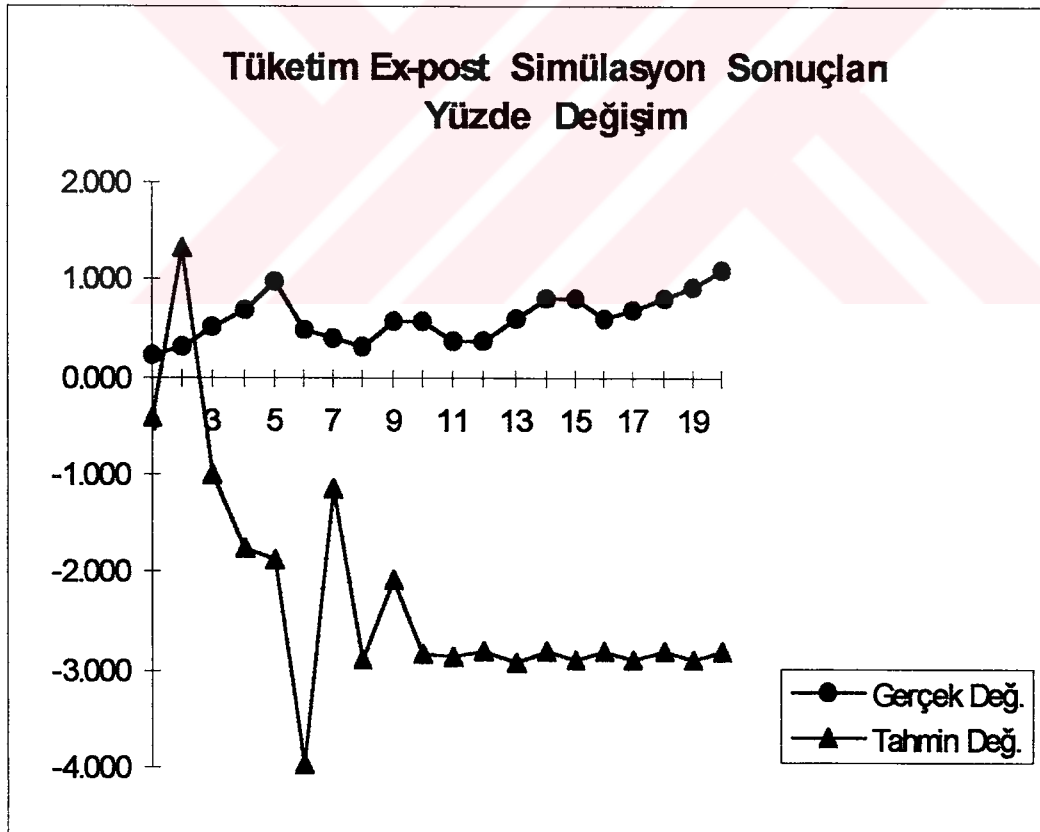


Şekil 3. Doğrusal Modelde Tüketime Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.215	0.309	0.511	0.680	0.992	0.496	0.387
Tahmin Değ.	-0.415	1.335	-1.011	-1.753	-1.861	-3.980	-1.153

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.314	0.563	0.570	0.359	0.378	0.608	0.818
Tahmin Değ.	-2.897	-2.065	-2.829	-2.863	-2.817	-2.909	-2.813

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.807	0.611	0.691	0.816	0.924	1.105
Tahmin Değ.	-2.900	-2.816	-2.898	-2.818	-2.896	-2.819

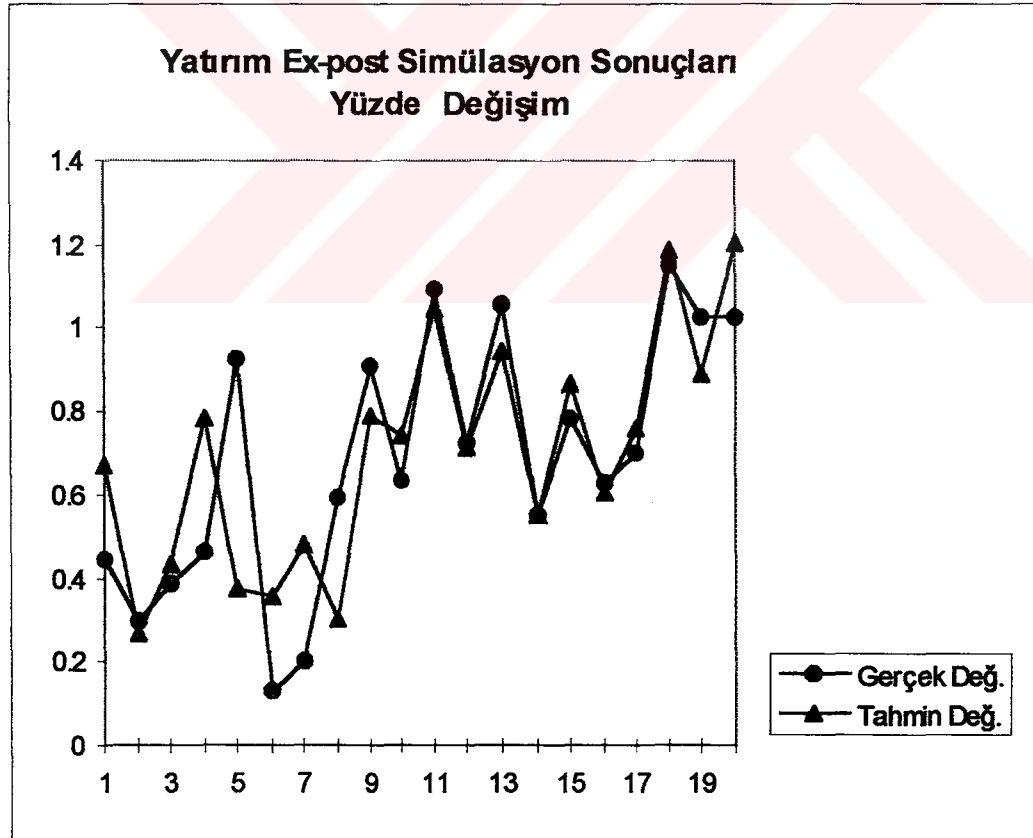


Şekil 4. Logaritmik Modelde Yatırıma Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları
Grafığı (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.443	0.296	0.386	0.462	0.926	0.129	0.200
Tahmin Değ.	0.670	0.267	0.434	0.784	0.372	0.357	0.478

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.593	0.905	0.637	1.091	0.722	1.054	0.554
Tahmin Değ.	0.301	0.788	0.740	1.044	0.714	0.942	0.554

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.784	0.626	0.700	1.151	1.024	1.026
Tahmin Değ.	0.864	0.603	0.760	1.189	0.889	1.205

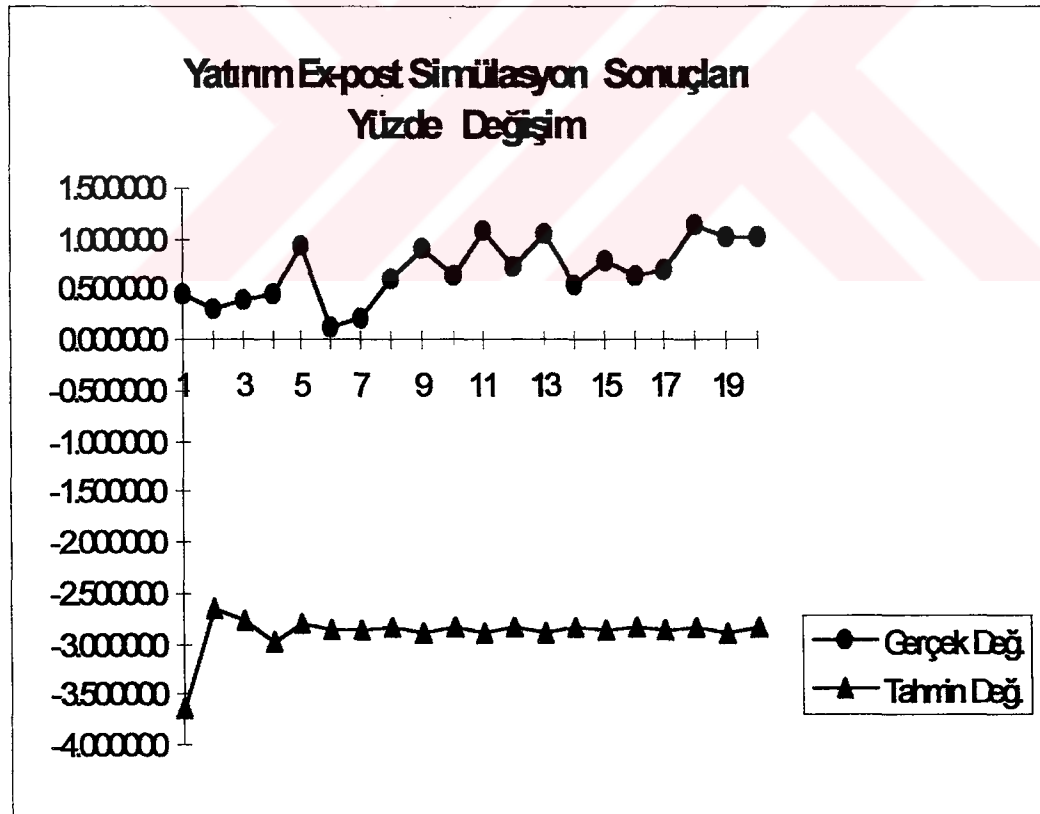


Şekil 5. Doğrusal Modelde Yatırıma Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.443	0.296	0.386	0.462	0.926	0.129	0.200
Tahmin Değ.	-3.636	-2.661	-2.784	-2.987	-2.793	-2.861	-2.870

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.593	0.905	0.637	1.091	0.722	1.054	0.554
Tahmin Değ.	-2.834	-2.888	-2.825	-2.889	-2.829	-2.883	-2.835

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.784	0.626	0.700	1.151	1.024	1.026
Tahmin Değ.	-2.878	-2.838	-2.876	-2.838	-2.886	-2.824

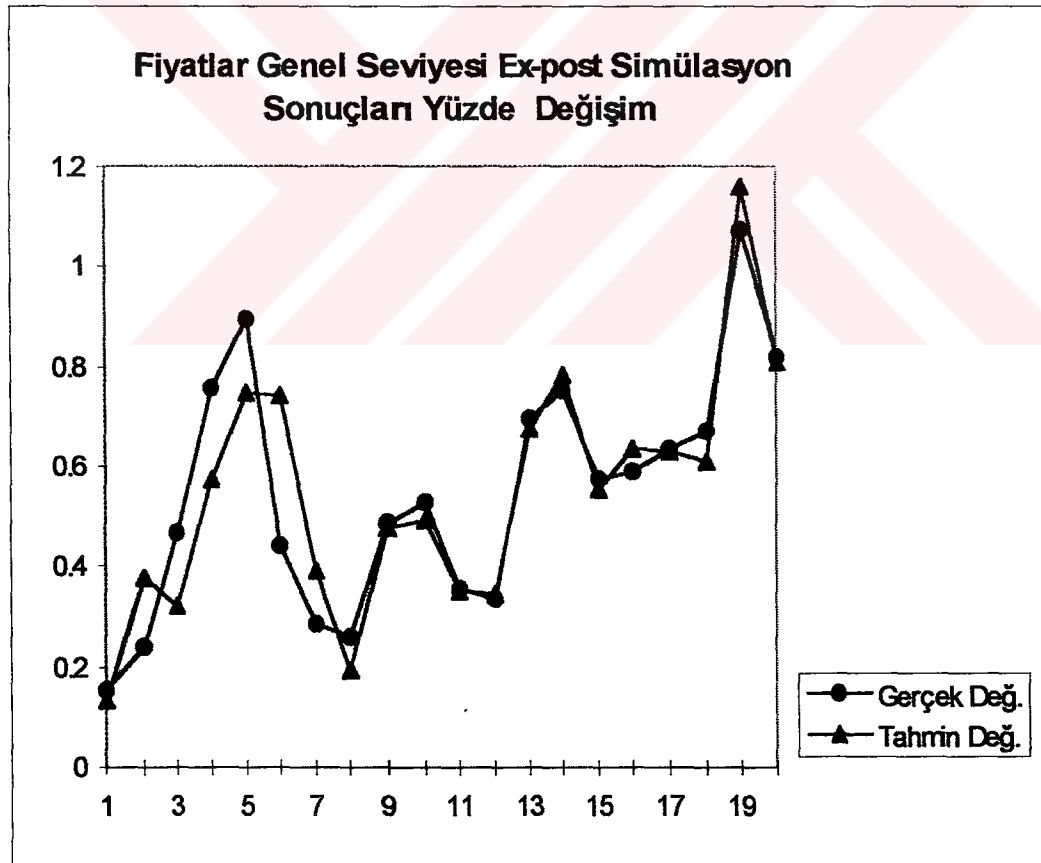


Şekil 6. Logaritmik Modelde Fiyatlar Genel Seviyesine Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.154	0.238	0.470	0.757	0.895	0.444	0.283
Tahmin Değ.	0.130	0.377	0.320	0.575	0.747	0.743	0.390

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.260	0.486	0.529	0.356	0.335	0.697	0.755
Tahmin Değ.	0.191	0.477	0.496	0.349	0.347	0.676	0.784

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.576	0.592	0.635	0.674	1.073	0.819
Tahmin Değ.	0.555	0.636	0.628	0.611	1.158	0.810

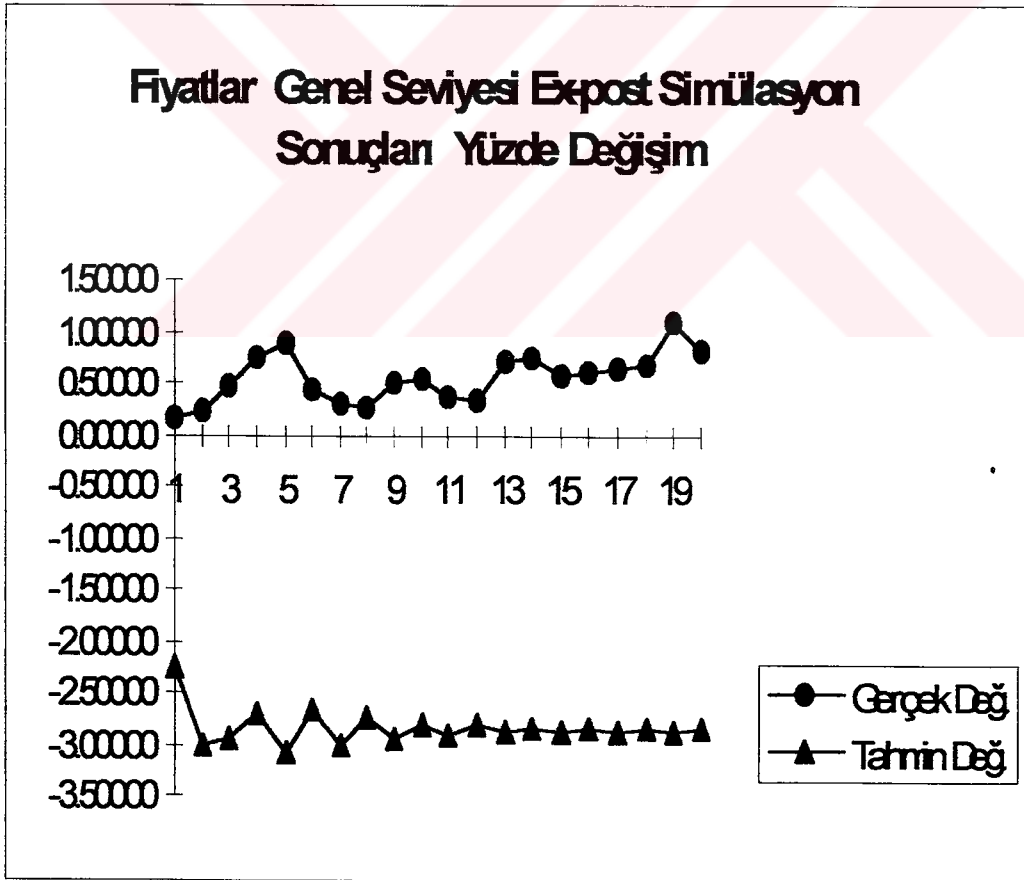


Şekil 7. Doğrusal Modelde Fiyatlar Genel Seviyesine Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.154	0.238	0.470	0.757	0.895	0.444	0.283
Tahmin Değ.	-2.259	-3.021	-2.935	-2.705	-3.070	-2.668	-3.024

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.260	0.486	0.529	0.356	0.335	0.697	0.755
Tahmin Değ.	-2.746	-2.939	-2.800	-2.903	-2.823	-2.885	-2.834

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.576	0.592	0.635	0.674	1.073	0.819
Tahmin Değ.	-2.879	-2.839	-2.874	-2.843	-2.872	-2.842

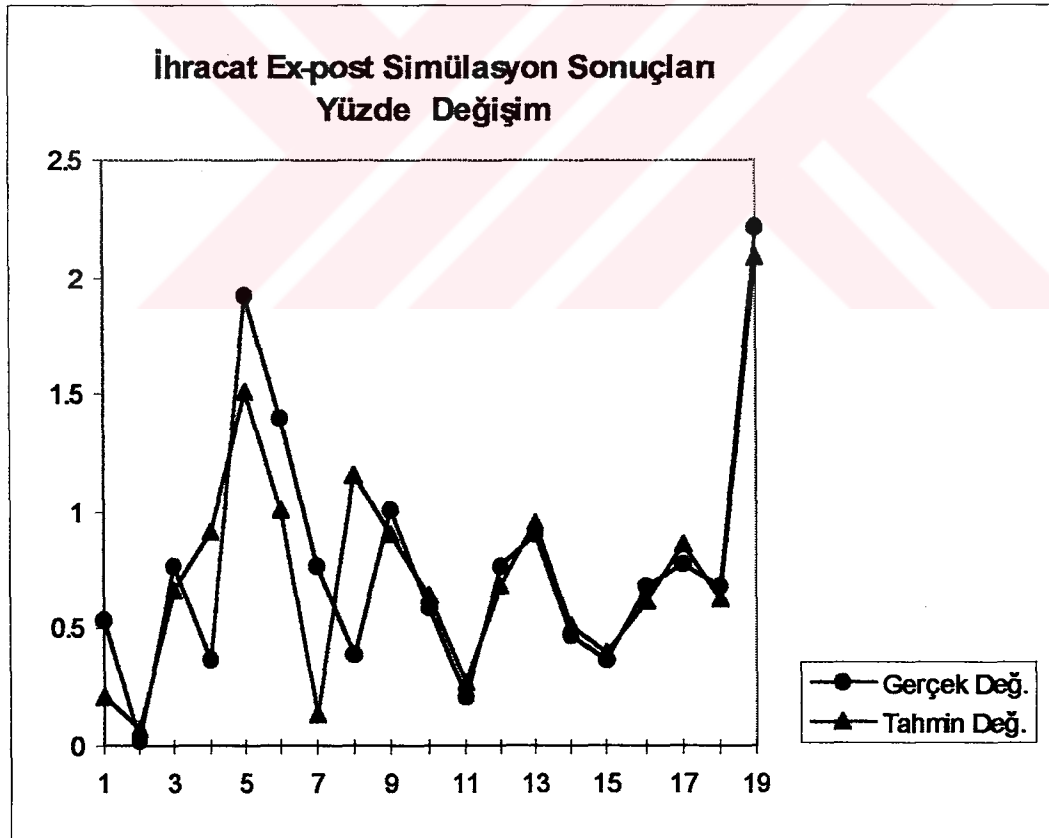


Şekil 8. Logaritmik Modelde İhracata Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.533	0.018	0.767	0.368	1.924	1.396	0.766
Tahmin Değ.	0.207	0.078	0.659	0.918	1.517	1.011	0.140

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.386	1.008	0.592	0.207	0.765	0.901	0.477
Tahmin Değ.	1.158	0.904	0.644	0.271	0.684	0.954	0.512

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.373	0.684	0.776	0.680	2.214	0.820
Tahmin Değ.	0.398	0.619	0.862	0.627	2.091	0.875

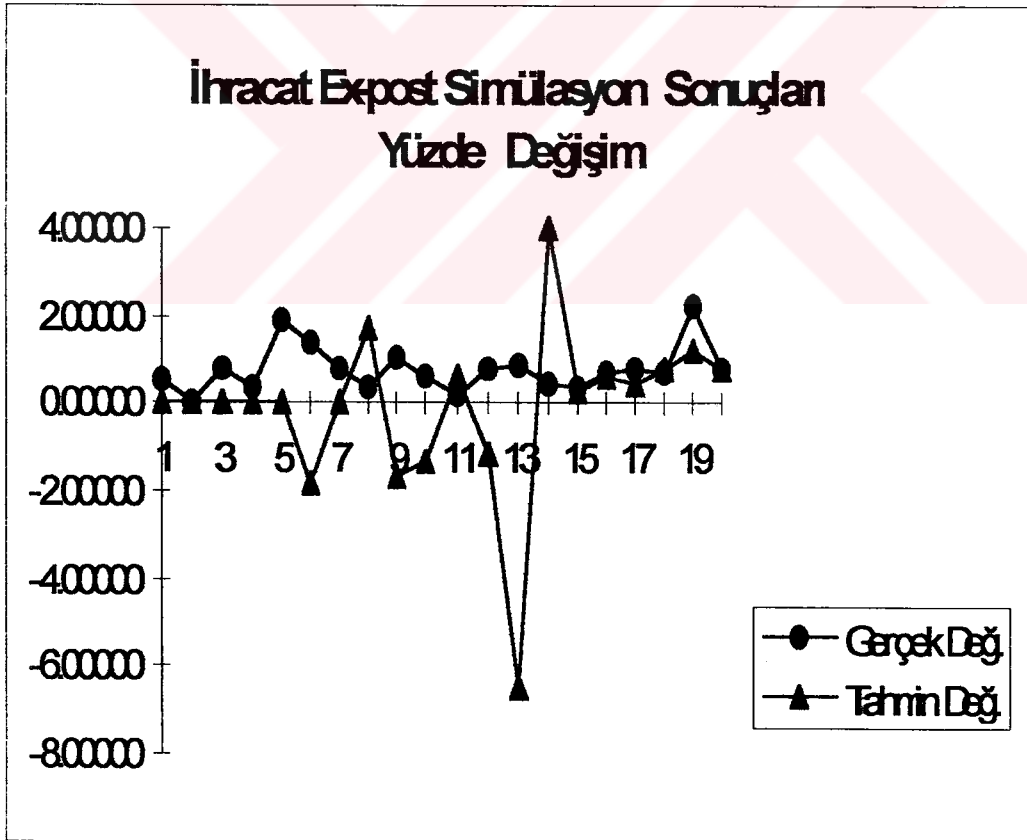


Şekil 9. Doğrusal Modelde İhracata Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.533	0.018	0.767	0.368	1.924	1.396	0.766
Tahmin Değ.	-0.008	-0.008	-0.005	0.005	-0.007	-1.850	0.051

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.386	1.008	0.592	0.207	0.765	0.901	0.477
Tahmin Değ.	1.691	-1.681	-1.325	0.606	-1.187	-6.479	3.986

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.373	0.684	0.776	0.680	2.214	0.820
Tahmin Değ.	0.268	0.639	0.493	0.810	1.250	0.789

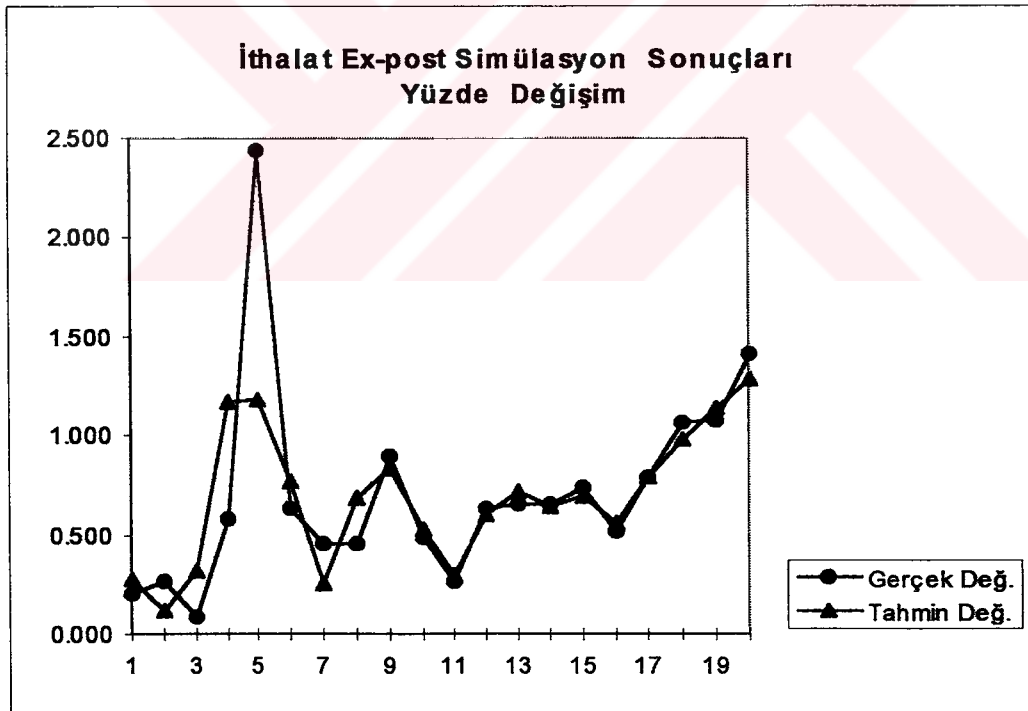


Şekil 10. Logaritmik Modelde İthalata Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.202	0.265	0.080	0.576	2.436	0.634	0.458
Tahmin Değ.	0.275	0.115	0.313	1.166	1.181	0.775	0.257

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.455	0.897	0.486	0.261	0.630	0.660	0.650
Tahmin Değ.	0.687	0.829	0.528	0.297	0.600	0.720	0.650

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.740	0.510	1.000	1.100	1.100	1.400
Tahmin Değ.	0.700	0.560	0.800	1.000	1.100	1.000

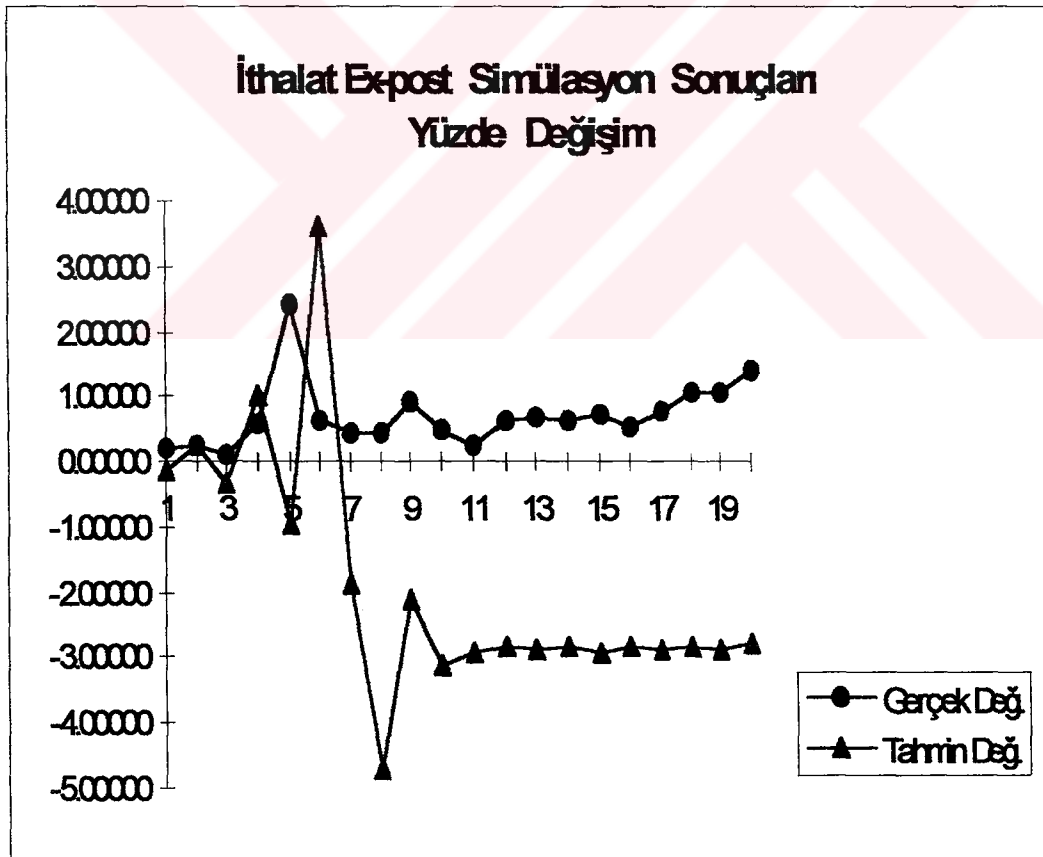


Şekil 11. Doğrusal Modelde İthalata Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları
Grafığı (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.202	0.265	0.080	0.576	2.436	0.634	0.458
Tahmin Değ.	-0.121	0.245	-0.352	1.032	-0.954	3.623	-1.869

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.455	0.897	0.486	0.261	0.630	0.660	0.650
Tahmin Değ.	-4.704	-2.120	-3.145	-2.933	-2.829	-2.862	-2.817

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.740	0.510	1.000	1.100	1.100	1.400
Tahmin Değ.	-2.910	-2.815	-2.896	-2.819	-2.901	-2.807

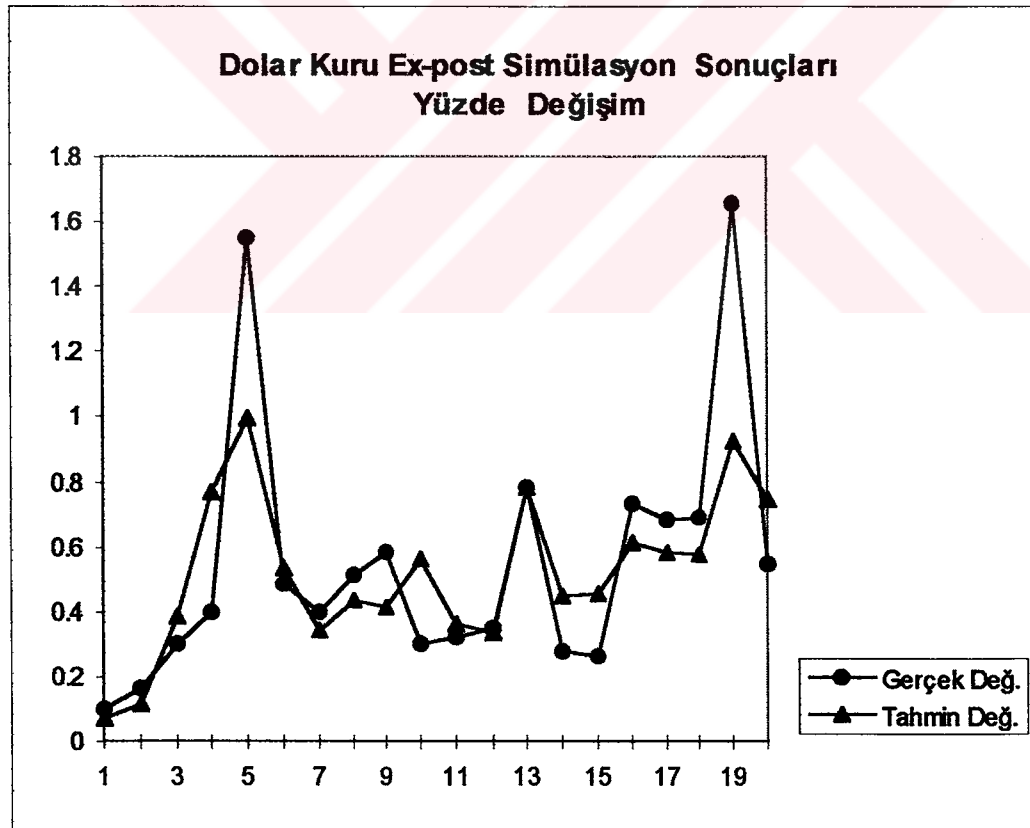


Şekil 12. Logaritmik Modelde Dolar Kuruna Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.100	0.167	0.299	0.400	1.550	0.482	0.398
Tahmin Değ.	0.073	0.112	0.383	0.769	0.999	0.532	0.341

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.514	0.580	0.297	0.317	0.347	0.780	0.275
Tahmin Değ.	0.434	0.414	0.560	0.363	0.338	0.783	0.445

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.266	0.734	0.656	0.690	1.657	0.549
Tahmin Değ.	0.458	0.613	0.585	0.580	0.927	0.746

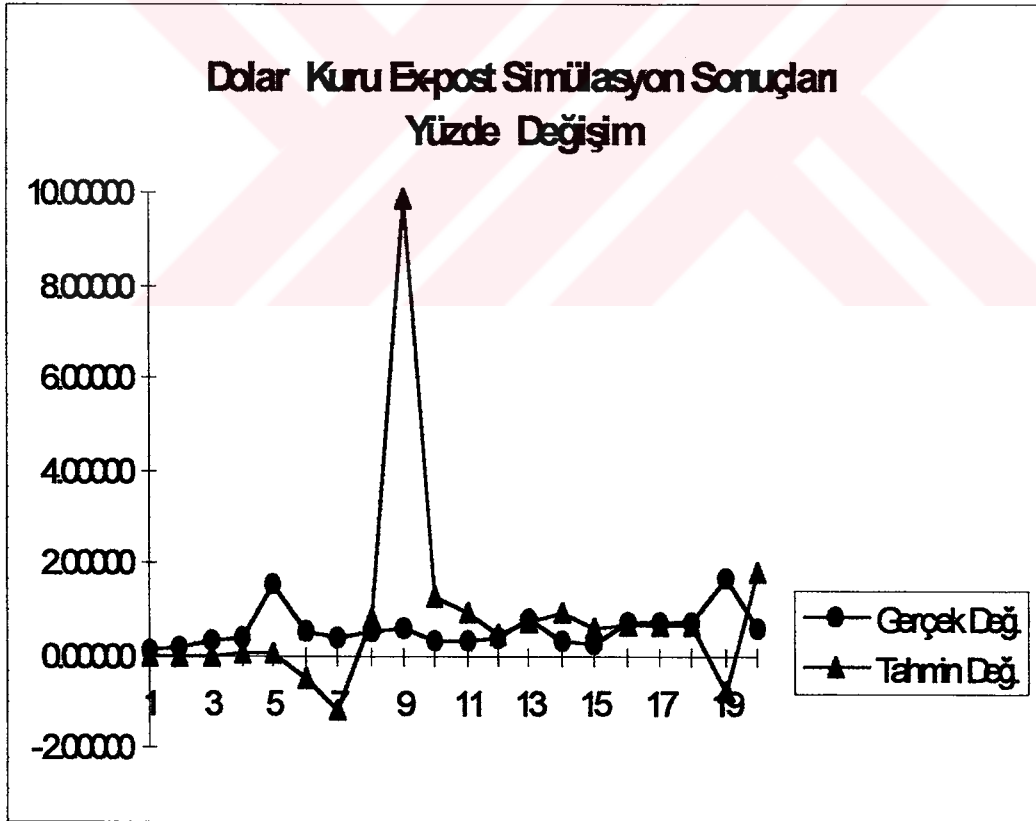


Şekil 13. Doğrusal Modelde Dolar Kuruna Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.100	0.167	0.299	0.400	1.550	0.482	0.398
Tahmin Değ.	-0.031	-0.064	-0.030	0.035	0.002	-0.528	-1.189

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.514	0.580	0.297	0.317	0.347	0.780	0.275
Tahmin Değ.	0.804	9.890	1.230	0.900	0.423	0.698	0.943

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.266	0.734	0.656	0.690	1.657	0.549
Tahmin Değ.	0.579	0.613	0.655	0.670	-0.809	17.870

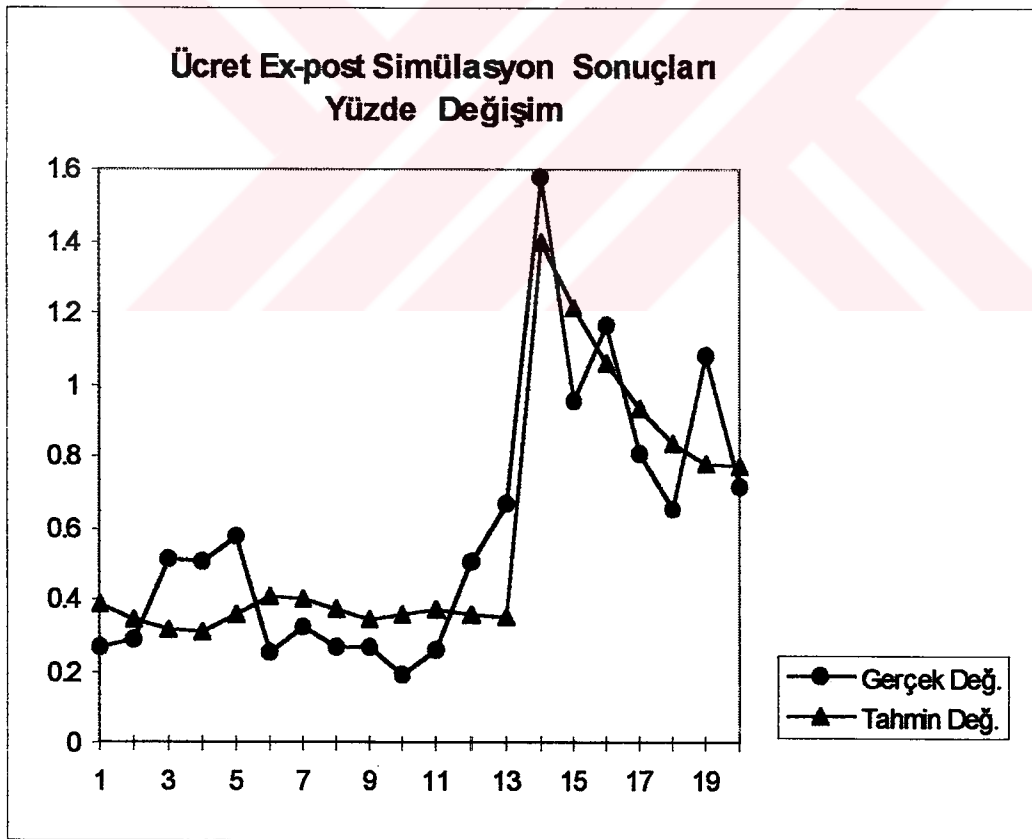


Şekil 14. Logaritmik Modelde Ücrete Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.266	0.291	0.511	0.504	0.577	0.250	0.325
Tahmin Değ.	0.387	0.346	0.317	0.312	0.359	0.404	0.403

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.269	0.268	0.192	0.262	0.507	0.667	1.582
Tahmin Değ.	0.372	0.344	0.356	0.369	0.357	0.351	1.396

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.955	1.165	0.808	0.655	1.082	0.716
Tahmin Değ.	1.216	1.057	0.930	0.832	0.777	0.769

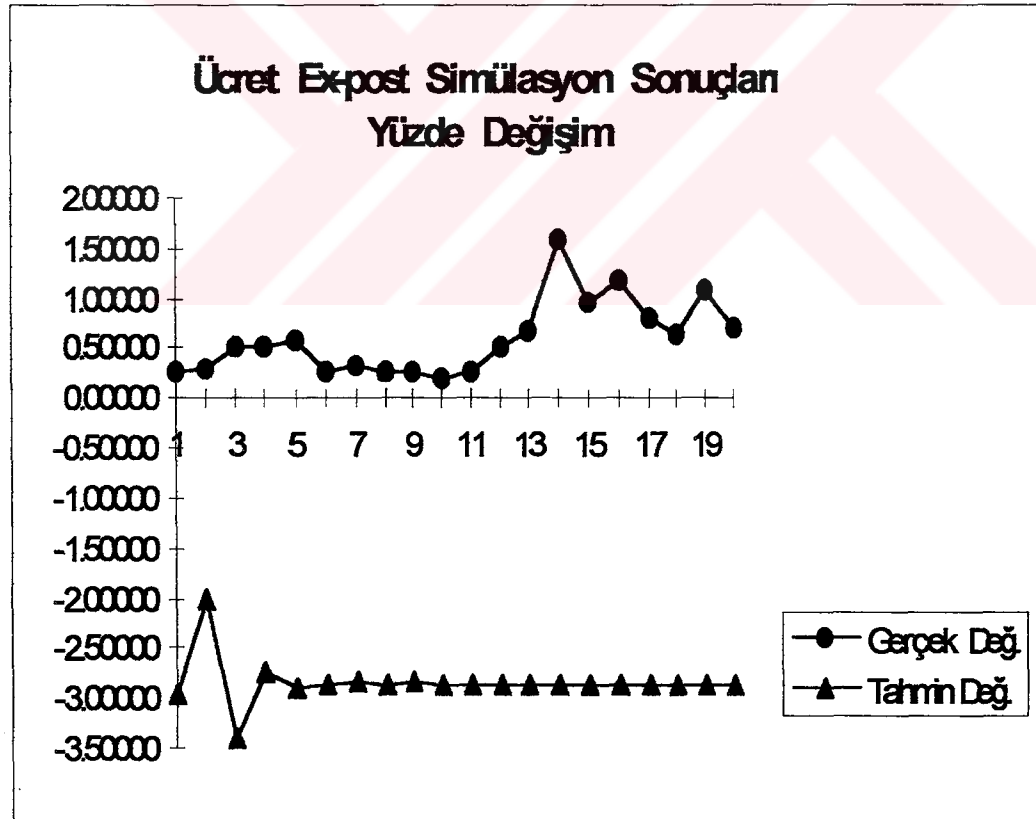


Şekil 15. Doğrusal Modelde Ücrete Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları
Grafığı (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.266	0.291	0.511	0.504	0.577	0.250	0.325
Tahmin Değ.	-2.978	-2.028	-3.400	-2.728	-2.885	-2.875	-2.827

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.269	0.268	0.192	0.262	0.507	0.667	1.582
Tahmin Değ.	-2.880	-2.842	-2.865	-2.858	-2.853	-2.860	-2.857

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.955	1.165	0.808	0.655	1.082	0.716
Tahmin Değ.	-2.861	-2.857	-2.855	-2.855	-2.867	-2.852

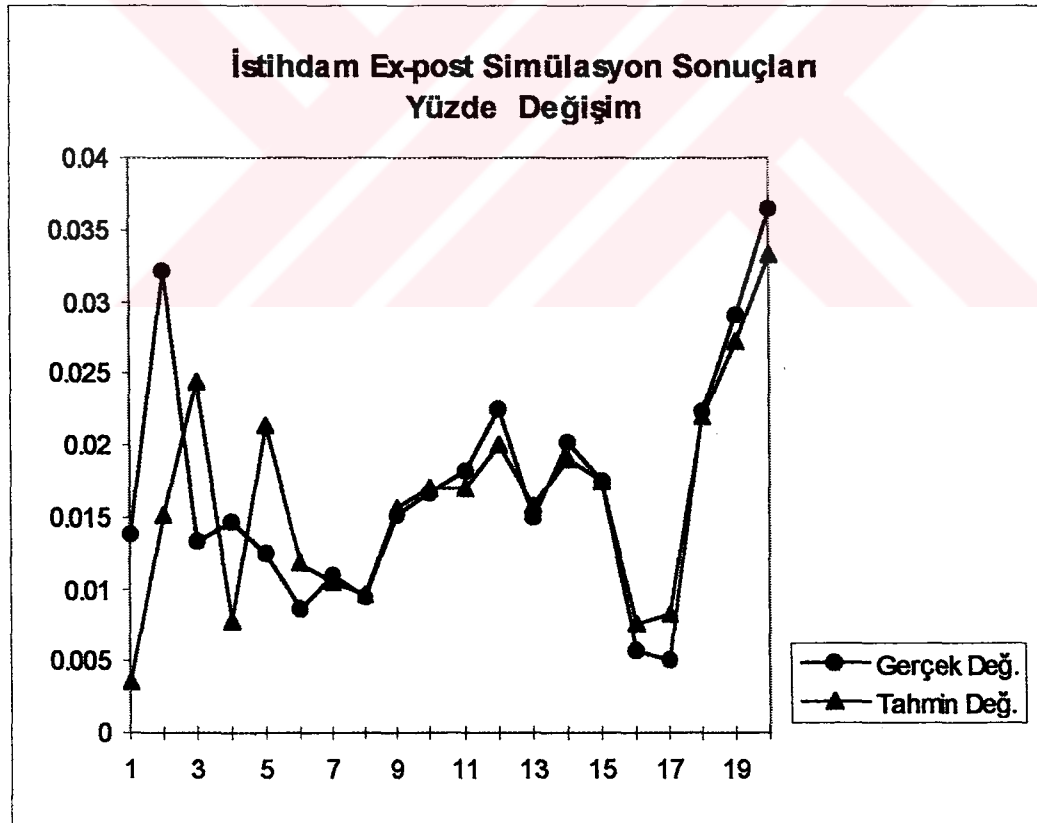


Şekil 16. Logaritmik Modelde İstihdama Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları
Grafığı (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.014	0.032	0.013	0.015	0.012	0.009	0.011
Tahmin Değ.	0.004	0.015	0.024	0.008	0.021	0.012	0.010

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.009	0.015	0.017	0.018	0.023	0.015	0.020
Tahmin Değ.	0.010	0.016	0.017	0.017	0.020	0.016	0.019

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.018	0.006	0.005	0.022	0.029	0.037
Tahmin Değ.	0.017	0.008	0.008	0.022	0.027	0.033

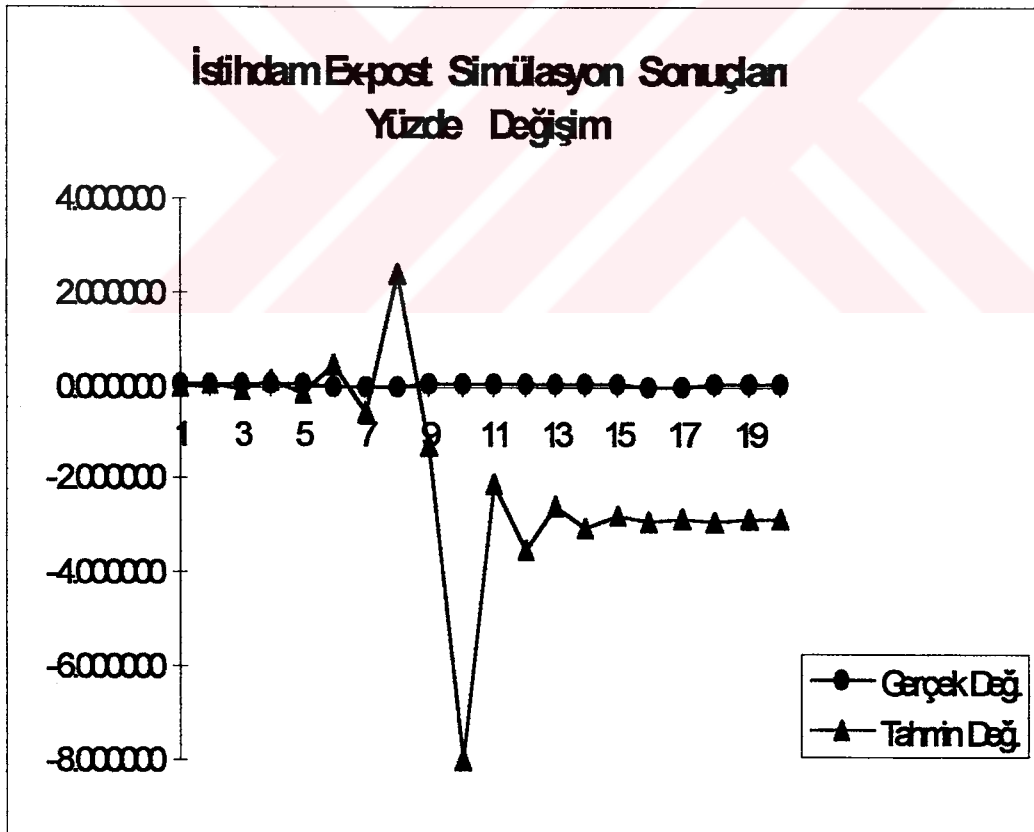


Şekil 17. Doğrusal Modelde İstihdama Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.014	0.032	0.013	0.015	0.012	0.009	0.011
Tahmin Değ.	-0.017	0.034	-0.057	0.116	-0.189	0.441	-0.562

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.009	0.015	0.017	0.018	0.023	0.015	0.020
Tahmin Değ.	2.390	-1.304	-7.989	-2.121	-3.515	-2.594	-3.027

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.018	0.006	0.005	0.022	0.029	0.037
Tahmin Değ.	-2.772	-2.907	-2.833	-2.872	-2.843	-2.868

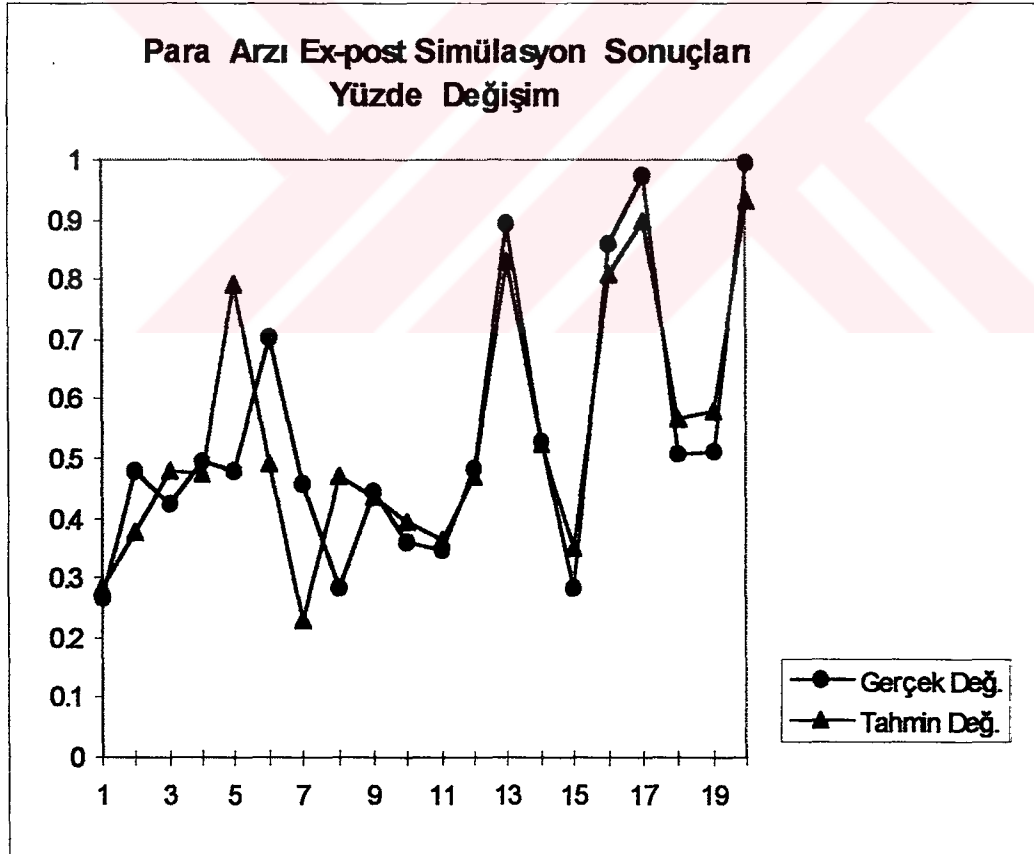


Şekil 18. Logaritmik Modelde Para Arzına Ait Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.268	0.478	0.426	0.498	0.479	0.703	0.460
Tahmin Değ.	0.284	0.378	0.479	0.474	0.791	0.493	0.228

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.282	0.445	0.362	0.346	0.485	0.894	0.530
Tahmin Değ.	0.469	0.437	0.395	0.366	0.469	0.829	0.527

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.282	0.859	0.976	0.510	0.513	0.995
Tahmin Değ.	0.353	0.809	0.898	0.596	0.581	0.934

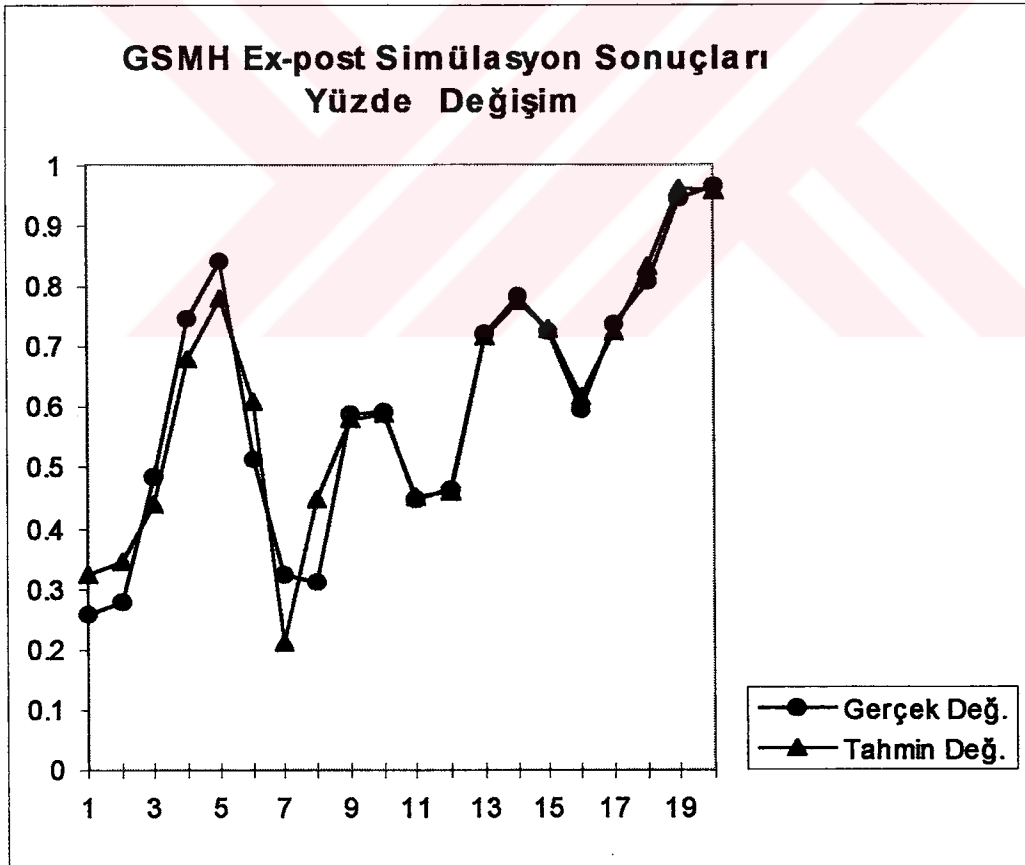


Şekil 20. Logaritmik Modelde GSMH Ex-post Simülasyon Sonuçları
Grafığı (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.256	0.277	0.485	0.748	0.844	0.513	0.323
Tahmin Değ.	0.325	0.345	0.438	0.679	0.779	0.611	0.213

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.313	0.591	0.595	0.448	0.466	0.722	0.783
Tahmin Değ.	0.448	0.582	0.588	0.451	0.461	0.719	0.775

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.724	0.597	0.740	0.810	0.947	0.966
Tahmin Değ.	0.732	0.620	0.726	0.832	0.961	0.960

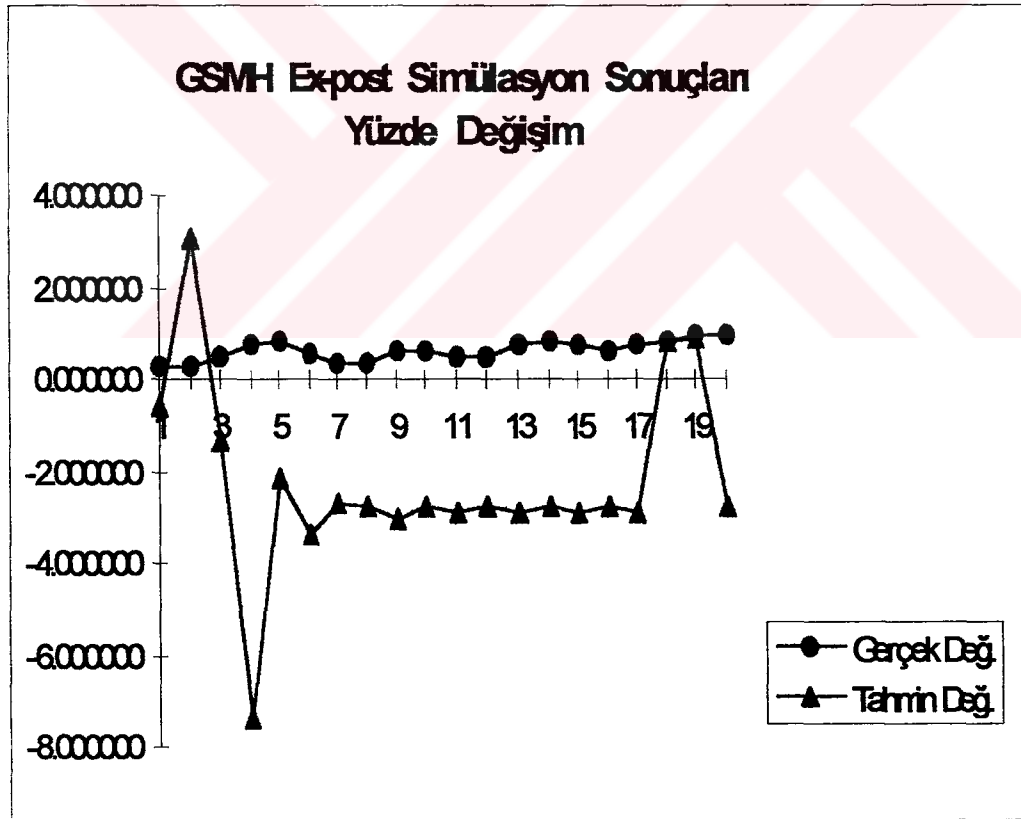


Şekil 21. Doğrusal Modelde GSMH Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği
(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.256	0.277	0.485	0.748	0.844	0.513	0.323
Tahmin Değ.	-0.621	3.067	-1.346	-7.413	-2.160	-3.401	-2.682

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.313	0.591	0.595	0.448	0.466	0.722	0.783
Tahmin Değ.	-2.787	-3.040	-2.790	-2.890	-2.800	-2.922	-2.803

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.724	0.597	0.740	0.810	0.947	0.966
Tahmin Değ.	-2.910	-2.808	-2.906	0.814	0.902	-2.811

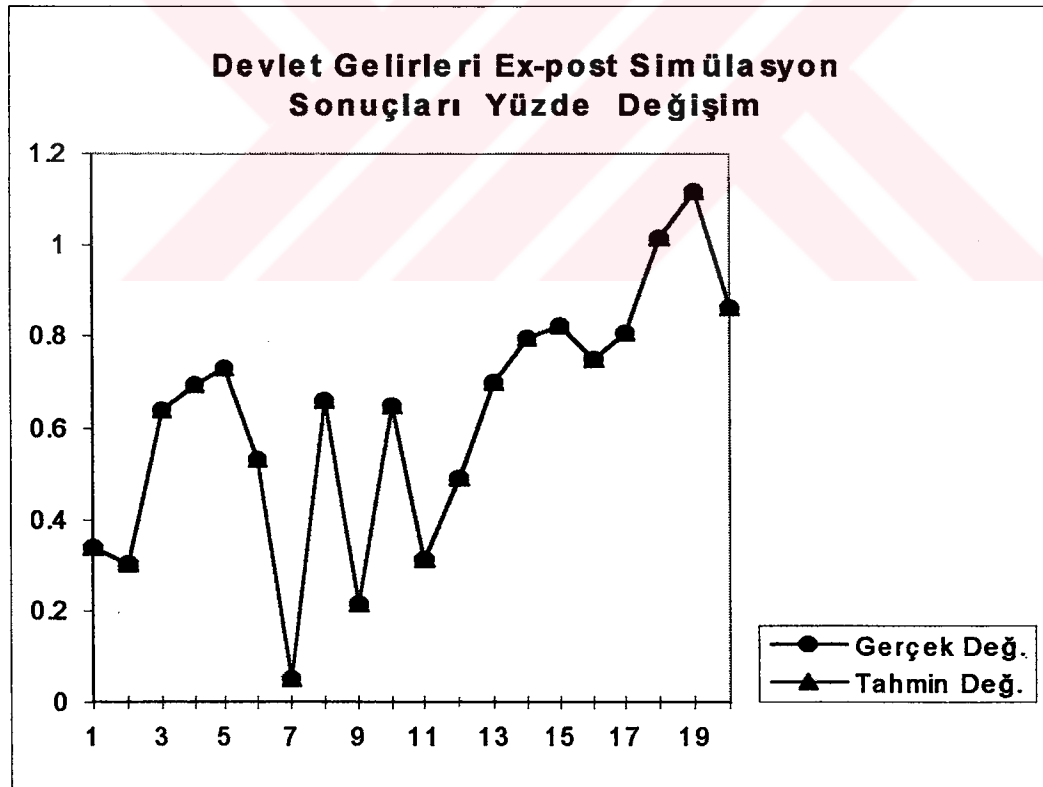


Şekil 22. Logaritmik Modelde Devlet Gelirleri Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.336	0.302	0.639	0.695	0.729	0.531	0.050
Tahmin Değ.	0.336	0.302	0.639	0.695	0.729	0.531	0.050

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.658	0.217	0.650	0.314	0.492	0.699	0.797
Tahmin Değ.	0.658	0.217	0.650	0.314	0.492	0.699	0.797

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.823	0.750	0.807	1.015	1.116	0.862
Tahmin Değ.	0.823	0.750	0.807	1.015	1.116	0.862

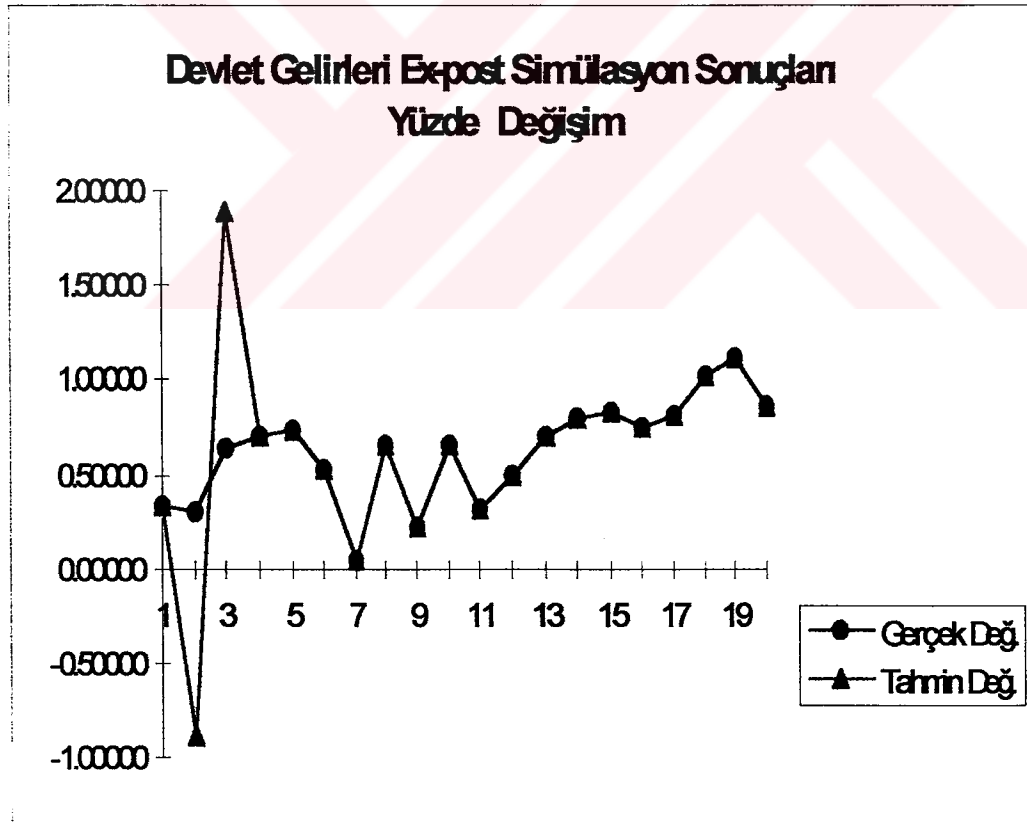


Şekil 23. Doğrusal Modelde Devlet Gelirleri Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.336	0.302	0.639	0.695	0.729	0.531	0.050
Tahmin Değ.	0.336	-0.893	1.889	0.695	0.729	0.531	0.050

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.658	0.217	0.650	0.314	0.492	0.699	0.797
Tahmin Değ.	0.658	0.217	0.650	0.314	0.492	0.699	0.797

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.823	0.750	0.807	1.015	1.116	0.862
Tahmin Değ.	0.823	0.750	0.807	1.015	1.116	0.862

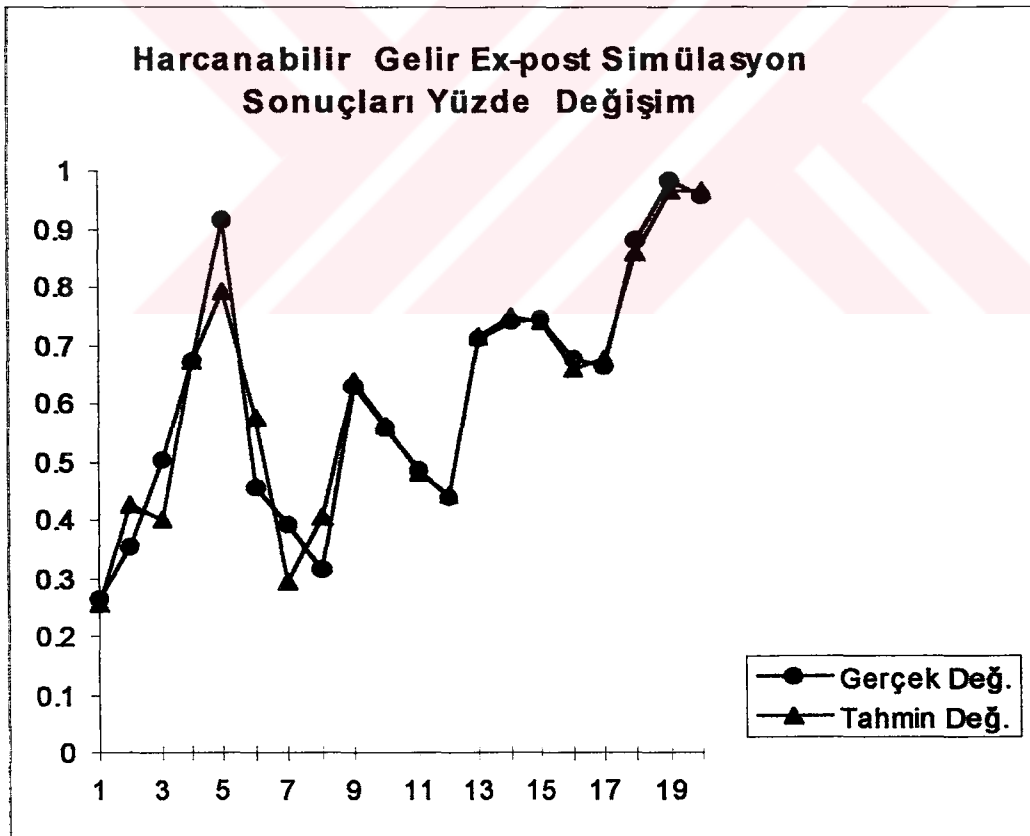


Şekil 24. Logaritmik Modelde Harcanabilir Gelir Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.262	0.352	0.504	0.672	0.916	0.454	0.390
Tahmin Değ.	0.255	0.426	0.400	0.671	0.791	0.575	0.292

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.316	0.630	0.556	0.484	0.440	0.712	0.742
Tahmin Değ.	0.402	0.638	0.561	0.482	0.444	0.714	0.749

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.745	0.678	0.666	0.879	0.981	0.959
Tahmin Değ.	0.739	0.658	0.677	0.858	0.968	0.965

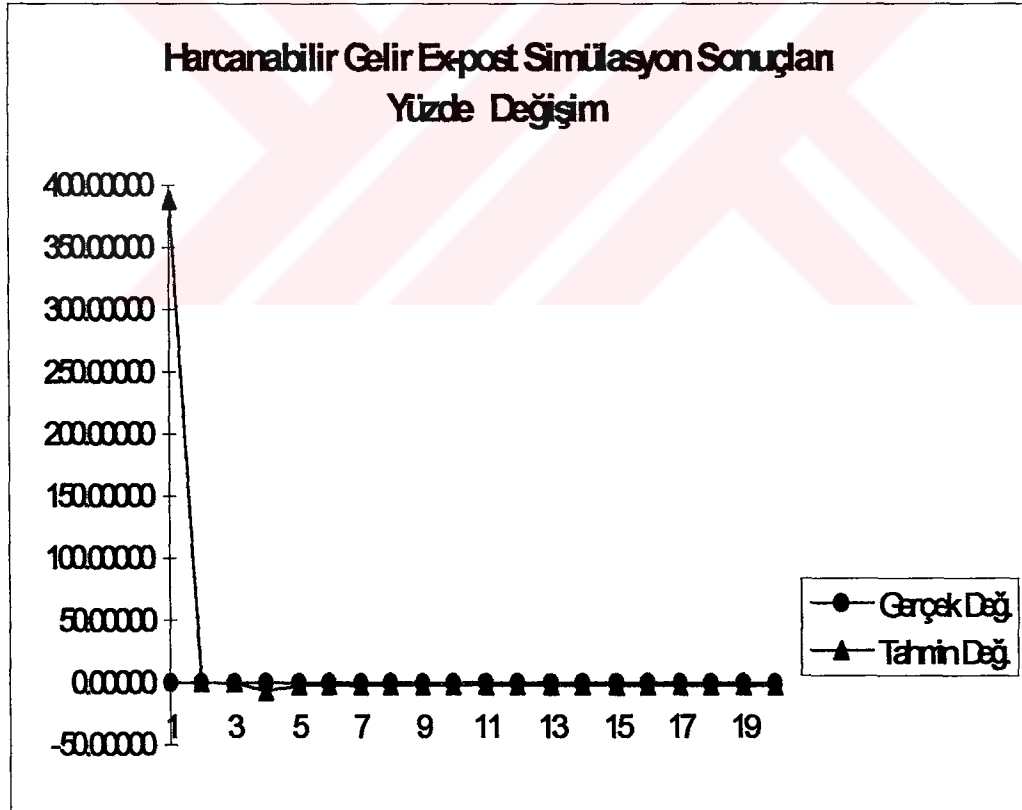


Şekil 25. Doğrusal Modelde Harcanabilir Gelir Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği (Yüzde Değişimi)

Yıllar	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Gerçek Değ.	0.262	0.352	0.504	0.672	0.916	0.454	0.390
Tahmin Değ.	387.07	-1.004	-0.677	-7.876	-2.119	-3.486	-2.645

Yıllar	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Gerçek Değ.	0.316	0.630	0.556	0.484	0.440	0.712	0.742
Tahmin Değ.	-2.816	-3.014	-2.806	-2.877	-2.810	-2.912	-2.811

Yıllar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.745	0.678	0.666	0.879	0.981	0.959
Tahmin Değ.	-2.902	-2.815	-2.898	-2.817	-2.896	-2.820



Öngörü başarısını test etmek amacıyla önce tahmin ve gerçek değerlerin grafikleri incelenmiştir. Logaritmik modele ait tahmin ve gerçek değerlerin grafikleri bu başarının yüksek olduğunu gösterirken doğrusal modele ait karşıt değerlerin grafikleri modelin bir bütün olarak iyi sonuçlar vermediğini göstermiştir.

Bu nedenle diğer simülasyon başarı testleri sadece logaritmik model için gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 1 ve Tablo 2 de özetlenmiştir.

Tablo 1'den görüleceği gibi simülasyon değerlerinin gerçek serinin uzun dönem seyrini iyi temsil ettiği gibi kısa dönem dalgalanmalarını ve dönüm noktalarını da iyi temsil ettiğini söylenebilir. Ortalama simülasyon hatası ve ortalama yüzde simülasyon hatası bakımından da sonuçlar olumludur.

Tablo 1. Logaritmik Model Ex-Post Simülasyon Hataları Test Sonuçları

DEĞİŞKENLER	Ortalama	Simülasyon Hatası	% Simülasyon Hatası	Ortalama Simülasyon Hatası	% Ortalama Simülasyon Hatası	m
Tüketim	530267	20183	0.045618	3404	0.0015666	0.98
Yatırım	143428	16226	0.091268	- 2118	- 0.001691	1.017
Enflasyon	821	22	0.054861	- 3	0.0024392	0.99
Para Arzı	41786	1924	0.053268	- 280	0.0055192	0.99
İthalat	145674	13858	0.110759	2369	- 0.001269	0.96
İhracat	94335	3514	0.132791	- 433	- 0.020191	0.96
Döviz Kuru	6507	2495	0.132442	535	- 0.012747	0.94
İstihdam	17710884	80986	0.005063	10928	0.0006342	0.95
Ücret	2701484	269156	0.124542	30194	- 0.011768	0.98
GSMH	773949	17197	0.033483	- 4342	0.0164729	1.008
Devlet Gelirleri	137168	2	0.000002	0.657	0.0000002	1
Harcanabilir Gelir	654793	13291	0.027180	3511	- 0.002976	0.99

İkinci bölümde de ifade edildiği gibi Theil U eşitsizlik katsayısı değerleri sıfır ile bir değerleri arasında değerler almaktaydı. $U = 0$ olması durumunda tahmin değerleri ile gerçek değerler arasında tam bir uyum sözkonusu iken $U = 1$ olması öngörü başarısının çok kötü olduğunu göstermektedir. Tablo 2 logaritmik modele ait Theil U eşitsizlik katsayısı sonuçlarını içermektedir. Tablodan da görüleceği gibi U değerleri sıfıra oldukça yakın değerlerdir yani gerçek değerler ile tahmin değerleri arasında çok yakın bir uyum olduğu söylenebilir. Theil U eşitsizlik katsayısının payının ayrıştırılması ile ifade edilen U_M , değerleri sistematik bir hatanın olmadığını göstermektedir. Diğer taraftan U_S değerlerinin küçük olması gerçek serideki değişmelerin tahmin edilen seri tarafından da tekrar edildiğini göstermektedir. Döviz kuru ve ithalat değişkenleri açısından U_C değerleri küçük çıkmıştır. Bu nedenle ikinci Theil eşitsizlik orantı seti hesaplanmış ve beklenildiği gibi U_M , U_R değerleri sıfıra yakın çıkarken U_D değerleri bire yakın değerler almıştır. İkinci Theil U eşitsizlik oranlarına ait ideal dağılımın $U_M = U_R = 0$ ve $U_D = 1$ olduğu anımsanırsa elde edilen ex-post simülasyon sonuçlarının tatmin edici ve hatta ideal olduğu söylenebilir.

Tablo 2. Logaritmik Model Theil U Eşitsizlik Katsayısı Sonuçları

DEĞİŞKENLER	U	U _M	U _S	U _C	U _D	U _R
Tüketim	0.007513	0.005464	0.057377	0.937157	0.992	0.002037
Yatırım	0.021301	0.003884	0.019553	0.976561	0.950	0.046320
Enflasyon	0.005351	0.000193	0.000039	0.999766	0.953	0.046655
Para Arzu	0.009839	0.000112	0.025688	0.974199	0.985	0.015158
İthalat	0.017644	0.004770	0.277607	0.717621	0.966	0.029009
İhracat	0.006917	0.007775	0.034450	0.957773	0.977	0.014970
Döviz Kuru	0.083737	0.016222	0.421222	0.562555	0.861	0.007595
İstihdam	0.002376	0.001632	0.025928	0.957741	0.930	0.053394
Ücret	0.020181	0.003213	0.033166	0.963620	0.992	0.000147
GSMH	0.004403	0.007578	0.042835	0.949585	0.987	0.005730
Devlet Gelirleri	0.000002	0.010410	0.033913	0.955670	0.956	0.033910
Harcanabilir Gelir	0.004026	0.004041	0.033747	0.962211	0.994	0.002185

4. HEDEF PROGRAMLAMAMANIN TANIMI VE VARSAYIMLARI

Bir karar verici , birden fazla amacı aynı anda tatmin eden en iyi çözüm kümesini bulmak durumundadır. Bu , iki yaklaşımla olabilir. Birinci olarak amaçlar arasından uygun dönüşümle bir fayda fonksiyonu tanımlanarak bu fonksiyon maksimize edilir. İkinci yaklaşım olarak da amaçlar için belirlenen hedeflerden sapmalar minimize edilir. Her iki yaklaşımla bulunacak çözümler genellikle birbirine

çok yakın veya aynıdır. Aslında her iki yaklaşımın da nihai amacı, sorunlar sisteminin bütününün iyileştirilmesine ilişkin en iyi çözüm bileşimlerinin elde edilmesidir.

Hedef programlama genel yapısı itibarı ile ikinci tür yaklaşımla ilgilidir. Yani önceden belirlenmiş hedeflerden sapmalar minimize edilmeye çalışılır. Bu işlem yapılırken de karar verici tarafından her bir amaç fonksiyonu için tanımlanmış öncelik ve ağırlık katsayıları dikkate alınır. Öncelikle daha yüksek öncelikli hedefler veya eşit öncelikte daha çok ağırlıklı hedefler başarılmaya çalışılır. Daha yüksek öncelikli bir hedefteki sapma miktarını azaltabilmek için daha düşük öncelikli bir hedefteki sapma miktarını arttırmak gözönüne alınabilir. Burada hedef programlama tekniği yapısal olarak, tüm sapmalar toplamını minimize eden bir teknik olmasından çok, mümkün olduğu kadar yüksek öncelikli sapmaları minimize eden bir tekniktir.

Hedef programlamanın varsayımlarından önce hedef programlamasıyla ilgili bazı kavramlar tanımlanmak istenirse İngilizce 'de "goal programming" olarak bilinen bu teknik Türkçe'de hedef programlama, amaç programlama veya gaye programlama olarak adlandırılmıştır. Ignizio, (Ignizio,1976:4) amaç ve hedefi birbirinden ayırıştırarak amacı " karar vericinin arzu ettiği genel bir ifadenin yansımasıdır " şeklinde hedefi ise, " istenen bir seviye ile belirlenmiş bir amaç " olarak tanımlanmıştır. Dervitsiotis (Dervitsiotis,1981:9) ise amacı " hareket etmek istenilen yön " olarak hedefi ise " verilen bir zamanda ilerlemek istenilen yönün neresinde bulunduğunu gösteren terim" olarak tanımlıyor. Bu anlatımlar çerçevesinde tekniğin hedef programlaması olarak ifade edilmesi daha uygundur.

Hedef programlama modelinden tutarlı sonuçlar elde edilebilmesi için aşağıdaki varsayımların sağlanması gerekir (Lee, 1972 : 32).

1. Doğrusallık Varsayımı : Girdiler ile çıktılar arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğunu gösterir. Bu varsayıma göre girdi kullanım düzeyinden bağımsız olarak birim girdi değişimi karşısında çıktı değişimi sabittir.

2. Toplanabilirlik Varsayımı :Girdilerinin toplamı, her bir işlem için ayrı ayrı kullanılan girdilerin toplamına eşit olmalıdır. .

3. Sınırlılık Varsayımı :Kullanılan kaynaklar sınırlıdır. Bu nedenle girdi ile çıktı miktarları kısıtlıdır.

4. Amaçlara Öncelik Verilmesi Varsayımı : Amaç gruplarına ya da her amaç için bir öncelik verilmektedir. En önemli amaca P1 önceliği ondan sonrakine P2 önceliği daha sonrakilere sırasıyla P3, P4,.....Pk öncelikleri verilir (Ignizio, 1976:5).

5. Negatif Olmama Varsayımı : Kullanılan çözüm yöntemi pozitif değişkenler kullanıldığında geçerlidir. Yani, hedef programlamasında yer alan karar, pozitif sapma ve negatif sapma değişkenlerinin değerleri sıfır ya da sıfırdan büyük olmalıdır.

4.1. HEDEF PROGRAMLAMANIN OLUŞTURULMASI AŞAMALARI

Bir karar modelinin oluşturulmasında ve bunun matematiksel ifadesindeki ilk adım karar değişkenlerinin belirlenmesidir. Karar değişkenleri, karar vericinin denetimi altında bulunan faktörlerdir. Bundan dolayı bazen kontrol değişkenleri olarak da adlandırılırlar. Karar değişkenleri belirlendikten sonra amaç fonksiyonlarının belirlenmesi gerekmektedir. Amaç fonksiyonları karar vericinin istekleri , sınırlı kaynaklar ve karar değişkenleri üzerine konulmuş herhangi bir kısıtlama gözönünde bulundurularak oluşturulur.

4.1.1. KARAR DEĞİŞKENLERİNİN BELİRLENMESİ

Modelinin oluşturulmasında karar değişkenlerinin belirlenmesi en önemli adımlardan biridir. Bu aşamanın tamamlanmasında tekniğin çok geniş bir uygulama alanına sahip olması ve hedef programlamanın sınıflandırılmasındaki genişlik, karar değişkenlerinin belirlenmesinde bir zorluk yaratacak niteliktedir. Bundan dolayı tekniğin dahil olduğu sınıf ve ele alınan uygulama alanına göre değişen ve sorunlar sisteminin yapısına uygun değişkenler, karar değişkenleri olarak seçilmelidir.

4.1.2. AMAÇ FONKSİYONUNUN FORMÜLASYONU

Amaçların probleme uygun olması için aşağıdaki özellikleri taşıması gerekir :

- Problemi tüm yönleriyle kapsamalı ,
- Analizi yapılabilirmeli ,
- Planlama sürecini basitleştirmek için parçalanabilir olmalı ,
- Problem içinde bir kez kullanılmalı.

Amaçlar belirlenirken aşağıdakiler göz önüne alınır :

- Karar vericinin istekleri ,
- Sınırlı kaynaklar ,
- Karar değişkenleri üzerine konulmuş herhangi bir kısıtlama

Amaç fonksiyonları oluşturulduktan sonra bunlar arasında birleştirilmesi mümkün olanlar varsa bunlar birleştirilir. Yine modelin çözümünü etkilemeyeceği önceden sezilebilen amaçlar elenerek, amaç fonksiyonunun sayısı azaltılır.

Amaç fonksiyonları , karar değişkenlerinin matematiksel bir fonksiyonu olarak yazılırlar ve G_i ile gösterilirler.

$$G_i = f_i (X) , \quad X = (X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (1)$$

Burada $f_i (X)$, i. amaca ilişkin karar değişkenlerinin fonksiyonudur.

Hedef programlaması modelinde , her bir amaç fonksiyonuna ilişkin bir sağ yan değeri vardır. i. amaç fonksiyonu matematiksel olarak ;

$$f_i(X) \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} b_i \quad (2)$$

şeklinde yazılabilir. Burada ,

X : Karar değişkenleri vektörünü ,

b_i : Amaç fonksiyonuna ilişkin sağ yan değerini , diğer bir ifade ile $f_i(X)$ 'in sağlaması gereken değeri göstermektedir. Amaç fonksiyonu bu b_i değerinden küçük eşit, eşit ya da büyük eşit olabilir.

Hedef programlaması modelinde, her bir amaç fonksiyonuna ilişkin negatif (erişimaltı) ve pozitif (erişimüstü) sapma değişkenleri vardır. Bunlar sırasıyla n_i ve p_i ile gösterilir. n_i negatif sapma değişkeni bir X_j^* (j. karar değişkeninin en iyi değeri) çözümünde b_i değerinden olan negatif sapmayı , p_i ise b_i değerinden olan pozitif sapmayı gösterir. Sonuç olarak her bir amaç fonksiyonu,

$$f_i(X) + n_i - p_i = b_i , \quad i = 1, \dots, m \quad (3)$$

biçiminde yazılır.

4.1.3. MUTLAK AMAÇ FONKSİYONU

Tüm amaç fonksiyonları oluşturulduktan sonra karar verici açısından en önemli amaç fonksiyonu mutlak amaç fonksiyonu olarak adlandırılır. Mutlak amaç fonksiyonuna P_1 önceliği verilerek bu amacın alması gereken değere ulaşması sağlanır. Geriye kalan amaç fonksiyonları, önem derecelerine göre gruplandırılarak bunlar sırasıyla $P_2, P_3, \dots, P_k$ öncelikleri verilir. Öncelikler arasında ,

$$R_1 P_1 > R_2 P_2 > R_3 P_3 > \dots > R_k P_k$$

ilişkisi vardır. Burada R_k amaca ilişkin ağırlığı gösterir. Bu ilişki karar verici açısından daha az önemli olan amaç fonksiyonunun ağırlığı ne olursa olsun daha önemli bir amaç fonksiyonuna tercih edilemeyeceğini gösterir. Modelde aynı öncelik değerine sahip birden fazla amaç fonksiyonu olabilir.

4.1.4. ERİŞİM FONKSİYONUNUN OLUŞTURULMASI

Hedef programlaması modelinde son adım , erişim fonksiyonunun oluşturulmasıdır. Erişim fonksiyonu , her bir amaç fonksiyonuna ilişkin sapma değişkenleri , öncelik düzeyleri ve ağırlıklardan oluşmaktadır.

(3) eşitliğindeki gibi bir amaç fonksiyonun , istenilen duruma göre erişim fonksiyonunda yer alabilecek sapma değişkenleri aşağıdaki gibi olabilir.

- $f_i(X) \geq b_i$ tipindeki kısıt fonksiyonu , $f_i(X) + n_i + p_i = b_i$ şekline dönüştürülür ve n_i sapma değişkeninin değeri minimum yapılmaya çalışılır.
- $f_i(X) = b_i$ tipindeki kısıt fonksiyonu , $f_i(X) + n_i + p_i = b_i$ şekline dönüştürülür ve $n_i + p_i$ sapma değişkenleri değerinin her ikisi de minimum yapılmaya çalışılır.
- $f_i(X) \leq b_i$ şeklinde verilen kısıt ise $f_i(X) + n_i + p_i = b_i$ şekline dönüştürülür ve burada p_i sapma değişkeni minimum yapılmaya çalışılır.

Programlamada bu fonksiyonlara birer hedef değeri atanarak , kısıt denklemleri haline dönüştürme işlemi yapılır. Doğrusal programlamadaki kısıt denklemleri hedef programlamada fiziksel kısıt denklemleri veya mutlak amaç fonksiyonları olarak ifade edilebilir (Ignizio, 1976 : 15).

Hedef programlamada amaçların her birinin en iyilenmesi gerektiğinden , hedeflerden olan sapmaların en küçük olması istenir. Dolayısıyla erişim fonksiyonu

$$Z_{min} = [P_1 h_1 (n_1, p_1), P_2 h_2 (n_2, p_2), \dots, P_k h_k (n_k, p_k)] \quad (5)$$

biçiminde yazılır. Burada,

$h_k (n_k, p_k)$: Sapma değişkenlerinin doğrusal bir fonksiyonu

k : Amaç fonksiyonlarına ilişkin öncelik sayısı

P_k : $h_k (n_k, p_k)$ 'ye ait öncelikleri

göstermektedir.

Hedef programlama modelini kurarken öncelikle doğrusal programlama modelinde de olduğu gibi temel model oluşturulur. Daha sonra hedef programlamanın yapısına uygun olacak şekilde sapma değişkenleri ilave edilir. Buna göre genel bir hedef programlama modeli aşağıdaki (6) eşitliği ile verilebilir.

$$\begin{aligned} Z_{\min} &= [P_1 h_1 (n_1, p_1), P_2 h_2 (n_2, p_2), \dots \dots \dots P_k h_k (n_k, p_k)] \\ f_i (X) + n_i - p_i &= b_i , & i &= 1 , \dots \dots \dots , m \\ n_i , p_i &\geq 0 & k &= 1 , \dots \dots \dots , K \end{aligned} \quad (6)$$

Burada,

X : $(X_1, X_2, \dots \dots \dots, X_n)$ karar değişkenleri vektörü ,

m : Amaç fonksiyonlarının sayısı ,

$f_i (X)$: i. amaç fonksiyonu ,

b_i : i. amaç fonksiyonu için karar verici tarafından belirlenmiş hedefi ,

n_i : i. hedeften olan negatif sapma değerini ,

p_i : i. hedeften olan pozitif sapma değerini ,

göstermektedir.

4.2. HEDEF PROGRAMLAMAMANIN SINIFLANDIRILMASI

Tekniğin varsayımları ve yapısal özelliklerinden dolayı konuya bakış açısına göre farklı sınıflandırmalar yapılabilmektedir. Bu sınıflandırmalar aşağıdaki gibi yapılabilir (Lee, 1972 : 362) :

1. Amaç fonksiyonlarına göre hedef programlama ;

- Doğrusal hedef programlama
- Doğrusal olmayan hedef programlama

olmak üzere iki grupta inceleniyor. Doğrusal olmayan teknikler gerekli dönüşümlerden sonra doğrusal biçime getirilirler ve çözümleri daha sonra yapılır.

2. Karar değişkenlerine göre ;

- Kesikli değerler alabilen
- Tamsayı olan
- Karışık tamsayı olan
- 0-1 değerleri alabilen
- Sürekli değerler alabilen

hedef programlama tekniklerinden söz edilir.

3. Katsayıların özelliklerine göre ;

- Deterministik olan
- Stokastik olan
- Belirsiz olan

hedef programlama teknikleri vardır.

4.3. HEDEF PROGRAMLAMAMANIN ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ

Hedef programlama problemlerinin çözümü için kullanılan hesapsal yaklaşımlar doğrusal programlamanın simpleks işlemine dayanır. Belli bir hedef programlama probleminin hesapsal yaklaşımının seçimi, göz önüne alınan hedef programlaması modelinin yapısına bağlıdır. Bu yapıya bağlı olarak hedef programlaması dört değişik biçimde ifade edilebilir. Bunlar ;

- Arşimet hedef programlaması (Minsum veya ağırlıklandırılmış hedef programlaması)
- Çebişev hedef programlaması (Minimax hedef programlaması)
- Arşimet hedef programlaması olmayan hedef programlaması (leksikografik veya öncelikli hedef programlaması)
- Etkileşimli hedef programlaması

şeklinde gruplandırılır.

5. HEDEF PROGRAMLAMAMANIN EKONOMETRİK MODELLERLE BİRLİKTE KULLANIMI

Gerçek hayatın karmaşıklığının temel nedenlerinden bir tanesi de bir bütün olarak toplumun ve toplumu oluşturan birimlerin çok amaçlı bir yapıya sahip olmalarıdır. Bu çok amaçlı yapının doğal bir sonucu olarak politika oluşturucular birden fazla amacı eşanlı olarak sağlayan çözüm kümeleri oluşturmak zorunda kalırlar. Politika oluşturucularının bu çözüm kümelerinin oluşturulmasında kullanabilecekleri iki temel yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi amaçlar arası ikame edilebilirliği dikkate alan “fayda fonksiyonları” tanımlayarak elde edilebilecek fayda düzeyini maksimize etmek ve böylece optimum politika bileşimini tanımlamaktır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken nokta toplumsal bazda amaçlar arasındaki ikame

edilebilirlik ve bunun fayda fonksiyonlarına yansıtılması tamamen demokratik bir süreç sonunda toplumu oluşturan bireylerin tercihlerinin belirlenmesi ile tanımlanır.

Politika oluşturucularının kullanabileceği ikinci yaklaşım ise daha normatif bir yapıya sahiptir. Bu çerçevede içinde de toplum için önemli olduğu önceden belirlenen hedeflerden “sapmaların” minimize edilmesi amaçlanır.

İki yaklaşım arasındaki bağlantı “sapma” sözcüğü ile kurulmuştur. A hedefinden bir birim sapmanın B hedefinden 0.5 birim sapmasıyla eşit öneme sahip olduğunun varsayılması iki hedef arasında ne oranda bir ikame edilebilirliğin söz konusu olduğu ile eşanlamlıdır. İkinci yaklaşım bu açıdan politika oluşturucuya sonsuz sayıda “deney” yapma olanağı tanır ve dolayısıyla “.... ise ne olur ? ” gibi normatif soruların yanıtlanmasına olanak sağlar.

Bu çalışma kapsamı içinde çok amaçlı politika oluşturma modellemesinde daha önce ikinci bölümde özetlenen ekonometrik testler açısından başarılı fakat ekonometrik ex-post simülasyon başarısı düşük buna karşın kullanımı daha basit olan ,matematiksel olarak doğrusal formda formüle edilen ekonometrik modelle hedef programlaması eşanlı kullanılmıştır.

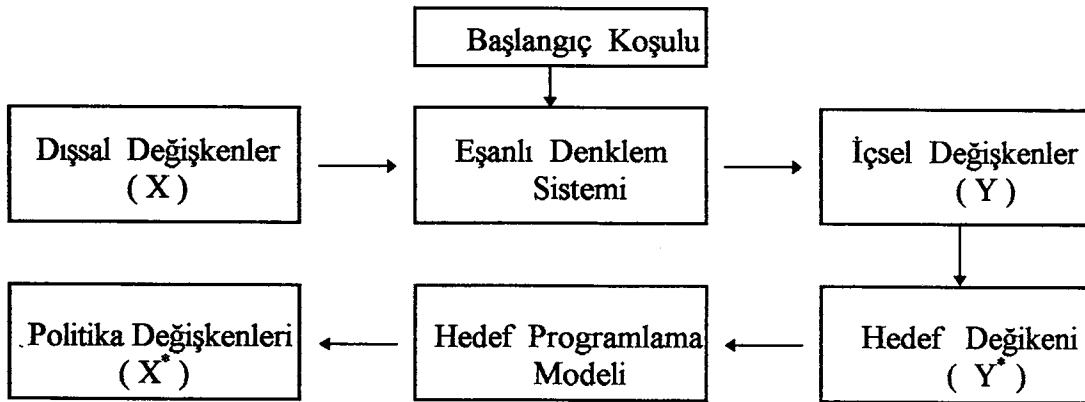
Ekonometrik modellerde iktisat politikası amaçları modeldeki araç değişkenler üzerinde değişiklikler yapılarak saptanmaktadır. Bu tür analizler yapılırken modelde tahmin edilen parametrelerin geçerliliği önemlidir. Ekonometrik modellerde tahmin edilen parametrelerin geçerliliği istatistiksel (t , F , R^2) ve ekonometrik testlerle (otokorelasyon , değişen varyans , v.b .) sınanabilmektedir (Lazo , 1991 : 155 -170). Bir ekonometrik modelin iktisat politikası amacı ile kullanılmasında temel iki sorunla karşılaşmak olasıdır. Birincisi ekonomik politikada birden fazla hedef bulunmaktadır ve bu hedeflerin bir çoğu birbiri ile çelişmektedir. İkincisi ise ekonometrik modellerde genellikle iktisadi değişkenlere ait zaman serisi verileri kullanılmaktadır ve bu zaman serilerinden istikrarlı parametreler elde etmek çoğu zaman pek mümkün değildir.

Hedef programlama yönteminde ise modelin istatistiki analizleri yapılamamaktadır. Ele alınan model daha yoğun özel matematik tekniklerle çözülmektedir ve tek değil bir çok hedefi aynı anda model çerçevesinde gerçekleştirebilme olanağı vardır.

Ekonometrik model ve hedef programlama modelinin birleştirilmesi ile her bir modelin eksikliklerinin üstesinden gelinebilir ve çok amaçlı iktisat politikasının uygulanabilmesi için pratik bir model elde edilebilir.

Bu konuda Zanakis ve Gupta (Zanakis & Gupta,1985:211-222) hedef programlama uygulamalarına ilişkin kapsamlı bir araştırma yapmışlardır. Spirey ve Tamura (Spirey & Tamura,1970:183-192) ekonometrik modellerin ve hedef programlamanın birleştirilmesi üzerine tartışmışlar fakat çalışmalarını uygulayamamışlardır. Samoulidis ve Pappas (Samoulidis & Pappas,1980:321-331) bu iki modeli Yunanistan 'daki enerji talebi için uygulamışlar fakat temelde öngörüye yöneldiklerinden hedef programlamadan yeterince yararlanmamışlardır. Bazarac ve Bouzaher (Bazarac & Bouzaher,1981:183-192) zirai planlar için hedef programlama modelini formüle etmişlerdir fakat modelin ekonometrik çıkarımı yetersiz kalmıştır. Miyajima ve Nakai (Miyajima & Nakai,1986:168-167) Urawa şehri için belediye mali planlamasına ilişkin bir ekonometrik model oluşturup bu modeli hedef programlama modeli ile birlikte çözümlenmişlerdir.

Hem ekonometrik modeller hemde hedef programlama modelleri doğrusal denklemler içerdiğinde birleştirilmesi kolay bir süreç izlemektedir. Eşanlı denklemler sistemindeki içsel değişkenler hedef programlama modelinde hedef değişkenler olarak yeniden tanımlanır. Bu ilişki Şekil 26 ' de gösterilmiştir.



Şekil 26. Hedef Değişkenlerin Tanımlanması

5.1. MODEL FORMÜLASYONU

Her iki modelin eşanlı ele alınması altı aşamadan oluşur.

1. Aşama : Eşanlı denklemlerin oluşturulması .

$$AY + BX + C = U$$

Burada ; Y (1x n) boyutunda içsel X ise (1x n) boyutunda dışsal değişkenlerden oluşan bir sütun vektörüdür.

$$Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$$

$$X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$$

A : içsel değişkenlere ve B : dışsal değişkenlere ait parametre matrisleridir.

$$A = \begin{bmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \dots & \alpha_{1n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \dots & \alpha_{nn} \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \dots & \beta_{1n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \beta_{n1} & \beta_{n2} & \dots & \beta_{nn} \end{bmatrix}$$

C sabitlere ait U ise hata teriminden oluşan (1xn) boyutlu bir sütun vektörüdür.

$$C = (C_1, C_2, \dots, C_n)$$

$$U = (U_1, U_2, \dots, U_n)$$

2. Aşama : A, B ve C parametreleri uygun bir ekonometri tekniği ile tahmin edilir, iktisadi, istatistiki ve ekonometrik sınamaları yapılır.

3. Aşama : Ekonometrik modelin hedef programlama modeli ile birleştirilmesi. Tahmin edilen ekonometrik modele ait indirgenmiş form denklemleri bulunur.

$$AY + BX + C = U$$

denkleminin her elemanı A^{-1} ters matris ile çarpılırsa aşağıdaki eşitlik elde edilir.

$$A^{-1} \cdot AY + A^{-1} \cdot BX + A^{-1} \cdot C = A^{-1} \cdot U$$

Buradan Y 'yi yalnız bırakılıp $A^{-1} \cdot A = I$ eşitliğinden

$$Y = -A^{-1} \cdot BX - A^{-1} \cdot C + A^{-1} \cdot U$$

elde edilir. Burada

$$-A^{-1} \cdot B = R \quad \text{ve} \quad -A^{-1} \cdot C = S \quad \text{denirse,}$$

$$Y = RX + S$$

olur. Y değişkenleri hedef değişkenler olarak yeniden tanımlanır ve hedef programlama modeline ait aşağıdaki denklemler kurulur.

Kısıtlar ;

$$Y - S = RX - IZ^+ + IZ^- \dots\dots\dots$$

Amaç fonksiyonu ;

$$M = W^+ Z^+ + W^- Z^- \dots\dots\dots$$

M minimize edilir.

Burada $I (n \times n)$ boyutlu birim matrisi, Z^+ ve Z^- 'de hedef değişkenden olan negatif ve pozitif sapmaları gösteren negatif olmayan değişkenlerden oluşan vektörlerdir.

$$Z^+ = (Z_1^+, Z_2^+, \dots, Z_n^+) \quad Z^- = (Z_1^-, Z_2^-, \dots, Z_n^-)$$

W^+ , W^- ağırlık katsayıları olan vektörlerdir.

$$W^+ = (W_1^+, W_2^+, \dots, W_n^+) \quad W^- = (W_1^-, W_2^-, \dots, W_n^-)$$

4. Aşama : Hedef değişkenleri olan Y^* belirlenir. Hedef değeri olan Y^* modelde şu şekilde yer alır.

$$R X - I Z^+ + I Z^- = Y^* - S$$

5. Aşama : Ekonometrik modelin indirgenmiş form denklemlerinden oluşturulan hedef programlama modeli simplex yöntemiyle çözülür. X , Z^+ , Z^- çözümlerinin anlamı, beklenen hedef değerleri ile hesaplanan hedef değerleri arasındaki sapmanın minimum edilmesidir.

6. Aşama : Eğer X , Z^+ , Z^- çözümleri sağlanırsa hesaplama sona erer. Eğer çözümler sağlanmadıysa yeni bir hedef değeri belirlenir ve işlem beklenen çözüm alınana dek tekrar edilir.

5.2. TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN MODELİN KURULMASI VE ÇÖZÜMÜ

1. Bölümde oluşturulan doğrusal makro ekonometik modelin tahmin sonuçları ve indirgenmiş form denklemleri hesap sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tahmin edilen doğrusal modelin tahmin sonuçları ;

$$TU = - 4393.09 + 0.82 HG$$

$$OY = - 835.5 + 1.25 TTLYM + 20.48RKON + 0.00808Y + 0.20KY + 0.0105W$$

$$P = 49.28 + 9.46 TAF + 0.56 P_{t-1} + 0.26 MFETL + 0.00011W$$

$$PT = - 2824.12 + 0.04 Y + 0.18 MBK + 159.79 M2R$$

$$DK = - 70.44 + 9.76 PP - 3.54 R$$

$$W = 10971.76 + 3335510.3 SV_{t-1} - 19812.9 P_{t-1} + 1.36 Y$$

$$L = 16768358 + 11.13 OY + 67.33 KY - 1.25 W$$

$$X = - 8938.15 + 16.13 DK + 33.89 XV - 21271.50 XD$$

$$M = 3167.14 + 0.22 Y + 1.58 X - 26.93 DK$$

$$Y = TU + OY + KY + KT + (X - M)$$

$$HG = Y - YG$$

$$YG = TVE + DKG$$

Modele ait aşağıdaki indirgenmiş form denklemleri ;

$$Y = RX + S$$

$Y = \begin{bmatrix} TU \\ OY \\ P \\ PT \\ DK \\ W \\ L \\ X \\ M \\ Y \\ HG \\ YG \end{bmatrix}$

$X = \begin{bmatrix} TTYM \\ RKON \\ KY \\ TAF \\ P_{t-1} \\ MFETL \\ MBK \\ M2R \\ PP \\ R \\ SV_{t-1} \\ XV \\ XD \\ D \\ KT \\ TVE \\ DKG \end{bmatrix}$

$S = \begin{bmatrix} -120.28 \\ -592.57 \\ 51.52 \\ -2608.77 \\ -70.44 \\ 18947.31 \\ 16738045.53 \\ -10074.04 \\ -16019.77 \\ 5232.88 \\ 5232.88 \\ 0 \end{bmatrix}$

$$R = \begin{bmatrix} 2,7 & 43,7 & 2,6 & 0 & -461 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 367 & -133 & 79074 & -42 & 26224 & -1548 & 2 & -2,6 & -2,6 \\ 1,3 & 21,5 & 0,3 & 0 & -227 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 8,7 & -3,1 & 38904 & -1 & 618 & -762 & 0,05 & -0,04 & -0,04 \\ 4.E4 & 7.E3 & 3.E4 & 9,5 & -1,9 & 0,2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,06 & -0,02 & 424 & -0,006 & 4 & -8 & 3.E4 & -3.E4 & -3.E4 \\ 0,13 & 2,2 & 0,13 & 0 & -23,2 & 0 & 0,18 & 160 & 19 & -6,7 & 3986 & -2,11 & 1322 & -78 & 0,1 & -0,09 & 0,1 & -0,09 & -0,1 \\ 3.E17 & 5.E16 & 3.E17 & 0 & -4,6 & 0 & 0 & 0 & 9,8 & -3,5 & 7.E13 & -7.E16 & 4.E13 & -1.E14 & 3 & -2.E18 & 3 & -2.E18 & -2.E18 \\ 3,4 & 56,5 & 3,3 & 0 & -20992 & 0 & 0 & 0 & 474 & -171,7 & 3600002 & -54 & 33865 & -70481 & 3 & -2,3 & 3 & -2,3 & -2,25 \\ 10,3 & 168,8 & 66,1 & 0 & 23749 & 0 & 0 & 0 & -497 & 180 & -4072879 & 57 & -35506 & 79740 & -3 & 2,34 & -3 & 2,34 & 2,4 \\ 5.E16 & 9.E15 & 5.E16 & 0 & -7.E14 & 0 & 0 & 0 & 157 & -57 & 1.E11 & 34 & -21272 & -2,4 & 4.E19 & 0 & 4.E19 & 0 & 0 \\ 0,7 & 11,7 & 0,7 & 0 & -123 & 0 & 0 & 0 & 83 & -30,3 & 21137 & 42 & -26546 & -414 & 0,6 & -0,5 & 0,6 & -0,5 & -0,5 \\ 3,3 & 54 & 3,13 & 0 & -565 & 0 & 0 & 0 & 449 & -163 & 96842 & -51 & 32117 & -1896 & 2,6 & -2,1 & 2,6 & -2,1 & -2,1 \\ 3,3 & 54 & 3,13 & 0 & -565 & 0 & 0 & 0 & 449 & -163 & 96842 & -51 & 32117 & -1896 & 2,6 & -2,1 & 2,6 & -2,1 & -3,1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$R =$

Bu değerlerden oluşturulan Hedef programlama modeli aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{Min} = M = & W_{TU}^+ Z_{TU}^+ + W_{TU}^- Z_{TU}^- + W_{OY}^+ Z_{OY}^+ + W_{OY}^- Z_{OY}^- + W_P^+ Z_P^+ + \\ & W_P^- Z_P^- + W_{PT}^+ Z_{PT}^+ + W_{PT}^- Z_{PT}^- + W_{DK}^+ Z_{DK}^+ + W_{DK}^- Z_{DK}^- + W_W^+ Z_W^+ + W_W^- Z_W^- + \\ & W_L^+ Z_L^+ + W_L^- Z_L^- + W_X^+ Z_X^+ + W_X^- Z_X^- + W_M^+ Z_M^+ + W_M^- Z_M^- + W_Y^+ Z_Y^+ + \\ & W_Y^- Z_Y^- + W_{HG}^+ Z_{HG}^+ + W_{HG}^- Z_{HG}^- + W_{YG}^+ Z_{YG}^+ + W_{YG}^- Z_{YG}^- \end{aligned}$$

Kısıtlar

$$\begin{aligned} 1. TU^* + 120.2754 = & 2.6591 \text{ TTLYM} + 437262 \text{ RKON} + 2.55 \text{ KY} - 461.08 P_{(T-1)} \\ & + 366.96 \text{ PP} - 132.95 \text{ R} + 79074.38 \text{ SV}_{(T-1)} - 41.78 \text{ XV} \\ & + 26224 \text{ XD} - 1548.13 \text{ D} + 2.134 \text{ KT} - 2.559 \text{ TVE} \\ & - 2.5596 \text{ DKG} - Z_{TU}^+ + Z_{TU}^- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. OY^* + 592.57 = & 1.3083 \text{ TTLMY} + 21.5131 \text{ RKON} + 0.259 \text{ KY} \\ & - 226.852 \text{ P}_{(T-1)} + 8.6505 \text{ PP} - 3.1342 \text{ R} + 38904.23 \text{ SV}_{(T-1)} \\ & - 0.9848 \text{ XV} + 618.194 \text{ XD} - 761.673 \text{ D} + 0.0503 \text{ KT} \\ & 0.004 \text{ TVE} - 0.041 \text{ DKG} - Z_{OY}^+ + Z_{OY}^- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. P^* - 51.52 = & 0.0004 \text{ TTLMY} + 0.0066 \text{ RKON} + 0.0003 \text{ KY} + 9.464 \text{ TAF} \\ & - 1.908 \text{ P}_{(T-1)} + 0.262 \text{ MFETL} + 0.0558 \text{ PP} - 0.0202 \text{ P} \\ & + 424.080 \text{ SV}_{(T-1)} - 0.0063 \text{ XV} + 3.989 \text{ XD} - 8.302 \text{ D} \\ & + 0.0003 \text{ KT} - 0.002 \text{ TVE} - 0.002 \text{ DKG} - Z_P^+ + Z_P^- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. PT^* + 2608.77 = & 0.134 \text{ TTLMY} + 2.203 \text{ RKON} + 0.128 \text{ KY} - 23.240 \text{ P}_{(T-1)} \\ & + 0182 \text{ MBK} + 159.78 \text{ MZR} + 18.496 \text{ PP} - 6.7014 \text{ R} \\ & + 3985 \text{ SV}_{(T-1)} - 2.105 \text{ XV} + 1321.787 \text{ XD} - 78.030 \text{ D} \\ & + 0.107 \text{ KT} - 0.087 \text{ TVE} - 0.0878 \text{ DKG} - Z_{PT}^+ + Z_{PT}^- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. DK^* + 70.44 &= 3.597 \text{ TTLMY} + 5.911 \text{ RKON} + 3.459 \text{ KY} - 4.598 \\
&+ 9.757 P_{(T-1)} + 9.752 \text{ PP} - 3.535 + 7.886 \text{ SV}_{(T-1)} - 7.684 \text{ XV} \\
&+ 4.823 \text{ XD} - 1.544 \text{ D} + 2.885 \text{ KT} - 2.061 \text{ TVE} - 2.0613 \text{ DKG} \\
&- Z_{DK}^+ + Z_{DK}^-
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
6. W^* - 18947.31 &= 3.433 \text{ TTLMY} + 56.466 \text{ RKON} + 3.304 \text{ KY} - 20991.789 P_{(T-1)} \\
&+ 473.880 \text{ PP} - 171.696 \text{ R} + 3600002.467 \text{ SV}_{(T-1)} - 53.953 \text{ XV} \\
&+ 33865.077 \text{ XD} - 70481.408 \text{ D} + 2.7568 \text{ KT} - 2.251 \text{ TVE} \\
&- 2.251 \text{ DKG} - Z_W^+ + Z_W^-
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
7. L^* - 16738045.5 &= 10266 \text{ TTLMY} + 168819 \text{ RKON} + 66076 \text{ KY} \\
&+ 23749.153 P_{(T-1)} - 496.835 \text{ PP} + 180.013 \text{ R} \\
&- 4072878.81 \text{ SV}_{(T-1)} + 56.566 \text{ XV} - 35505.50 \text{ XD} \\
&+ 79739.454 \text{ D} - 2.8903 \text{ KT} + 2.36 \text{ TVE} + 2.36 \text{ DKG} \\
&- Z_L^+ + Z_L^-
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
8. X^* + 10074.04 &= 5.531 \text{ TTLMY} + 9.095 \text{ RKON} + 5.323 \text{ KY} - 7.076 P_{(T-1)} \\
&+ 157.340 \text{ PP} - 57.007 \text{ R} + 1.213 \text{ SV}_{(T-1)} + 33.889 \text{ XV} \\
&- 21271.494 \text{ XD} - 2.375 \text{ D} + 4.44 \text{ KT} - Z_X^+ + Z_X^-
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
9. M^* + 16019.77 &= 0.7108 \text{ TTLMY} + 11.688 \text{ RKON} + 0.684 \text{ KY} - 123.25 P_{(T-1)} \\
&+ 83.537 \text{ PP} - 30.267 \text{ R} + 21136.937 \text{ SV}_{(T-1)} + 42.292 \text{ XV} \\
&- 26564.682 \text{ XD} - 413.822 \text{ D} + 0.570 \text{ KT} - 0.465 \text{ TVE} \\
&- 0.465 \text{ DKG} - Z_M^+ + Z_M^-
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
10. Y^* - 5232.88 &= 3.256 \text{ TTLMY} + 53.551 \text{ RKON} + 3.134 \text{ KY} - 564.688 P_{(T-1)} \\
&+ 449.416 \text{ PP} - 162.832 \text{ R} + 9684.683 \text{ SV}_{(T-1)} - 51.167 \text{ XV} \\
&+ 32116.765 \text{ XD} - 1895.981 \text{ D} + 2.614 \text{ KT} - 2.134 \text{ TVE} \\
&- 2.134 \text{ DKG} - Z_Y^+ + Z_Y^-
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
11. \text{MG}^* - 5232.88 &= 3.256 \text{TTLMY} + 53.551 \text{RKON} + 3.134 \text{KY} - 564.69 \text{P}_{(T-1)} \\
&+ 449.42 \text{PP} - 162.832 \text{R} + 96841.683 \text{SV}_{(T-1)} - 51.167 \text{XV} \\
&+ 32116.765 \text{XD} - 1895.981 \text{D} + 2.614 \text{KT} - 3.134 \text{TVE} \\
&- 3.134 \text{DKG} - Z_{\text{MG}}^+ + Z_{\text{MG}}^-
\end{aligned}$$

$$12. \text{YG}^* + 0 = 1 \text{TVE} + 1 \text{DKG} - Z_{\text{YG}}^+ + Z_{\text{YG}}^-$$

Model çözümünde Lindo Bilgisayar Programı kullanılmıştır.

5.3. KURULAN MODELDEN ELDE EDİLEN EX-POST SİMÜLASYON SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

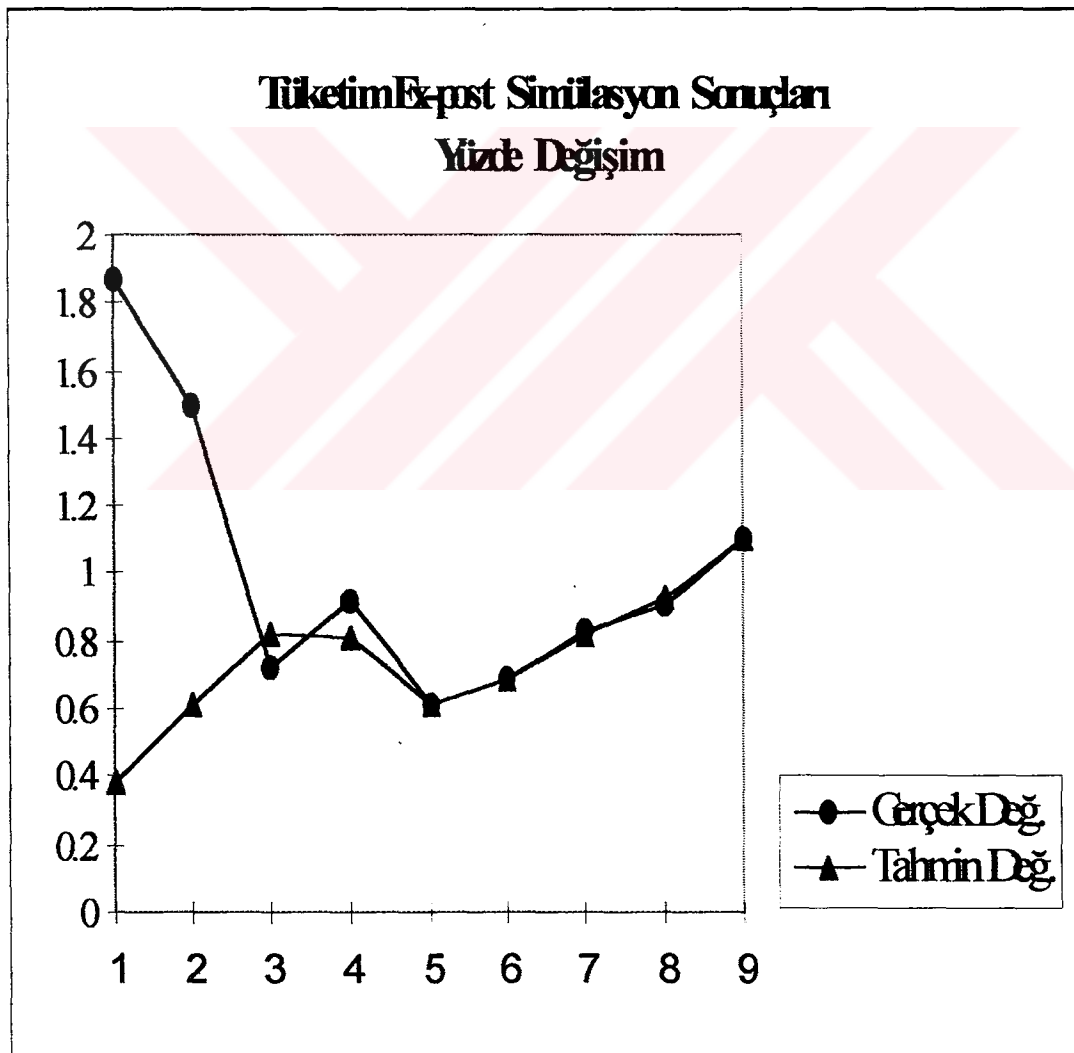
Öngörü başarısını test etmek amacıyla modelden elde edilen tahmin değerleri ile gerçek değerlerin grafikleri çizilmiştir. Bu grafikler incelendiğinde işgücü piyasasına ait ücret ve istihdam değişkenleri hariç diğer değişkenlerin tahmin değerlerinin gerçek değerleri yansıttığı görülmüştür. Diğer ekonometrik simülasyon başarı testleri de hesaplanarak Tablo 3 ve Tablo 4’ de bu sonuçlar özetlenmiştir.

Şekil 27. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen

Tüketime İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	1.871	1.501	0.716	0.913	0.611	0.690	0.833	0.902	1.109
Tahmin Değ.	0.378	0.608	0.818	0.807	0.611	0.691	0.816	0.924	1.105

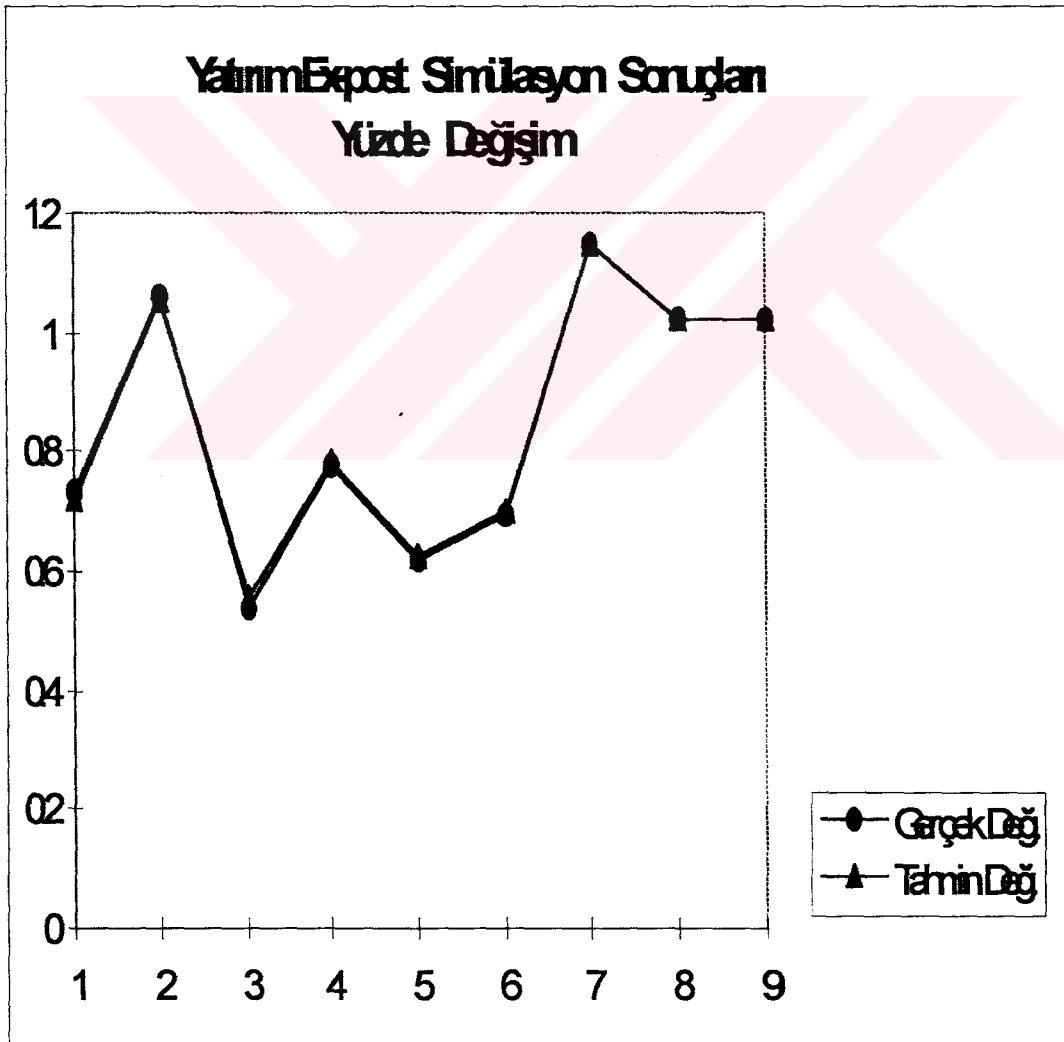


Şekil 28. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen

Yatırıma İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.732	1.058	0.534	0.777	0.620	0.695	1.148	1.020	1.024
Tahmin Değ.	0.722	1.054	0.556	0.784	0.626	0.700	1.151	1.024	1.026

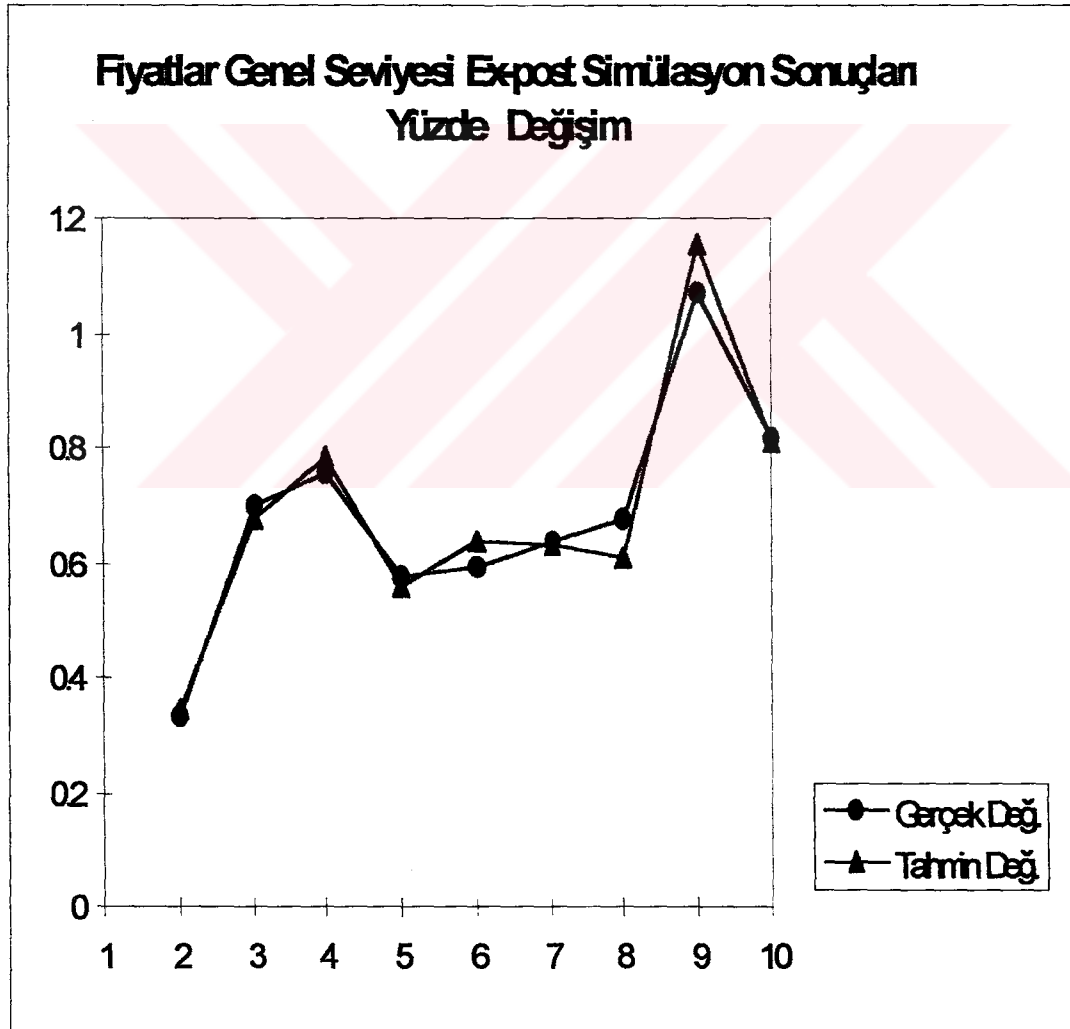


Şekil 29. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen Fiyatlar

Genel Seviyesine İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	1.775	1.827	1.042	0.732	0.665	0.682	0.704	1.099	0.841
Tahmin Değ.	0.335	0.697	0.755	0.576	0.592	0.635	0.674	1.073	0.819

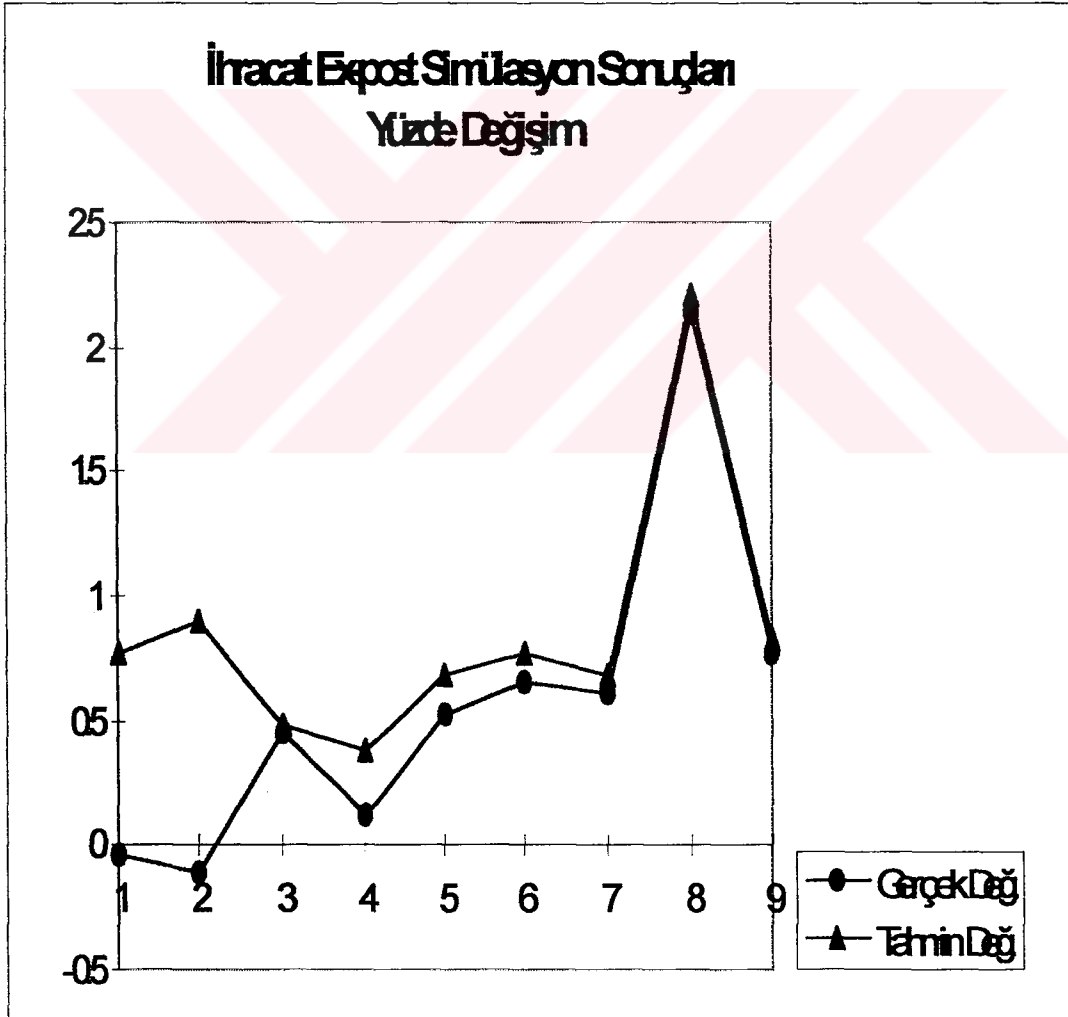


Şekil 30. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen İhracata

İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	- 0.039	- 0.115	0.458	0.126	0.528	0.660	0.605	2.138	0.775
Tahmin Değ.	0.765	0.901	0.477	0.373	0.684	0.776	0.680	2.214	0.820

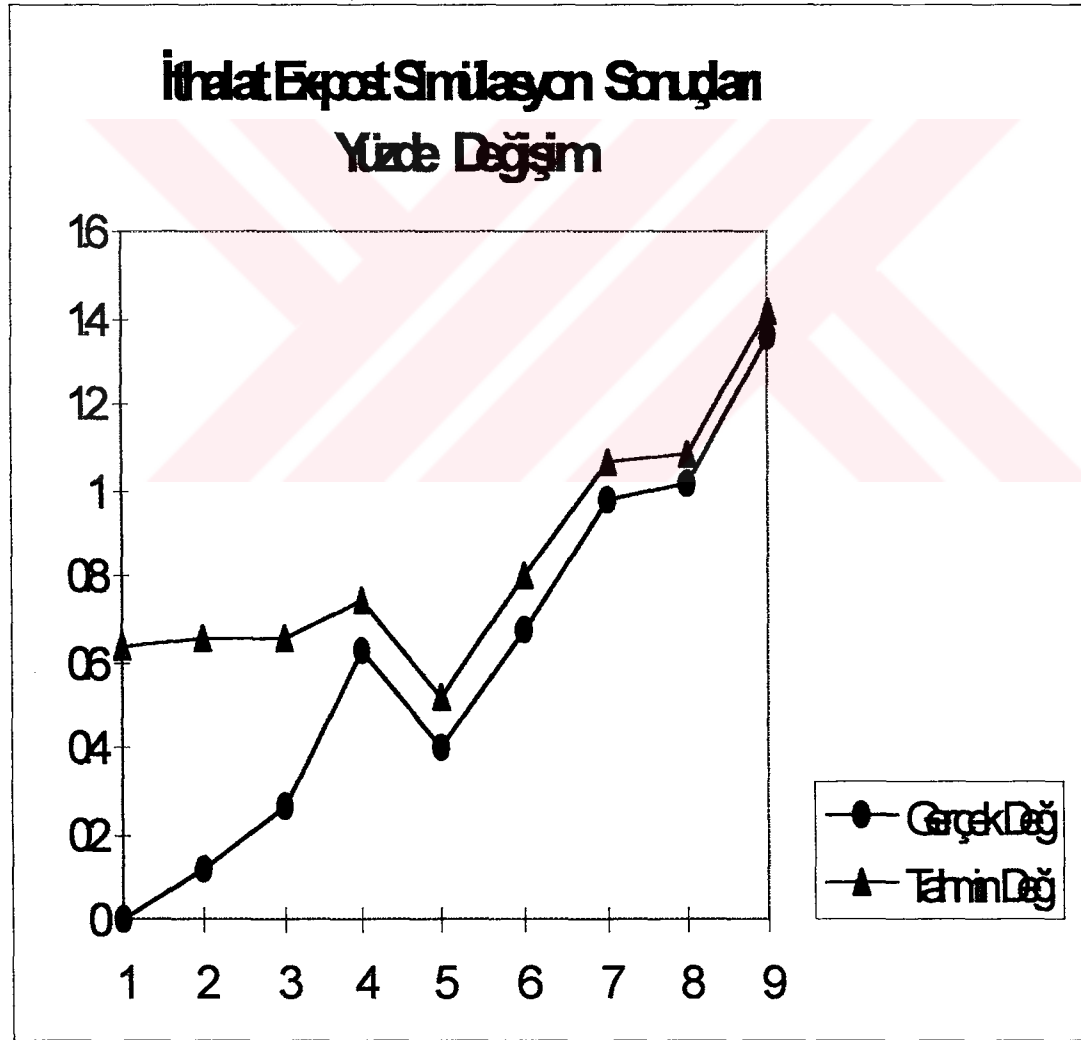


Şekil 31. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen İthalata

İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.002	0.119	0.262	0.623	0.403	0.674	0.973	1.019	1.354
Tahmin Değ.	0.634	0.657	0.653	0.737	0.513	0.795	1.060	1.079	1.412

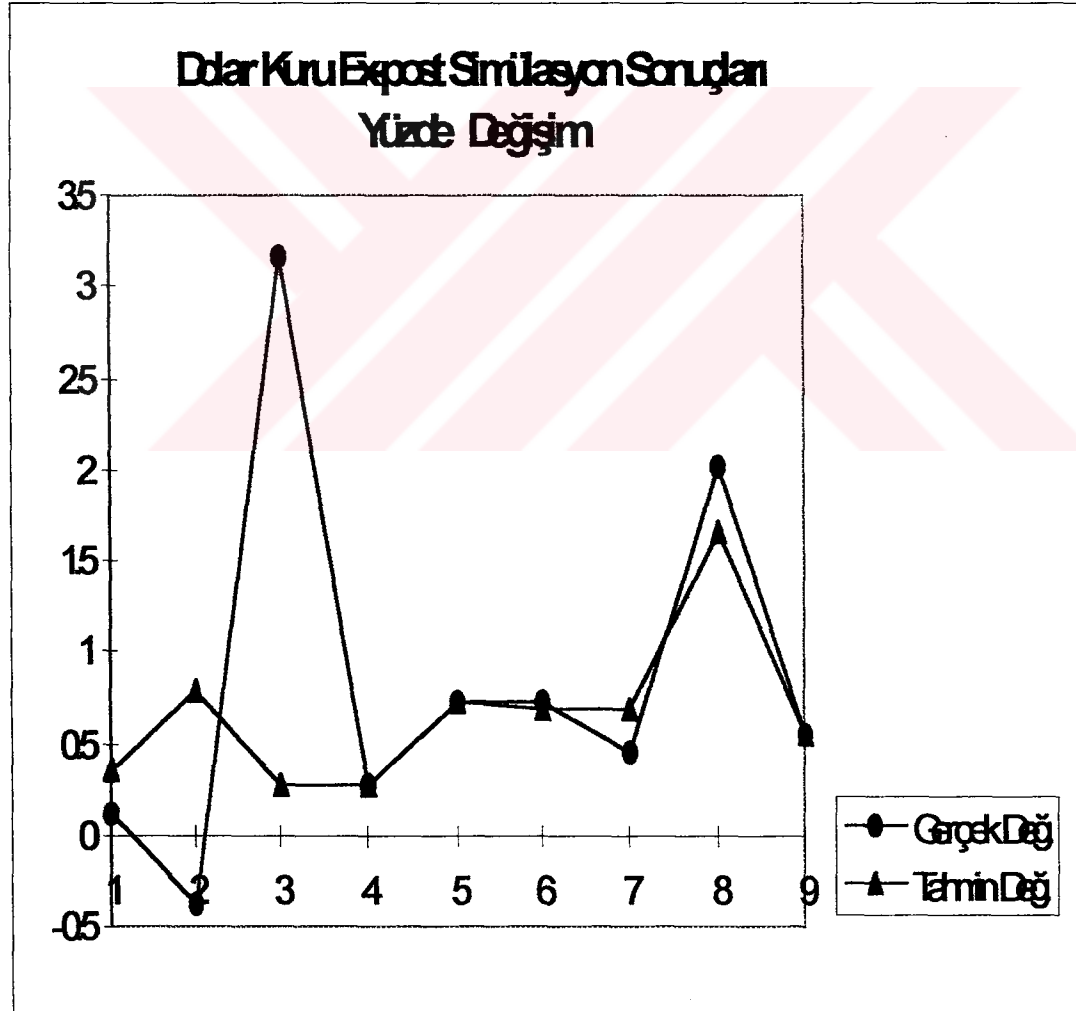


Şekil 32. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen

Dolar Kuruna İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.114	- 0.386	3.163	0.264	0.732	0.718	0.443	2.011	0.547
Tahmin Değ.	0.347	0.780	0.275	0.266	0.734	0.686	0.690	1.657	0.549

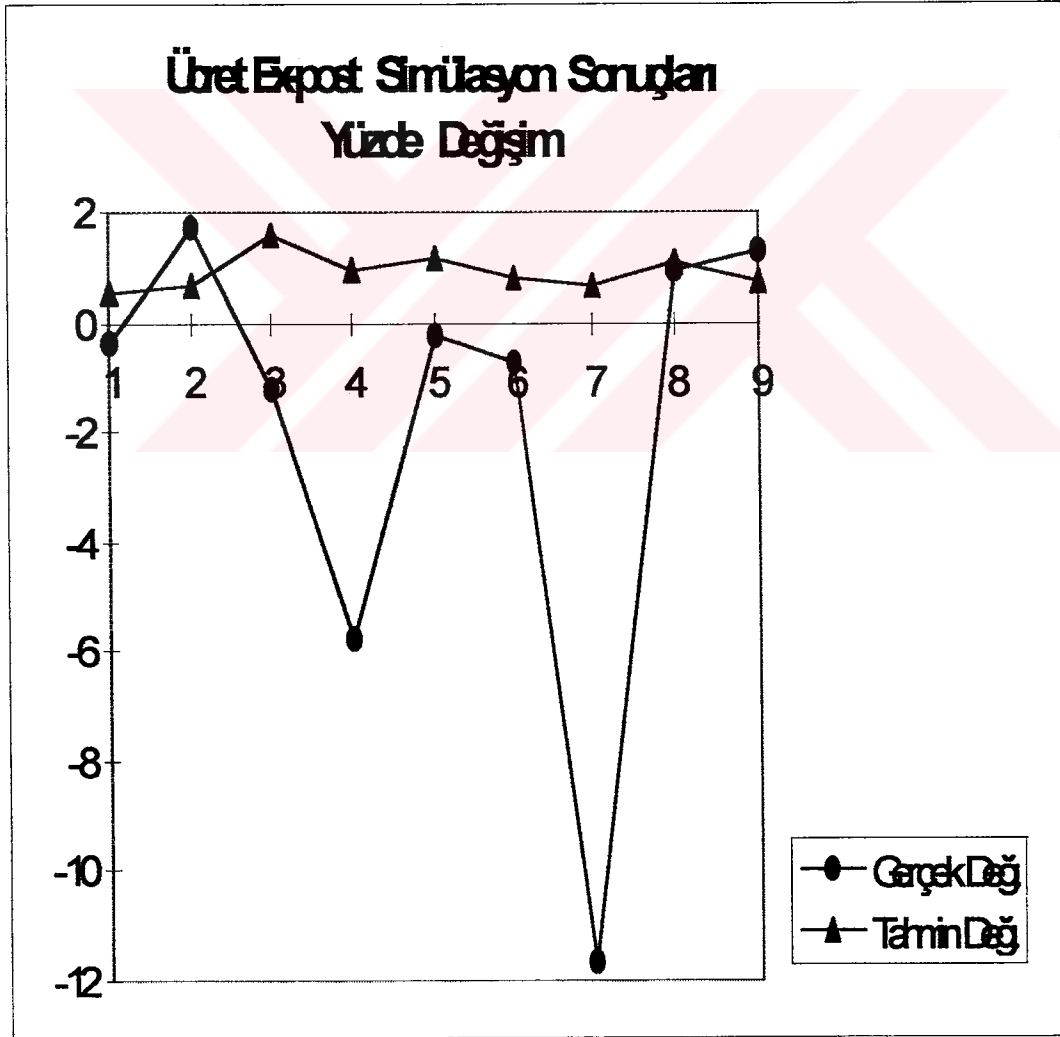


Şekil 33. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen Ücrete

İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	- 0.374	1.753	-1.235	-5.785	- 0.255	-0.739	- 11.65	0.976	1.315
Tahmin Değ.	0.507	0.667	1.582	0.955	1.165	0.808	0.655	1.082	0.716

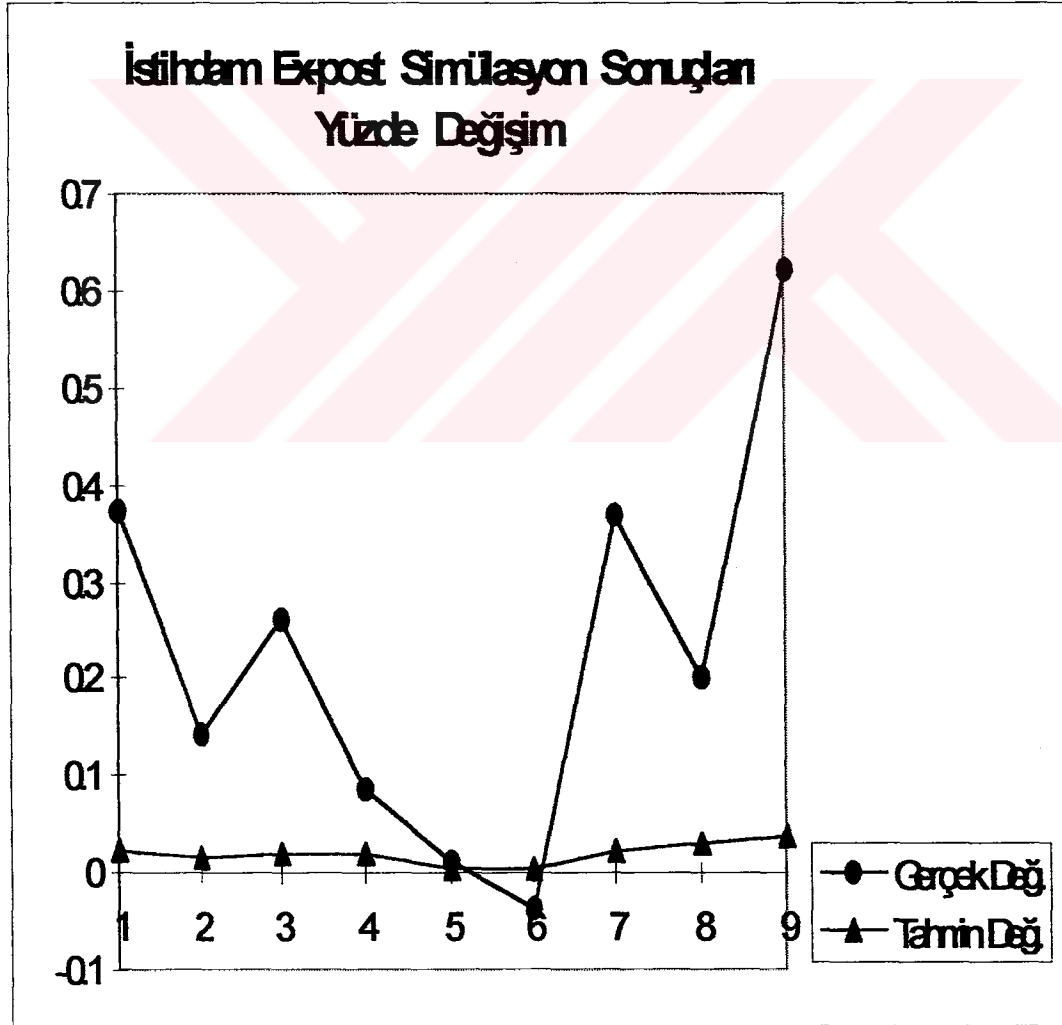


Şekil 34. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen

İstihdama İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.372	0.140	0.260	0.087	0.012	- 0.038	0.370	0.202	0.622
Tahmin Değ.	0.023	0.015	0.020	0.017	0.006	0.005	0.022	0.029	0.037

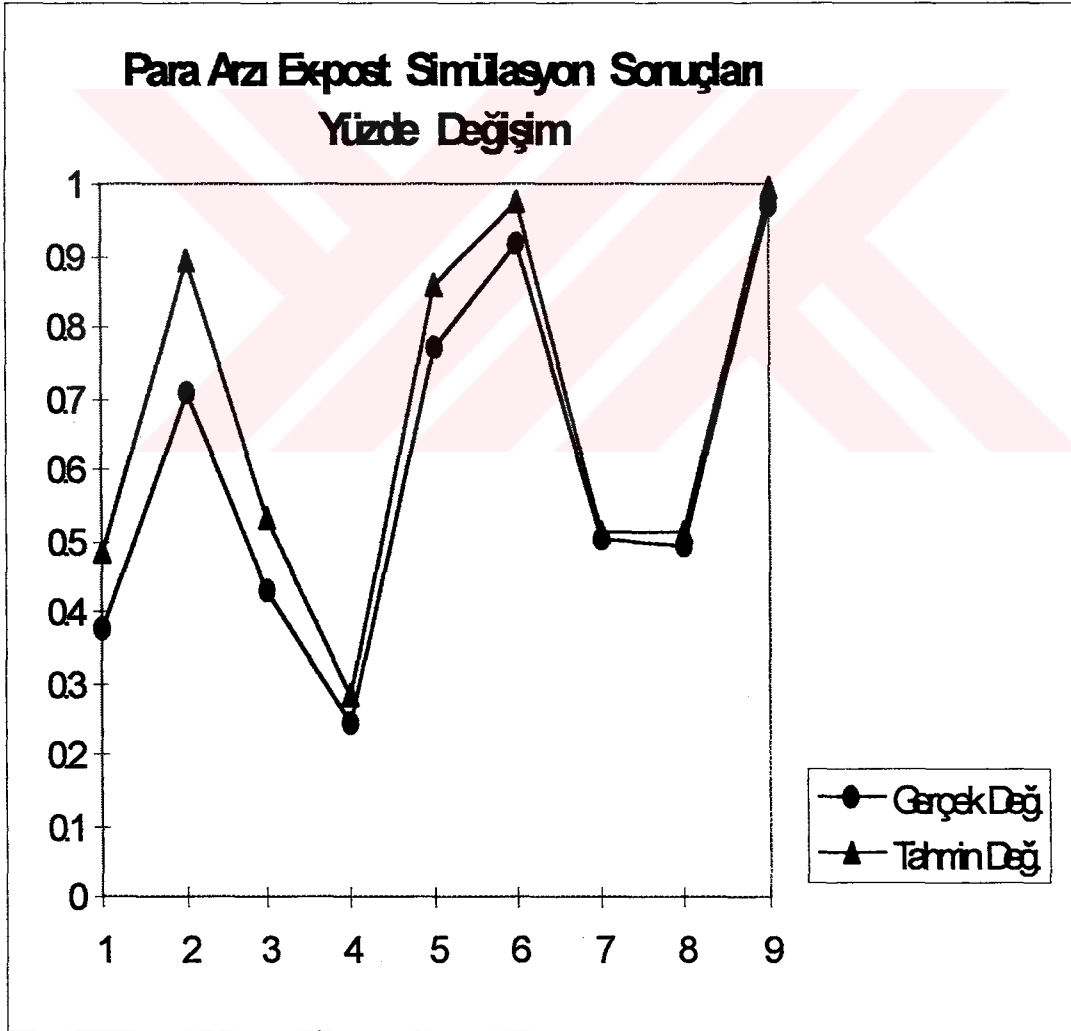


Şekil 35. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen Para

Arzına İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.375	0.709	0.430	0.246	0.769	0.918	0.502	0.494	0.970
Tahmin Değ.	0.485	0.894	0.530	0.282	0.859	0.976	0.510	0.513	0.995

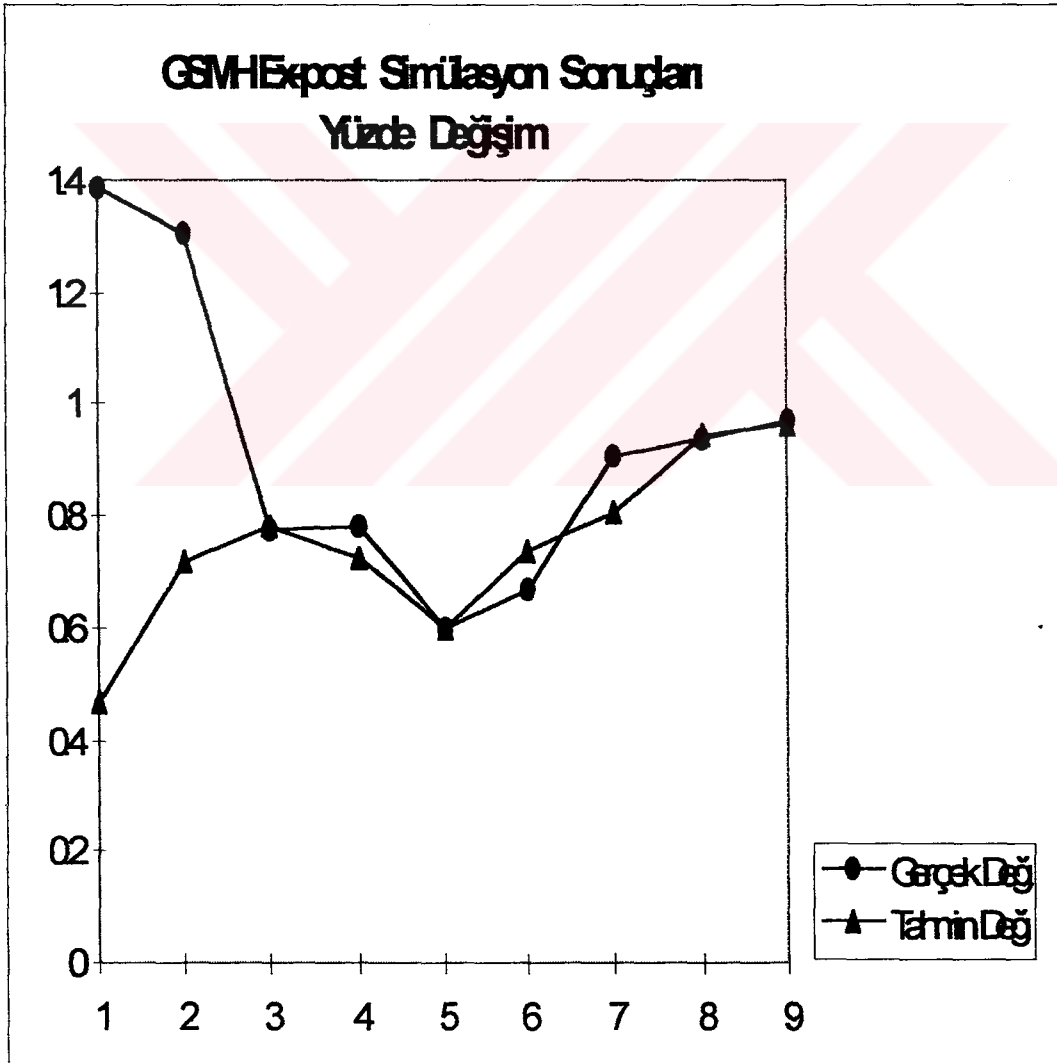


Şekil 36. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen GSMH'ya

İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	1.387	1.303	0.774	0.783	0.602	0.671	0.906	0.939	0.971
Tahmin Değ.	0.466	0.722	0.783	0.724	0.597	0.740	0.810	0.947	0.966

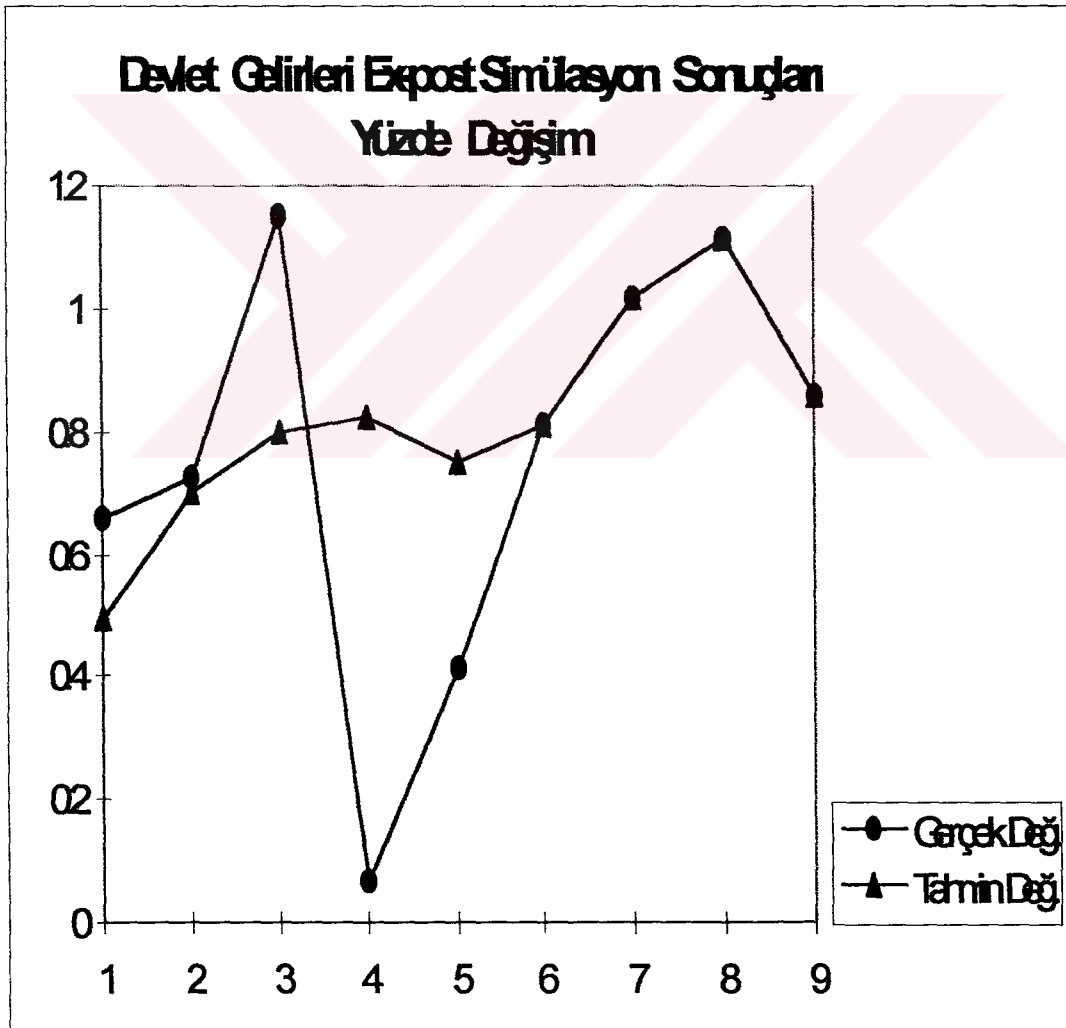


Şekil 37. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen Devlet

Gelirlerine İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	0.660	0.726	1.152	0.065	0.412	0.807	1.015	1.116	0.862
Tahmin Değ.	0.492	0.699	0.797	0.823	0.750	0.807	1.015	1.116	0.862

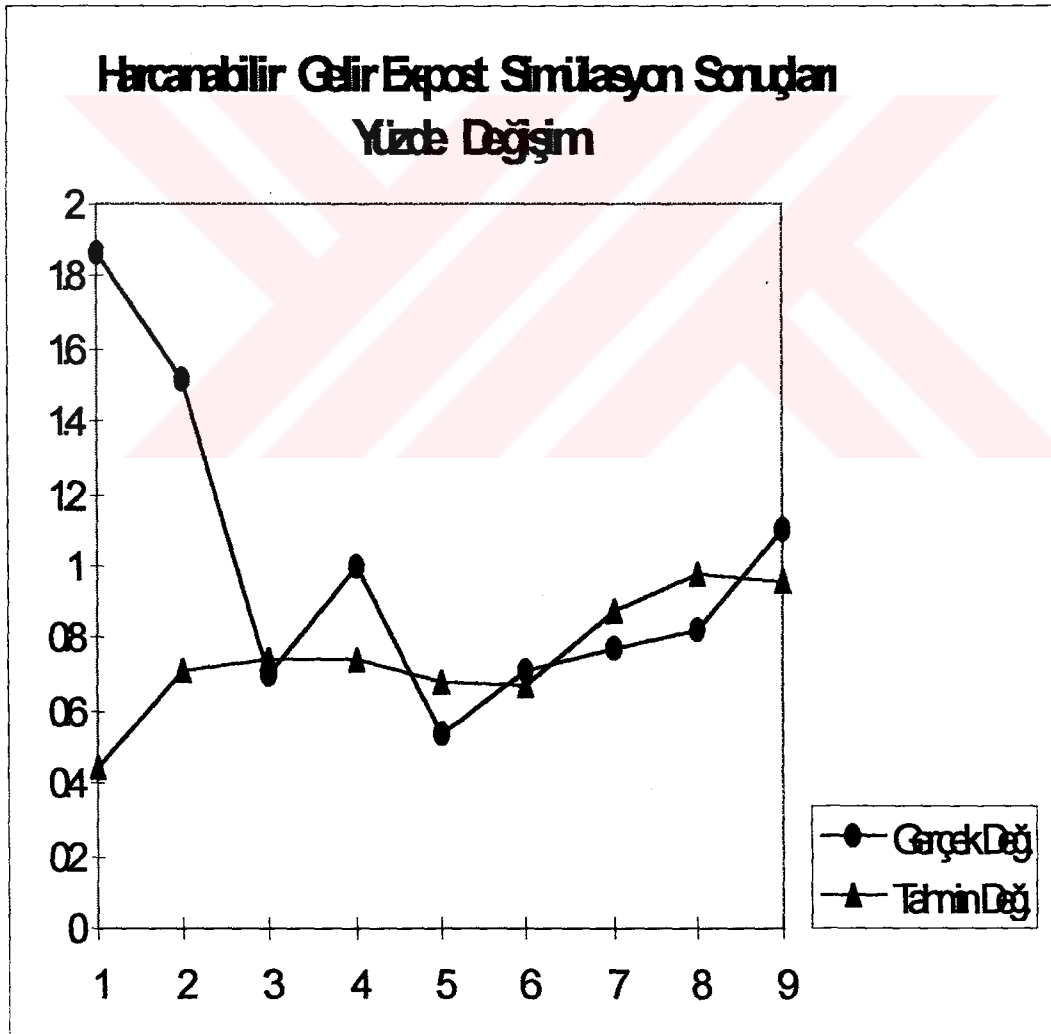


Şekil 38. Ekonometrik Model ve Hedef Programlamasından Elde Edilen

Harcanabilir Gelire İlişkin Ex-post Simülasyon Sonuçları Grafiği

(Yüzde Değişimi)

Yıllar	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Gerçek Değ.	1.869	1.517	0.704	1.004	0.540	0.708	0.775	0.828	1.107
Tahmin Değ.	0.440	0.712	0.742	0.745	0.678	0.666	0.879	0.981	0.959



Doğrusal modele ait ex-post simülasyon değerlerinin gerçek değerlerle karşılaştırmalı grafikleri bir önceki bölümde verilmişti. Bu grafiklerden de görüleceği gibi model simülasyon sonucunda elde edilen öngörüler açısından başarısızdır. Bu nedenle diğer simülasyon başarı testlerinin yapılmasına gerek duyulmamıştır. Aynı model hedef programlama modeli ile birleştirilerek yeniden çözülüp ex-post simülasyon değerlerinin grafikleri çizildiğinde 1986 yılından itibaren tahmin değerlerinin gerçek değerleri yansıttığı izlenmiştir. Sonuçta öngörü başarısı açısından kabul edilebilir olan eğrisel model yerine, öngörü başarısı açısından kabul edilemez olan doğrusal model hesaplamadaki kolaylıkları nedeniyle hedef programlama modeli içinde kullanılarak yeni bir model oluşturulmuştur. Bu model, iktisadi açıdan kabul edilebilir, istatistiksel olarak anlamlı daha da önemlisi kullanımı kolaydır ve ex-post simülasyon başarısı tatminkardır.

Tablo 3’de de görüleceği gibi işgücü piyasasına ait istihdam ve ücret serileri dışındaki simülasyon değerlerinin gerçek serinin uzun dönem seyrini iyi temsil ettiği gibi kısa dönem dalgalanmalarını ve dönüm noktalarını da iyi temsil ettiğini söylenebilir. Ortalama simülasyon hatası ve ortalama yüzde simülasyon hatası bakımından da sonuçlar olumludur.

Tablo 3. Ekonometrik model ve hedef programlama modelinden elde edilen ex-post simülasyon hataları test sonuçları

DEĞİŞKENLER	Ortalama	Simülasyon Hatası	% Simülasyon Hatası	Ortalama Simülasyon Hatası	% Ortalama Simülasyon Hatası	m
Tüketim	1105612	35201	0.2463	12391.06	0.0607	0.9959
Yatırım	300400	1714.6	0.0141	2939.88	0.0002	1.0014
Enflasyon	1707.4	162.5	0.3353	126.42	0.1124	0.9710
Para Arzı	86743	7674	0.2117	5889.051	0.0448	1.0266
İthalat	304338	52722	1.2026	27796.327	0.1446	1.0503
İhracat	197107	45283	1.8686	20505.319	0.3492	1.0635
Döviz Kuru	13483.3	2122.2	0.2252	4503.95	0.0507	0.9819
İstihdam	19219973	52735404	0.8721	2.781E+14	10.7605	0.1327
Ücret	5643617	18516486	3.6640	3.428E+13	13.425	0.2710
GSMH	1615036	67591.7	0.1998	45686.415	0.0399	0.9913
Devlet Gelirleri	286468	39520.6	0.5286	15618.796	0.2794	1.0249
Harcanabilir Gelir	1366743	484403.5	0.2444	23464.67	0.0597	0.9444

Tablo 4 ekonometrik model ve hedef programlamanın birlikte kullanıldığı modele ait Theil U eşitsizlik katsayısı değerlerini vermektedir.İşgücü piyasasına ait ücret ve istihdam değişkenlerine ait U değeri bire yakın çıkmıştır.Bu sonuç simülasyon değerlerinin gerçek değerleri iyi yansıtmadığını göstermektedir.Diğer değişkenlere ait U değerlerine bakıldığında gerçek ve tahmin değerleri arasında iyi bir uyum olduğu söylenebilir.Yine işgücü piyasası hariç diğer U değerleri bu uyumu desteklemektedir. .

Tablo 4. Ekonometrik model ve hedef programlama modelinden elde edilen
ex-post simülasyon sonuçlarına ilişkin Theil U eşitsizlik katsayısı
sonuçları

DEĞİŞKENLER	U	U _M	U _S	U _C	U _D	U _R
Tüketim	0.2118	0.2077	0.1136	0.6785	0.7042	0.088
Yatırım	0.0047	0.1676	0.1772	0.6551	0.6440	0.188
Enflasyon	0.2379	0.3304	0.1541	0.5155	0.7821	0.088
Para Arzı	0.0647	0.3593	0.0087	0.6318	0.6674	0.0007
İthalat	0.1947	0.2081	0.2392	0.5526	0.6205	0.127
İhracat	0.2420	0.4043	0.0765	0.5190	0.4830	0.212
Döviz Kuru	0.3523	0.0294	0.3515	0.6187	0.8305	0.140
İstihdam	0.8698	0.5480	0.4463	0.0056	0.0003	0.045
Ücret	0.8987	0.3058	0.5993	0.094	0.0041	0.690
GSMH	0.2121	0.2306	0.0815	0.6878	0.6160	0.153
Devlet Gelirleri	0.1844	0.0395	0.2752	0.6852	0.7170	0.249
Harcanabilir Gelir	0.2022	0.1982	0.1989	0.6028	0.7408	0.061

5.4 İKTİSAT POLİTİKASI SAPTAMALARI

Daha öncede ifade edildiği gibi iktisat politikasında bir değil birden çok ve çoğu kez birbiriyle çelişebilen amaçlar topluluğu vardır. Hedef programlaması aracılığıyla bu iktisadi amaçlar eşanlı olarak dikkate alınabilir. Ancak , hem modelin iktisadi politika sonuçları açısından tutarlılığını test etmek ve hem de politika sonuçlarını algılayabilir boyutlara indirgemek için üç farklı iktisadi senaryo oluşturulmuştur. Bu senaryolar ;

1. Enflasyonu azaltıcı politikaların uygulandığı varsayımı
2. Ekonomik büyüme hızını artırmaya yönelik politikaların uygulandığı varsayımı
3. Enflasyonu azaltmaya,ekonomik büyüme hızını artırmaya yönelik politikaların uygulandığı varsayımdır.

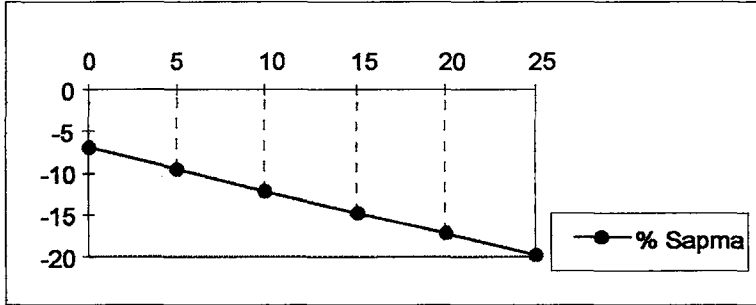
Tüm üç senaryo için değişik enflasyon ve büyüme hedefleri ve bu hedeflere ulaşmak için kullanılacak araç değişkenlerinin çeşitli kombinasyonları kurulan model çerçevesinde kullanılabilir. Çalışma kapsamı içinde iktisat politikası araçlarından yalnızca vergiler alınmış, toplam vergilerdeki değişmelerin, belli bir enflasyon hedefi ve büyüme hızı belirlenerek , modeli oluşturan tüm içsel değişkenlerin denge değerleri üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Tüm senaryolar için 1995 yılı değerleri baz olarak alınmıştır. Elde edilen sonuçlar açısından belirtilmesi gereken bir nokta sonuçların baz yılına oranla yüzde negatif ya da yüzde pozitif sapmalar olarak verilmiş olmasıdır. Bunun nedeni hedeflenen enflasyon haddi ile büyüme hızı ve öngörülen vergi artışlarının birbiri ile tutarlı olup olmadığını vurgulamaktır.

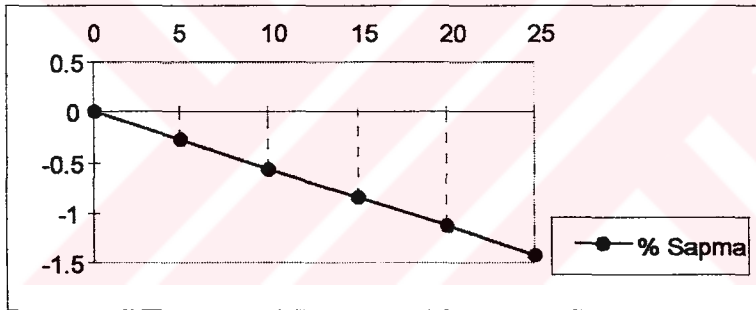
Bu bağlamda birinci senaryo için 1995 yılı baz olmak üzere enflasyon hedefi %50 olarak belirlenmiş ve bu hedefe ulaşabilmek için toplam vergi miktarı sırasıyla % 5, % 10 , % 15, % 20, % 25 artırılarak model her defasında yeniden çözülmüştür. Belirlenen enflasyon hedefine ulaşmak için toplam vergileri miktarında yapılan değişikliklerin özel tüketim,özel yatırım ve GSMH üzerindeki etkileri Şekil 39'da gösterilmiştir. Diğer içsel değişkenler üzerindeki etkilerini gösteren tablo Ek 2'de verilmiştir.

Şekil 39'dan da görüleceği gibi enflasyon oranını azaltmaya yönelik olarak vergi miktarının artırılması özel tüketim, özel yatırım ve GSMH değerlerinde negatif sapmalara neden olmaktadır.

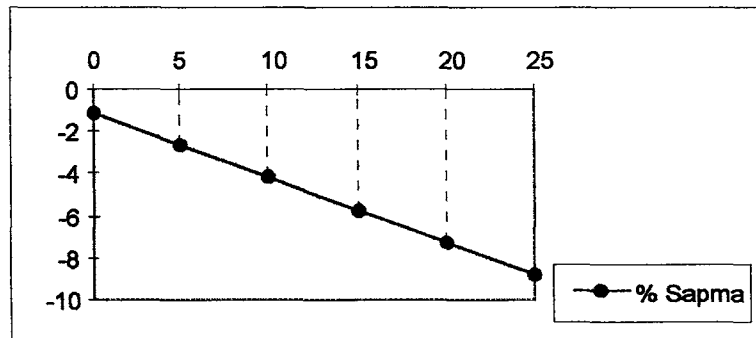
Tüketim



Yatırım



GSMH

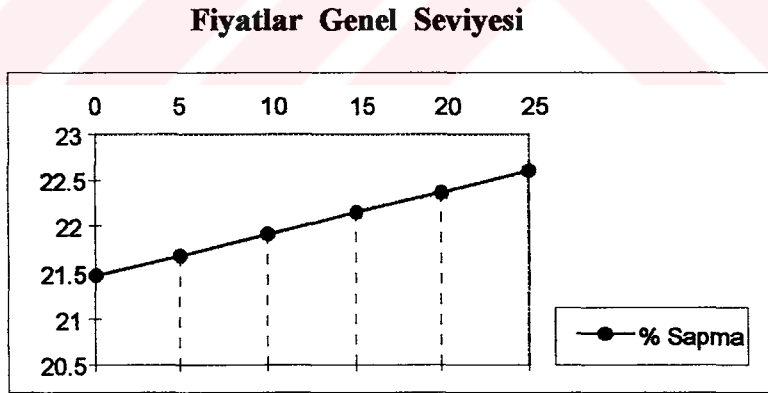
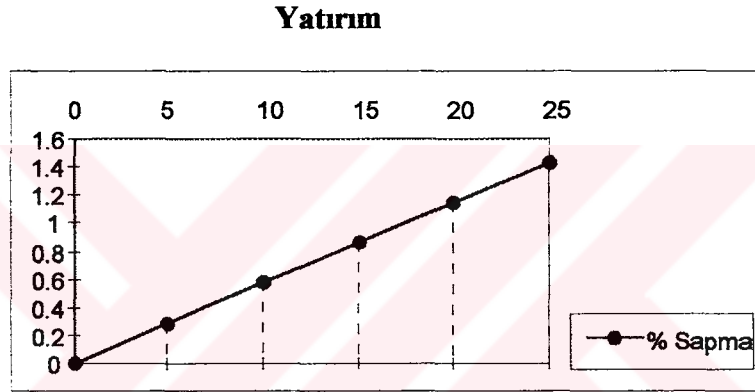
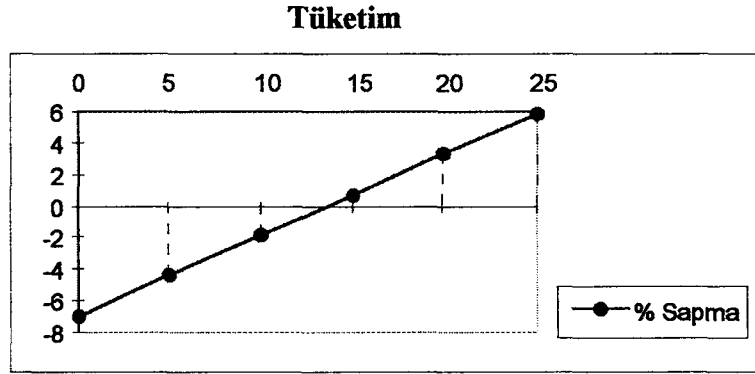


Şekil 39 . Yüzde 50 enflasyon hedefinin tüketim ,yatırım,GSMH üzerindeki etkileri

İkinci senaryo için 1995 yılı baz olmak üzere ekonomik büyüme hızı reel olarak % 5 olarak hedeflenmiştir. Bu hedefi gerçekleştirmek için toplam vergi miktarı sırasıyla % 5 , % 10, % 15, %20, % 25 azaltılarak, model her defasında yeniden çözülmüş , tüketimde , yatırımda ve fiyatlar genel düzeyinde meydana gelen değişiklikler Şekil 40'da gösterilmiştir.

Şekilde de görüldüğü gibi vergilerin amaçlanan hedefe yönelik olarak azaltılması tüketimde önce negatif, %10 vergi indirimi sonucu pozitif sapmalara neden olmaktadır. Yatırım ve fiyatlar genel seviyesinde pozitif sapmalar olmuştur. Vergi miktarı indirimleri sonucu diğer içsel değişkenlerde meydana gelen negatif ve pozitif sapmalar Ek3'de verilmiştir.

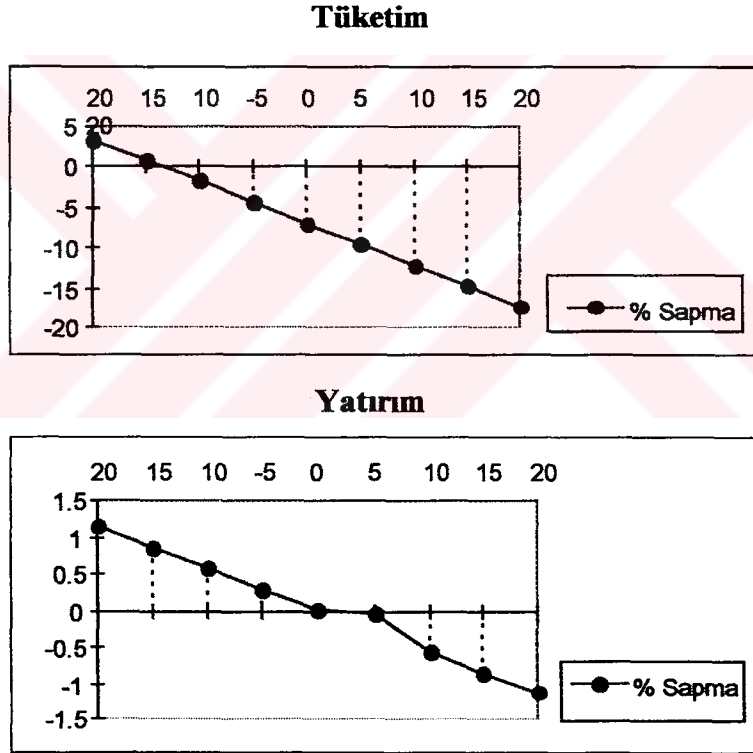




Şekil 40. Yüzde 5 büyüme hızı hedefinin tüketim .yatırım.fiyatlar genel seviyesi miktarları üzerindeki etkileri

Son senaryo hem düşük bir enflasyon oranını ve hem de yüksek bir ekonomik büyüme hızını amaçlamaktadır. Bu amaçla 1995 yılı baz olmak üzere enflasyon oranı % 50 ve büyüme hızı % 5 olarak belirlenmiş bu iki hedefe eşanlı ulaşabilmek için 1995 toplam vergi miktarı % 5'lik dilimler halinde % 20'ye kadar azaltılmış ve artırılmıştır. Bu iki hedefin eşanlı gerçekleşmesinin tüketim ve yatırım üzerindeki etkileri Şekil 41'de gösterilmiştir.

Her iki amacın eşanlı olarak gerçekleşmesine yönelik vergi miktarındaki değişimler tüketim değerinde negatif sapmalara neden olurken yatırımlardaki negatif ve pozitif sapmalar % 1 düzeyindedir.



Şekil 41. Yüzde 50 enflasyon ve yüzde 5 büyüme hızı hedeflerinin eşanlı sağlanmasının tüketim ve yatırım değerleri üzerindeki etkileri

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gerçek yaşamın karmaşıklığını algılamak ve bu algılamalardan bilimsel bilgi üretme çabaları modelleme kavramını yaratmaktadır. Oluşturulan bir model çerçevesinde gerçek ile ilgili kabuledilebilir çıkarımlarda bulunmak, oluşturulan modelin, gerçeği ne oranda yansıtabileceği ile yakından ilgilidir. Modellere bu niteliği kazandırmak çoğu kez farklı bilim dallarına ait yöntemlerin eşanlı kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir.

İktisadi çözümlemelerde de iktisadi olaylardan hareketle çıkarımlarda bulunmak ve karmaşık sosyo-ekonomik etkileşimleri algılanabilir boyutlara indirgemek iktisadi modeller kavramını yaratmıştır. Bir iktisadi olayın modellenmesinde başlangıç noktası iktisat biliminin kendisidir. İktisat biliminde ilk modelleme çabaları basit aritmetik işlemler ve grafiksel anlatımlar aracılığı ile gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Ancak bu tür bir modelleme iktisadi çözümlemeleri belli bir noktaya kadar taşıyabilmiştir.

İktisadi olayların bu tür sözel olarak modellenmesi ve bu modellerden iktisadi olayın kendisi ile ilgili çıkarımların bir noktadan sonra yetersiz kalması matematik bilimini iktisadi modellemelerin ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir. Matematiğin bu modeller içinde daha fazla kullanılması sözel anlatımların ve basit aritmetik işlemlerin olanak verdiği soyutlama ve algılama kapsamını önemli ölçüde genişletmiştir. Matematiğin iktisat bilimi içinde geniş kullanımı modelleme kavramını daha genişletmesine karşın temelde iktisadi modeller ile matematiğin daha yoğun kullanıldığı iktisadi modeller arasında pek fark meydana gelmemiştir. Çünkü her iki model de aynı ilişkilerden söz etmektedir. İktisadi bir modelde bu ilişkiler sözel olarak anlatılırken , matematiksel iktisat aracılığıyla oluşturulan bir model, aynı ilişkileri daha geniş şekilde matematik simgeleri ile ifade etmektedir. Her iki modellemede de ilişkiler kesin (deterministik) bir ifade içinde gösterilmekte ve model parametrelerine ilişkin sayısal değerler verilmemekte, sadece işaretleri belirtilmektedir.

İktisadi birimlerin davranışları incelenirken , bütün öteki etmenlerin sabit tutulup yalnızca bir etmenin değiştirilmesi ve sonuçlarının izlenmesi mümkün değildir. Gerçek yaşamda tüm değişkenler sürekli olarak ve aynı zamanda değişirler.

Dolayısıyla iktisadi olayların kesin kontrollü koşullar altında tekrarlanması olanaksızdır. Yani iktisadi olaylar deterministik değil stokastik bir yapıya sahiptirler. Bu tür bir yapının modellenmesi ise istatistik bilgisi kullanımını zorunlu kılmaktadır.

Tüm bu gelişmeler sonucunda, iktisadi bir olayın modellenmesi ve bu modellerden hareketle olası iktisadi değişimlerin sonuçları hakkında öngörülerde bulunmak , iktisat , matematik ve istatistik kullanımını zorunlu kılmıştır. Bu üç bilim dalının ortak kullanımı ise ekonometri alt bilim dalını oluşturmuştur. Ekonometri bilim dalının gelişmesi ve kendine ait kurallarının oluşması sonucu iktisadi olaylar, ekonometrik modeller aracılığı ile incelenmeye başlanmıştır.

İktisat ve matematik biliminden hareketle kurulan bir modelde, parametre tahminleri ve bu parametrelerin gerçeği ne derece yansıttığına ilişkin istatistiki testler, ekonometri bilim dalı içinde yapılmakta ve ekonomik ilişkileri ifade eden model denklemlerine hata teriminin eklenmesi ile model deterministik yapıdan uzaklaştırılarak stokastik yapıya dönüştürülmektedir. Ekonometri tarafından parametre tahminleri ve istatistiki testleri yapılan bu modeller ilgili iktisadi olayın öngörülerinin ve çıkarımlarının yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Yine iktisadi çözümlemelerde iktisadi olayların yanında iktisadi birimlerin davranış şekilleri ve bu davranış şekilleri ile ilgili varsayımlar önemli yer tutar. Bu davranış şekillerinin modellenmesi ise çoğu durumlarda temelini matematiğin oluşturduğu bir küme özel yöntemin kullanılmasını gerektirir. Yöneylem analizi olarak adlandırılan bu özel çözümleme kümesi genelde iktisadi çözümlemenin son aşaması olarak algılanabilecek politika kurma aşamasında büyük önem taşır.

Bu çalışma bir bütün olarak yöneylem analizinde kullanılan optimizasyon tekniklerinden hedef programlaması ve ekonometrik modellerin birleştirilmesi ile kullanım alanı daha geniş bir model oluşturmayı ve bu modelin iktisat politikası saptaması amacına yönelik olarak kullanımını içermiştir.

Hangi ekonomik sistemde ve ülkede olursa olsun ekonomi politikasında bir amaçlar topluluğu vardır. Bu amaçların bir kısmı birbirini desteklerken bir kısmı ise birbiri ile çelişebilmektedir. Tüm ekonomik sistemlerde ve ülkelerde öncelik sırası farklı olan çok sayıda amaçlar topluluğu olmasına karşın , tam istihdam, fiyatlar genel düzeyinin istikrarı , yüksek bir ekonomik büyüme oranı ve ödemeler

bilançosunun denkliği tüm dünya devletlerinin öncelikle ele aldıkları amaçlardır. Bu amaçların gerçekleşmesi için kullanılan ve politika yapıcısı tarafından kontrol edilen değişkenler araç değişken olarak adlandırılır. Bazı araç değişkenlerin alabileceği değerler tamamen politika yapıcısının kontrolündeyken bazılarının değerleri belli alt ve üst sınırlara sahiptir. Araç değişkenler genel olarak mali araçlar, parasal araçlar, kontrol araçları, dışsal araçlar ve kurumsal yapı değişimleri olmak üzere gruplandırılabilir.

Bir ekonomik düzende amaçlara verilen öncelik ülkeden ülkeye, zamandan zamana ve politika yapıcının bakış açısına göre değişiklik gösterdiğinden ekonomi politikalarında değişir. Bu durum sadece amaçların seçimi ve sıralanması için sözkonusu olmayıp bu amaçları sağlamak için ekonomi içinde kullanılabilecek araç değişkenlerin seçimi ve sıralanması için de geçerlidir.

Politika yapıcılar ekonomik sistemde var olan, birden fazla amacı eşanlı olarak sağlayan en iyi çözüm kümesini bulmak durumundadırlar. Politika oluşturucularının bu çözüm kümelerinin oluşturulmasında kullanabilecekleri iki temel yaklaşım vardır. Ya amaçlar arasında uygun dönüşümle bir fayda fonksiyonu tanımlanarak bu fonksiyon maksimize edilir ya da amaçlar için belirlenen hedeflerden sapmalar minimize edilmeye çalışılır. Hedef programlaması genel yapısı itibari ile ikinci tür yaklaşımla ilgilidir. Yani önceden belirlenen hedeflerden sapmalar minimize edilmeye çalışılır.

Ekonomi politikasındaki çok amaçlılık ve amaçlar arasındaki olası çelişkiler gözönüne alındığında hedef programlama tekniği aracılığı ile var olan bu karmaşık yapı algılanabilir, kullanımı kolay ve çok amaçlılığa cevap veren bir yapı içinde incelenebilmektedir.

Tüm bu söylemlerden hareketle çalışmanın ikinci bölümünde Türkiye ekonomisi için ekonomideki temel göstergeleri içeren makro ekonometrik bir model kurulmuştur. Oniki deklemden oluşan modelde içsel değişkenler, özel tüketim, özel yatırım, 1987 fiyatları ile GSMH deflatörü, para arzı, ihracat, ithalat, döviz kuru, ücret, istihdam, devlet gelirleri, harcanabilir gelir ve GSMH değişkenleridir. Bu değişkenlerden ilk dokuzu modelde davranışsal denklem, üçü ise tanım ve özdeşlik olarak tanımlanmıştır. Dışsal değişken sayısı ondört tane olup,

bunlardan bir tanesi GSMH deflatorünün gecikmeli değeri , iki tanesi ise dummy değişkenlerdir. Kamu yatırımları , kamu tüketimleri , yatırım malları ithalatı , reeskont faiz oranları , hisse senetleri ve hazine bonolarına uygulanan faiz oranları , banka kredileri , emek verimliliği , ihracata ödenen vergi iadesi , iç ve dış fiyat oranları , talep fazlası , ithalat fiyat endeksi , toplam vergiler ve diğer kamu gelirleri değişkenleridir.

Model denklemleri oluşturulurken , açıklama gücünün yüksek, parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı ve işaretlerinin beklenen yönde olması temel kriterler olarak ele alınmıştır. Ayrıca denklemde mümkün olduğunca otokorelasyon ve çoklu bağlantı sorunlarının olmamasına dikkat edilmiştir. Tek tek denklem seçimi sonucunda ortaya çıkan eşanlı model parametreleri 1975-1995 yılları arası zaman serisi verileri kullanılarak, eşanlı denklem sistemi çözüm yöntemlerinden iki aşamalı en küçük kareler yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Tahmin aşamasında model denklemleri matematiksel yapı itibari ile hem doğrusal hem de doğrusal olmayan formda ifade edilerek çözülmüştür. Matematiksel yapı itibari ile farklı olan iki modelin de yapılan testler sonucu , ekonometrik kabul edilebilir olduğu görülmüş ve her ikisinin de ex-post simülasyonları yapılmıştır. Doğrusal olmayan modelin ex-post simülasyon testleri başarılı olmasına karşın ,doğrusal model bu başarıyı yakalayamamıştır.

Doğrusal model ekonometrik açıdan kabul edilebilir olmasına karşın bir bütün olarak çözümlenip ex-post simülasyonu yapıldığında simülasyon sonuçlarının yeterince tatminkar çıkmamasına karşın kullanımdaki kolaylığı nedeni ile hedef programlaması ile birleştirilmiştir. Ekonometrik modelin hedef programlaması ile birlikte kullanımı için önce modelin indirgenmiş form eşitlikleri hesaplanmıştır. Bu eşitliklerden hareketle hedef programlaması ile oluşturulan yeni modelin öngörü başarısını test etmek amacıyla , model önce gerçek değerlerin mevcut olduğu dönemler için çözülmüş ve bu çözüm değerleri gerçek değerler için karşılaştırılmıştır. Modelin ex-post simülasyon sonuçları grafikleri ve simülasyon başarı testleri , modelin , gerçek değerleri başarılı yansıttığı söylenebilir.

Burada belirtilmesi gereken bir nokta ekonometrik kabul edilebilir olmasına karşın bir bütün olarak çözümlenip simülasyonu yapıldığında yeterince başarılı sonuçlar

vermeyen doğrusal model hedef programlama içinde yeniden çözüldüğünde simülasyon başarısının artmış olduğudur.

Ekonometrik ve istatistiki testleri yapılmış çok amaçlılığa cevap veren bu yeni model iktisat politikası uygulamaları için kullanılmıştır.

1995 yılı iktisat politikalarının deneneceği yıl olarak seçilmiş ve yine 1995 yılı belirlenen hedefler için baz olarak alınmıştır.

İktisat politikası amacına yönelik olarak, değişik amaçlar ve bu amaçlara ulaşmak için değişik araç değişkenlerin bileşimleri yapılarak model çerçevesinde bu bileşimlere cevap aranabilir. Çalışma kapsamı içinde bu bileşimlerden , düşük bir enflasyon oranı ile yüksek bir büyüme hızını gerçekleştiren politika oluşumları incelenmiştir. Bu amaçlara ulaşabilmek için maliye politikası araçlarından biri olan vergiler kullanılmıştır.

Model önce tek bir amacın gerçekleştirilmesine yönelik olarak çözülmüştür. Bu amaçla toplam vergi miktarlarındaki yüzde değişmelerin tek tek ekonomik büyüme ve enflasyon amaçlarını gerçekleştirirken, diğer içsel değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Gerçekleştirilen ikinci denemede ise hem enflasyonu azaltmaya hem de ekonomik büyüme hızını artırmaya yönelik olarak , toplam vergi miktarları kullanılmıştır. Toplam vergi miktarındaki yüzde değişmelerin bu amacı gerçekleştirirken diğer içsel değişkenler üzerindeki etkiler izlenmiştir. Çözüm sonuçlarının hedeflerden yüzde negatif ve yüzde pozitif sapmalar cinsinden grafikleri ilgili bölümde verilmiştir.

Yukarıda sözü edilen ilk denemede 1995 yılı baz olmak üzere enflasyon hedefi % 50 olarak belirlenmiş ve bu hedefe ulaşmak için toplam vergi miktarları sırasıyla , % 5 , % 10 , %15 , % 20 , % 25 artırılarak model her defasında yeniden çözülmüştür. Çözüm sonuçlarına göre toplam vergi miktarlarındaki her artış belirlenen hedef değerine daha yaklaşılmısını sağlamaktadır. Vergi miktarlarındaki artışlar, hedeflenen enflasyon değerinden pozitif sapmaları azaltırken , özel tüketim , özel yatırım ve ve GSMH değerinde negatif sapmalara neden olmaktadır. Bu sapmalar özel tüketim değerinde daha fazla olurken , bunu GSMH izlemektedir. Özel yatırımlardaki sapmalar ise yüzde olarak çok düşük değerlerdir.

İkinci denemede 1995 yılı baz olmak üzere ekonomik büyüme hızı % 5 olarak belirlenmiş ve bu hedefe ulaşabilmek için toplam vergi miktarı % 5 , % 10 , % 15 , % 20 , ve % 25 azaltılarak model her defasında yeniden çözülmüştür. Hedeflenen büyüme hızına ulaşabilmek için toplam vergilerin artırılması ilk aşamada özel tüketim değerinde negatif sapmaya sebep olmuş fakat vergi miktarındaki % 10 ile % 15 arasındaki bir azalma özel tüketim değerinde pozitif saptmalara neden olmuştur. Uygulanan genişletici politika sonucu özel yatırım miktarı artmıştır. Yüksek büyüme hızı ile düşük enflasyon amaçları birbiri ile çelişmektedir. Bunun bir sonucu olarak büyüme hızını artırmaya yönelik olarak vergi miktarlarının azaltılması fiyatlar genel seviyesinde % 20 'lere varan pozitif saptmalara neden olmaktadır.

Hem düşük bir enflasyon oranının hem de yüksek bir ekonomik büyüme hızının sağlanması amacı ile model yeniden düzenlenerek enflasyon oranı %50 ekonomik büyüme hızı ise reel %5 olarak belirlenmiştir. Bu amaca yönelik olarak 1995 vergi miktarı %5'lik dilimler halinde %20'ye kadar azaltılmış ve artırılmıştır. Bu değişiklik sonucunda hedeflenen enflasyon oranından sürekli azalan pozitif saptmalar meydana gelirken , GSMH değerindeki saptmalar %1 düzeyinde kalmıştır. Bu iki amacın eşanlı sağlanmasına yönelik olarak vergi artırımları karşısında tüketim sürekli olarak negatif sapma gösterirken, yatırımlar hemen hemen sabit kalmaktadır.

Çalışma kapsamı içinde kurulan ekonometrik modelin boyutlarının büyütülmesi , özellikle para ve devlet sektörünün daha kapsamlı bir şekilde ele alınması ekonomi politikası araçlarının çeşitlendirilmesi için gerekli ortamı sağlayabilir. Diğer sektörleri tanımlayan denklemlerin alt sektörler itibariyle tanımlanması ise iktisat politikası hedeflerinin daha kapsamlı bir şekilde irdelenmesine olanak sağlayabilir.

Fonksiyonel form olarak eğrisel modelin enazından simülasyon sonuçları açısından daha başarılı olması hedef programlama çerçevesi içinde de bu modelin kullanılmasının daha yararlı olacağını ima etmektedir. Ancak hedef programlama çözümleme algoritmalarının doğrusal olmayan modelleri kapsayacak genel bir çözüm algoritmasına sahip olamamasından kaynaklanan yetersizliklerin ileride giderilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

AKKAYA , Şahin., (1991) , *Ekonometri II* , Anadolu Matbaacılık , İzmir.

BAZARAA , S., Makhtar , and Aziz , Bauzaher , (1981) , *A Linear Goal Programming Model for Developing Economics with An Illustration From The Agricultural Sector in Egypt* , Management Science 4.

BEYASLAN , Ahmet., (1990) , *Enflasyon Analizi ve Para Sunumu* ,

BLEJER, M.J and M.S. Klan , (1984) , *Government Policy and Private Investmet in Developing Countries* , IMF , Staff Papers 31.

ÇEÇEN , A., ve F. Doğruel , (1990) , *Türkiye 'de Ekonomik Büyüme , Yapısal Dönüşüm ve Kriz* , Egemen Matbaacılık , İstanbul.

CUTHBERTSON , Keith., (1987) *İktisat Politikası* , Çev. Nazım Engin , İstanbul.

DERVITSIOTIS , K. N., (1981) , *Operations Management* , Mc Graw-Hill Co., Tokyo.

DPT MAKRO , (1995) , *Ekonomik Modeller ve Stratejik Araştırmalar Genel M¼d¼rl¼ę¼* , DPT.

ENÇ, Ercan., (1985) , *Enflasyon ve Nisbi Fiyatlarda Değişim* , Basılmamış Doktora Tezi.

HAVELMO , T., (1943) , *The statistical İmplications of a system of Simultaneous Equations* , *Ekonometrika* Vol. 11. ,

HOOD , W.C., and T.C. Koopmas , (1953) , *Studies in Econometric Metod*, John Willey and Sons., New York

HWANG , C., L. Masud , A. S., M., (1979) , *Multiple Objective Decision Making Methods and Applications* , Springer - Verlag , Berlin.

IGNIZIO , J. P., (1976) , *Goal Programming and Extensions* , Lexington Books Co., London.

İşYAR , Y¼ksel., (1994) , *Ekonometrik Modeller* , Uludağ Üni. G¼çlendirme Vakfı Yayınları , Yayın No : 92 , Uludağ.

KENNEDY, Peter., (1979), *A Guide To Econometrics* , First Published in 1979 by Martin Robertson and Company Ltd. Oxford OX4 1JF.

KEPKEP, Naci., (1991) , *Enflasyon Kuramlar - Politikalar ve Avusturya Keynesçiliği* , Cem Yayınevi.

KORUM , Uğur., (1969) , *Ekonometrik Modeller ve Türk Ekonomisi için Bir Deneme* , Ankara Üni. Siyasal Bil. Fak.

KOUTSOYIANNIS , A., (1989) *Ekonometri Kuramı* , Çev. Ümit Şenesen ve diğerleri , Verso yayıncılık , Ankara.

KURUÜZÜM , Orhan., (1986) , *Prosess Endüstrisinde Proses Kontrolü Problemine Hedef Programlama İle Yaklaşım ve Alternatif Bir Programlama Algoritması Önerisinin Bir Uygulama Üzerinde Değerlendirilmesi* , Doktora Tezi , İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

KILIÇBAY , Ahmet., (1986) , *Ekonometrinin Temelleri* , İstanbul Üniversitesi Yayınları , Yayın No : 3330

LEE , S. M., (1972) , *Goal Programming For Decision Analysis* , Aberbach Pub., Philadelphia.

MARCHI de Neil and Gilbert Christopher., (1989), *History and Methodology of Econometrics* , Clarendon Press, Oxford.

MARKLAND , Robert , E., R. James , Sweigart., (1987) , *Quantitative Methods : Applications To Managerial Decision Making* , John Wiley and Sons.

MOORE , B., (1988) , *The Endogenous Money Supply* , Journal of Post Keynesian Economics

MIYAJIMA , Masaru , Misato , Nakai., (1986) , *The Municipal Financial Planning Model : A Simultaneous Regression Equations And Goal Programming Approach* , European Journal of Operational Research , 27.

NEAL , F., (1992) , *İktisadi Modeller Teori ve Uygulama* , Çev. Muzaffer Sarımeşeli , Gazi Kitabevi , Ankara.

NUGENT , J. B. and C. Cletakos , (1979) , *A Model of Inflation and Expectations in Latin America* , Journal of Development Economics , vol. 6.

OECD , (1987) , *OECD Leading Indicator and Business Cycles in Number Countries 1960 - 1985 Sciences and Methods* , Number 39.

ÖZMUCUR , S., (1987) , *Türk Ekonomisinin Üç Aylık Ekonometrik Modeli 1981-I ; 1986 -IV* , TÜSİAD , İstanbul.

ÖZMUCUR , S., (1980) , *Türkiye 'nin Ekonometrik Modeli 1950 - 1974* , İstanbul Boğaziçi Üniversitesi.

ÖZMUCUR , S., (1984) , *Türk Ekonomisi Tahmin Modeli* , Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği , İstanbul.

ÖZTÜRK , Ahmet., (1984) , *Yönelem Araştırması* , Uludağ Üniversitesi Basınevi , Bursa.

PINDYCK , R.,S., & Daniel , L., Rubinfeld, (1991) , *Econometric Models & Economic Forecasts* , Third Edition , McGraw-Hill Inc.

PINDYCK , Robert , S., Daniel , Z., Rubinfeld., (1991) , *Econometric Models & Economic Forecasts* , Mc Graw Hill Comp. , Third Edition.

ROLJIC , Lazo , Muris , Dujic (1991) , *Economic Analysis and Workers Management* , 2. , XXV , Nonlinear Goal Pogramming Model Application In Optimal Economy Development Policy Cooring.

ROSS , Anthony Clunies., (1989) , *Stabilisation Targets And Instruments In Developing Countries* , MCB University Press Limited , Bradford.

SAMAULIDIS , J.,E., and I.,A., Pappas , (1980) , *A Goal Programming Approach to Energy Forecasting* , European Journal of Operations Research 5.

SARAÇOĞLU , B., (1997) , *Türkiye'nin Milli Geliri ve Zaman Serisi Modelleri Yardımıyla Daimi Gelirin Tahmin Edilmesi* , T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı Ekonomik Araştırmalar Genel Müdürlüğü , Ankara.

SAVAŞ , Vural., (1982) , *İktisat Politikasına Giriş* , Sermet Matbaası , Kırklareli.

SENEŞEN , Ü., (1986) , *Türkiye Ekonomisi için Bir Ekonometrik Model Denemesi* , İstanbul Ticaret Odası , İstanbul.

SEYİDOĞLU , Halil., (1988) , *Uluslararası İktisat Teori , Politika ve Uygulamaları* , Gözlem Yayınları , No:2 , İstanbul.

SPIVEY , W., A., and H., Tamura , (1970) , *Goal Programming in Econometrics* , Naval Research Logistics Quarterly 2.

THEIL , Henri , (1958) , *Economic Forecasts and Policy* North - Holland Publishing Company , Amsterdam

THEIL , Henri., (1966) , *Applied Economic Forecasting* , Econometric Institute of the Netherlands School of Economics , North - Holland Publishing Company , Amsterdam.

TINBERGEN , J , (1967) *Economic Policy Principles and Desing* , North - Holland Publishing Company , Amsterdam , Rand and McNally & Company , Chicago.

ULUATAM , Özhan., (1980) , *Makro İktisat* , Siyasal Bilgiler Fakültesi.

UYGUR , E., (1986) , *SESRTCİC Ekonometric Model of the of Turkish Economy* , SESRTCİC , Ankara.

YAĞCI , Fahrettin., (1982) , *Türk Ekonomisi için Ekonometrik Bir Model Çalışması TEM I* , T.S.K.B. A.Ş. Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğü , İstanbul.

YAĞCI , Fahrettin., (1983) , *Türk Ekonomisi için Ekonometrik Bir Model Çalışması TEM II* , T.S.K.B. A.Ş. Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğü , İstanbul.

ZANAKIS , H., Stelios , and Gupta , K., Sushil , (1985) , *A Categorized Bibliographic Survey of Goal Programming* , Omega 3.



EKLER

EK 1. Ekonometrik Modelde Kullanılan Değişkenler

YILLAR	TU	OY	P	PT	Y
1975	506	61	1.49	80.90	690.9
1976	615	88	1.72	102.6	868.07
1977	805	114	2.13	151.6	1108.27
1978	1216	158	3.13	216.1	1645.97
1979	2043	231	5.50	323.6	2876.52
1980	4070	444.88	10.42	478.5	5303.01
1981	6087	502.43	15.05	814.8	8022.75
1982	8445	602.84	19.31	1189.2	10611.86
1983	11099.60	960.02	24.32	1525.0	13933.01
1984	17346.90	1829.10	36.13	2203.0	22167.74
1985	27240.22	2993.74	55.24	2999.6	35350.21
1986	37025.05	6260.50	74.92	4037.1	51184.90
1987	51018.32	10781.26	100	5992.99	75019.26
1988	82049.64	22144.63	169.73	11349.3	129174.6
1989	149139.8	34408.87	297.84	17365.0	230369.5
1990	269563.8	61387.38	469.52	22262.97	397178.2
1991	434364.8	99826.65	747.34	41391.89	634390.7
1992	734304.8	169659.7	1221.85	81803.91	1103602
1993	1333637	364896.9	2044.83	123556.0	1997327
1994	2565517	738524.9	4238.28	186875.9	3887901
1995	5399515	785888.1	7709.71	372793.6	7644215

EK 1.'in DEVAMI

YILLAR	X	M	L	W	DK
1975	20..8	68.99	15089843	3712.09	15
1976	30.78	82.94	15298425	4697.68	16.5
1977	31.34	104.88	15790348	6064.83	19.25
1978	55.36	113.29	16000948	9164.22	25
1979	75.74	178.51	16235655	137780.82	35
1980	221.50	613.27	16437249	21732.90	89.25
1981	530.72	1002.36	16577363	27164.24	132.3
1982	937.31	1461.43	16758000	36002.70	184.9
1983	1298.95	2127.08	16915176	45696.45	280
1984	2608.33	4034.90	17170152	57929.79	442.5
1985	4152.93	5994.75	17455600	69046.81	573.99
1986	5012.34	7561.16	17771720	87147.69	755.9
1987	8844.33	12353.04	18172150	131326.3	1018.35
1988	16809.24	20470.61	18445120	218849.5	1813.02
1989	24819.38	33827.54	18816420	564976.9	2311.37
1990	34070.26	58754.89	19145900	1104772	2927.13
1991	57373.64	88914.42	19254190	2392143	5074.83
1992	101895.20	159624.6	19349950	4325119	8555.85
1993	171143.8	328893.8	19784120	7155774	14458.03
1994	550041.8	683826.9	20358130	14896260	38417.95
1995	1001060	1649149	21102030	25559770	59501.07

EK 1'in DEVAMI

YILLAR	YG	HG	TTLYM	RKON	KY
1975	112.83	518.26	47.27	9	55
1976	150.72	654.12	66.36	9	77
1977	196.17	884.28	80.35	9	111
1978	321.59	1329.48	83.16	10	138
1979	545.19	2223.05	95.65	10.75	228
1980	942.64	4258.47	196.99	23	503.74
1981	1443.43	6190.36	433.09	31.5	804.31
1982	1515.80	8610.26	721.69	31.5	984.10
1983	2512.42	11332.07	1078.47	36	1348.72
1984	3057.57	18475.87	1825.37	50.83	2030.17
1985	5045.60	28745.3	2670.73	52	3575.51
1986	6629.71	42668.24	4120.12	48	5490.85
1987	9894.32	61439.63	6513.04	45	7709.85
1988	16813.26	105167.5	11119.18	54	11593.03
1989	30209.75	183203	16123.98	54	17427.82
1990	55066.66	319745.2	25831.14	45.33	28504.77
1991	96372.85	536541.8	47621.72	50.25	49445.88
1992	174160	893731.1	88622.64	50.25	81776.11
1993	350845	1679187	196231.3	50.25	104970.3
1994	742501.6	3327128	403183.2	71	207659.4
1995	1382191	6518601	888938.6	54.75	290172.3

EK 1'in DEVAMI

YILLAR	MFETL	MBK	M2R	PP	R
1975	1.08	66.20	9	2.78	9
1976	1.06	110.62	9	3.02	9
1977	1.30	189.70	9	3.50	9
1978	1.77	241.89	10	4.79	12
1979	2.86	382.14	10.75	7.45	20
1980	10.30	655.18	20	12.15	33
1981	17.09	925.48	31.5	15.86	33
1982	23.54	910.51	31.5	19.80	33
1983	31.02	1234.08	36	24.66	45
1984	47.69	879.94	50	35.85	45
1985	59.96	1299.64	52	54.63	55
1986	67.06	2552.40	47.95	76.83	48
1987	100	4402.00	47	100	51
1988	193.76	6211.10	67.65	163.82	83.9
1989	262.40	7196.00	50.77	273.75	58.8
1990	377.44	8294.40	63.64	416.02	59.4
1991	634.93	22976.10	72.99	658.22	72.7
1992	1071.38	51258.30	75.53	1067.68	74.2
1993	1673.32	100627.7	89.23	1760.81	74.8
1994	4810.79	160530.10	105.92	3549.35	95.6
1995	8572.09	205770.5	128.99	6272.65	92.3

EK 1'in DEVAMI

YILLAR	SV(-1)	XV	KT	TVE	DKG
1975	0.006	1.7	58	95.009	17.819
1976	0.007	3.1	77	127.055	23.661
1977	0.009	3.1	124	168.249	27.923
1978	0.011	3.5	197	246.42	75.165
1979	0.016	3.3	369	403.836	141.357
1980	0.028	5.5	574.26	749.849	192.792
1981	0.052	32	711.69	1190.204	253.223
1982	0.079	0	617.90	1304.866	210.934
1983	0.104	186.9	1264.28	1934.492	577.928
1984	0.136	358	1753.83	2372.211	685.355
1985	0.209	291	1823.50	3178.137	1867.461
1986	0.327	270	3070.15	5972.034	657.676
1987	0.455	500	5333.15	9051.003	843.319
1988	0.651	560	9853.97	14231.76	2581.497
1989	1.097	394	21443.18	25550.32	4659.412
1990	1.958	75	40042.23	45399.54	9667.398
1991	3.256	0	80817.12	78642.77	17729.75
1992	5.289	30	139881.9	141614	32546.72
1993	8.548	0	348284.7	264272.9	86872.50
1994	15.028	10	691715.6	587760.3	154738.9
1995	29.738	10	1363102	1085415	296769

EK 2. Yüzde Elli Enflasyon Hedefinin Diğer İçsel Değişkenler Üzerindeki Etkileri. *

	% 5	% 10	% 15	% 20	% 25
<i>TU</i>	9.5352	12.1080	14.6808	17.2535	19.8262
<i>OY</i>	0.2777	0.5615	0.8453	1.1290	1.4128
<i>P</i>	21.2373	21.0090	20.7807	20.5524	20.3241
<i>PT</i>	3.0311	4.3101	0.7608	6.8683	1.1473
<i>DK</i>	2.1948	2.1948	2.1948	2.1948	2.1948
<i>W</i>	37.6876	37.6828	37.6780	37.6732	37.6684
<i>L</i>	13.1776	14.3916	15.6055	16.8195	18.0334
<i>X</i>	2.9087	2.9087	2.9087	2.9087	2.9087
<i>M</i>	8.0541	9.5874	11.1208	12.6542	14.1876
<i>Y</i>	2.6784	4.1940	5.7096	7.2253	8.7409
<i>HG</i>	7.9096	10.5195	13.1294	15.7393	18.3492
<i>YG</i>	3.9264	7.8529	11.7793	15.7057	19.6322

* İtalik değerler negatif sapmaları göstermektedir.

EK 3. Yüzde Beş Büyüme Hızı Hedefinin Diğer İçsel Değişkenler Üzerindeki Etkileri. *

	% 5	% 10	% 15	% 20	% 25
<i>TU</i>	4.3897	1.8170	0.7558	3.3285	5.9013
<i>OY</i>	0.2898	0.5736	0.8573	1.1411	1.4249
<i>P</i>	21.6939	21.9222	22.1505	22.3788	22.6071
<i>PT</i>	0.4730	0.8061	2.0851	3.3642	4.6433
<i>DK</i>	2.1948	2.1948	2.1948	2.1948	2.1948
<i>W</i>	37.6971	37.7019	37.7067	37.7115	37.7162
<i>L</i>	10.7498	9.5358	8.3219	7.1079	5.8940
<i>X</i>	2.9087	2.9087	2.9087	2.9087	2.9087
<i>M</i>	4.9873	3.4539	1.9206	0.3872	1.1462
<i>Y</i>	3.3528	4.8684	6.3841	7.8997	9.4154
<i>HG</i>	2.6898	0.0799	2.5300	5.4467	7.7498
<i>YG</i>	3.9264	7.8529	11.7793	15.7057	19.6322

* İtalik değerler negatif sapmaları göstermektedir.

EK 4. Yüzde Elli Enflasyon ve Yüzde Beş Büyüme Hızı Hedeflerinin Eşanlı Sağlanması İçin Diğer İçsel Değişkenler Üzerindeki Etkileri. *

	- % 20	- % 15	- % 10	- % 5	% 0
<i>TU</i>	3.3202	0.7558	1.6873	4.3897	9.9625
<i>OY</i>	1.1411	0.8573	0.5736	0.2898	0.0060
<i>P</i>	22.3788	22.1505	21.9222	21.6939	21.4656
<i>PT</i>	3.3642	2.0851	0.8061	0.4730	1.7520
<i>DK</i>	2.1948	2.1948	2.1948	2.1948	2.1948
<i>W</i>	37.7115	37.7067	37.7019	37.6971	37.6923
<i>L</i>	7.1079	8.3719	9.5358	10.7497	11.9637
<i>X</i>	2.9087	2.9087	2.9087	2.9087	2.9087
<i>M</i>	0.3872	1.9206	3.4539	4.9873	6.5707
<i>Y</i>	7.8997	6.3841	4.8684	3.3528	1.8372
<i>HG</i>	5.1399	2.5300	0.0799	2.6898	5.2997
<i>YG</i>	15.7057	11.7793	7.8529	3.9264	0

	% 5	% 10	% 15	% 20
<i>TU</i>	9.5352	12.1080	14.6808	17.2535
<i>OY</i>	0.0360	0.5615	0.8453	1.1290
<i>P</i>	21.2373	21.0090	20.7807	20.5524
<i>PT</i>	3.0311	4.3101	5.5892	6.8683
<i>DK</i>	2.1948	2.1948	2.1948	2.1948
<i>W</i>	37.6876	37.6828	37.6780	37.6737
<i>L</i>	13.1776	14.3916	15.6055	16.8195
<i>X</i>	2.9087	2.9087	2.9087	2.9087
<i>M</i>	8.0541	9.5874	11.1208	12.6542
<i>Y</i>	0.3215	1.1941	2.7098	4.2254
<i>HG</i>	7.9096	10.5195	13.1294	15.7393
<i>YG</i>	3.9264	7.8529	11.7793	15.7057

* İtalik değerler negatif sapmaları göstermektedir.