



**İÇ GÖÇÜN LİNEER OLMAYAN MODELLER İLE  
ARAŞTIRILMASI: ERZURUM-BURSA ÖRNEĞİ**

**Fatih ÇAKMAK**

**Doktora Tezi**

**Ekonometri Anabilim Dalı**

**Prof. Dr. Erkan OKTAY**

**2017**

**Her Hakkı Saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI**

**Fatih ÇAKMAK**

**İÇ GÖÇÜN LİNEER OLMAYAN MODELLER İLE  
ARAŞTIRILMASI: ERZURUM-BURSA ÖRNEĞİ**

**DOKTORA TEZİ**

**TEZ YÖNETİCİSİ  
Prof. Dr. Erkan OKTAY**

**ERZURUM – 2017**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
TEZ BEYAN FORMU



19/06/2017

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

*Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine* göre hazırlamış olduğum "İç Göçün Lineer Olmayan Modeller ile Araştırılması: Erzurum-Bursa Örneği" adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

*Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının* ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun ..... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

19.06.2017

Fatih ÇAKMAK



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Erkan OKTAY danışmanlığında, Fatih ÇAKMAK tarafından hazırlanan bu çalışma 19 / 06 / 2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından. EKONOMETRİ Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Başkan** : Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN

İmza: .....

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. Erkan OKTAY

İmza: .....

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. Kerem KARABULUT

İmza: .....

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. Ömer YILMAZ

İmza: .....

**Jüri Üyesi** : Prof. Dr. Coşkun KUŞ

İmza: .....

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. .... / ..... / .....

Prof. Dr. Mehmet TÖRENEK  
Enstitü Müdürü

F-84/01/21.10.2016

**İÇİNDEKİLER**

<b>ÖZET</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ</b> .....	<b>VI</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>IX</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>

**BİRİNCİ BÖLÜM****GÖÇ OLGUSUNA KAVRAMSAL VE TEORİK BAKIŞ**

<b>1.1. GÖÇ KAVRAMI</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. GÖÇ TEORİLERİ</b> .....	<b>8</b>
1.2.1. Ravenstein'in Göç Torisi .....	9
1.2.2. Stouffer'in Kesişen Fırsatlar Teorisi .....	11
1.2.3. İtme-Çekme Teorisi .....	12
1.2.4. Merkez Çevre Teorisi.....	14
1.2.5. Ağ (Network) Teorisi.....	15
<b>1.3. GÖÇLERİN SINIFLANDIRILMASI</b> .....	<b>16</b>
1.3.1. Göçe İten Sebepler Açısından Göçler .....	17
1.3.1.1. Zorunlu Göç .....	17
1.3.1.2. Gönüllü (Serbest) Göç.....	18
1.3.2. Göç Edenlerin Niteliklerine Göre Göçler .....	18
1.3.2.1. İşgücü Göçü.....	19
1.3.2.2. Beyin Göçü.....	20
1.3.3. Yönüne Göre Göçler .....	21
1.3.3.1. Dış Göç.....	21
1.3.3.2. İç Göç .....	22
<b>1.4. TÜRKİYE'DE İÇ GÖÇ</b> .....	<b>24</b>
1.4.1. Türkiye'de İç Göçün Nedenleri .....	25
1.4.1.1. Ekonomik Nedenler.....	26
1.4.1.2. Sosyal ve Kültürel Nedenler .....	27
1.4.1.3. Siyasi Nedenler .....	29

1.4.2. Türkiye İç Göçün Sonuçları .....	30
1.4.2.1. Göç Alan Yerler Bakımından Göçün Sonuçları.....	31
1.4.2.2. Göç Veren Yerler Bakımından Göçün Sonuçları.....	34

## İKİNCİ BÖLÜM

### KOMPARTMAN SİSTEMLERİ

<b>2.1. KOMPARTMAN SİSTEMLERİNİN TERKİNOLOJİSİ .....</b>	<b>36</b>
2.1.1. Kompartman Modellerin Özellikleri.....	38
2.1.2. Kompartmanlar Arası Geçiş Süreci .....	40

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLER

<b>3.1. DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLERİN TANIMI VE MAHİYETİ .....</b>	<b>46</b>
<b>3.2. TEK DEĞİŞKENLİ DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLER.....</b>	<b>47</b>
3.2.1. Parametre Tahmini .....	48
3.2.1.1. Başlangıç Noktasının Seçimi .....	51
<b>3.3. ÇOK DEĞİŞKENLİ DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLER.....</b>	<b>53</b>
3.3.1. Parametre Tahmini .....	60
3.3.1.1. En Küçük Kareler Yöntemi.....	61

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### ERZURUM-BURSA GÖÇÜ ÜZERİNE BİR KOMPARTMAN MODEL

#### UYGULAMASI

<b>4.1. ERZURUM-BURSA GÖÇÜ'NE GENEL BAKIŞ.....</b>	<b>66</b>
4.1.1. Bursa'ya Göç.....	66
4.1.2. Bursa'ya Göçün İstatistikî Verileri .....	68
4.1.3. Erzurum'un Nüfus Gelişimi.....	70
4.1.4. İç Göçler Açısından Erzurum .....	71
4.1.5. Erzurum'dan Bursa'ya Göç .....	75
<b>4.2. VERİ SETİ VE MODELLEME .....</b>	<b>77</b>
<b>4.3. BULGULAR .....</b>	<b>90</b>
<b>SONUÇ VE DEĞERLENDİRME .....</b>	<b>96</b>

<b>KAYNAKÇA</b> .....	<b>99</b>
<b>EKLER</b> .....	<b>113</b>
Ek 1. Yıllara Göre Bursa Nüfusu ve Değişimi.....	113
Ek 2. Nüfusa Kayıtlı Olunan İle Göre Bursa Nüfusu 2013-2015 .....	114
Ek 3. Doğum Yerine Göre Bursa Nüfusu 2014-2015 .....	120
Ek 4. Yıllara Göre Erzurum Nüfusu ve Değişimi .....	122
Ek 5. Erzurum'a Göç Eden Nüfusun Eğitim Durumu-15+ Yaş (2009-2015) .....	123
Ek 6. Erzurum'dan Göç Eden Nüfusun Eğitim Durumu-15+ Yaş (2009-2015) .....	123
Ek 7. Erzurum'dan Göç Eden Nüfusun İllere Göre Dağılımı (2008-2009).....	124
Ek 8. Erzurum'a Göç Eden Nüfusun İllere Göre Dağılımı (2008-2009).....	132
Ek 9. Kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla;1980-2015 (Cari Fiyatlarla) .....	140
Ek 10. Türkiye İşsizlik Oranı; 1980-2015 (1).....	140
Ek 11. Bursa'dan Erzurum'a ve Erzurum'dan Bursa'ya Göç Sayısı .....	141
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>142</b>

## ÖZET

## DOKTORA TEZİ

İÇ GÖÇÜN LİNEER OLMAYAN MODELLER İLE ARAŞTIRILMASI:  
ERZURUM-BURSA ÖRNEĞİ

Fatih ÇAKMAK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Erkan OKTAY

2017, 152 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Erkan OKTAY (Danışman)

Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN

Prof. Dr. Ömer YILMAZ

Prof. Dr. Kerem KARABULUT

Prof. Dr. Coşkun KUŞ

Oldukça kompleks ve ilintili birçok ögeden meydana gelen göç, bu sebeple birçok bilim dalının ilgi alanına giren bir olgudur. Göç'ün bir ülke içinde meydana gelmesi iç göç olarak ifade edilir. Türkiye'de var olan göç olgusu genellikle büyük ve sanayisi gelişmiş kentlere doğru olmaktadır. Fakat bazı kentlerin göç yönü belirli bir kente doğru yoğunluk kazanmıştır. Erzurum ile Bursa arasında ki göç buna örnek olarak gösterilebilir. 1980'li yıllardan sonra Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göç akışı günümüzde de artarak devam etmektedir. Bu durum incelenmeye değer bir konudur.

Bu çalışmada 1980-2015 yıllarına ait Erzurum-Bursa göç geçişleri kompartman sistemler ile analiz edilmiştir. Karşılıklı göç geçişlerinin zaman, işsizlik oranı ve gayri safi yurt içi hasılaya göre değişimlerini incelemek amacıyla Erzurum-Bursa arasındaki göç geçişleri kompartman modeller ile modellenmiştir.

Model tahmin sonuçlarına göre Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göçün zamana ve işsizlik oranına göre önemli değişimler gösterdiği fakat Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göçün daha durgun bir seyir izlediği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İç Göç, Kompartman Model, Doğrusal Olmayan Model, Erzurum-Bursa Göçü



**ABSTRACT****Ph. D. THESIS****RESEARCH ON INTERNAL MIGRATION BY APPLYING NONLINEAR  
MODELS: THE CASE OF ERZURUM-BURSA PROVINCES****Fatih ÇAKMAK****Advisor: Prof. Dr. Erkan OKTAY****2017, 152 pages****Jury: Prof. Dr. Erkan OKTAY (Advisor)****Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN****Prof. Dr. Ömer YILMAZ****Prof. Dr. Kerem KARABULUT****Prof. Dr. Coşkun KUŞ**

Migration, which is a complex concept, formed by many associated components. Therefore, it is relevant to many scientific fields. Internal migration is a migration occurred within the borders of a country. Migration in Turkey generally tends to flow towards larger and more developed cities. However, there exists a density in the direction of certain cities such as migration from Erzurum to Bursa. Nowadays, the migration flows between Erzurum and Bursa continues since 1980's. It is required to examine this situation.

This study analyzes the migration between Erzurum and Bursa provinces by using compartment models for the period of 1980-2015. It performs compartment models to examine the changes in reciprocal migration flows depending on the time, unemployment rate, and gross domestic product.

Estimation results reveal that there exists a significant change in migration from Erzurum to Bursa depending on the time and unemployment rate. However, it is seen a more stable trend in the migration from Bursa to Erzurum.

**Keywords:** Internal Migration, Compartment Model, Nonlinear Model, Erzurum-Bursa Migration

## KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

### Kısaltmalar Dizini

<b>ADNKS</b>	: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
<b>DPT</b>	: Devlet Planlama Teşkilatı
<b>EKK</b>	: En Küçük Kareler
<b>EYO</b>	: En Yüksek Olabilirlik
<b>GSYH</b>	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
<b>KBDGSYH</b>	: Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
<b>KBGSKD</b>	: Kişi Başı Gayri Safi Katma Değer
<b>TDK</b>	: Türk Dil Kurumu
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>İİE</b>	: Devlet İstatistik Enstitüsü

### Simgeler Dizini

$\theta$	: Parametre Gerçek Değeri
$\hat{\theta}$	: Parametre Tahmin Değeri
$E(\cdot)$	: Beklenen değer operatörü
$\partial$	: Kısmi türev operatörü
$\Sigma$	: Varyans-kovaryans matrisi
$I$	: Birim matris
$\otimes$	: Kroneker Çarpım
$\  \ $	: Mutlak Değer
$[ \cdot ]$	: Tam Değer
$\  \  \ $	: Norm
$A_{m \times n}$	: $m \times n$ boyutlu matris
$A'_{m \times n}$	: $m \times n$ boyutlu A matrisinin transpozu
$A^{-1}_{m \times n}$	: $m \times n$ boyutlu A matrisinin tersi
$\varepsilon$	: Gerçek parametre değeri ile teorik modelin hata terimi
$e$	: Parametre tahmini ile tahmin modelinin hata terimi
$\sigma^2$	: Hata varyansı

$f(x, \theta)$  : Doğrusal olmayan fonksiyon

$S(\theta)$  : Amaç fonksiyonu

$\Lambda$  : Köşegen elemanları korelasyon matrisinin özdeğerleri olan köşegen matris

**Cov** : Kovaryans



## TABLOLAR DİZİNİ

<b>Tablo 4.1.</b> Yıllara Göre Bursa Göç Durumu .....	69
<b>Tablo 4.2.</b> Yıllara Göre Erzurum Göç Durumu .....	72
<b>Tablo 4.3.</b> Erzurum Verdiği Göç İçerisinde Başlıca İllerin Payı (%) 2008-2015 .....	73
<b>Tablo 4.4.</b> Erzurum Aldığı Göç İçerisinde Başlıca İllerin Payı (%) 2008-2015 .....	74
<b>Tablo 4.5.</b> Nüfusa Kayıtlı Olunan İle Göre Bursa Nüfusu ve Erzurum'un Payı 2007-2015 .....	75
<b>Tablo 4.6.</b> Nüfusa Kayıtlı Olunan İle Göre Bursa Nüfusu İçindeki Payı ve Başlıca İllere Göre Değişimi .....	76
<b>Tablo 4.7.</b> Kompartman Model Sistemi İçin Veri Seti .....	87
<b>Tablo 4.8.</b> I. Kompartman Modeli Tahmin Değerleri .....	90
<b>Tablo 4.9.</b> II. Kompartman Modeli Tahmin Değerleri .....	91
<b>Tablo 4.10.</b> III. Kompartman Modeli Tahmin Değerleri .....	93
<b>Tablo 4.11.</b> Alternatif Model Tahmin Değerleri .....	94

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

<b>Şekil 2.1.</b> Üç Kompartmanlı Açık Kompartman Sistemi .....	37
<b>Şekil 4.1.</b> Erzurum'dan Bursa'ya ve Bursa'dan Erzurum'a Göç .....	78
<b>Şekil 4.2.</b> Türkiye'de Kişi Başına Düşen GSYH (%) .....	79
<b>Şekil 4.3.</b> İşsizlik Oranına Göre Erzurum-Bursa .....	80
<b>Şekil 4.4.</b> İşsizlik Oranına Göre Bursa'dan Erzurum'a Göç .....	81
<b>Şekil 4.5.</b> İşsizlik Oranına Göre Erzurum'dan Bursa'ya Göç .....	81
<b>Şekil 4.6.</b> Erzurum-Bursa Kompartman Sistemi .....	82
<b>Şekil 4.7.</b> Zamana Göre Erzurum'dan Bursa'ya Göç ve Bursa'dan Erzurum'a Göç ...	91
<b>Şekil 4.8.</b> İşsizlik Oranına Göre Erzurum'dan Bursa'ya ve Bursa'dan Erzurum'a Göç .....	92
<b>Şekil 4.9.</b> Kişi Başı GSYH Göre Erzurum'dan Bursa'ya ve Bursa'dan Erzurum'a Göç .....	93
<b>Şekil 4.10.</b> Zamana Göre Erzurum-Bursa Göç Tahminleri .....	95

## GİRİŞ

Sebepleri, amaçları ve nitelikleri ne olursa olsun göç, insanlık tarihinin en eski beşeri dinamizmini ifade eder. Tarihsel bir arka planı olan bu hareketlilik, çağdaş dünyanın da bir gerçeği olduğunu dikkatlere sunmak gerekir. Teknik olarak çok farklı kategorik değerlendirmeye tabi tutulsa da, analitik olarak insanlığın en anlamlı arayışını muhteva eder. Çok eski çağlara dayanan tarihselliği de bünyesinde barındıran bu arayışı, sadece indirgemeci bir tavırla analiz etmek, beşerin tarihselliğini eksik okumak anlamına gelebilir. İnsanlığın bu türden hareketlilikleri, varoluşsal bir özelliği içinde barındırır da aslında insanlık kendi kökenine, aslına dönmeyi, hakikati yeni baştan yakalamayı ve bu hakikati, başkaları ile de paylaşmayı öncelemektedir.

Modern zamanlarda, her şeyde olduğu gibi göçlerin de nedenleri sonuçları ve muhtevasında değişiklikler olduğunu kabul etmek gerekir. Bununla beraber göç olgusu, sadece bir yer değiştirme ve gidilen mekânların, yaşam kalitesine olan talep noktasına indirgenecek kadar basit değildir. Yakın coğrafyamızda ortaya çıkan, hem Türkiye'nin hem de dünyanın ciddi bir sorunu olan göç olayı, bu açıdan değerlendirilebilir.

Göç olgusu, kültürel, ekonomik, sosyal, siyasi, askeri, inanç gibi birçok yönü ile değerlendirilmesi gereken bir olgu olduğu görülmektedir. Ancak sadece bir açıdan, sözcelimi salt ekonomik açıdan değerlendirmek, insanlığın bir yönünün yok sayılmış, tarihin bir bölümü örtülmüş olduğu anlamına gelebilir.

Eğitim imkânlarının yeterli olmayışı, kısıtlı ekonomik kaynakların darlığı ve toplumsal gereksinimler gibi nedenlerden dolayı insanların sıkıntılarından kurtulmak ve daha rahat yaşam fikrine yönelmesi göç olgusunun bir boyutu olarak düşünülebilir. Göç hareketinin oluşmasını sağlayan düşünsel faaliyetlerin başladığı âna, bu düşüncenin etkin bir rol oynaması, işin mahiyetini değiştirmemektedir. Göç kavramı, en basit açıklamasıyla, 'düşünce ve harekettir', şeklinde ifade edilmesi, belki bu noktaya bir katkı sağlayabilir. Bununla beraber; Türkiye özelinde ve bölgemiz ölçeğinde konu, daha somut düzlemde, daha belirgin olay ve görüntülerle, biraz daha sınırlayıcı bir tavırla değerlendirmeye alınması durumunda, yukarıdaki analitik ifadelerle çelişki olacağını düşünmemek gerekir.

Türkiye'deki iç göç olgusunun boyutu istatistiksel veriler incelendiğinde çok daha net görülmektedir. Türkiye'de bir yerleşim alanından bir başkasına göç eden nüfus büyüklüğü 1975-2000 yılları arasında daha önceki dönemlere göre iki misli artış göstermiştir. Ayrıca ADNKS (Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi) verileri ele alındığında 2008-2015 yılları arasında toplam 19.544.539 kişi göç etmiştir. Bu tüm Türkiye nüfusunun yaklaşık yüzde 25'ine tekabül etmektedir. Bu veriler dikkate alındığında iç göç hareketlerinin özellikle son yıllarda yoğunluk kazandığı görülmektedir. Bu durumun analizi sonucunda iç göç olgusunun meydana gelmesine zemin hazırlayan etmenlerin son dönemlerde arttığı sonucuna varılmaktadır.

İç göç hareketleri incelendiğinde Türkiye'de göç yoğunluğunun yönü, doğru bir çizgi gibi görünse de uzun vadede bunun aynı doğrultuda devam edeceğini söylemek tutarlı olmayabilir. Bazı büyük kentlerden, yönü nasıl olursa olsun hareketliliğin olmasının ne anlama geldiği üzerinde düşünmek gerekir. İstanbul, İzmir, Bursa, Samsun, Mersin, Adana ve Antalya gibi illerin yoğun göç almasını yalnızca ekonomik nedenlere bağlamak çok anlamlı değildir.

Konu, ister genel bir projeksiyon, isterse özel bir çerçeve olan iller bazında ele alınsın, bu noktadan hareket etmek, daha tutarlı sonuçlar ortaya koyabilir. Göçü; "kent çekiciliği, kırsalın iticiliği" şeklinde formüle edilmiş dar bir kalıba hapsetmek, sebep ve sonuçları eksik okumak anlamına gelebilir. Türkiye'de, iller arasında yaşanan hareketlilik, bu açıdan değerlendirilirse sağlıklı sonuçlar vermeyebilir. Göç olgusu bu temele oturtulursa, ortaya çıkan sonuçları analiz etme ve çözüm yolları bulma konusunda başarısızlık kaçınılmaz olacaktır.

Göç, belirli bir sosyal, kültürel, ekonomik, siyasi, ailevi vb. başka sebeplerin sonucu olmasının yanı sıra benzer şekilde belirli sosyal, kültürel, ekonomik, siyasi, ailevi vb. başka sonuçların da sebebi olarak sayılabilir. Göçe sebep olan bazı faktörler, aynı zamanda sosyal politikaları ciddi şekilde etkilemektedir. Göç yönlerinin değiştirilmesinde de doğru, tutarlı sosyal politikaların etkisi olmuştur. Diğer bir ifadeyle göç olayı aynı coğrafya insanının tanışıklığına da yol açmış olması gibi olumlu katkıları da mevcuttur. Aslında göç ile sosyal politikalar arasında organik bir ilişki olduğunu kabullenebiliriz. Göçün mahiyeti, çerçevesi, sebep ve sonuçları, sosyal politikaların zeminini oluşturduğunu söylemek gerekir.

Göç olayında, ihmal edilen en önemli unsur insanın bizatihi kendisidir. Oysa olayın en önemli yanı insan deviniminin ortaya çıkardığı bir sorunsaldan ibarettir. Bu sebeple bizatihi konunun öznesi olan insanları göç olgusu ile birlikte değerlendirmek gerekir. İnsana ait sosyal ve kültürel değerler ölçülebilir değildir. Bu sebeple iç göç olgusu ancak ölçülebilir istatistiki veriler ile analiz edilebilir. Bu sonuçlar yorumlanarak ilgili çıkarımlar yapılabilir.

Bu çalışmada Erzurum-Bursa illeri arasındaki göç; zamana göre değişiminin yanı sıra ekonomik göstergeler olan işsizlik ve kişi başına düşen GSYH değerleri ile birlikte incelenmeye çalışılmıştır. Erzurum-Bursa göç geçişleri için 1980-2015 yılları arasındaki veriler kullanılarak bir kompartman sistem tasarlanmıştır. Bu sistem karşılıklı nüfus geçişlerinin olduğu ve dışa nüfus çıkışının olduğu bir kompartman sistemidir. Kompartman sistemlerinin çözümünde kullanılan çok değişkenli doğrusal olmayan modeller kullanılmıştır. Çok değişkenli doğrusal olmayan modeller Genç (1997) tarafından önerilen NONLIN adlı programın altyapısı kullanılmış ve ilgili algoritma kodlanarak Matlab programında çözülmüştür.

Bu tez çalışması dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, göç olgusu genel bir bakış açısıyla ele alınmıştır. Göç kavramı detaylı bir şekilde açıklanarak göç teorilerine değinilmiştir. Ayrıca Türkiye’de iç göç olgusuna dair konular ele alınmış, göç alan ve göç veren yerler bakımından iç göçlerin nedenleri ve sonuçları incelenmiştir.

İkinci bölümde, kompartman sistemleri tanıtılmıştır. Bu bölümde kompartman sistemlerin terminolojisi açıklanarak kompartman sistemlerin özellikleri detaylı olarak ele alınmıştır. Kompartman sistemlerini oluşturan kompartmanlar arası geçiş sürecinin aşamaları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Üçüncü bölümde doğrusal olmayan modeller ele alınmıştır. Doğrusal olmayan modellerin tanımı ve mahiyeti ayrıntılı olarak incelenmiştir. Tek değişkenli doğrusal olmayan modellerin parametre tahminleri, başlangıç noktalarının seçimi, Gauss-Newton yöntemi ve güven aralıkları ele alınmıştır. Ayrıca kompartman sistemlerin çözümü için gerekli olan çok değişkenli doğrusal olmayan modellerin tanıtımı yapılmıştır. Çok değişkenli doğrusal olmayan modellerin en küçük kareler yöntemi ile parametre tahmini ve güven aralıkları ele alınmıştır.



Dördüncü bölümde Erzurum-Bursa göçü üzerine bir kompartman model uygulaması yapılmıştır. Erzurum ve Bursa illeri istatistikî veriler ile yıllar içerisinde ki nüfus gelişimleri, aldıkları ve verdikleri göçler açısından incelenmiştir. Bu analiz için üç ayrı model kullanılarak 1980-2015 yılları arası Erzurum-Bursa göç geçişlerinin zamana, işsizlik oranına ve kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasılaya göre değişimleri kompartman modelleri ile incelenmiştir.

Son olarak da yapılan analizin sonucunda elde edilen bulgular ışığında çıkarsamalarda bulunulmuş ve bir değerlendirme yapılmıştır.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### GÖÇ OLGUSUNA KAVRAMSAL VE TEORİK BAKIŞ

#### 1.1. GÖÇ KAVRAMI

Ekonomik, toplumsal, siyasi nedenlerden dolayı insanların bir ülkeden bir başka ülkeye, bir yerleşim yerinden bir başka yerleşim yerine gitmesi (TDK, 2016) olarak tanımlanan göç, bazı ülkelerde farklı dillerin konuşulduğu bölgeler arasındaki hareketlilik olarak tanımlanırken, bu tanım kimi ülkeler için göçün orijin veya göçü veren yerleşim yeri ile göçün tanım alanı ya da göçü alan yerleşim yeri arasındaki minimum uzaklık kıstasına göre tanımlanmaktadır (Hoşgör, 1998). Göç, göreceli olarak uzun zaman zarfında titiz ölçümlere uygun olarak yapılan insan davranışının bir biçimidir (Speare, 1971). Göç tüm tarih dönemleri içerisinde var olan bir olgudur. Göç kavramı ile ilk olarak belirli bir topluluğun bir yerleşim yerinden başka bir yerleşim yerine olan hareketi akla gelmekle birlikte, fiziksel bir yer değişikliğinden çok daha kapsamlı ve köklü bir içeriğe sahiptir. Sonuçları açısından sosyal, ekonomik, kültürel ve psikolojik birçok öğeyi içinde barındırmaktadır (Sağlam, 2006).

Ekonomik, siyasal, toplumsal ve kültürel yönleriyle toplumun yapısını değiştiren nüfus hareketlerini ifade eden göç kavramı, sebepleri ve sonuçları ile birlikte algılanması gereken dinamik bir süreçtir (Karabulut ve Polat, 2007). Göç olgusu çok yönlü bir karaktere sahip olması nedeniyle antropoloji (Pang ve Bakholdina, 2008; İşlek, 2009; Han, 2010; Tamur, 2010; Kempny, 2012), sosyoloji (Ruggiero, 1997; Lee, 2005; Agha, 2007; Yazgan, 2010; Koyuncu, 2011; Szemelyi ve Csanady, 2011), coğrafya (Yakar, 2009; Withers, 2010; Sharma, 2012; Südaş, 2012), tarih (Rystad, 1992; Taylor, 1997; Baycar, 2008; Turan, 2009; Taşbaş, 2011), istatistik (Çelebioğlu, 1988; Mastromarco ve Woitek, 2007, Abel, 2009; Nasir ve Tahir, 2011), iktisat (Guardia ve Pichelmann, 2006; McHale, 2007; Topbaş, 2007; Güleç, 2009; Sadıkoğlu, 2009), uluslararası ilişkiler (Mitchell, 1989; Sayın, 2010; Benam, 2011; Gui vd., 2012), siyaset bilimi (Miguët, 2008; Salucci, 2009), kamu yönetimi (Andrews vd., 2012), çalışma ekonomisi (Dustmann, 1997; Mendola ve Carletto, 2012) ve işletme (Syed, 2008; Gimba ve Kumshe, 2012) gibi çeşitli bilimsel disiplinler tarafından incelenen bir konudur. Göç olgusunun bu çok boyutlu yapısı multidisipliner bir kesişmeyi beraberinde getirmektedir (Çelik, 2012).

Göç denilince akla ilk nüfus hareketleri gelir. Nüfus hareketlerini inceleyen bilim dalı ise demografidir. Demografi bir bölgenin nüfusunu hem nicelik hem de nitelik açısından inceleyerek (Yi, 2008); nüfusun yapısını, oluşum şekillerini ve zaman içerisinde nüfusla ilgili ortaya çıkan olayları nitel ve nicel metotlarla ortaya koymaktadır (Aksu, 1998). Bu nedenle göç kavramı demografi ile yakından ilişkilidir. Demografik açıdan göç, niceliksel ve niteliksel nüfus hareketleri olarak tanımlanabilir. Göç kavramı, doğulan yerden başka bir yere varışı kapsayan basit bir yer değiştirme hareketi şeklinde tanımlanmaktadır. Bunun yerine, doğulan yere hane, birey veya hane içinden bir kısım bireylerin münferit geriye dönüşlerini de kapsayan ve içinde bireylerin göç akışlarını gösteren kültürel ağların ve bağların bulunduğu oldukça karmaşık bir sistem şeklinde ifade etmek daha doğru bir tanımlamaya götürmektedir (Skeldon, 1998). Ayrıca göç eyleminde sadece bireyler değil, aynı zamanda sermaye, mal, fikir ve bilgi de yer değiştirdiğinden, tanım daha da karmaşık hale gelmektedir (Hugo, 1998). Göç, esas olarak çoğunlukla ekonomik kaynaklı olsa da çoğu ülkede hususiyetle Doğu Avrupa, Afrika ve Balkan devletlerinde siyasal sebeplere dayalıdır (Roldan, 1998).

Göç, farklı disiplinleri farklı açılardan ilgilendiren bir olgu olması nedeniyle tanımlanması güç ve karmaşık bir olgudur. Göçü araştırma konusu edinmiş her disiplin göçü kendi amaçları çerçevesinde yorumlamakta ve tanımlamaktadır. Göçün toplumsal etkileri üzerinde duran sosyologlar, göçü sosyal bir bakış açısı ile tanımlamakta ve kavramsallaştırmakta iken, göçün ekonomik etkilerini ihmal etmektedir. Nüfus bilimciler ise, göçü nüfusun en önemli hareket ve değişim kaynağı olarak görmekte ve göçü birey temelli olarak ele almayıp kitle temelli olarak incelemektedirler. Ayrıca bireylerin göç nedenleri üzerinde durmadan kitlelerin göç hareketi üzerinde durmaktadırlar. Bu sebeple farklı disiplinlerin ilgi alanına giren ortak bir konu olması, göçü anlamak ve tanımlamak noktasında bir kavram kargaşasının doğmasına neden olmaktadır (Topbaş, 2007). Göç kavramı bu karmaşıklık sürecinde bir taraftan uzun bir sürecin farklı ancak birbiriyle ilintili birimlerinin bir bütünü olarak ifade edilmekte veya farklı bilimsel alanların en görgül konuları olarak farklı açılarıyla incelenmektedir (İçduygu ve Ünal, 1997). Bilim dallarının her biri belirli bir temelden hareketle göç ile ilgili yaklaşımlar geliştirmiştir. Beşeri coğrafya bakımından göç, salt mekânsal değişiklik olarak ele alınca deniz aşırı-kıta içi, ülke içi-ülke dışı nüfus hareketleri bir yana, belde içindeki yer değiştirmeleri de göç saymak gerekecektir. Demografi

açısından ise, göç denildiğinde, göç eden kişilerin niceliksel özellikleri önemli olmaktadır. İktisat bakımından hususiyetle de uluslararası iktisat bakımından ise üretim faktörlerinin bir ülkeden ötekine geçmesidir. Geniş anlamıyla sosyal politika ise, emek göçünü sosyal yönleriyle incelemektedir. Sosyal psikoloji ise göçü, göç sürecinin doğuşu, gerçekleşmesi ve etkileri bakımından, daha ziyade grup ve toplum boyutunda psikolojik öğeler bakımından inceler. Sosyoloji ise, göçe en geniş kapsamda ele alan bilim dalıdır (Gezgin, 1994).

İnsanların yer değiştirme eylemi, dünya tarihinin başından beri sosyal yaşamın en ehemmiyetli unsurlarından biri haline gelmiştir. Ulus devletlerinin meydana gelmesi ve uluslararası siyasi sistemin esası olmasını takiben ise, bu hareketlilik sınır ötesi dolaşım biçimini alarak farklı ekonomik sosyal ve siyasi anlamlar da kazanmıştır (Sallan Gül, 2002). Esasında göç bir yer değişimi olarak görülmektedir. Göç olayı genel olarak ülke, kırsal ve kent gibi yaşam merkezleri arasında meydana gelmektedir. Göç eyleminin gerçekleştiği yaşam merkezi ister göç alsın, ister göç versin, bu eylemin pozitif veya negatif sonuçları ile karşı karşıya gelmişlerdir. Bununla birlikte göç eden birey veya toplulukların, göç ettikleri yaşam merkezine uyum sağlama sürecinde karşılaştıkları güçlükler bazı sıkıntıları ortaya çıkarmıştır. Her yerleşim alanının kendine has bir yaşam kültürü mevcuttur ve bu kültüre sahip olan bireylerin göç etmesi, bir takım problemleri de beraberinde getirmiştir. Kültürel farklılaşmanın meydana gelmesindeki en önemli etken hiç şüphesiz göç olgusudur. (Yalçın, 2004).

Bireyler genellikle ailelerini veya kendilerini düşünerek, ekonomik veya yaşam şartlarını değiştirmek için göç ederler (Audas ve McDonald, 2004). Göç eylemi ilk olarak bir yer değiştirme eylemi olarak görünse de sebepleri ve sonuçları açısından kişilerin ve toplumlar nezdinde oldukça etkili değişikliklere sebebiyet verdiği aşikârdır. Göç, toplumsal yapıların, kültürel, politik ve ekonomik biçimlenmelerinde önemli bir etkidir. Kültürel, politik ve ekonomik ilişkiler sisteminde meydana gelen değişimlerin sonucu olarak meydana gelen göç, bu yapılarda dikkate değer dönüşümlere sebebiyet vermektedir. (Göktürk, 1999). Göç günümüzde toplumun temel yapısındaki değişimleri oluşturan bir süreci de ifade etmektedir (Kıray 1976).

Göç olgusunun ekonomik boyutu da bulunmaktadır. Toplumsal değişmeye paralel olarak işgücüne olan ihtiyacın azalması sonucu, kırsal nüfusun bir bölümü yeni

iş alanları bulmak amacıyla şehirlere yönelmektedir. İşgücünün yer boyutunda yeniden dağılımını sağlayan ve yeni bir iş bölümü örgütlenmesine neden olan göç olgusu (İçduygu vd., 1998), ülkelerin veya kentlerin nüfus yapısını niteliksel ve niceliksel olarak etkilemektedir (Es ve Ateş, 2004). Göç hareketiyle kişi, yalnızca bir faktör girdisi olarak yer değiştirmemekte, aynı zamanda bir tüketici olarak da yer değiştirmektedir. Dolayısıyla göç ile tüketicilerin mekândaki konumları ya da pazarın mekânsal biçimi değişmektedir. Pazardaki bu değişim, üreticilerin yer seçimi kararlarını etkilemektedir (Tekeli ve Erder, 1978). Ekonomik açıdan göç, bir üretim faktörü olan emeğin bir yerleşim alanından başka bir yerleşim alanına hareketi olarak tanımlanabilir (Çelik, 2005).

Göçe yönelik yapılan tanımlar çoğaltılabileceği gibi bu tanımlarda meydana gelen farklılıklar göçün geniş bir yapıya sahip olması, farklı nedenler ve sonuçlar teşkil etmesi ile yakından ilgilidir. Tanımlar her ne kadar farklı kişiler ve disiplinler tarafından yapılmış olsa da, her tanımın içerisinde yer alan ortak özellikler mevcuttur. Bu özellikler, göç hareketinin bireysel ya da toplu halde insanlar tarafından yapılmış olması ve her göç eyleminin temel olarak bir yer değiştirme hareketine dayalı olmasıdır. Bu tanımlardan yola çıkarak genel anlamda göçü şu şekilde tanımlayabiliriz; bireylerin ikamet ettikleri veya yaşamlarını sürdürdükleri muayyen bir yerleşim alanından bir başka yerleşim alanına yapmış oldukları kısa süreli ya da uzun süreli yer değiştirme hareketidir (Başar, 2015).

## 1.2. GÖÇ TEORİLERİ

Göç olgusunun siyasi, ekonomik, demografik, sosyolojik, antropolojik ve psikolojik yönlerinin olması farklı alanlarda (demografi, sosyoloji, psikoloji, coğrafya, ekonomi, tıp vb.) çalışan araştırmacıların göç konusu üzerine eğilmelerine neden olmuştur. Göç üzerine yapılan değişik çalışmalarla birlikte büyük bir kısmı ekonomik tabana dayanan göç teorileri de geliştirilmiştir. Bugün için genel bir göç teorisi bulunmamakla beraber, iktisatçılar, sosyal bilimciler ve fiziki planlamacılarca geliştirilmiş çok sayıda genelleme düzeyinde varsayım vardır. Bu tür genellemeler beş grupta toplanabilir: Birinci grup genellemeler; sosyal sistemde göçü ortaya çıkaran nedenlere ve göçlerin çeşitlerine ilişkindir. İkinci grup genellemeler; kişinin göç kararını nasıl aldığı ve bu kararı alırken hangi unsurlara önem verdiğini üzerinedir.

Üçüncü grup genellemelerde; göç eden kişilerin göç etmeyen kişilerden farklılıklarını açıklanmaya çalışılmaktadır. Dördüncü grupta; göçler sonucunda sosyal sistemlerde ortaya çıkan sorunlar hakkında yargılar ortaya atılmaktadır. Beşinci grup genellemelerin yapısı ilk dört gruptan farklıdır. İlk dört grupta göç bağımlı değişken olarak alınmıştır. Toplumdaki değişiklikler sonucunda göçün nasıl olduğu açıklanmaktadır. Bu grupta göçün kendisi de bağımsız değişken seçilerek toplumdaki bazı yapısal değişimler açıklanmaktadır (Tekeli, 1978; Günşen, 2012).

### 1.2.1. Ravenstein'in Göç Torisi

Göçle ilgili bilinen ilk bilimsel araştırma E. G. Ravenstein'in (1885) "Göç Kanunları (The Laws of Migration)" adlı çalışmasıdır. Ravenstein çalışmasında 1871 ve 1881 yıllarına ait İngiliz nüfus sayımı verilerini kullanmıştır. Böylece göç olgusunun genel olarak kabul görecektir kanunlarını ortaya koymaya çalışmıştır. Bu çalışmanın önemi sonraki çalışmalara bir kaynak olmasıdır. Çalışma çok detaylı bir istatistiki altyapıya sahip olmamasına rağmen kuramsal temel çalışmanın esasını oluşturmaktadır. Ravenstein'in çalışmasının esasını oluşturan kanunlar şu şekildedir.

i. Göç edenlerin büyük bir kısmı yalnızca kısa mesafedeki bir yerleşim yerine göç ederler. Bu kısa mesafeli göç, gidilen yerde göç dalgaları oluşturacak bir etkiye sahiptir. Meydana gelen bu göç dalgaları göç alan yerleşim yerinin daha fazla göç alabilecek bir potansiyele sahip olacak şekilde büyük ticaret ve sanayi merkezleri olmaya doğru bir yönelime girmesine sebep olur. Büyük yerleşim yerlerine doğru olan göçün boyutlarını bu gelişen sanayi şehirlerindeki yaşayan nüfusun yoğunluğu belirlemektedir. Diğer bir ifadeyle, Ravenstein göç edilen yerleşim yerindeki iş imkânlarının fazlalığının o şehirde yaşayan nüfusa oranı göçün boyutunu belirlemektedir.

ii. Büyük yerleşim merkezlerinde ticaret ve sanayinin etkisiyle meydana gelen hızlı ekonomik gelişim, şehrin çevresinde bulunan yerleşim alanlarındaki insanları hızlı bir şekilde bu şehre çekmektedir. Şehrin çevresindeki kırsal alanlarda ortaya çıkan seyrekleşme, daha uzak yerleşim alanlarından gelen kişilerce doldurulmaktadır. Uzak yerleşim alanlarından gelen kişilerin geldikleri yerde meydana gelen seyrekleşme de, o alanlara daha yakın yerleşim yerlerinden gelen kişilerle doldurulacaktır. Şehre her bir aşama yaklaştıkça ve şehrin avantajları öteki insanlar tarafından keşfedildikçe, göç

bütün ÷lkeye yayılacak ve ÷lkenin tamamında hissedilecektir. Diğer bir ifadeyle Ravenstein'a göre gç olgusunun bir boyutu, aşamalı bir biçimde seyrekleşen ve boşalan yerleşim alanlarına yakın yerleşim alanlarından gelen kişilerce doldurulmasıyla meydana gelen dalgalardır. Esasında Ravenstein'ın ikinci kanunu, ilkinin destekçisi ve açıklayıcısıdır. Çünkü ilk kanunda gç dalgalarının meydana gelmesi ve bu dalgaların nasıl ortaya çıkacağı ve bu güç sisteminin nasıl işleyeceği açıkça görünmemektedir. Ravenstein'ın ortaya koymuş olduğu kısa mesafeli gç olgusu, onun birinci gç tipini oluşturmaktadır. Daha sonraki kanunlarda ikinci gç tipi olarak uzun mesafeli gçlerden bahsedilecektir.

iii. Yayılma ve emme süreci, gç olgusunda birbirini desteklemektedir. Emme ve yayılma sürecinin benzeşmesinin sağlanması ulaşılmak istenilen gayedir. Bu sebeple emme ve yayılma süreçlerinde bir gaye bütünleşmesi vardır. Gç, Ravenstein'a göre kendi başına asıl gaye olamaz, insanlar yalnızca göç etmek istediklerinden dolayı yer değiştirmezler. Gç için asıl gaye, şehirde gelişen ticari ve ekonomik faaliyetlerin getirilerinden pay elde edebilmektir. Şehrin getirilerinden pay elde etme isteği veya daha iyi yaşam sürdürme isteği, yayılma sürecini desteklemektedir. Yeni ve hızlı bir gelişim içerisinde olan sanayinin ihtiyacı olan işgücü, gç sayesinde karşılanmakta ve bunun sonucunda gelen gç, kentsel sanayi merkezleri aracılığıyla emilmektedir. Ravenstein'ın ifade etmiş olduğu bu işleyişte, her iki süreç gç ile gereksinimlerini karşılamakta ve amaç birlikteliği içerisinde hareket etmektedirler.

iv. Ravenstein göçün zaman içerisinde zincirleme şekilde geliştiğini ve gç alan alanların aynı zamanda güç de verdiğini ifade etmiştir. Bunun sonucunda meydana gelen her bir gç dalgası, tetikleyici bir etki göstererek, diğer bir gç dalgası meydana getirmektedir. Açıkça gör÷lmektedir ki, Ravenstein için güç, bir kez başladığında ardı ardına devam eden zincirleme bir süreçtir.

v. İlk dört kanunda zincirleme ve basamaklı bir gç üzerinde durmuş olan Ravenstein'ın beşinci kanunu ilk dört kanununda anlattığından başka bir tür olan göçü ifade eder. Bu tür gç uzun mesafeli, doğrudan ve basamaksız olan göçtür. Uzun mesafeli göçlerde, göç eden bireyler ticaret ve sanayide gelişmiş olan şehirlere yönelmekte ve basamaksız bir şekilde, doğrudan bu şehirlere yerleşmeyi tercih etmektedirler. Ravenstein tarafından ortaya konulan ilk beş güç kanunu, esas olarak iki

temel göç modeline vurgu yapmaktadır. Bu kanunlara göre ilk modelde göç basamaklı bir biçimde, kısa mesafeli ve zincirleme şeklinde ticaret ve sanayi şehirlerine doğru gerçekleşmektedir. İkinci modelde ise göç basamaksız, uzun mesafeli ve dolaysız bir biçimde sanayi ve ticaret şehirlerine yönelmektedir. Bu göç modelleri aracılığıyla ulaşılan ortak sonuç, göçün, sanayinin ve ticaretin gelişmekte olduğu büyük şehirlere doğru olduğudur.

vi. Ravenstein'a göre şehirde yerleşik olarak yaşayanların göç etme eğilimleri kırsal kesimde yaşayanlardan daha azdır. Şehre doğru olan göçler, şehirde yaşayan insanları etkilememektedir. Oysa kırsaldan kırsala olan göç, kırsal alanlarda hayatını devam ettiren insanları etkileyerek, göç dalgaları ve basamaklı bir göç oluşturma eğilimindedir.

vii. Ravenstein'ın ifade ettiği son göç kanunu cinsiyet ile ilgilidir. Bu kanun erkeklerin kadınlardan daha az göç etme eğiliminde olduğunu fakat erkeklerin daha fazla uzun mesafeli göçlere katıldığını ifade eder (Yalçın, 2004; Çağlayan, 2006).

Tobler (1995)'in Ravenstein'ın göç kanunları üzerine yaptığı araştırmasında yeni göç kanunlarının oluşumunu yapılan ve yapılacak olan göç araştırmalarına bağlı olarak sorgulamış ve Ravenstein'ın göç kanunlarına yapılan eklemelerin zamanla yetersiz geldiği neticesine varmıştır. İçinde bulunduğumuz devrin şartları dikkate alındığında daha iyi veri alma yöntemlerine ve daha iyi teknolojiye sahip olduğu halde adı geçen kanunları hem görmezden gelindiğini hem de yapılan eklemelerin devrin koşullarına yakışmadığını ifade etmiştir (Özdemir, 2008).

### **1.2.2. Stouffer'in Kesişen Fırsatlar Teorisi**

E. G. Ravenstein'ın göç teorileri ile ilgili yapmış olduğu çalışmalardan sonra Stouffer (1940), göç eylemi ve mesafe arasındaki ilişkiyi sosyolojik anlamda inceleyerek kesişen fırsatlar teorisini ortaya koymuştur. Stouffer (1940) tarafından ortaya atılan bu teoride belirli bir uzaklıktaki bir yerleşim yerine göç eden bireylerin sayısının, göç ettikleri yerleşim yerindeki fırsatların miktarı ile orantılı olduğu ifade edilmiştir. Stouffer, bu durumda göç edilecek yerleşim yerindeki iş sahibi olma fırsatı ne kadar çok olursa o yerleşim yerine göç edecek birey sayısının da o kadar çok



olacağını ifade ederek göç eyleminin gerçekleşmesinin başladığı ve son bulduğu alanlar arasındaki imkânların bir araya gelmesiyle oluştuğunu formüle etmiştir.

Bu teori, ampirik olarak göç ile mesafe arasında bir ilişkinin gerekli olmadığını bunun yerine göç kararı ile gidilecek bölgeler arasında mevcut olan aradaki fırsatlar kavramını sunmaktadır (Stouffer, 1940). Bu teoriye göre belli bir mesafeye göç etmiş insanların miktarı ile göç edilmiş o bölgedeki fırsatlar doğru orantılı bir ilişkiye sahipken, aradaki fırsatlar ile ters orantılı bir ilişkiye sahiptir (Başar, 2015).

Bu teoride göç edilecek olan uzaklık, göç edilecek olan yerleşim yerindeki fırsatlar ve bu fırsatların miktarı göç eyleminin önemli öğelerindedir. Stouffer ortaya attığı bu teoride bu üç önemli öğeden göç edilecek olan uzaklığı analiz ögesi olarak diğer öğelerin önüne koymaktadır. Daha net bir biçimde ifade edilecek olunursa, Stouffer açık bir biçimde herhangi iki yerleşim birimine yönelecek olan göçte, çekme faktörlerinin ehemmiyetli olduğunu, ancak bu faktörlerin ehemmiyetini belirleyen esas durumun uzaklık olduğunu ifade etmektedir. Göç edilecek yerleşim alanındaki iş olanaklarının fazlalığı ve göç uzaklığının kısalığı, söz konusu çekim merkezine göç eden bireylerin miktarını artıran unsurlardır. Teori genel anlamda incelendiğinde göç hususunda insanların kararları ve bu kararlara iten nedenler üzerine yoğunlaşmış olduğu görülmektedir. Böylece göç eden insanları sosyal bir varlık olarak ön plana çıkaran bir teoridir. (Jansen 1970; Çağlayan, 2006).

### **1.2.3. İtme-Çekme Teorisi**

Bu kuramın temeli, Ravenstein'in geliştirdiği göç kanununa dayanmaktadır. Lee 1966 yılında yayınladığı "Bir Göç Teorisi" adlı makalesinde Everett Lee yapmışsa da öncesinde çeşitli yazarlar tarafından göçe neden olan itici ve çekici nedenler ayrı unsurlar halinde incelenmiştir (Yalçın, 2004). 1966 yılında Bir Göç Teorisi adıyla yayınladığı çalışmasında Lee, Ravenstein'in çalışmasına atıfta bulunarak ortaya attığı teoride göç edenden daha fazla göçün kendisine odaklanmış, fakat göç edenin göz ardı edilmemesini de teorisinde vurgulamıştır (Çağlayan, 2006).

Lee geliştirdiği teoride, öncelikle genel olarak göçlerin ortak özelliklerini belirlemeye çalışmış ve bunun içinde göçe ait çekici ve itici faktörleri belirlemiştir. Genel olarak teorinin esasında dört temel faktör üzerinde durulmuştur. Bunlar:

- Yaşanılan yerleşim yeri ile ilgili ortak faktörler,
- Gidilmesi düşünülen yerleşim yeri ile ilgili ortak faktörler,
- Araya giren engelleyici durumlar,
- Bireysel faktörler (Lee 1966).

Lee'nin yaklaşımında yaşanan yerle ilgili itici faktörlere örnek olarak düşük ücretler, işsizlik, yaşadığı yerden kişisel olarak ayrılma isteği verilebilir. Çekici faktörlere ise gidilmesi düşünülen yerde mevcut olan daha iyi ücretler ya da yaşam kalitesi örnek olarak verilebilir. Ancak sadece itici-çekici faktörler göç kararını almayı sağlayamaz. Politik engeller, ulaşımdan kaynaklanan sorunlar, finansal yetersizlikler, sağlık, eğitim gibi gidilecek yerle yaşanan yer arasında göçü yavaşlatacak engeller oluşabilir (Raymer, 2003). Lee teorisinde göç kararını vermede bireysel faktörleri de dördüncü etken olarak tanımlasa da bu etkenlerin kişiden kişiye değişecek olması sebebiyle veri olarak “kapsam dışı” kabul edilmesi gerektiğini vurgular (Yalçın, 2004). Dolayısıyla da Lee'nin “itme-çekme” teorisi ilk üç faktör esas alınarak kurulur. Buna ek olarak orijindeki itici faktörler hakkındaki bilgi daima varılacak yerdeki çekici faktörler hakkındaki bilgiden daha yüksektir (Zolnik, 2004; Çiftçi, 2011).

Lee (1966)'nin teorisine göre, her bölge veya yerleşim yerinin sahip olduğu bir takım faktörler vardır. Bu faktörlerin etkileme derecesi bireyden bireye göre değişmektedir. Bazıları için yerleşim yerine ilişkin herhangi bir faktör çok önemli iken bir başkası için bu faktör önemini yitirmektedir. Bunun yanı sıra, insanlar üzerinde hiçbir etkisi olmayan faktörler de bulunmaktadır. Örneğin, bir bölgedeki yağışlı havayı düşünecek olursak, buğday yetiştirmeyi düşünen bir çiftçi için yağışlı hava itici faktörken, çay yetiştiricisi için çekici faktör konumundadır. Diğer taraftan göç edilecek yerde iyi bir eğitim sistemine sahip okul ya da üniversitenin olması ve bunun önem derecesi çocuk sahibi ebeveynler açısından değişmektedir. Fakat çocuk sahibi olmayan hatta evli olmayan bireyler için bu durum pek fazla anlam ifade etmeyebilir. İtici ve çekici faktörlerin yanında aradaki engeller kavramını da dikkate alan Lee (1966), aradaki engellerin de göç eden kişileri farklı boyutlarda etkileyeceğini belirtmektedir. Kalkış ve varış yeri arasındaki mesafe faktörü kimileri için çok önemliyken, kimileri içinse maliyet unsuru olmaktadır. Bölgeler, kentler ya da yerleşim yerleri arasındaki sosyoekonomik dengesizlikler göç hareketlerinin temel itici güçler hipotezidir (Friendlander, 1992). Türkiye'deki göçleri itici ve çekici faktörler teorisi altında;

bölgeler, kentler ve kırsal alanlar açısından incelediğimizde, daha çok ekonomik ve sosyal nedenlerin insanları göçe ittiği birçok çalışmada belirtilmiştir. Bu ekonomik ve sosyal nedenlerin yanında, bölgelerdeki dengesizlikler ve terör gibi nedenler de göç üzerinde önemli bir rol oynamaktadır (Başar, 2015).

Miller (1972)'da uzaklığı göçün bir engeli ve aradaki fırsatların bir göstergesi olarak incelemiş ve bu konuda Lee'nin yaklaşımına önemli katkılar yapmıştır. Aradaki fırsatlar kavramına göre, nüfus ve istihdam fırsatlarının yoğunluğu varış noktasının tespitinde önemli rol oynamaktadır. Nüfusun ve istihdam fırsatlarının az olduğu yerlerde göç, daha uzun mesafeli bölgeler arasında meydana gelmektedir. Buna karşın, nüfus ve istihdam fırsatlarının yoğun olduğu yerlerde ise, gidilecek mesafe kısa olmakta ve göç, bölge içinde gerçekleşmektedir. Miller, bu yaklaşımını göçü, çıkış ve varış noktasının yüzölçümünün ve nüfuslarının bir fonksiyonu olarak incelediği çalışmasında test etmiştir.

Miller'a göre yaşanılan yerin yüzölçümünün büyüklüğü karşılaşılan fırsatları artıracak ve verilen göçü azaltacaktır. Ayrıca varış noktasının nüfusunun fazla olması alınan göçü azaltmaktadır. Çünkü göçmenler varış noktasında nüfusun fazla olmasını, varış noktasında ki fırsatları değerlendirecek rakiplerinin fazla olması biçiminde yorumlamaktadır. Bu sebeple, varış noktasındaki nüfus ile çıkış noktasından verilen göç arasında negatif yönlü bir ilişkinin var olduğunu iddia edilmektedir (Topbaş, 2007).

#### **1.2.4. Merkez Çevre Teorisi**

Merkez Çevre Teorisine göre dünya, merkez ve çevre olmak üzere ikiye ayrılmıştır. İkiye ayrılmış olan dünya temelde ekonomik olarak birbirine bağımlı olduğu sürece var olabilmektedir. Modern ekonomiyle beraber kapitalizmin de gelişmesinin ön şartı olarak bağımlılık, ekonomik temeli kapitalist bir yapıya dönüşmüştür. Bu teoriye göre çevre olarak belirtilen ülkeler, merkez ülkeler için vazgeçilemeyecek ve merkez ülkelerin daima kapitalist gelişimi çerçevesinde ihtiyaç duyulan bir konumdadırlar. Kurulan bağımlılık sistemi içerisinde merkez ülkeler, hammadde ucuz işgücü ve üretilen malların pazarlanması için çevre ülkelere ihtiyaç duymaktadır. Çevre ülkelere gelen hammadde, tekrar çevre ülkelere gelen ucuz işgücüyle işlenerek maliyet en aza indirilmekte ve maliyeti minimum ürünler ülke içerisinde tüketilmekte ve ya öteki ülke

piyasasına ihraç edilmek suretiyle kapitalist sisteme bir geri dönüşüm sağlamaktadır. Teorinin temel işleyiş perspektifi içerisinde, merkez ülkeler var olan kapitalist birikimlerini geliştirmek ve daha üst seviyelere taşıyabilmek için çevre ülkelere muhtaçtırlar. Çevre ülkeler de, kapitalist ekonomik refahlarını yükseltmek ve gelişimlerini tamamlamak için merkez ülkelerle bu şekilde bir ilişki sisteminin içerisine girmektedirler (Çağlayan 2006).

Merkez – çevre teorisine göre merkez ve çevre ülkelerin birbirine bağımlı olması savunulsa da bu teoriye farklı açılardan eleştiriler de yapılmıştır. Buna göre çevre ülkeleri yurt dışına verecekleri işgücüyle modernleşmelerini daha kolay gerçekleştireceklerini düşünseler de bu durum pek de olası değildir. Örneğin, geçen yıllarda Türkiye'nin umutlarından birisi olan “dışarıya giden nitelsiz işgücünün yurtdışında yarı nitelikli ya da nitelikli işgücü olduktan sonra yurda dönecekleri” düşüncesi hayal kırıklığı ile sonuçlanmıştır (Yalçın, 2004).

#### **1.2.5. Ağ (Network) Teorisi**

Massey'in 90'larda ortaya attığı bu teoriye göre göç hareketini bir şebeke organizasyonu şeklindedir. Hedef alınan ülkeye yerleşen göçmenler ile bu kişilerin kaynak ülkede kalan ailesi, hemşerileri veya arkadaşlarıyla birbirlerini etkilediği ve insanlar arası ilişkilerin bir bileşiği olarak göç hareketini tanımlar ve bir şebeke iletişime benzetir. İnsanlar arası ilişkiler mali ve bilgi yardımı olmakla birlikte kalacak yerlerin bulunması, iş bulmak ve diğer yardım konularını kapsamaktadır (Özdemir, 2008).

Göçte psiko-sosyolojik perspektif, Massey'in 1980'lerde geliştirmeye başladığı ve 1990'lı yıllarda popülerite kazanan sosyal ağlar teorisinde vücut bulmuştur. Bu teorinin özünde, beşeri sermayenin göç hareketini sosyal ağlarla arttırdığı vurgusu vardır. Objektif istatistiksel forma sokulamayan bu teoriden, daha çok uluslararası göçü açıklamakta yararlanılmaktadır. Massey (2003), bölgelerarası ekonomik gelişmişlik farklarının etkisini tamamen reddetmemektedir. Ancak neo-klasik yaklaşımdaki bölgeler arası gelir farklılığı göç kararında en önemli etken olsa da tek etken değildir. Çünkü ona göre gidilecek yerlerde işsizlik ve diğer temel sosyal güvenlik unsurlarından yararlanma imkânı kısıtlı olabilir ve bu durumda tehlikelere karşı aile içerisinde bir sigortanın şekillendirilmesi gerekir. Bu da varılan nokta ile çıkış yeri arasındaki kopuşu

engeller. Dolayısıyla Massey'in teorisinde sosyal sermaye de risk ve maliyetlerin hafifletilmesinde bir otogüvenlik mekanizması olarak işlev görür (Massey vd., 1994). Göçmenlerin gidilen yerlerdeki arkadaş ve akrabalarıyla bağlanmaları da, sosyal ağla gelişir (Massey, 1995). Göçmenler arasında oluşan bu sosyal ağlar, beraberinde gidilen yerlerde göçmenlerin erimelerine engel olurken belirli yerleşim yerlerinde kümelenerek toplumdaki kopmalarını arttırır. Massey özellikle ABD'ne 1970'ler ve 1980'ler boyunca gelen ve metropoller içerisinde önemli ağırlıklara ulaşan İspanyol "Hispanic" göçmenler için bu yapının varlığının altını çizmektedir ve Amerikan toplumu içerisinde erimelerini sağlayacak gelir artışı gibi sosyo-ekonomik mekanizmaların uluslararası göç hareketi ve yabancı göçmenlerin yerleşimlerinden daha yavaş etkili olduğunu ifade etmektedir (Massey, 2001). Buna ek olarak sosyal ağlar, göç hareketinin sürekliliği olasılığını da arttırmaktadır (Reyes, 1997; Çiftçi, 2011).

### 1.3. GÖÇLERİN SINIFLANDIRILMASI

Göç oldukça uzun ve karmaşık bir süreçtir. Uzun soluklu ve karmaşık bir süreç olması sebebiyle kendi içinde farklılaşan birimleri barındırır. Göç, farklı bilimsel alanların kayda değer araştırma konularından birini oluşturmasıyla, göç veren yerleşim alanı, göç eden bireyler ve göç alan yerleşim alanı olmak üzere üç ana değişken perspektifinde incelenmektedir (Erkal, 1997).

Birleşmiş Milletler tarafından yapılan göç sınıflamasına göre göç yedi biçimde gerçekleşmektedir. Bunlar;

1. Eğitim amacıyla farklı bir yerleşim alanına göç edenler,
2. Mesleki eğitim almak amacıyla kısa veya uzun süreli göç edenler,
3. Üst düzey yetkililerin ve işadamlarının yapmış oldukları göçler,
4. Mevsimlik ve geçici olarak yapılan göçler,
5. Yerleşik olarak yapılan daimi yaşam amacıyla yapılan göçler,
6. Hukuka aykırı olan göçler,
7. Güvenlik, barınma ve iltica amacıyla yapılan göçlerdir (Werner, 1996).

Göç olgusu ister yapısına veya oluşuma bağlı olsun, ister gelişme şekline bağlı olsun kendi içerisinde birçok ayrıma maruz kalmıştır. Göç olgusunun daha iyi bir

şekilde açıklanabilmesi için bu ayrımlar oldukça yararlıdır (Özdemir, 2008). Buna göre göç eylemi üç ana başlık altında incelenebilir.

### **1.3.1. Göçe İten Sebepler Açısından Göçler**

Göç etme kararı eski adet, alışkanlık ve davranış kalıplarının yerine, yenilerinin konmasını gerektirir. Bu sebeple göç kararı alınması zor bir karardır. Göç yalnızca göç etme kararı alan bireyle birlikte aile üyelerinin de hayatlarını etkilemektedir. Göç oldukça riskli ve içerisinde belirsizlik barındıran bir süreçtir. Geri dönüşün çoğu zaman başarısızlık addedilme ihtimali görülmesi sebebiyle çoğu zaman geri dönüş imkânı da bulunmamaktadır. Bu yönüyle bir kazanım elde ederek dönüşlerin dışında çoğunlukla geri dönüşü olmayan (bir şeyler yapma ve kazanma hariç) tek yönlü bir hareketliliktedir (Öztürk, 2006). Göçe iten sebepler açısından, göçe karar verme aşamasında iki tip göçten bahsedilmektedir. Bunlar zorunlu göç ve gönüllü (serbest) göçtür.

#### **1.3.1.1. Zorunlu Göç**

İnsanlık tarihi içerisinde uluslararası düzeyde, günümüzde tamamen yasaklanmış olan köle ticareti önemli bir yer tutmaktaydı. Bu nitelikteki göçler, hem zorunlu hem de uluslararası niteliğiyle ön plana çıkmaktadır. Ulusal düzeyde kalan diğer zorunlu göç uygulamaları ise siyasi veya ekonomik gerekçelerle olabilmektedir. Siyasi kargaşalar ise bazı bireylerin veya toplulukların yaşadıkları alanları değiştirmesi şeklinde göçe neden olmuştur. Göçler genellikle savaş ve siyasi krizler sonrası “zorunlu kimlikleriyle” boy göstermektedir (Başel, 2003).

Zorunlu göç birey veya toplumların yaşadıkları yerleşim yerini kendi istek ve iradeleri dışında terk etmeleridir. Bu göçler çoğunlukla itici faktörlerin etkisi altındadır. Zorunlu göçler sosyal hizmetlerin yetersizliği, kamulaştırma, sınır değişiklikleri ve mübadele sebebiyle olabileceği gibi doğal felaketler, işsizlik, savaşlar, salgınlar, temel gereksinimlerin karşılanmasındaki zorluklar ve siyasi, dini, etnik baskılar sonucu olarak ta meydana gelebilirler.

### 1.3.1.2. Gönüllü (Serbest) Göç

Bu göç türünde, göçmenler, göç etme kararını kendileri almaktadır. Burada bahse konu olan husus, daha fazla bireysel arayış kaynaklı göçlerdir. Serbest göçte etken faktör, insanların kendi içlerinden ortaya çıkmakta ve göç kararı almaları ile neticelenmektedir (Özdemir, 2008).

Gönüllü göçlerde, zorunlu göçlerin aksine, göçmenlerin kendiliğinden göç etmeye istekli olmaları mevzu bahistir. Ailelerin bir araya gelmesi veya çalışma amacıyla yapılan göçler bu tür göçlerin en fazla bilinen örnekleridir. Göçmenler, genel olarak hemşerilerin ve akrabaların yoğun olduğu, kendisine en uygun bulduğu yerleşim yerlerini tercih etmektedirler. Bu tercih esnasında ailesinin ve kendisinin isteklerinin yanında, içinde bulunduğu ve bulunmayı arzu ettiği sosyal ilişkileri belirleyici olmaktadır. Bu nedenle hususiyetle büyük şehirlerde belli başlı bölgelerde bir “hemşeri” yoğunluğu vardır. (Öztürk, 2006).

Her çağda ve dünyanın her yerinde, yerleşmek, yeni bir ülke ya da bölgede yaşamak ya da belli süre çalıştıktan sonra kendi yurduna dönmek amacıyla gönüllü göçler olagelmıştır. Gönüllü göçlerin özellikle tarihsel açıdan en önemlileri, Avrupa’dan Amerika’ya olan göçler, Güney Amerika’dan Kuzey Amerika’ya göçler, Akdeniz ülkelerinden gelişmiş sanayi bölgelerine yapılmış göçlerdir. Gönüllü göçün sosyal politika bağlamındaki en önemli özelliği, göç olgusuna katılanların temel güdülerinin İstihdam amacı olmasıdır (Talas, 1997). Çalışmak, para kazanmak insanları göçte teşvik etmektedir (Öztürk, 2006).

### 1.3.2. Göç Edenlerin Niteliklerine Göre Göçler

Günümüz dünya ekonomisinde yüksek standartlara sahip devletlerin temel hedefi insan kaynakları potansiyelinden etkin olarak yararlanmaktır (Jones vd., 1994). Bu hedef insan gücünün gerekli niteliklerle donatılması yanında mekânsal dağılımının da dengeli olması zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. Öte yandan, göçler genel değil istisnai bir durum olup, genel durum halini aldığı anda, çözümü güç problemlere neden olmaktadır. Gerçekten çeşitli sosyal, siyasal ve psikolojik nedenlerden dolayı insanlar buldukları yerleri değiştirmek istemezler. Ayrıca, insanların emek ve mal varlıkları da hareketliliği az olan üretim faktörleri olarak, karşımıza çıkmaktadır. Bu

farklılıklara ve çeşitli sosyal, siyasi ve psikolojik engellere rağmen yine de çeşitli sebepler ve zorlamalar ya da daha çekici olanaklar karşısında kendi ülkeleri içinde, ülkeler arası ve kıtalararası göç ortaya çıkmaktadır (Başel, 2003).

Göç alan ülkelerin ekonomileri nüfuslarına göre daha hızlı büyüdükçe göçler artmış, önceleri tarlalarda, hizmetçi ve ağır işlerde çalıştırılan emek işçileri için daha sonra göçmenlik/vatandaşlık hakkı, sivil ve siyasi haklar tanınmamasına rağmen emek göçünün önüne geçilememiştir. Şimdi ise emek ve beyin göçü hem göç alan hem de göç veren ülkeler için küresel dünya sorunu haline gelmiştir (Kaya, 2004).

Toplumların yapısına ve kültürlerine bağlı olarak değişse de, göç edenler genelde erkekler olmaktadır. Kadınlar ve çocuklar ikincil göç grubunu oluşturmaktadır. Niteliklerine göre göçler, göç edenlerin niteliklerine göre, işgücü (emek) göçü ve beyin göçü olarak ikiye ayrılabilir. Günümüzde insan kaynaklarından etkin olarak yararlanmak çok önemli hale gelmiştir. Gelişmiş ülkeler için insan sermayesi fiziki sermayeden daha önemli ve geliştirilmesi gereken bir unsurdur. Bu hedef insan gücünün gerekli niteliklerle donatılması yanında mekânsal dağılımının da dengeli olması zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. İnsan gücü kaynaklarını geliştirmek aslında hâsıla oranı yüksek bir yatırımdır (Erkal, 1997; Öztürk, 2006).

### **1.3.2.1. İşgücü Göçü**

İnsanların daha iyi iş bulmak ve daha iyi çalışma şartlarına kavuşmak için yaptıkları göçler, işgücü hareketlerini oluşturur. İşgücü göçü, ister dış; ister iç göç olsun, göç hareketleri içinde en yoğun olarak yaşanan göç türüdür. Hangi nedenle olursa olsun iki ülke arasında iktisaden faal nüfusa dâhil olanların yer değiştirmelerinin işgücü hareketi içinde değerlendirilmesi gerektiği kabul edilmelidir. İşgücü vasıflı ya da vasıfsız olabilir. Gelişmiş ülkelerde ve ülkeler arasında vasıflı işgücü daha kolay ve yüksek oranda göç etme eğilimindedir. Bunlara sağlanan ekonomik teklifler göçü kolaylaştırmaktadır. Ekonomik eşitsizlikler göçlerin, özellikle de işgücü göçünün temel nedenlerini oluşturmaktadır. Bunun yanında uluslararası işçi göçü, göç alan ülkelerin işçi gönderen ülkelere verdiği bir “kalkınma yardımı” olmaktan çok; aksine göç veren ülkelere gelişmişlere yönelik “bir kaynak aktarımı” işlevini yüklenmektedir (Güven, 2001). Emek hareketliliği; işverenlerin çabaları, iş amaçlı harekete yönelik oluşumlar,



belirli ve transfer edilebilir vasıflara ve eğitime sahip emek ve iç emek piyasasının organizasyonu olmak üzere üç faktör tarafından belirlenmektedir (Doogan, 1996; Öztürk, 2006).

### 1.3.2.2. Beyin Göçü

Yükseköğretim görmüş, işinde uzmanlaşmış, üstün zekâ ve kapasiteye sahip yetenekli insanların çeşitli nedenlerle yurtdışına göç ederek orada yerleşmelerine “beyin göçü” adı verilmektedir (Kurtulmuş, 1992).

Beyi göçünü doğuran başlıca faktörler şunlardır:

- Sayı ve nitelik olarak bazı dallarda eğitilen insan gücü ile talep edilen insan gücü arasındaki dengesizlik,
- Gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler arasında vasıfları belirli işlere farklı ücret seviyelerinin uygulanması ve maddi tatminsizliğin yanı sıra, manevi tatmine erişememek,
- Üniversite eğitim ve öğretim kadrolarına girişte doğan engeller,
- İstihdam imkânlarının gelişmekte olan ülkelerde sınırlı olması, işsizliğin ve bilhassa aydın işsizliğinin görülmesi, eğitim-istihdam ilişkilerinin yeterince düzenlenmemesi,
- Yaratıcı gücün teşvik edilmemesi, araştırma ve inceleme konusunda imkânların yetersizliği, ilim zihniyetinin ve ikliminin bulunmaması, araç-gereç ve kalkınma hedefleriyle bütünleşmiş bir araştırma-geliştirme politikasının noksanlığı,
- Milli ideallerin eğitim ve kültür politikaları yoluyla gençlik ve aydınlar arasında yer edememesi,
- Siyasi ve ekonomik istikrarın bulunmaması, demokratik yapının zedelenmesi, can ve mal güvenliğinin azalması,
- Mevcut eğitim sisteminin ve bilhassa bazı eğitim kuruluşlarının gelişmiş ülkeler için pazar olabilme özelliği,
- Gelişmiş ülkelerin teknolojik gelişme ve yeniliklerin merkezi olmaları,
- “Alıştırma” ve “telkin” yoluyla gelişmiş ülkelerin cazip gösterilmesi için sürdürülen kültürel baskı ve yükseköğretimde yabancı dille eğitim ve öğretim,

- Özellikle lisans düzeyinde burslu ve kendi hesabına okumak üzere yurt dışına öğrenci gönderilmesi,
- Siyasi tercihler (Erkal, 1997; Öztürk, 2006).

### 1.3.3. Yönüne Göre Göçler

Göçlerin yönü genellikle ulusal sınırlar açısından değerlendirilmektedir. Sebepleri aynı olsa bile, ulusal sınırlar baz alınarak yapılan göçlerin sonuçları çok farklı olmaktadır. Ulusal sınırlar bakımından iç ve dış göç olarak yapılan sınıflandırmanın sonuçları bireyleri farklı etkilemektedir. Dış göçlerde uluslararası kurallar ve çeşitli sınırlılıklar söz konusu olurken, iç göçler nispeten daha kolay, dönüşü ve aile birleşimi daha serbest olan göçlerdir. Göç ister dışa dönük, ister içe dönük olsun göçlerin kaynağı endüstrileşmiş sahalar olurken, kentleşen sanayi sahaları göç edenlerin ulaşmak istedikleri yerler olarak bu insanları mıknatıs gibi bir çekme gücüyle çekmekte, iş imkânları oluşturarak insanları diğer bir ifade ile “çalışan kolları” kendine çekmektedir (Freyer, 1954; Başel, 2003).

#### 1.3.3.1. Dış Göç

Dış göç, Üner (1972)’e göre devamlı veya belirli bir süre kalmak, yerleşmek veya çalışmak amacıyla bir ülke sınırlarını geçerek diğer ülkelere yapılan göçlerdir. Bu göç türü başlangıçta bireysel ve serbest bir şekilde başlamışken, ilk göç eden bireylerin olumlu bir kanı oluşturmaları sonucunda giderek artış göstermiştir. Dış göçün gerçekleşmesinde göç edilen ülkenin itici faktörleri çok önemli bir yere sahiptir. Göç edilen ülkenin çekici faktörlerinin yanı sıra göç edilen ülkenin itici faktörleri çok daha ehemmiyetli bir husustur. Sosyo-ekonomik denge, eğitim ve istihdam, itici faktörler olarak ifade edilebilir. İnsanların ülkelerinde işsiz olmaları veya istedikleri sosyo-ekonomik refah seviyelerinde olmamaları, göç etme nedenleri arasında gösterilebilir. Dış göç bu sebeplerle “işçi göçü”, “beyin göçü” veya “yurtdışına işçi akımı”, olarak adlandırılabilir. Dış göçler, beyin göçü ve işgücü göçü olarak iki başlık altında incelenebilir. Dışa doğru olan işgücü göçü hareketini, ülkelerinden çeşitli sebeplerle (çalışma şartlarının uygun olmaması, eksik istihdam, ekonomik vb.) ayrılarak, diğer ülkelere çalışmak üzere giden bireyler teşkil etmektedir. Bununla birlikte göç edilmesi

düşünülen ülkenin çekici faktörleri arasında, işgücü ihtiyacı olması işgücü göçünün önemli bir gerekliliğidir. Fiziksel bir göç olan işgücü göçü, göçmenlerin fiziksel güçlerini daha iyi koşullar karşılığında kullanmak için yapılmaktadır. Dış göç olgusu içerisinde ayrı bir kapsamda incelenmesinin gerekli olduğu beyin göçü; bir sahada geniş bilgi birikimine sahip, üstün vasıflı veya üniversite mezunu olan bireylerin ülke dışına göç etmesi olarak tanımlanabilir. Yüksek nitelikli uzmanlar, kıdemli işletmeciler, bağımsız yöneticiler, tüccarlar, teknik alanda uzman kişiler, fizikçiler, yatırımcılar, işadamları ve taşeron çalışanları bu kapsam altında incelenmektedir (Gençler ve Çolak, 2002; Özdemir, 2008).

### 1.3.3.2. İç Göç

İç göç, belli bir zaman dilimi içinde belli bir yerleşim alanında yaşayanların kendi iradeleri ile yaşam yerlerini söz konusu yerleşim alanının dışına taşıyanların miktarı olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlama ilk bakışta her üretim düzeninde geçerli bir tanımlamadır. Ancak dikkat edildiğinde bu tanımın daha çok modern sanayi toplumlarında geçerli olduğu görülür. Tarım toplumlarında insanlar toprağa bağlı olduklarından nüfusun yer değiştirmesi kendi iradesiyle olmamaktadır. Eğer göç zorla yer değiştirmeleri değil, sadece gönüllü yer değiştirmeleri kapsıyorsa bu kategorinin ortaya çıkabilmesi için modern toplumun, ulus devletin ve özgür bireyin oluşmuş olması gerekir. Böyle olunca da iç göç modern toplumlarda insan–yer ilişkisinin düzenlenmesinde yararlanılan bir kategori olma niteliğini kazanmaktadır (Yalçın, 2004).

Hem meydana gelme sürecinde, hem de göç hareketi meydana geldikten sonra göç edilen yer itibariyle beklentiler, oluşan imkânlar, karşılaşılan durumlar sebebiyle incelenmesi gereken bir olgudur. Stouffer (1940), yeryüzünde insanların yapmış olduğu göç hareketinde mesafenin önemli bir faktör olduğunu, insanların çoğunun kısa mesafeli göç yaptığını bir kaçının ise uzun mesafeli göçü tercih ettiğini belirtmiştir. Gerek bireysel gerekse kitlesel halde yapılan göç hareketi üzerinde önemli bir etkiye sahip olan mesafe veya uzaklık faktörü, akademik çalışmalarda olduğu gibi, göçün genel itibariyle iç ve dış göç olarak ayrılmasına olanak sağlamıştır. Bunun yanı sıra, iç göç hakkında daha spesifik bir tanım yapma imkanı yaratmıştır.

Sanayi Devrimi, kırsal alanlardan çektiği nüfusu belirli merkezlerde toplayarak, kırsal alanlar aleyhine kentlerde nüfus birikimine yol açmıştır. Batı’da, sanayileşme döneminin başlangıç ve gelişme döneminde kırsal alanlardan kentlere göç, kentlerdeki insan gücü ihtiyacına yakın oranlarda gerçekleşir; hatta bir bakıma bu ihtiyaçtan kaynaklanırken, günümüzde gelişmekte olan ülkelerde durum tamamen farklı bir özellik göstermektedir. Bu olaya dayanarak, günümüz kentleşmesini “insanların göçü” yerine “işgücünün göçü” şeklinde yorumlayan iktisatçı ve sosyologlar vardır (Sezal, 1992). Kırsal kesimden kente göç sanayileşmeye paralel gitmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise çok yönlü göçler giderek belirginleşmekte ve bu ülkelerde kentsel nüfus sürekli bir hareketlilik içinde yaşamaktadır (Akgür, 1997). Günümüzde kırsal alanlardan kentlere göç; tek yönlü, dönüşümlü, dairevi göç olmak üzere, üç şekilde ortaya çıkmaktadır (Öztürk, 2006).

**Tek yönlü göç:** Bu tür göç tek yönde cereyan etmektedir; yani sadece kente gidiş vardır. Bu göç tipi klasik kentleşme yani sanayi devrimi kentleşmesiyle benzer özellikler göstermektedir. Tek yönlü göç, tarım-dışı sektörlerin istihdam kapasitesindeki genişlemeye bağlıdır. Eğer, istihdam kapasitesi gelen göçü emebilecek büyüklükte ise geriye göç zaten söz konusu olmayacaktır.

**Dönüşümlü göç:** İşgücü tarım sektörü ile sanayi ve hizmetler sektörleri arasında gidip gelmektedir. Mevsimlik göçten farklı bir nitelik taşımaktadır. Çünkü bu göç, sadece tarım sektörünün az işçiye ihtiyaç duyduğu durgun mevsimlerde değil diğer mevsimlerde de yaşanmaktadır.

**Dairevi göç:** Doğu Afrika üzerinde yapılan araştırmalarda ortaya çıkan ve dairevi göç akışı olarak da adlandırılan bu göç türünde, köyünden maden ocaklarına, büyük çiftliklere veya fabrikalara gelen işgücü, burada 2-5 yıl kalmakta, sonra köyüne dönmekte, bir süre sonra yeniden kente gelmekte hayatı boyunca bu göçü birkaç kere yaşamaktadır. Nihayetinde köye dönmektedir. (Sezal, 1992; Öztürk, 2006).

Türkiye’de İçgöç olgusu bu çalışmanın esasını teşkil etmesinden dolayı çalışmanın içerisinde Türkiye’de içgöç olgusunun sebepleri ve sonuçları detaylı ele alınmış ve açıklanmaya çalışılmıştır. Bu nedenle içgöç olgusunu burada kısaca değinmek uygun görülmüştür.

#### 1.4. TÜRKİYE'DE İÇ GÖÇ

Göç, Cumhuriyetin kuruluşundan önce ve sonra Türkiye'nin devamlı olarak gündeminde yer almış önemli bir olgudur. Osmanlı Devleti'nin çöküşü ile birlikte kaybedilen topraklardan anayurda göçler meydana gelmiştir. Cumhuriyetin kuruluşundan sonra da bu hareketler devam etmiştir. Ancak iç göç olgusu, dünyada 1950'li yıllardan başlayarak Türkiye'de de 1960'lı yıllardan itibaren ağırlıklı olarak çalışılmaya başlanmıştır. Bu durum iç göç olgusunun daha eski bir tarihi olmadığı ve sosyal bilimcilerin bu olguya yeteri kadar ilgi göstermedikleri anlamına gelmemektedir. Bunun anlamı, göçle ilgili çalışmaların, göçün, ülkelerin nüfus hareketleri içerisinde dikkati çeker bir konuma gelmesiyle hız kazanmış olmasıdır (Özcan, 1997; Topbaş, 2007).

Türkiye ekonomisinin sanayi ve hizmet sektörleri lehine yapısal dönüşümü sonucu, kırsal alanlardan kentlere doğru olan göç nedeniyle, kırsal alanlar kentlerin göstermiş olduğu gelişme ivmesini yakalayamamış ve kentsel alanlar ile kırsal alanlar arasında gelişmişlik farklılıkları ortaya çıkmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2006). Ekonomik kalkınma, işgücü planlaması, kentleşme ve sosyal yapının değişiminde etkili olan iç göç olgusu, birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de bazı şehirlerde nüfusun toplanmasına neden olmuştur (Gür ve Ural, 2004). Türkiye'de hızlı nüfus artışı sonucunda beslenme, barınma gibi ihtiyaçların yanı sıra iletişim ve ulaşım imkânlarının gelişmesi, eğitim, sağlık ve kültürel hizmetlerin durumu da kenti çekici kılmıştır. Türkiye'de en yaygın iç göç türü, kırdan kente doğru olan iç göç hareketleridir (Gürbüz, 2006). Ancak, Türkiye'de iç göç hareketleri sadece kırdan kente olmayıp, bölgeler arası nüfus hareketlerini de kapsamaktadır. Genellikle gelişmiş sanayi ve ticaret merkezlerinden oluşan kent ve bölgeler göç alırken, diğerleri göç verdiği için (Gürkan, 2006), Türkiye'de iç göçün yönü genellikle doğudan batıya doğrudur (Çelik, 2007; Çelik, 2012).

1950 yılına kadar il içi göç ve mevsimlik işgücü göçünün olduğu Türkiye'de, bu yıllarda başlayan ekonomik canlanma ile bölge içi ve bölgeler arası göçler meydana gelmiştir. 1950'den sonra tarım alanında teknolojik gelişmeler yaşanmış, karayolu, liman ve hidroelektrik santrallerinin inşası ve sanayi bölgelerinin oluşturulmasıyla yeni iş sahaları açılmıştır. Bu gelişmeler göç oranlarında bir artış meydana getirmiştir.

1950'lerde kırsalda itici faktörler, kentlerde çekici faktörler ön plana çıkmış ve nüfus çok yoğunundan az yoğununa doğru hareket etmiştir. 1960'lı yıllarda kırsaldan kentlere doğru nüfus hareketi devam etmiş ve nüfus yoğunluğu neredeyse dengelenmiştir. Kentlerin çekiciliği artarak devam etmiş ve kırsalın iticiliğinin önüne geçerek daha fazla kendisini göstermiştir. 2000'li yıllara doğru kırsaldan kentlere doğru nüfus hareketi devam etmiştir. Kentsel nüfus oranı, kırsaldan daha fazla olduğundan, kentsel bölgelerde çekiciliğin yanı sıra iticilik faktörü de ortaya çıkmış ve kısmen kentten köye doğru bir hareket de başlamıştır (Güreşci, 2010; Çelik, 2012).

Adrese dayalı nüfus kayıt sisteminden alınan 2015 yılı verilerine göre net göç hızı en yüksek olan on şehir sırasıyla; Tekirdağ, Karabük, Gümüşhane, Kocaeli, Antalya, Yalova, Ankara, Kastamonu, Eskişehir ve Bolu'dur. Net göç hızı en düşük olan ilk on şehir ise sırasıyla; Kars, Ağrı, Yozgat, Muş ve Bayburt, Şırnak, Ardahan, Bitlis, Çankırı ve Siirt'tir. Bu durum küçük şehirlerin göç verdiği gerçeğini değiştirmezken artık büyük şehirlerin göç alma hızlarının azaldığını ortaya koymaktadır. Bu durumun ortaya koyduğu diğer bir durum ise insanların daha sakin ve yaşam şartlarının daha kolay olduğu şehirleri göç etmek için tercih ettikleridir.

Türkiye'de aile, arkadaşlık, hemşerilik kavramları birçok alanda belirleyici rol oynamaktadır. Bu sebeple göç edilecek yere daha önceden göç etmiş olanların çekici bir etken olması Türkiye'de bireylerin iç göç kararlarını etkileyen önemli faktörlerden biridir. Büyük şehirlerin belirli bölgelerinde aynı memleketli insanların yoğun olarak bulunması bu durumu kanıtlar niteliktedir.

#### **1.4.1. Türkiye'de İç Göçün Nedenleri**

Türkiye'de göçler tek bir nedene bağlı olmamaktadır. Göçlerin büyük bir çoğunluğunun altında yatan temel neden ülke genelindeki sosyal ve ekonomik imkânların farklılık göstermesidir. Bununla birlikte göçün başka bir nedeni, eğitim olanaklarının farklılık göstermesidir. Türkiye'de özellikle son yıllarda yükseköğretim kurumu sayısındaki artış ile birlikte eğitim sebebiyle yapılan göçler artış göstermiştir. Bunun yanı sıra göçün önemli sebeplerinden biri de günümüzde önceki yıllara nazaran azalmasına karşın güvenlik sorunu gösterilebilir. Doğu Anadolu ve Güneydoğu

Anadolu'da terör her ne kadar azalsa da binlerce insanın zorunlu ve gönüllü olarak ülkenin diğer bölgelerine göç etmesine neden olmaktadır.

#### **1.4.1.1. Ekonomik Nedenler**

Türkiye'deki ilk göç hareketlerinin nedeni tarımsal yapıdaki değişimler ve kırsal kesimdeki nüfusun kendine yetemez hale gelmesinden kaynaklanmıştır. Ekonomik olarak geri kalmış bölgelerde iş imkânlarının yetersizliği, bu bölgelerden yoğun göçlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Göç edenlerin bir kısmı büyük kentlerde daha iyi iş imkânlarından yararlanmak için göç etmişlerdir. Türkiye, 1950'li yıllardan itibaren bölgeler arası ve kırdan kente yönelik ekonomik temelli göçlere sahne olmuş ve bu durum kentlerin nüfus yapısını etkilemiştir (Çelik, 2012).

Türkiye'de göç eden insanların büyük çoğunluğunun ekonomik nedenlerle daimi ikametgâhlarını değiştirdikleri ve bu nedenle gerek yöresel gerek kişisel bazdaki gelir dengesizliğinin iç göç olgusunun en önemli belirleyicisi olduğu kabul edilmektedir (Yamak ve Yamak, 1999). Bölgeler arasındaki gelir dengesizliği, göçmenler açısından az gelişmiş il ve bölgelerden gelişmiş yerleşim yerlerine doğru bir emek hareketine neden olmaktadır. Yine bölgeler ve iller arasında gelir ve ücretler açısından, düşük gelir ve ücretlerin olduğu bölgelerden daha yüksek gelir beklentisinin olduğu bölgelere göç gerçekleşecektir. Dolayısıyla göç, ekonomik yönden az gelişmiş yerlerden gelişmiş yerlere yönelik olarak ortaya çıkmaktadır (Çelik, 2007; Başar, 2015).

Göçe neden olan ekonomik nedenlerden biride işsizliktir. İç göçler, bölgeler arası gelir farklılıklarının yanı sıra bölgeler arası işsizlik oranındaki farklılıklardan da önemli bir ölçüde etkilenmektedir (Ercilasun vd., 2011). Göçmenler işsizlik oranlarının yüksek olduğu bölgelerden, düşük işsizlik oranlarına sahip bölgelere doğru işgücü göçünü gerçekleştirirler. Bunu yanı sıra, büyük şehirlerde ve gelişmiş bölgelerde istihdam olanaklarının daha fazla ve çeşitli olduğu bilinen bir gerçektir. Gelişmemiş bölgelerde ve illerde hatta kırsal yerleşim yerlerinde gerekli düzeyde istihdam olanaklarının olmayışı, bu bölgelerde yaşayan insanları gelişen bölge ve illere doğru iterek göç hareketine neden olmaktadır (Başar, 2015). Öztürk (2006)'ün ifade ettiği gibi kırsal kesimdeki istikrarsız istihdam ve kötüleşen sosyoekonomik şartlar, kırsal kesimden kentlere yönelik hızlı göç artışının önemli sebeplerinden biridir. Kırsal kesimdeki

gençlerin çoğunluğu işsizdir veya eksik istihdam altındadır. Çok yetersiz bir gelire sahip kırsal kesim gençliği, sosyo-ekonomik yönden de gelişme imkânına pek sahip değildir. Kasabalara göç eden gençlerin büyük bir kısmını daha çok bu tür gençler oluşturmaktadır (Öztürk, 2006).

Diğer bir taraftan bölgeler arasındaki gelir dağılımıyla benzer bir şekilde değerlendirilebilecek ve Türkiye'de iç göçlerde işsizliğe bağlı olarak ortaya çıkan itici güç yoksulluktur (Taşcı, 2009: 185-186). Bilhassa doğu bölgelerinde ve kırsal alanda ikame eden gençler arasında sıklıkla rastlanan bu kavram işsizliğin, zaman içerisinde yoğunlaşarak baş edilemez seviyeye gelmesiyle ortaya çıkmakta ve insanları göçe sürüklemektedir (Başar, 2015).

Türkiye'de iç göçlerin, bir başka nedeni de ekonomi politikalarının yanlış ve yetersiz uygulanmasıdır. Kentlerin hızla büyümesi, köylerin yoğun bir şekilde boşalmasını beraberinde getirmiştir. Nitelikli, genç ve dinamik işgücünü kaybettiği için tarımsal faaliyetler ve verim azalmıştır. Daha kaliteli yaşam beklentisi ile kentlere akın eden bu kırsal göç miktarı, kentlerin imkânlarının ve tabii gelişmesinin önüne geçmiştir (Özdemir, 2004).

#### **1.4.1.2. Sosyal ve Kültürel Nedenler**

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak ortaya çıkan değişim süreci, hem toplumların sosyal, kültürel ve iktisadi yapısını hem de işletmelerin üretim, yönetim ve organizasyon biçimini köklü biçimde değiştirmektedir. Bireyler yaşam kalitesini arttırmak ve daha iyi bir sosyal hayat bulmak amacıyla bu değişimlerin yaşandığı büyük şehirlere göç etmektedirler (Çelik, 2012).

Sosyal ve kültürel yapıya dayalı olarak ortaya çıkabilen göçün boyutları, sosyal politika bağlamında, özellikle nüfus yapısı, eğitim ve bazı sosyal dokular etrafında ele alınabilmektedir (Taşcı, 2009). Bu sosyal dokuları; geniş ailelerin göçten beklentileri, çocukların eğitim ve sağlık koşullarının iyileştirilmesi, kadınların göçle birlikte şehir hayatının geniş imkânlarından yararlanarak rahat edebileceklerine dair umutları ve çocuklarını daha iyi şartlarda yetiştireceklerine dair beklentiler şekillendirmektedir (Özyakışır, 2013; Başar, 2015).



Hızlı nüfus artışı, bölgeler ve iller arasında yaşanan iç göçlerde etkili olan önemli bir demografik nedendir. Doğurganlık oranının artması ve ölüm oranının düşmesi, nüfus artışını belirleyen iki temel faktördür. Nüfus artışı, bu iki sebep yanında göçlere bağlı olarak da değişmektedir. Göçlerin temel nedenlerinden birisi olan hızlı nüfus artışları az gelişmiş ülkelerde, bölge bazında ise gelişmemiş bölgeler ve kırsal alanlarda yüksek orandadır (Öztürk ve Altuntepe, 2008). 1927'den 1990 yılına kadar Türkiye'de kır nüfusu kent nüfusuna göre daha fazlaydı ve hızla artan kır nüfusunun bir kısmı farklı neden ve amaçlar doğrultusunda zaman içinde kent merkezlerine yönelmiştir. Türkiye'de 1950'li yılların kalkınma faaliyetleriyle beraber bölgeler arası farklılıklar daha belirgin hale gelmiş ve hızlı bir nüfus artışı göstermiştir (Taş ve Özcan, 2013).

Sosyal ve kültürel açıdan ele alabileceğimiz diğer bir göç nedeni ise eğitimidir. Çelik (2002) 'e göre göçmenler eğitim bakımından seçkindirler. Kırsal ve kentsel bölgeler arasında değişen eğitimin getirisi kırsal bölgeden eğitilmiş kişileri iterken daha yüksek getiriye sahip iş olanaklarının olduğu kentlere göç etmesine neden olacaktır. Bu nedenle göç kararının verilmesinde bireylerin eğitim düzeyi önemli bir etkiye sahiptir. Zaman içerisinde iletişim ve eğitim düzeyini artıran birey sosyal bir çevreye sahip olduğu için daha iyi imkânların olduğu ve beklentilerini daha iyi karşılayacak olan illere göç etme kararı alacaktır. İllerdeki ulaşım, sağlık vb. gibi sosyal hizmetlerin gelişmişliğinin farklılık göstermesi de önemli göç nedenleri arasındadır. Bununla beraber daha önceden göç eden yakın akraba ve arkadaşlarla iletişimin göç kararı alınmasında önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Özellikle aynı yerleşim yerine önceden göç eden akraba ve tanıdıklarının olması bireyin daha sağlıklı göç kararı almasını sağlayacaktır. Bu yönden iletişim göçlerde önemli bir paya sahiptir (Başar, 2015).

Göçler teknolojik nedenlerden de kaynaklanabilir. Özellikle 1970'li yıllarda üretim sürecinde teknoloji faktörünün yoğun olarak kullanılmaya başlanması, işgücü göçlerini arttıran faktörlerden biri olmuştur. Ayrıca, ulaşım ve iletişim imkânlarının gelişmesiyle göç hareketlerinde artış meydana gelmiştir (Çelik, 2012).

### 1.4.1.3. Siyasi Nedenler

Güvenlik sorunu göç nedenleri arasındadır. Kendilerini güvende hissetmeyen bireyler, kurulu düzenlerini bozarak, kendilerini güvende hissedebilecekleri ortamlara göç etmektedir. Örneğin; Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da güvenlik sorunu yaşayanlar için büyük kentler önemli bir sığınma ve çekim merkezi haline gelmiştir. Zorunlu göç hareketlerinin, 80'li yıllarda Türkiye'nin Güneydoğusu ve doğusunda meydana gelen terör faaliyetlerinin neden olduğu güvenlik probleminden kaynaklanmış olan yeni bir itici faktör meydana gelerek, oldukça büyük bir nüfus grubunun yaşadıkları yerleşim yerlerini terk etmelerine sebep olmuştur (Tgyona, 2006).

Genelde savaş kaynaklı, özelde "terör" olgusuyla ilintili olan ve kısmen de siyasi gelişmelerle kendini gösteren politik nedenler söz konusudur (Taşcı, 2009). Türkiye'de terör olayları yaşanan bölgede, bilhassa doğu bölgelerinde, güvenlik açısından itici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerek kişisel gerekse ailesinin can güvenliğinden endişe duyan birey güvenliğini tehlike altına atmamak adına göç etme ihtiyacı duymaktadır. Göç ve terör birbirinden uzak alanları kapsamalarına rağmen neticeleri hususunda ikisi arasında önemli bir ilişki vardır. Türkiye'de 1984 yılında Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde başlayan terör faaliyetleri göçün nedenleri arasına girmiştir. Bu bölgede yaşayanlar terör baskısıyla kent merkezlerine doğru zorunlu göç ile karşı karşıya kalmıştır (Üçdoğruk, 2002). Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde ortaya çıkan terör ve güvenlik sorunu bu bölgelerde yaşayan bireyler açısından göç kararı almada önemli bir faktör olarak değerlendirilebilir (Başar, 2015).

Türkiye'nin metropol alanlarına ve yurtdışına yönelen bir göç dalgası özellikle 80'lerin ortasından itibaren gündeme gelmiştir. Kalkınmamışlık sorunu ile iç içe yaşayan Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde göçü tetikleyen en önemli sorunlardan birisi yıllarca süregelen terör sorunudur. Bölgede, can ve mal güvenliğinden uzak ortam, güvenlik gerekçesiyle hayvancılık ve diğer tarımsal faaliyetleri engellemiştir. Bu sebeple ekonomik açıdan zor durumda kalınmasına sebebiyet vermiştir. Bu gibi nedenler bölgede yaşanan göçlerin en önemli nedenleridir. Bu istemsiz ve zaruri olan göçler çok farklı neticeler ortaya çıkarmakta ve bu bölgelerde 1980 öncesinde yaşanan gönüllü göçten bir takım farklılıklar içermektedir. Gönüllü göçler aileden bir birey ya da bireyler öncü olarak önden gidip iş bulması, sonrasında

ise tedrici bir şekilde göç edilmesi şeklinde meydana gelirken, zorunlu olarak yapılan göçlerde memleketten bir kopma yaşanmaktadır. Bireylerin göç ettikten sonra arkalarına dönüp bakacağı topraktan başka hiç bir şey kalmamaktadır. İnsanlar memleketleriyle bağlarını koparmakta, geri dönme ümidi yanında göç edene ekonomik bir destek fonksiyonunu işleten memleketin desteğinden de mahrum kalmaktadır (Erder, 1998). Gönüllü göçlerin aksine bu göçler kitlesel olarak meydana gelmektedir. Güvenlik gerekçesiyle ilk ulaşabilecekleri güvenli bölgeyi tercih etmişlerdir. Göç edenler genellikle akrabalık ilişkilerini kullanarak göç etmişler, kalacak yer sorunlarını bu şekilde çözmeye çalışmışlardır. Göç, zengin, orta halli ve fakir bütün kitleleri kapsamaktadır. Kitleselliğinden dolayı göçülen yerlerde işsizlik ve sefalet had safhadadır. Göç kolektifliğinden dolayı bütün göç alan yerleri ve toplumu etkilemektedir (Öztürk, 2006).

Bunların dışında 1950'den günümüze kadar geçen süre içerisinde, ekonominin dinamikleri ve farklı dönemlerde farklı siyasal çizgilerin takip edilmesi sonucu bugünkü iktisadi yapı meydana gelmiştir. Yaklaşık yarım asırlık dönemde tarımsal faaliyetlerle uğraşan kesim, geçimlik üretimden, ulusal düzeyde ve hatta uluslararası boyutta üretim yapan bir yapıya dönüşmüştür. Bu zaman dilimi içerisinde makineleşme ve tarımsal dönüşümde yaşanan üretim teknolojisinin gelişimi tarımsal verimliliği artırmanın yanında kırsal bölgede yaşayan insanları kırdan kente itici bir faktör olarak rol oynamıştır. Tarım sektörüne yeni teknolojilerin girmesiyle bu sektörde doğal olarak insan gücüne duyulan ihtiyaçta bir azalma yaşanmıştır. Bu sonuç itibariyle işsizlik sebebiyle kırsal bölge halkı zorunlu olarak kent merkezlerine doğru göç hareketine başlamıştır (İçduygu vd., 1998).

#### **1.4.2. Türkiye İç Göçün Sonuçları**

Sonuçları bakımından iç göçlere bakıldığında, çeşitli yönlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Kendi arzusu ile coğrafi hareketliliğe katılan bireyin yaşadığı yeri ve sosyal çevresini değiştirmesi bir takım beklentiler karşılığındadır. Eğer bunları gerçekleştirebilirse ve kişi varış noktasındaki nüfusun sosyal niteliğini yükseltecek ekonomik faaliyetlerde etkin bir rol alırsa, göç olayı olumludur. Ancak, gelişmekte olan ülkelerde ve ülkemizde yatırım seviyesinin yeterli olmaması, istihdam imkânlarını azaltmaktadır. Göç eden nüfus kent hayatının fonksiyonlarına intibak edememektedir.

Kır özelliğini taşıyan bu nüfusun kent bölgelerindeki yatırımcılarca emilememesi, işsizlik sorununu artırmaktadır (Erkal, 1997).

Türkiye’de İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirler, çevresindeki büyük illeri de çekim alanı haline getirmiştir. İstanbul; Kocaeli, Bursa ve Tekirdağ’ı İzmir; Aydın ve Manisa’yı, Ankara ise Eskişehir’i çekim merkezi haline getirmiş ve bu alanlar için bir tampon bölge görevi görmüştür. Göç hareketlerinin sonuçları çok farklı alanlarda, çok değişik etkiler yapmaktadır. Özellikle göç alan ve göç veren yerleşim alanları ve göç eden bireyler bu hareketlerden değişik biçimde etkilenmektedir. Yerleşilen coğrafi alanlarda yerleşme, çevre ve gecekondü gibi birbirlerini etkileyen sorunlar oluştururken, göç veren yerlerin atıl kalmasına yol açmaktadır. Yine, göç edenler ve aileleri açısından ve göç alan yerlerin sakinleri açısından farklı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Başel, 2003).

#### **1.4.2.1. Göç Alan Yerler Bakımından Göçün Sonuçları**

Göç alan yerleşim yerlerinde nüfus ülkeye göre hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Bunun sonucu olarak nüfus artış hızı yükselmektedir. Bu bölgelere genellikle genç erkek bireyler göç etmektedir. Bu sebeple göç alan yerleşim yerlerinde erkek nüfusu artmaktadır. Ayrıca bu alanlar hızlı bir nüfus artışı içerisinde olduklarından insanların barınma ihtiyaçlarının oldukça hızlı bir biçimde karşılanması gerekmektedir. Bu durum da gecekondulaşmaya, düzensiz, plansız ve çarpık kentleşmeye sebebiyet vermektedir. Şehrin dışında kurulan fabrika vb. tesisler, hızlı büyüme sonucu şehrin içinde kalmaktadırlar.

Hızlı, plansız ve çarpık kentleşme, ülke insanlarında bir takım kültürel ve sosyal sorunlara sebep olmaktadır. Kentleşmenin kültürel boyutunun ihmal edilmesi ve sosyal anlamda kentleşmenin oluşturulamaması kültürel bir çarpıklığa, boşluğa ve bunalıma sebebiyet vermektedir. Kırsal alanlardan büyük metropol şehirlere göç eden bireyler için kır kültürü işlevini kaybetmektedir. Fakat bu bireyler kent kültürünü de yeterince uyum gösterememekteler. Sonuç olarak ortaya çıkan bu kültür boşluğu, süratli bir şekilde meydana gelen bir kuralsızlık oluşturmakta, siyasal, ekonomik ve toplumsal hayatımızda meydana gelen kural tanımamazlığın temeli olabilmektedir. Hususiyetle

aile yapısında meydana gelen değişim, kuşaklar arası çatışmayı meydana getirmekte ve ciddi anlamda sorunlara sebebiyet vermektedir (Kaya, 2007).

Gecekonduların devletin belirli zamanlarda sağladığı toplu konutlardan daha pahalı olduğu fakat gecekonduların tercih edilmesinde toplu konut ve gecekondu arasındaki işlevsel farkların rol oynadığı görülmektedir. Toplu konut sadece konut işlevi görürken, gecekondu Türkiye’deki kentlileşme süresi içerisinde; mülkiyet, tasarruf, sosyal güvenlik, kırsal alanların değerlerini koruma araçları olma, tarımsal ve marjinal üretim yerleri olma vb. şeklinde işlevler yüklenmiştir (Kartal, 1983). Günümüzde gecekondu sorunu daha etkin olarak yapılmaya çalışılan toplu konutlarla aşılmaya çalışılmaktadır.

Çevre, insan aktiviteleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen veya zaman içerisinde dolaylı ya da dolaysız bir etki gösterebilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamı şeklinde tanımlanmaktadır. Çevre sorunlarını oluşturan etkenlerin başında hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşme gelmektedir. Bu etkenlere son yıllarda turizm de ekleyebiliriz. Çevre sorunları gürültü, su, toprak, hava ve çevre kirliliği olarak görülmektedir (Erkan, 2002). Hızlı nüfus artışı çarpık ve plansız kentleşmeye sebep olurken bu plansız kentleşmede, yol, su, elektrik, doğalgaz gibi alt yapı hizmetlerinde aksamalara neden olmaktadır. Alt yapının yetersiz kalması sonucu olarak sel, heyelan gibi çevre sorunlarının yanı sıra sağlık sorunlarına da neden olmaktadır.

Türkiye’de meydana gelen iç göçlerin istihdam yapısına ve işgücü piyasalarına da etkileri mevcuttur. İstihdam yapısına ve işgücü piyasasına etkileri açısından göçler üç dönemde incelenebilir. İlk dönem, 1940’lı yılların ortalarından 1960’lara kadar uzanan bir dönemdir ve temel niteliği sadece bir işgücü piyasasının olmasıdır. Bu dönemde göç eden bireyler direkt piyasaya dahil olurken, diğer mühim bir nokta da sanayileşme ve kentleşmenin devlet politikası haline gelmiş olmasıdır (İçduygu vd., 1998). Şehirlere göç eden bireyler çoğunlukla daimi ve iyi bir iş edinme ümidiyle şehirlere yönelen genç yaşta bireylerdir. Fakat şehirlere göç eden genç bireyler modern iş sahalarında gelir elde etme imkânına hemen sahip olmamaktadır. Şehirlere göç ettiklerinde edindikleri işler kır kültürlerini kaybetmelerini önleyecek mesleklerdir (Kıray, 2007). Göçler, kırsal alanlardan şehirlere göç eden erkek bireyler üzerinde bir “işçileşme” durumunu ortaya

çıkarırken, ailenin diğer fertlerini de çalışma hayatına itmektedir. Göçler, gelir dağılımı adaletsizliği, artan yoksullaşma, eğitim masrafları ve yüksek oranlı işsizlik çocuk işgücünün artmasına neden olmaktadır. Çocuk işgücü hususiyetle kayıt dışı sektörde ve eve iş verme uygulamalarında oldukça yaygındır (Şen, 2014).

Göç edilen il için göçün diğer bir sonucu ise kentleşme ve uyum sorunudur. Kentleşmenin meydana gelmesi için gerekli bir takım adımlar vardır. Bu adımların birincisi; şehre göç eden bir kişinin, geldiği yerleşim alanında kalıcı olmasıdır. Kişinin, istikbalinin köyünde değil de, geldiği şehirde olduğuna inanarak yaşaması kendilerini şehir ile bütünleştirme ihtiyacını hissetmeye başlamasına neden olur. Kentleşmenin bir diğer adımı da ekonomik durumdur. Kişinin kentte yaşamasını anlamlı kılacak bir işe sahip olması ve bu işin kentli tarafından kabul edilebilir olması gerekmektedir. Kentleşmenin bir başka adımı da eğitim ve kültür düzeyi ile ilişkilidir. Eğitim ve kültür uzun müddet sonunda elde edilebilen kavramlardır. Bu sebeple ilk kuşaklardan kentleşmeyi beklemek realist bir yaklaşım değildir. Kentleşmenin son adımı ise, kişilerin şehre özgü hal ve davranış biçimlerini benimsemesidir. Bu aşamada bir nesilde gerçekleşmeyecek kadar uzun bir süre gerektirmektedir (Kaya, 2007). Diğer bir açıdan bakılacak olunursa göçler sonucu farklı yerlerden gelen insanların bir arada bulunması kültürel çeşitliliğe katkıda bulunur. Bu durumda iç göçlerin ülke için en önemli kazanımlarından biridir. Fakat bu süreç sağlıklı işletilmediği takdirde farklı kültürlerdeki insanların bir araya gelmesi kültür çatışmalarına sebep olabilmekte ve bazı sosyal sorunları oluşturmaktadır.

İnsanları kırsal bölgelerden sanayi bölgelerine taşıyan göçler; sadece bir yer değiştirme olayı değildir. Göç, insanların bütün sosyal varlığının ve yapısının değişmesinde etkili bir faktördür. Kırsal bölgelerden şehirlere doğru olan göçler sanayileşmeye katkıda bulunacak bir şekilde bir kentleşme meydana getirmesiyle birlikte kentleşme sanayileşmenin ardından meydana geldiğinde yeni bir sosyal sınıfın meydana gelmesine neden olmaktadır. Sanayi devrimi döneminde bu durum yaşanmıştır. Göçmenler yaşadıkları yer ile birlikte mesleklerinden ve kendi zümrelerinden de ayrılırlar. Böylece göçlerin sonunda tamamen yeni bir sosyal sınıfa dâhil olurlar. Sonuç olarak iç göçler önceki tarımsal ekonomilerde bulunmayan, yeni toplumsal sınıfların meydana gelmesine sebep olmuştur (Freyer, 1954).

#### 1.4.2.2. Göç Veren Yerler Bakımından Göçün Sonuçları

Toplumsal bir problem olması hasebiyle Başel (2003)'ün ifadesiyle erozyon nasıl toprağın verimli tabakasını alıp götürmekteyse göç de, o şekilde toplumsal katmanın verimli tabakasını ve bunun sonucunda kalkınmanın itici gücü olan potansiyelini alıp götürmektedir. Sermaye ve işgücü transferi olarak tanımlanabilecek olan göç olgusu, göç veren yerleşim alanında pazarın küçülmesine, mevcut yatırımların atıl kalmasına ve bu yerleşim yerindeki nitelikli işgücü ve girişimciler gibi gelişmenin ivmelenmesini sağlayan dinamik üretim faktörlerinin kaybedilmesine sebep olmaktadır (Dinçer vd., 1996). Göçün önemli sonuçlarından birisi de, yaşanan alanların terkedilmesi sonucunda nüfusun bağımlılık oranlarının artması ve kırsal alanların yaş ve demografik niteliklerinin, yaş bileşimlerinin yükselmesi, üretim verimliliğinin düşmesidir. Üretici gücün göçmesi, bu alanları tüketici mekânları haline getirmekte, zaten bozuk olan bölgesel ve kır-kent dengesizliğiyle birlikte toplumsal farklılıklar da artmaktadır (Başel, 2003).

Nitekim göç aktif ve verimli kesimi götürmekte, gelişme hızı düşmekte, gelişme hızı düştükçe göç hızlanmakta ve bu süreç bir kısır döngü halini almaktadır. Ayrıca, göçle birlikte sadece üretim faktörü değil, aynı zamanda tüketim faktörü olan insanın göçü, göç veren yerlerin Pazar açısından göreceli olarak avantajını kaybetmesine neden olmaktadır (Tekeli, 1998).

Dünyada nüfus artışı hızına bağlı olarak yaşanan önemli bir gelişmede nüfus yoğunluğunun sürekli artmasıdır. Dünyadaki bu artış Türkiye'de de görülmektedir. Ancak bütün olarak artan nüfus yoğunluğu karşısında kır-kent arasında değişen dengeleri de göz önünde bulundurup değerlendirmek gerekmektedir. Kırsal alanlarda yaşayan genç nüfusun kentlere göç etmesi sonucunda kırsal alanda yaşanan nüfus yoğunluğunun düşmesi nedeniyle parçalanmış bölgelerin daha etkin ve verimli bir şekilde işletilmesi mümkünken, bazı kırsal bölgelerin neredeyse tamamen boşalması, bazılarında ise hiçbir şekilde üretim yapamayacak nitelikte veya yaşlı insanların kalması kırsal bölgelerin atıl kalmasına sebep olmaktadır. Bu yüzden kentleşme sorunları sadece göç alan yerleşim alanları için söz konusu olmamaktadır. Kentleşme sorunu, göç veren ve nüfus, genç işgücü, sermaye, beceri ve girişimcilerin yanı sıra bazı kültür gruplarını da sistematik olarak kaybeden ve sonuç olarak nitelik değiştiren alanlar için de söz

konusudur. Kentleşmenin bir ucu büyükşehir sorunuysa diğer ucu da göç vermiş olan “kaybeden alanların sorunu” olmaktadır. Köylerden göç edenlerin geri dönüşü oldukça güç olması sebebiyle köylüleri kendi kendilerine yeten kapalı toplum yapısından koparmıştır. Bu kopuş genelde bir daha dönmek üzere olurken; köye geri dönüşleri köyün sosyo-ekonomik hayatını canlandıracak insanlar değil, emekliliğini köyde yaşamak isteyenler oluşturmaktadır. Göçün başlamasına neden olan etkenler göç hareketini başlattıktan sonra göçü önlemenin mümkün olmadığı ve göçten geri dönüşün zor olduğu tarihteki göç tecrübesinden anlaşılmaktadır. Göç kırları, kentleri ve bunlara ait sosyal yapıları geriye dönülmesi imkânsız bir şekilde değiştirirken, fiziki alanda da değişikliğe neden olmaktadır (Başel, 2003).





## İKİNCİ BÖLÜM

### KOMPARTMAN SİSTEMLERİ

#### 2.1. KOMPARTMAN SİSTEMLERİNİN TERMİNOLOJİSİ

Karşılıklı olarak geçişlerin mümkün olduğu kompartman olarak adlandırılan sonlu adet alt sistemden oluşmuş sistem kompartman sistemi olarak adlandırılır. Bu sistemi oluşturan kompartmanlar arasında karşılıklı geçişlerin mümkün olmasının yanı sıra kompartmanlara sistem dışından girişler ve çıkışlar olabilir. Bu tarz sistemler açık kompartman sistemi olarak adlandırılır. Sistem dışından girişlerin ve sistemden çıkışların olmadığı sistemlere de kapalı kompartman sistemleri denir (Seber ve Wild, 2003). Kompartmanlar kan plazması içerisindeki hücreler olabileceği gibi bir ülkenin şehirleri de olabilir (Genç, 1997). Kan plazması içerisinde ki iki ayrı doku arasında meydana gelen hücre geçişleri kompartman sistemler tarafından analiz edilmektedir. Bunun yanı sıra bir ülkenin şehirleri arasındaki göçler kompartman sistemleri ile analiz edilebilir.

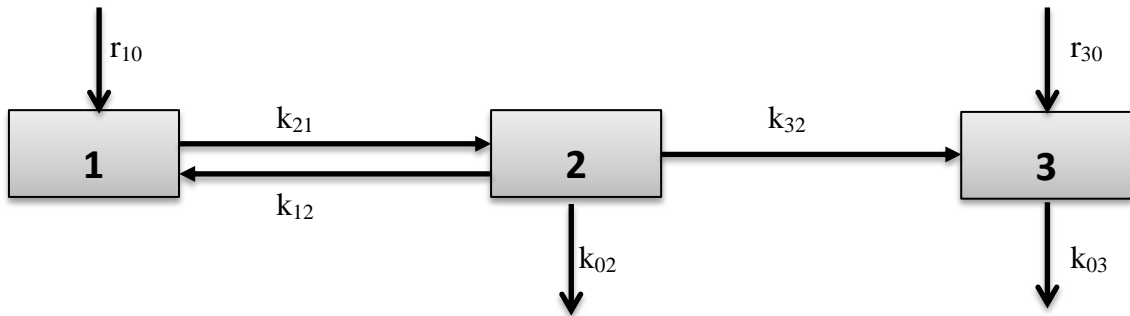
Kompartman modellerinin gelişimi 1940'lı yıllarda hayvan ve insan fizyolojisi üzerine yapılan izleme deneylerinde kullanılmasıyla başlamıştır. Deneylerdeki ölçümler organlar arasında her bir izleme maddesinin bir diğer organa transferi gözlenerek yapılmıştır. Deneyler için ilk başlarda boya maddeleri kullanılmakta iken 1940'ların sonlarına doğru radyoaktif izleme maddelerinin kullanılmasıyla birlikte kompartman modellerinin kullanılması oldukça yaygınlaşmıştır. Kompartman modelleri üzerine ilk önemli çalışmalar Sheppard (1962) ve Rescigno ve Segre (1966) tarafından yapılmıştır. Şu anda modern kullanımı oldukça yaygınlaşmış (Seber ve Wild, 2003) olan kompartman modelleri fizyolojide olduğu kadar tıp, kimya, biyoloji, ekoloji ve ekonomi gibi alanlarda oldukça yoğun kullanıma sahiptir.

Atkins (1969) biyolojik sistemleri çoklu kompartman sistemleri ile incelemiştir. Jacquez (1972) yapmış olduğu çalışmada tıbbi araştırmacılar, fizyologlar ve ekolojistler için çalışmalarında kullanabilecekleri kompartman sistemlerinin matematiksel teorisini ortaya koymuştur. Wagner (1975) çalışmalarında kompartman modellerini farmakokinetik üzerine uygulamıştır. Kalbfleisch ve Lawless (1985) hasta ve sağlıklı bireylerin hastalığa maruz kalma durumlarını kompartman modeller ile incelemiş ve kompartman modellerindeki geçişleri Markov süreci ile tanımlamıştır. Cobelli ve

arkadaşları (1986) çalışmalarında kompartman analizinin ekonomi ve beşeri coğrafya gibi alanlarda kullanımının yararlı olduğunu kanıtlamaya çalışmışlardır. Bunun için makroekonomik Philips modelini bir kompartman diyagramı olarak ele almışlardır. Grant ve arkadaşları (1991) çalışmalarında ekolojik göçü bir Markov süreci olarak ifade ederek kompartman modeller ile analiz etmişleridir. Ma ve Cao (2014) çalışmalarında kompartman sistemler ile kır-kent göçünü tahlil etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla kompartman modelleri kullanarak bölgeler arası mekânsal farklılığı incelemişlerdir. Çalışmada kompartman modellerin, daha basit matematiksel araçlar kullanarak, dinamik modellerin tamamen deterministik bir sistem tarafından tanımlanan bir modelini kurmayı sağladıkları ifade edilmiştir.

Kompartman sistemlerinde sistem dışı bölge sıfır kompartmanı olarak isimlendirilir. Örneğin kan plazması içerisindeki dokular arasındaki geçişler kompartman modelleri ile incelendiğinde her bir doku birer kompartman olarak kabul edilir. Bu durumda sistem dışı bölge olan kan plazması sıfır kompartmanı olarak tanımlanır. Benzer şekilde bir ülkenin bazı şehirleri arasındaki göç kompartman modelleri ile incelendiğinde bu şehirler her biri birer kompartman olacak, bu şehirler haricindeki ülkenin tamamı ise sıfır kompartmanı olarak isimlendirilecektir.

Kompartman sistemlerinde kompartmanlar genellikle kutucuklar şeklinde tasvir edilmektedir. Üç kompartmanlı bir sistem Şekil 2.1’de görülmektedir. Ok yönleri giriş ve çıkış yönlerini göstermektedir. Bu sistem dışarıdan giriş ve çıkışların olmasından dolayı açık bir kompartman sistemidir. Şekilden anlaşıldığı gibi 1 numaralı kompartmana hem dıştan hem de 2 numaralı kompartmandan bir giriş mevcuttur. 2 numaralı kompartmana 1 numaralı kompartmandan bir giriş mevcut iken hem dışa hem de 3 numaralı kompartmana doğru bir çıkış görülmektedir. 3 numaralı kompartmana ise 2 numaralı kompartmandan girişler görülürken dışa doğru bir çıkış görülmektedir.



Şekil 2.1. Üç Kompartmanlı Açık Kompartman Sistemi

Bir kompartmandan madde geçiş oranı o kompartmandaki madde miktarı ile doğru orantılı olduğunda kompartman modeli bir doğrusal diferansiyel denklem sistemi olup çözümler geçiş oranı sabitlerine göre doğrusal olmayan fonksiyonlardır. Burada esas amaç geçiş oranı sabitlerini tahmin etmektir.

### 2.1.1. Kompartman Modellerin Özellikleri

$m$  tane kompartmanı barındıran bir kompartman sisteminde  $j = 1, 2, \dots, m$  ve  $i = 1, 2, \dots, m$  için  $t$  anında  $j$ . kompartmandan  $i$ . kompartmana olan madde geçişi esnasında, geçiş hızının  $j$ . kompartmandaki madde miktarına oranına transfer katsayısı denir (Genç, 1999). Burada  $t$  anında  $j$ . kompartmandan  $i$ . kompartmana madde geçiş hızı  $j$ . kompartmandaki maddedeki azalma hızı anlamına gelmektedir ve  $\frac{df_{ij}(t)}{dt}$  şeklinde ifade edilmektedir. Ayrıca  $t$  anındaki  $j$ . kompartmandaki madde miktarı  $f_j(t)$  olarak ifade edilmektedir. Böylece  $j$ . kompartmandan  $i$ . kompartmana transfer katsayısı

$$\lambda_{ij}(t) = \frac{\frac{df_{ij}(t)}{dt}}{f_j(t)} \quad (2.1)$$

olarak yazılır.  $[t, t + dt)$  zaman aralığında  $j$ . kompartmandan  $i$ . kompartmana geçen madde miktarı  $\lambda_{ij} f_j(t) dt$  olur.  $j$ . kompartmandaki artış hızı aynı zamanda çevreden  $j$ . kompartmana olan maddenin geçiş hızı olarak da ifade edilebilir ve  $r_{j0}(t) = \frac{df_{j0}(t)}{dt}$  şeklinde gösterilir. Bu değerın zaman içerisinde sabit kaldığı varsayıldığında  $[t, t + dt)$  gibi bir zaman aralığında  $j$ . kompartmana çevreden gelen madde miktarı  $r_{j0}(t) dt$  olur.

$j = 1, 2, \dots, m$  için  $j$ . kompartmanda  $[t, t + dt)$  zaman aralığında madde miktarındaki değişim

$$df_j(t) = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^m \lambda_{ji} f_i(t) dt - \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^m \lambda_{ij} f_j(t) dt + r_{j0}(t) dt \quad (2.2)$$

olmak üzere

$$\begin{aligned}\frac{df_j(t)}{dt} &= \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^m \lambda_{ji} f_i(t) - \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq j}}^m \lambda_{ij} f_j(t) + r_{j0}(t) \\ &= \sum_{k=1}^m \alpha_{jk} f_k + r_{j0}\end{aligned}\quad (2.3)$$

diferansiyel denklemleri yazılır, burada

$$\begin{aligned}\alpha_{jk} &= \lambda_{jk}, j \neq k \\ \alpha_{jj} &= -\sum_{\substack{k=0 \\ k \neq j}}^m \lambda_{kj} = -\sum_{\substack{k=0 \\ k \neq j}}^m \alpha_{kj}\end{aligned}\quad (2.4)$$

dir.

$$\underline{f}(t) = \begin{bmatrix} f_1(t) \\ f_2(t) \\ \vdots \\ f_m(t) \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \cdots & \alpha_{1m} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \cdots & \alpha_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{m1} & \alpha_{m2} & \cdots & \alpha_{mm} \end{bmatrix}, \underline{r}(t) = \begin{bmatrix} r_{10} \\ r_{20} \\ \vdots \\ r_{m0} \end{bmatrix}$$

gösterimleri altında yukarıdaki diferansiyel denklem

$$\frac{d}{dt} \underline{f}(t) = A \underline{f}(t) + \underline{r}(t) \quad (2.5)$$

biçiminde yazılır. Başlangıç anında kompartmanlarda ki madde miktarı  $\underline{f}(0) = \underline{f}_0$  olmak üzere;

$$\begin{aligned}\frac{d}{dt} \underline{f}(t) &= A \underline{f}(t) + \underline{r}(t) \\ \underline{f}(0) &= \underline{f}_0\end{aligned}\quad (2.6)$$

modeli oluşturulabilir. Bu model deterministiktir.  $\underline{f}_0$  başlangıç değeri, A matrisi ve  $\underline{r}$  vektörü bilindiğinde çözüm

$$\begin{aligned}\underline{f}(t) &= e^{At} \underline{f}_0 + \int_0^t e^{A(t-u)} \underline{r} du \\ &= e^{At} \underline{f}_0 + e^{At} A^{-1} \underline{r} - A^{-1} \underline{r}\end{aligned}\quad (2.7)$$

şeklinde olur (Rubio, 2013, Genç, 1997).

A matrisindeki  $\lambda_{ij} (j = 0, 1, 2, \dots, m, i = 1, 2, \dots, m)$  ve  $\underline{r}$  vektöründeki  $r_{k0} (k = 1, 2, \dots, m)$  parametreleri bilinmediği durumda kompartman sistemi içerisinde gözlemler yapılarak bu parametreler tahmin edilebilir. Bu durumda  $j = 1, 2, \dots, m$  için  $j$ . kompartmanda  $t_i (i = 1, 2, \dots, n_j)$  anındaki madde miktarı  $f_j(t_i)$  olmak üzere bu değerlerin  $\varepsilon_{ij}$  hatası ile  $y_{ij}$  olarak gözlemlendiğini kabul edilerek

$$y_{ij} = f_j(t_i) + \varepsilon_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n_j, \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (2.8)$$

olmak üzere  $f_j$  ler parametrelere göre doğrusal olmayan denklemler olarak kabul edilir. Bu durumda kompartmanların tamamında gözlem yapılabilir ise ortaya  $m$  değişkenli doğrusal olmayan bir model çıkacaktır. Eğer tüm kompartmanlarda gözlem yapılamayıp  $1 \leq k < m$  olacak şekilde  $k$  tane kompartmanda gözlem yapılabildiğinde ise  $k$  değişkenli doğrusal olmayan bir model ortaya çıkmış olacaktır (Genç, 1997).

### 2.1.2. Kompartmanlar Arası Geçiş Süreci

Kompartmanlardan çevreye olan çıkış süreçleri ile çevreden kompartmanlara olan giriş süreçleri her zaman birbirlerine bağlı ve anlık olmayabilir. Bu sebeple bu süreçler birbirlerinden ayrı süreçler olarak düşünülebilir. Bu durumda belirli bir  $s$  anı ve öncesinde maddenin bulunduğu kompartman veya kompartmanlar bilindiğinde  $t$  anında ( $t > s$ ) maddenin belli bir kompartmanda olmasının koşullu olasılığı, yalnızca  $s$  anında bulunduğu kompartmana bağlı olmaktadır. Bu süreç bir Markov sürecidir. Başka bir ifade ile,  $X(t)$  rasgele değişkeni  $t$  anında maddenin bulunduğu kompartman olmak üzere,  $s$  anında  $j$  numaralı kompartmanda ve  $u$  ( $0 \leq u < s$ ) anında  $k(u)$  numaralı kompartmanda bulunduğu bilinen maddenin  $t$  ( $t > s$ ) anında  $i$  numaralı kompartmanda olmasının koşullu olasılığı

$$P(X(t) = i / X(s) = j, X(u) = k(u), 0 \leq u < s) = P(X(t) = i / X(s) = j) \quad (2.9)$$

olur.

Çevre olarak ifade edilen sıfır kompartmanı ile birlikte  $m+1$  adet kompartmandan oluşan bir kompartman sisteminde herhangi bir maddenin  $s$  anında bulunduğu kompartmandan,  $t > s$  olacak şekilde bir  $t$  anında başka bir kompartmana

geçişini Markov süreci şeklindedir. Bu süreç  $(m+1) \times (m+1)$  boyutlu bir  $P(s,t)$  geçiş matrisiyle belirlenmektedir. Bu matrisin  $(j,k)$ . elemanı

$$p_{jk}(s,t) = P[X(t) = j / X(s) = k], \quad j, k = 0, 1, \dots, m \quad (2.10)$$

şeklinde yazılır.  $t > s$  için  $p_{jk}(s,t)$  ifadesi  $s$  anında  $k$  kompartmanında bulunan bir maddenin  $t$  anında  $j$  kompartmanında bulunması olasılığını göstermek üzere;  $j \neq 0$  için  $p_{j0}(s,t) = 0$  ve  $p_{00}(s,t) = 1$  olduğu kabul edilir. Bunun yanı sıra madde geçişlerinin birbirinden bağımsız olarak gerçekleştiği ve geçiş olasılıklarının maddenin bulunduğu kompartmandaki eleman sayısına bağlı olmadığı kabul edilir.

$j$ . kompartmanda  $t$  anındaki eleman sayısı  $n_j(t)$ ,  $j = 0, 1, \dots, m$  rasgele değişkeni olmak üzere kompartmanlardaki eleman sayıları

$$\underline{n}(t) = (n_0(t), n_1(t), \dots, n_m(t))' = (n_0(t), \underline{n}'(t))' \quad (2.11)$$

ifadesi ile gösterilmek üzere;

$n_0(0) = 0$  ve başlangıç ( $t=0$ ) anında tüm kompartmanlardaki eleman sayısı  $\underline{n}(0) = (n_0(0), \underline{n}'(0))'$  olsun. O halde  $\underline{n}(t)$  rasgele vektörünün  $E[\underline{n}(t)]$  beklenen değerini  $\underline{n}(0)$  değerine ve  $P(0,t)$  geçiş matrisine bağlı olarak ifade edilebilir.

$U_{jr}(t)$ ,  $j = 0, 1, \dots, m$  başlangıçta  $r$ . kompartmanda bulunup  $t$  anında  $j$ . Kompartmana geçmiş olan maddelerin sayısı olmak üzere;

$$\underline{U}_r(t) = \begin{bmatrix} u_{0r}(t) \\ u_{1r}(t) \\ \vdots \\ u_{mr}(t) \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

vektörü yazılır. Karşılıklı madde geçişleri birbirlerinden bağımsız olduğundan dolayı  $\underline{U}_1(t), \underline{U}_2(t), \dots, \underline{U}_m(t)$  vektörleri de birbirlerinden bağımsızdır.  $\underline{U}_r(t)$ , ( $r = 1, 2, \dots, m$ ) vektörü deneme sayısı  $n_r(0)$  ve başarı olasılıkları  $p_{0r}(0,t), p_{1r}(0,t), \dots, p_{mr}(0,t)$  olan çok terimli bir dağılıma sahiptir. Böylece  $k_0 + k_1 + \dots + k_m = n_r(0)$  olmak üzere

$$P(U_{0r}(t) = k_0, U_{1r}(t) = k_1, \dots, U_{mr}(t) = k_m) = \frac{n_r(0)!}{k_0! k_1! \dots k_m!} \prod_{j=0}^m (p_{jr}(0, t))^{k_j} \quad (2.13)$$

olur.

$$\underline{W}(t) = \sum_{r=1}^m \underline{U}_r(t) \quad (2.14)$$

vektörünün bileşenleri başlangıçta m kompartmanlı sistem içerisinde bulunan maddelerin t anında bulunduğu kompartmanlardaki miktarlarıdır.

t anında j. kompartmanda, sisteme dışarıdan gelen maddelerin sayısı  $Z_j(t)$ ,  $j = 0, 1, \dots, m$  olmak üzere kompartmanlardaki bu maddelerin sayısı  $\underline{Z}(t)$  vektörüyle ifade edilerek  $\underline{Z}(0) = \underline{0}$  olduğu kabulüyle  $\underline{Z}(t)$  vektörü  $\underline{U}_1(t), \underline{U}_2(t), \dots, \underline{U}_m(t)$  vektörlerinden bağımsızdır.

t anında kompartmanlardaki maddeler başlangıçta sistem içerisinde bulunup daha sonra geçiş yapan ve zaman içerisinde sisteme yeniden girerek geçiş yapan maddeler olmak üzere,

$$\underline{n}(t) = \underline{Z}(t) + \underline{W}(t) \quad (2.15)$$

olarak ifade edilir. Sisteme dışarıdan madde girişi olmadığı durumda,

$$\underline{Z}(t) = \underline{0},$$

$$\underline{n}(t) = \sum_{r=1}^m \underline{U}_r(t) \quad (2.16)$$

olmak üzere

$$E[n_j(t)] = \sum_{r=1}^m E[U_{jr}(t)] = \sum_{r=1}^m n_r(0) p_{jr}(0, t), (j = 0, 1, \dots, m) \quad (2.17)$$

veya matris gösterimi ile,

$$E[\underline{n}(t)] = P(0, t) \underline{n}(0) \quad (2.17)$$

olarak elde edilir.

Diğer taraftan  $t$  anındaki kompartmanlarda ki madde sayılarının vektörü  $\underline{n}(t)$  olmak üzere  $t + \delta t$  zamanı için,

$$E\left[n_j(t + \delta t)/\underline{n}(t)\right] = \sum_{r=1}^m n_r(t) p_{jr}(t, t + \delta t) \quad , (j = 0, 1, \dots, m) \quad (2.18)$$

ve

$$E[n_j(t + \delta t)] = E\left[E[n_j(t + \delta t)/\underline{n}(t)]\right] = \sum_{r=1}^m E[n_r(t)] p_{jr}(t, t + \delta t), (j = 1, 2, \dots, m) \quad (2.19)$$

şeklinde ifade edilmektedir.  $t$  anında sıfır kompartmanındaki eleman sayısı  $n_0(t)$  olmak üzere,

$$n_0(t + \delta t) = n_0(t) + \sum_{r=1}^m n_r(t) p_{0r}(t, t + \delta t) \quad (2.20)$$

olup

$$\begin{aligned} E[n_0(t + \delta t)] &= E[n_0(t)] + \sum_{r=1}^m E[n_r(t) p_{0r}(t, t + \delta t)] \\ &= \sum_{r=0}^m E[n_r(t)] p_{0r}(t, t + \delta t) \end{aligned} \quad (2.21)$$

dır, ( $p_{00}(t, t + \delta t) = 1$ ). Böylece  $j = 0, 1, 2, \dots, m$  için

$$E[n_j(t + \delta t)] - E[n_j(t)] = \left\{ p_{jj}(t, t + \delta t) - 1 \right\} E[n_j(t)] + \sum_{\substack{r=1 \\ r \neq j}}^m E[n_r(t)] p_{jr}(t, t + \delta t) \quad (2.22)$$

yazılır. Her iki taraf  $\delta t$  ye bölünerek limit alındığında

$$\frac{d}{dt} E[n_j(t)] = \sum_{r=0}^m \alpha_{jr}(t) E[n_r(t)] \quad , \quad (j = 0, 1, \dots, m) \quad (2.23)$$

diferansiyel denklem sistemi elde edilir. Burada



$$\left. \begin{aligned}
\alpha_{jr}(t) = \gamma_{jk}(t) &= \lim_{\delta t \rightarrow 0} \frac{p_{jk}(t, t + \delta t)}{\delta t}, \quad (j \neq k) \\
\alpha_{kk}(t) &= -\sum_{\substack{j=0 \\ j \neq k}}^m \gamma_{jk}(t) = -\lim_{\delta t \rightarrow 0} \frac{1 - p_{kk}(t, t + \delta t)}{\delta t} \\
\sum_{j=0}^m p_{jk}(t, t + \delta t) &= 1 \\
\alpha_{00}(t) = 0, \quad \alpha_{j0}(t) = 0, \quad &(j = 1, 2, \dots, m, t > 0)
\end{aligned} \right\} \quad (2.24)$$

olarak yazılır.

Geçiş oranları matrisi denen,

$$A(t) = \begin{bmatrix} \alpha_{00}(t) & \alpha_{01}(t) & \cdots & \alpha_{0m}(t) \\ \alpha_{10}(t) & \alpha_{11}(t) & \cdots & \alpha_{1m}(t) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{m0}(t) & \alpha_{m1}(t) & \cdots & \alpha_{mm}(t) \end{bmatrix} \quad (2.25)$$

matrisi yardımıyla yukarıdaki diferensiyel denklem sistemi

$$\frac{d}{dt} E[\underline{n}(t)] = A(t)E[\underline{n}(t)] \quad (2.26)$$

olarak yazılır.

A (t) matrisi zaman içinde değişmez kaldığında yani  $\alpha_{ij}(t) = \alpha_{ij}$ ,  $i, j = 0, 1, \dots, m$  sabit kaldığında,  $\underline{n}(0) = \underline{n}_0$  başlangıç değerine dayalı olarak

$$\frac{d}{dt} E[\underline{n}(t)] = AE[\underline{n}(t)] \quad (2.27)$$

denklemin çözümü

$$E[\underline{n}(t)] = e^{At} \underline{n}_0 \quad (2.28)$$

dır.

$A(t) = A$ , yani A (t) matrisi zaman içinde sabit kaldığında zamana göre homojen (durağan) olan Markov sürecinde bir maddenin hareketini anlatan P (s,t) geçiş olasılıkları matrisi için,

$$P(s,t) = P(t-s) \quad (2.29)$$

olarak ifade edilir, diğ er bir ifadeyle  $P(s,t)$  matrisi  $t-s$  nin fonksiyonudur. Bu durumda

$$P(0,t) = P(t) \quad (2.30)$$

olmak üzere,

$$P(t) = e^{At} \quad (2.31)$$

olarak yazılır (Seber ve Wild, 1989; Kalbfleisch vd., 1983; Genç, 1997).

Kompartman analizi, matematiksel veya teorik olarak ifade edilen sistemlerin davranışlarını tanımlamak için kullanılan çeşitli teknikleri kapsamaktadır. Sıklıkla teorik modeller aynı matematiksel modellere karşılık geldiğinden dolayı matematiksel modellerin hangi teorik modele uygulandığını tespit etmek oldukça zordur Atkins, 1969). Kompartman Analizi bir sistemin homojen kompartmanlara bölündüğü ve bu kompartmanlar arasında karşılıklı alışverişin olduğu varsayımıyla birlikte kullanılan matematiksel modelleme yöntemlerinden birisidir. Kompartman modellerinde kompartmanlar arası geçiş hareketlerine bağlı değişim parametresi zamana bağlı bir parametredir. (Botsman vd., 1997). Bu parametreler bilinirse uygun denklemlerin uygulanmasıyla kompartmanlardaki konsantrasyon düzeyi tahmin edilebilir. Bu durumda parametre tahmininin yapılması gerekecektir. Parametrelerin tahmini doğrusal olmayan modeller ile tahmin edilebilir. Bu parametrelerin tahmini için gerekli, olan denklemler, mevcut durumun tahmini için gerekli modeller ile birlikte bir denklem sistemi haline getirilerek çözüldüğünde doğrusal olan model doğrusal olmayan modele dönüşecektir (Greval ve Andrews, 1984; Babacan, 2009). Kompartman modellerin geçiş sabitlerinin belirlenmesi doğrusal olmayan modellerin çözümleri ile sağlanabilir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLER

#### 3.1. DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLERİN TANIMI VE MAHİYETİ

Tıp, ziraat, kimya, biyoloji, ekonomi, mühendislik bilimleri vb. uygulamalı sahalarda çalışanlar incelemek istedikleri olgu ile ilgili gözlem veya deney sonuçlarını formüle ederek değişkenler arasında bağıntıyı anlatan bir ifade bulmayı amaçlarlar. Gerçek dünyada değişkenler arasındaki bağıntılar çok karmaşık olduğundan tüm etkenleri göz önüne alarak oluşturulan modeller matematiksel açıdan elverişli olmamaktadır. Bazı durumlarda değişkenler arasındaki bağıntıları doğrusal model ile anlatmak uygulamalar açısından yeterli olmaktadır. Ayrıca doğrusal modellerde istatistiksel sonuç çıkarım ile ilgili teori yeterince geliştirilmiştir. Bu sebeplerden dolayı doğrusal modeller tercih edilmekte ve çok kullanılmaktadır. Ancak çoğu zaman doğrusal modeller değişkenler arasındaki bağıntıyı anlatamamaktadır ve doğrusal olmayan modellerin kullanılması kaçınılmaz olmaktadır (Genç, 1997)

Doğrusal olmayan modeller üzerine çalışmalar yoğun bir biçimde 1960 lı yıllarda başlamıştır. Marquardt (1963), Hartley ve Booker (1963) doğrusal olmayan modellerde parametre tahmini için EKK yöntemi ile ilgili algoritmalar hazırlamıştır. Gallant (1975), De Bruin (1971), Seber ve Wild (1989) alışılmış varsayımlar altındaki doğrusal olmayan modellerde sonuç çıkarım ve hipotez testi problemleri üzerine çalışmışlardır. Beale (1960) doğrusal olmayan modellerde güven bölgelerini çalışmış ve doğrusal olmayan modellerin parametre tahminlerinin yanlı olduğunu göstermiştir. Doğrusal olmayan modellerde tahmin edicilerin net bir biçimi elde edilemediğinden tahmin ve hipotez testi problemlerinde asimptotik ifadelerden ve doğrusal yaklaşımlardan faydalanılmaktadır. Bu konuda Jennrich (1969) parametre tahminlerinin asimptotik sonuçlarını Cook, Tsai ve Wei (1986) ile Box (1971) doğrusal olmayan modellerdeki yanları, Gallant ve Fuller (1973) sonuç çıkarım için asimptotik sonuçları, Malinvaud (1970) doğrusal olmayan modellerde tahminlerin tutarlılığı ile ilgili asimptotik ifadeleri açıklamışlardır (Pekgör, 2010).

Doğrusal olmayan regresyon modellerinde model parametreleri doğrusal değildir. Ancak bağımsız değişkenler doğrusal ya da doğrusal olmayan yapıda olabilir.

Günlük hayat içerisinde çoğu fonksiyonel bağıntı, katsayı bakımından incelendiğinde doğrusal olmayan bir yapıda olduğu görülmektedir. Doğrusal olmamanın iki kaynağı vardır. Doğrusal olmama durumu, modelin geometrisinden veya model parametrelerinden kaynaklanmaktadır (Seber ve Wild, 2003).

Genel olarak doğrusal olmayan modeller,

$$y = f(x, \theta) + \varepsilon \quad (3.1)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Denklemde  $f$ , fonksiyon,  $\theta$ ,  $p \times 1$  boyutlu bilinmeyen parametreler vektörü ve  $\varepsilon$ ,  $E(\varepsilon) = 0$ ,  $Var(\varepsilon) = \sigma^2$  koşullarını sağlayan hata terimidir. Hata terimlerinin doğrusal regresyon modelindeki gibi normal dağılımlı, beklenen değerlerinin sıfır, sabit varyanslı ve korelasyonsuz olduğu varsayılır.  $y = f(x, \theta)$  fonksiyonu ise,  $y$  bağımlı değişkeninin,  $x$  bağımsız değişkenlerinin bir fonksiyonu olduğunu gösterir. Doğrusal olmayan modellerde, doğrusal modellerden farklı olarak, fonksiyonun parametrelere göre en az bir türevi, parametrelerden en az birine bağlıdır (Huet ve Bouvier, 2006).

### 3.2. TEK DEĞİŞKENLİ DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLER

$Y$  bağımlı değişken,  $X_1, X_2, \dots, X_k$  bağımsız değişkenler ve  $\underline{X} = (X_1, X_2, \dots, X_k)'$  bağımlı değişkenlerin vektörü olmak üzere,

$$Y_t, \underline{X}_t = (X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{kt})', \quad t = 1, 2, \dots, n$$

gözlemleri için  $\underline{X}_t = \underline{x}_t$  ( $\underline{x}_t \in \mathcal{X} \subset \mathcal{R}^k$ ) olarak gözlendiğinde,

$$Y_t = f(\underline{x}_t, \underline{\theta}) + e_t, \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (3.2)$$

biçiminde yazılabilir.  $f$  fonksiyonu bilinmeyen  $\underline{\theta} = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p)'$  ( $\underline{\theta} \in \Theta \subset \mathcal{R}^p$ ), parametre vektörünün bileşenlerine göre doğrusal olmayan bir ifade olduğunda bu modele doğrusal olmayan model denir.  $f$  fonksiyonuna tepki fonksiyonu da denir (Bates ve Watts, 1988)

$e_t$  gözlenemeyen hata teriminin modelleme düşüncesi çerçevesinde belirtilen varsayımlar olan  $e_t$ 'lerin bağımsız, aynı dağılıma sahip, beklenen değerleri sıfır ve varyanslarının eşit olmuş olması varsayımlarının sağlandığı kabul edilmektedir.

Bağımsız değişkenlerin vektörü ile ilgili  $\underline{x}_1, \underline{x}_2, \dots, \underline{x}_n$  gözlemleri, rassal bir vektörün gözlem değerleri gibi yorumlanmamaktadır. Örneğin; bunlar önceden belirlenen deney noktaları olarak tasarlanan değerler olabilir. Parametre kümesi  $\Theta$  ( $\Theta \subset \mathbb{R}^p$ ) olmak üzere bilinmeyen gerçek parametre değeri  $\underline{\theta}^0$  ( $\underline{\theta}^0 \in \Theta$ ) ile gösterilecektir. Buna göre model esasında,

$$Y_t = f(\underline{x}_t, \underline{\theta}^0) + e_t, \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (3.3)$$

biçiminde olmak üzere, istatistik teorisi açısından matematiksel işlemleri yürütmek için  $\underline{\theta}^0$  yerine  $\underline{\theta}$  yazılmaktadır. Denklem (3.2) modeline atıf yapıldığında  $\underline{\theta}$  yerine  $\underline{\theta}^0$  in gelebileceğini unutulmamalıdır. Kısaca  $f(\underline{x}_t, \underline{\theta})$ 'yi  $f_t(\underline{\theta})$  olarak gösterip,

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, \quad \underline{f}(\underline{\theta}) = \begin{bmatrix} f(\underline{x}_1, \underline{\theta}) \\ f(\underline{x}_2, \underline{\theta}) \\ \vdots \\ f(\underline{x}_n, \underline{\theta}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1(\underline{\theta}) \\ f_2(\underline{\theta}) \\ \vdots \\ f_n(\underline{\theta}) \end{bmatrix}, \quad \underline{e} = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix}, \quad \underline{\theta} = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \vdots \\ \theta_p \end{bmatrix}$$

olmak üzere (3.2) modeli

$$\underline{Y} = \underline{f}(\underline{\theta}) + \underline{e} \quad (3.4)$$

şeklinde yazılabilir (Genç, 1997).

### 3.2.1. Parametre Tahmini

Gerçek dünyada rassallık olgusu içeren bir özellik ile ilgili ölçme işlemine karşılık gelen X rasgele değişkeninin olasılık dağılımı,  $F = \{f(.;\theta) : \theta \in \Theta\}$  parametrik olasılık (yoğunluk) fonksiyonu ailesinin bir elemanı olmak üzere  $\theta \in \Theta$  için  $f(.;\theta)$  fonksiyonuna sahip dağılımdan bir örneklem  $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)'$  olmak üzere parametre tahmini, örneklemin kendisinin veya bir  $\theta(X_1, X_2, \dots, X_n)$  istatistiğinin hangi  $\theta$  değerini desteklediğinin tespit edilmesi veya başka bir ifadeyle  $\theta$  parametresini tahmin etme (kestirme) işlemidir (Öztürk ve ark. 2006).

Bir tahmin edici, tahmin edicilerde aranan özelliklerin bazılarına göre diğerlerinden daha iyi, bazılarına göre daha kötü olabilmektedir. Bundan dolayı, önce tahmin edicide aranan özellikler tespit edilmeli ve daha sonra böyle bir tahmin edici ortaya çıkaracak yönteme başvurulmalıdır. Ancak bazı durumlar dışında, önceden öne sürülen özelliklere sahip tahmin ediciler ortaya çıkaracak genel yöntemler mevcut değildir. Genellikle, sezgisel olarak veya belli bir yönteme göre tahmin edici bulunmakta ve aranılan özelliğe veya özelliklere göre en iyisi olup olmadığına bakılmaktadır (Öztürk ve ark. 2006). Burada denklem (2.1) için parametre tahmin yöntemlerinden En küçük kareler yöntemi ele alınacaktır.

Denklem (3.2)'de verilen  $Y_t = f(x_t, \theta) + e_t$ ,  $t = 1, 2, \dots, n$  doğrusal olmayan tek değişkenli modelin bilinmeyen  $\theta$  parametresinin tahmini için küçük kareler yöntemine ait algoritma adımları aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır. Bu sebeple öncelikle hatalar için

$$E(e_t) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

$$\text{Cov}(e_i, e_j) = \begin{cases} 0 & , i \neq j \\ \sigma^2 & , i = j \end{cases}, i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3.5)$$

olduğu varsayılacaktır.

Normallik varsayımı altında

$$e \sim N(\underline{0}, \sigma^2 I) \quad (3.6)$$

dağılımlı olacaktır.

$f$  biçimsel olarak bilindiğinden

$$Q(\theta) = \sum_{t=1}^n [Y_t - f(x_t, \theta)]^2 \quad (3.7)$$

hata kareleri toplamı minimum olacak şekilde  $\theta$  parametre değerini belirlemek en küçük kareler yöntemine göre en iyi tepki fonksiyonunu bulmak demektir. Vektör gösterimi ile (3.2) eşitliği

$$Q(\theta) = [Y - f(\theta)]' [Y - f(\theta)] \quad (3.8)$$

şeklinde yazılabilir.

$t$  ( $t=1,2,\dots,n$ ) satır ve  $j$  ( $j=1,2,\dots,p$ ) sütun indisi olmak üzere,

$$F(\underline{\theta}) = \left( \frac{\partial}{\partial \theta_j} f(x_t, \underline{\theta}) \right) = \left( \frac{\partial}{\partial \theta_j} f_t(\underline{\theta}) \right)$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial \theta_1} f(x_1, \underline{\theta}) & \frac{\partial}{\partial \theta_2} f(x_1, \underline{\theta}) & \dots & \frac{\partial}{\partial \theta_p} f(x_1, \underline{\theta}) \\ \frac{\partial}{\partial \theta_1} f(x_2, \underline{\theta}) & \frac{\partial}{\partial \theta_2} f(x_2, \underline{\theta}) & \dots & \frac{\partial}{\partial \theta_p} f(x_2, \underline{\theta}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial}{\partial \theta_1} f(x_n, \underline{\theta}) & \frac{\partial}{\partial \theta_2} f(x_n, \underline{\theta}) & \dots & \frac{\partial}{\partial \theta_p} f(x_n, \underline{\theta}) \end{bmatrix} \quad (3.9)$$

matrisi  $\underline{f}(\underline{\theta})$  fonksiyonunun türev (jakobiyen) matrisi olmak üzere (3.8) ile verilen hata kareler toplamının bilinmeyen  $\underline{\theta}$  parametre vektörüne göre türevi

$$\frac{\partial}{\partial \underline{\theta}'} Q(\underline{\theta}) = -2[\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta})]' F(\underline{\theta})$$

$$= -2F'(\underline{\theta})[\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta})] \quad (3.10)$$

şeklindedir.

$\underline{\theta}$  'nın en küçük kareler tahmin edicisi,  $\Theta$  parametre uzayı üzerinde  $Q(\underline{\theta})$  nın,

$$\min_{\underline{\theta} \in \Theta} Q(\underline{\theta}) = Q(\hat{\underline{\theta}}) \quad (3.11)$$

minimizasyonundan elde edilen  $\hat{\underline{\theta}}$  değeridir. Yani,

$$\frac{\partial}{\partial \underline{\theta}'} Q(\underline{\theta}) \Big|_{\underline{\theta}=\hat{\underline{\theta}}} = 0 \text{ 'dır. Bu durumda (3.10) ifadesinden}$$

$$F'(\hat{\underline{\theta}})[\underline{Y} - \underline{f}(\hat{\underline{\theta}})] = 0 \quad (3.12)$$

olacağından  $\hat{e} = \underline{Y} - \underline{f}(\hat{\underline{\theta}})$  artık vektörü,  $\underline{\theta} = \hat{\underline{\theta}}$  noktasında  $\underline{f}(\underline{\theta})$ 'nin jakobiyen matrisi  $F(\underline{\theta})$ 'nin sütun uzayına diktir (Seber ve Wild, 2003; Genç,1997)

### 3.2.1.1. Başlangıç Noktasının Seçimi

Eğrisellikten dolayı eşitlikler birden fazla yerel minimuma sahip olabilmektedir. Bu duruma bağlı olarak parametrelerin  $\theta_0$  başlangıç değerlerinin seçimi iterasyonla bulunacak olan parametrelerin sonuç tahminlerini etkiler. Başlangıç değerlerine bağlı olarak iterasyonla farklı bir noktaya yakınsama gerçekleşebilir veya hiçbir yakınsama gerçekleşmeyebilir (Bates ve Watts, 1988). Ayrıca hata varyansı büyük ise birden fazla yerel minimum nokta mevcut olabilir (Nash ve Walker-Smith, 1987). Bununla birlikte araştırmanın en zor sonuçlarından biri elde edilen tahminler fiziksel olarak mümkün olan sonuçlardan biri olabileceği gibi birden fazla minimum nokta bu sonuçları destekleyebilir (Agarwall ve O'Regan, 2003). Bu nedenlerden dolayı istenen sonuca ulaşmak için başlangıç değerleri rasgele seçilmemelidir. Doğru parametre değerlerine yakın olan başarılı başlangıç değerleri yakınsama zorluklarını azaltır (Nash, 1979; Serin, 2010).

Bazı durumlarda beklenen fonksiyonun yapısı bazı dönüşümlere imkân verebilir. Bu sayede parametreler için  $\theta_0$  başlangıç değerleri elde edilebilir. Bu dönüşümlerden biri ile model parametrelerine göre doğrusallaştırılabiliyorsa doğrusal en küçük kareler ile dönüştürülmüş parametrelerin başlangıç değerleri bir uygunlukta bulunabilir. Bu başlangıç değerleri doğrusal olmayan  $\theta$  parametrelerinin başlangıç değerlerinin elde edilmesinde kullanılabilir (Bates ve Watts, 1988). Ancak doğrusallaştırma işlemi hata yapısının değişmesine neden olur. Bununla birlikte parametrelerin başlangıç değerleri model parametrelerine göre doğrusallaştırılarak olağan veya ağırlıklandırılmış en küçük kareler yöntemi ile veya sağlam yaklaşımları (Huber, 1972, 1977) ile bulunabilir. Eğer doğrusallaştırma mümkün değilse bir veya birkaç parametre etkisizleştirilerek model geri kalan parametrelerine göre doğrusallaştırılabilir ve olağan veya ağırlıklandırılmış en küçük kareler yöntemi ile bu parametrelerin başlangıç değerleri tahmin edilebilir (Huber, 1977; Gallant, 1987; Bates ve Watts, 1988; Bunke ve Bunke, 1989, Serin, 2010).



Algoritmalar  $f(\underline{x}_t, \underline{\theta})$  tepki fonksiyonunun Taylor serisine açılımının yapılması ve gradientinin hesaplanması civarında toplanmıştır. Nümerik hesaplamalar açısından amaç, işlemlerin yakınsama hızını artırmak ve ardışık işlem sayısını azaltmaktır. Bunun için ardışık işlem adımlarına iyi bir noktadan başlamak gerekir (Gallant, 1987).

Parametre tahmini yapmak için bir ardışık işlem adımına başlamadan önce iyi bir başlangıç noktasının saptanması gerekir. Saptanan nokta optimal noktadan çok uzakta ise ardışık işlem sayısı büyüyecektir ve belki gidilmek istenen noktaya yakınsama gerçekleşmeyecektir.

Başlangıç noktasının seçimi için aşağıdaki yöntemlerden birisi uygulanabilir:

*i-* İlk olarak  $f$  fonksiyonunun varsa, doğrusal kısmı alınıp doğrusal olmayan kısmında doğrusallığı bozan parametrelere başlangıç değerleri verilip elde edilen doğrusal modelde parametreler tahmin edilip bu değerler  $\underline{\theta}_0$  başlangıç noktası olarak alınır.

*ii-* Gözlem sonucu bilinen  $Y_t$  ve  $\underline{x}_t$  değerlerini modelde yerine yazarak elde edilen denklem sisteminden parametre sayısı kadar bir alt sistem alınır. Alınan bu denklem sistemi çözülerek  $\underline{\theta}_0$  başlangıç noktası bulunur.

$t = 1, 2, \dots, n$  için  $n$  tane  $Y_t$ ,  $\underline{x}_t$  gözlemi  $p$  gruba ayrılır, herbir grup için bulunan  $Y$ 'lerin  $\bar{Y}_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ ) ortalaması ile  $f$  değerlerinin  $\bar{f}_j(\underline{\theta})$  ( $j=1, 2, \dots, p$ ) ortalaması yardımıyla,

$$\bar{Y}_j = \bar{f}_j(\underline{\theta}) \quad , \quad j = 1, 2, \dots, p$$

denklem sistemi oluşturulur. Denklem sisteminden bulunan  $\underline{\theta}$  başlangıç değer olarak alınır.

*iii-* Konuya hakim olan uygulayıcının önerdiği bir nokta  $\underline{\theta}_0$  başlangıç noktası olarak kabul edilir.

Bir tahmin yöntemi yardımıyla doğrusal olmayan bir model için parametre tahmini yapılmak istendiğinde ardışık işlem adımına  $\underline{\theta}_0$  başlangıç noktası ile başlanır. Yakınsama sağlandığında ardışık işlem adımlarının durdurulması gerekir.

$A = [\underline{a}_1 \quad \underline{a}_2 \quad \dots \quad \underline{a}_n]_{1 \times n}$ ,  $(1 \times n)$  boyutlu satır vektörü olmak üzere  $\underline{A}$ 'nın normu, diğer bir ifadeyle uzunluğu  $\|\underline{A}\|$  ile ifade edilir.  $\|\underline{A}\| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}$  şeklinde hesaplanır (Seber ve Wild, 2003)

Durudurma kuralı için ise  $\varepsilon > 0$  ve  $\tau > 0$  isteksel sabitler olmak üzere, genellikle  $\tau = 10^{-3}$  ve  $\varepsilon = 10^{-5}$  önerilir. Aşağıdaki kuralın her ikisi de aynı anda sağlandığında ardışık işlem adımlarına son verilir,

$$\|\underline{\theta}_i - \underline{\theta}_{i-1}\| < \varepsilon (\|\underline{\theta}_{i-1}\| + \tau) \quad (3.13)$$

ve

$$|Q(\underline{\theta}_i) - Q(\underline{\theta}_{i-1})| < \varepsilon (Q(\underline{\theta}_{i-1}) + \tau) \quad (3.14)$$

eşitsizlikleri sağlandığında  $\underline{\theta}_0 \rightarrow \underline{\theta}_1 \rightarrow \underline{\theta}_2 \rightarrow \dots \rightarrow \underline{\theta}_i \rightarrow \dots$  ardışık işlemi durdurulur (Hartley ve Booker, 1963; Genç, 1997).

### 3.3. ÇOK DEĞİŞKENLİ DOĞRUSAL OLMAYAN MODELLER

(3.1) ile verilen M tane tek değişkenli doğrusal olmayan model göz önüne alınsın. Bunların her biri

$$Y_{\alpha t} = f_{\alpha}(\underline{x}_t, \underline{\theta}_{\alpha}^0) + e_{\alpha t}, \quad \alpha = 1, 2, \dots, M, \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (3.15)$$

veya

$$\underline{Y}_{\alpha} = \underline{f}_{\alpha}(\underline{x}, \underline{\theta}_{\alpha}^0) + \underline{e}_{\alpha}, \quad \alpha = 1, 2, \dots, M \quad (3.16)$$

ya da

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= f_1(\underline{x}_t, \underline{\theta}_1^0) + e_{1t}, \quad t = 1, 2, \dots, n \\ Y_{2t} &= f_2(\underline{x}_t, \underline{\theta}_2^0) + e_{2t}, \quad t = 1, 2, \dots, n \\ &\vdots \\ Y_{Mt} &= f_M(\underline{x}_t, \underline{\theta}_M^0) + e_{Mt}, \quad t = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

olarak yazılabilir. M tane denklemi bir arada,

$$Y_{M \times n} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & \cdots & Y_{1n} \\ Y_{21} & Y_{22} & \cdots & Y_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{m1} & Y_{m2} & \cdots & Y_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{Y}'_1 \\ \underline{Y}'_2 \\ \vdots \\ \underline{Y}'_M \end{bmatrix}$$

$$f_{M \times n}(\underline{x}, \underline{\theta}^0) = \begin{bmatrix} f_1(\underline{x}_1, \underline{\theta}_1^0) & f_1(\underline{x}_2, \underline{\theta}_1^0) & \cdots & f_1(\underline{x}_n, \underline{\theta}_1^0) \\ f_2(\underline{x}_1, \underline{\theta}_2^0) & f_2(\underline{x}_2, \underline{\theta}_2^0) & \cdots & f_2(\underline{x}_n, \underline{\theta}_2^0) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_M(\underline{x}_1, \underline{\theta}_M^0) & f_M(\underline{x}_2, \underline{\theta}_M^0) & \cdots & f_M(\underline{x}_n, \underline{\theta}_M^0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{f}'_1(\underline{x}, \underline{\theta}_1^0) \\ \underline{f}'_2(\underline{x}, \underline{\theta}_2^0) \\ \vdots \\ \underline{f}'_M(\underline{x}, \underline{\theta}_M^0) \end{bmatrix}$$

$$e_{M \times n} = \begin{bmatrix} e_{11} & e_{12} & \cdots & e_{1n} \\ e_{21} & e_{22} & \cdots & e_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{M1} & e_{M2} & \cdots & e_{Mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{e}'_1 \\ \underline{e}'_2 \\ \vdots \\ \underline{e}'_M \end{bmatrix}, \theta_{M \times p} = \begin{bmatrix} \theta_{11} & \theta_{12} & \cdots & \theta_{1p_1} \\ \theta_{21} & \theta_{22} & \cdots & \theta_{2p_2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \theta_{M1} & \theta_{M2} & \cdots & \theta_{Mp_M} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{\theta}'_1 \\ \underline{\theta}'_2 \\ \vdots \\ \underline{\theta}'_M \end{bmatrix}$$

gösterimleri altında

$$Y_{M \times n} = f_{M \times n}(\underline{x}, \underline{\theta}) + e_{M \times n}$$

biçiminde göstermek mümkündür. Burada,  $Y_{\alpha t}$ ,  $\alpha = 1, 2, \dots, M$ ,  $t = 1, 2, \dots, n$  tek değişkenli tepki değeri,  $\underline{x}_t$ ,  $k$ -boyutlu girdi vektörü,  $\underline{\theta}_\alpha^0$ ,  $p_\alpha$ -boyutlu bilinmeyen parametre vektörü,  $p = \sum_{\alpha=1}^M p_\alpha$ ,  $e_{\alpha t}$  deneysel hata,  $\underline{\theta}_\alpha^0$  bilinmeyen  $\underline{\theta}_\alpha$  nın gerçek değerini göstermektedir. Ayrıca  $\underline{e}_t$  hata vektörü için,

$$\underline{e}_t = \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ \vdots \\ e_{Mt} \end{bmatrix}, E(\underline{e}_t) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}, Cov(\underline{e}_t) = \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1M} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1} & \sigma_{M2} & \cdots & \sigma_{MM} \end{bmatrix}, t = 1, 2, \dots, n \quad (3.17)$$

olmak üzere  $\underline{e}_1, \underline{e}_2, \dots, \underline{e}_M$  hata vektörleri bağımsız, aynı dağılımlı, sıfır ortalamalı ve bilinmeyen  $\Sigma$  varyans - kovaryans matrisine sahip olduğu varsayılmaktadır.

Burada;  $\underline{X}$  elemanları rasgele değişkenlerden oluşan bir rasgele vektör olmak üzere,  $\underline{X}$  rasgele vektörünün beklenen değeri  $E(\underline{X})$  ile kovaryansı

$$Cov(\underline{X}) = E(\underline{X} - E(\underline{X}))(\underline{X} - E(\underline{X}))'$$

ile ifade edilir (Johnson ve Wichern 1992).

Çok değişkenli doğrusal olmayan modelde, ya bağımlı değişkenler ile ilgili gözlemlerin aynı birey üzerinde ( $t$ . birey) alınmasıyla  $t=1,2,\dots,n$  için elde edilen

$$Y_{\alpha t} \quad , \quad \alpha = 1,2,\dots,M$$

gözlem değerlerin ilişkili olması sebebiyle ya da bazı denklemler arasında bazı parametrelerin ortak kullanımı sebebiyle  $M$  tane denklem ayrı ayrı düşünülemez.

Çok değişkenli doğrusal olmayan model iki şekilde vektör formunda yazılmaktadır.

#### a. Denklemlere Göre Gruplanmış Gösterim

Çok değişkenli doğrusal olmayan model  $M$  tane tek değişkenli doğrusal olmayan model şeklinde göz önüne alınır.

$$\underline{Y}_\alpha = \begin{bmatrix} Y_{\alpha 1} \\ Y_{\alpha 2} \\ \vdots \\ Y_{\alpha n} \end{bmatrix}_{n \times 1}, \quad \underline{f}_\alpha(\underline{\theta}_\alpha) = \begin{bmatrix} f_\alpha(\underline{x}_1, \underline{\theta}_\alpha) \\ f_\alpha(\underline{x}_2, \underline{\theta}_\alpha) \\ \vdots \\ f_\alpha(\underline{x}_n, \underline{\theta}_\alpha) \end{bmatrix}_{n \times 1}, \quad \underline{e}_\alpha = \begin{bmatrix} e_{\alpha 1} \\ e_{\alpha 2} \\ \vdots \\ e_{\alpha n} \end{bmatrix}_{n \times 1}$$

ve

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} \underline{Y}_1 \\ \underline{Y}_2 \\ \vdots \\ \underline{Y}_M \end{bmatrix}, \quad \underline{f}(\underline{\theta}) = \begin{bmatrix} \underline{f}_1(\underline{\theta}_1) \\ \underline{f}_2(\underline{\theta}_2) \\ \vdots \\ \underline{f}_M(\underline{\theta}_M) \end{bmatrix}, \quad \underline{e} = \begin{bmatrix} \underline{e}_1 \\ \underline{e}_2 \\ \vdots \\ \underline{e}_M \end{bmatrix}$$

olmak üzere,

$$\underline{Y}_\alpha = \underline{f}_\alpha(\underline{\theta}_\alpha^0) + \underline{e}_\alpha \quad , \quad \alpha = 1,2,\dots,M$$

modelleri vektör gösterimi ile

$$\underline{Y} = \underline{f}(\underline{\theta}) + \underline{e}$$

biçiminde gösterilebilir. Buradaki  $\underline{\theta}$  parametre vektörünün bileşenleri  $\underline{\theta}_1, \underline{\theta}_2, \dots, \underline{\theta}_M$  vektörlerindeki bileşenlerdir. Ancak  $\underline{\theta}_1, \underline{\theta}_2, \dots, \underline{\theta}_M$  vektörlerinin bazı bileşenleri ortak

(aynı) olabilir. Ortak bileşenler  $\underline{\theta}$  vektöründe bir kez yer almaktadır. Bu sebepten dolayı  $\underline{\theta}$  nin boyutu  $\underline{\theta}_1, \underline{\theta}_2, \dots, \underline{\theta}_M$  vektörlerinin boyutları toplamından daha küçük olabilir. Hatalar bağımsız olduğundan  $\alpha, \beta = 1, 2, \dots, M$  için

$$\begin{aligned} \text{Cov}(\underline{e}_\alpha, \underline{e}'_\beta) &= \begin{bmatrix} \text{Cov}(e_{\alpha 1}, e_{\beta 1}) & \cdots & \text{Cov}(e_{\alpha 1}, e_{\beta n}) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \text{Cov}(e_{\alpha n}, e_{\beta 1}) & \cdots & \text{Cov}(e_{\alpha n}, e_{\beta n}) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \sigma_{\alpha\beta} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma_{\alpha\beta} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma_{\alpha\beta} \end{bmatrix} = \sigma_{\alpha\beta} \mathbf{I}_n \end{aligned}$$

şeklinde yazılır.

$A_{a \times b}$  ve  $B_{c \times d}$  boyutlu matrisler olmak üzere bu matrislerinin kroneker (doğrudan) çarpımları  $A \otimes B$  şeklinde gösterilmektedir. Bu çarpım ilk matrisin her bileşenini ikinci matris ile doğrudan çarpma ile tanımlanır.

$$A \otimes B = \begin{bmatrix} a_{11}B & a_{12}B & \cdots & a_{1b}B \\ a_{21}B & a_{22}B & \cdots & a_{2b}B \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{a1}B & a_{a2}B & \cdots & a_{ab}B \end{bmatrix}_{(a \times c) \times (b \times d)} \quad \text{olup buradan;}$$

$$A \otimes B = \begin{bmatrix} a_{11}b_{11} & a_{11}b_{12} & \cdots & a_{12}b_{11} & \cdots \\ a_{11}b_{21} & a_{11}b_{22} & \cdots & a_{12}b_{21} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots \\ a_{21}b_{11} & a_{21}b_{12} & \cdots & \vdots & \ddots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots \end{bmatrix}_{(ac) \times (bd)} \quad \text{şeklindedir (Gallant, 1987).}$$

Buna göre,

$$\begin{aligned} \text{Cov}(\underline{e}) &= \begin{bmatrix} \sigma_{11}I_n & \sigma_{12}I_n & \cdots & \sigma_{1M}I_n \\ \sigma_{21}I_n & \sigma_{22}I_n & \cdots & \sigma_{2M}I_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1}I_n & \sigma_{M2}I_n & \cdots & \sigma_{MM}I_n \end{bmatrix} \\ &= \Sigma \otimes I \end{aligned} \quad (3.18)$$

şeklindedir.

Bu durumda hata kareler toplamları,

$$S(\underline{\theta}, \Sigma) = (\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta}))' (\Sigma \otimes I_n)^{-1} (\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta})) \quad (3.19)$$

şeklindedir (Genç, 1997).

### b. Gözlemlere Göre Gruplanmış Gösterim

Gözlemlere göre yapılan gruplama,

$$\underline{Y}_t = \begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \\ \vdots \\ Y_{Mt} \end{bmatrix}_{M \times 1}, \quad \underline{f}(\underline{x}_t, \underline{\theta}) = \begin{bmatrix} f_{-1}(\underline{x}_t, \underline{\theta}_1) \\ f_{-2}(\underline{x}_t, \underline{\theta}_2) \\ \vdots \\ f_{-M}(\underline{x}_t, \underline{\theta}_M) \end{bmatrix}_{M \times 1}, \quad \underline{e}_t = \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ \vdots \\ e_{Mt} \end{bmatrix}, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

olmak üzere

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} \underline{Y}_1 \\ \underline{Y}_2 \\ \vdots \\ \underline{Y}_M \end{bmatrix}, \quad \underline{f}(\underline{\theta}) = \begin{bmatrix} \underline{f}(\underline{x}_1, \underline{\theta}) \\ \underline{f}(\underline{x}_2, \underline{\theta}) \\ \vdots \\ \underline{f}(\underline{x}_n, \underline{\theta}) \end{bmatrix}, \quad \underline{e} = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_M \end{bmatrix}$$

gösterimleri altında M tane denklem

$$\underline{Y} = \underline{f}(\underline{\theta}) + \underline{e}$$

biçiminde gösterilmek üzere;

$$\underline{Y}_t = \underline{f}(\underline{x}_t, \underline{\theta}^0) + \underline{e}_t, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

şeklinde olup hata kareler toplamı,

$$S(\underline{\theta}, \Sigma) = \sum_{t=1}^n [\underline{Y}_t - \underline{f}(x_t, \underline{\theta})]' \Sigma^{-1} [\underline{Y}_t - \underline{f}(x_t, \underline{\theta})] \quad (3.20)$$

şeklinde ifade edilir.

Şimdi çok değişkenli doğrusal olmayan modeli 1. tip gösterimi ile ele alalım.

$$\underline{Y} = \underline{f}(\underline{\theta}^0) + \underline{e} \quad (3.21)$$

olmak üzere hataların varyans-kovaryans matrisi

$$Cov(\underline{e}) = \Sigma \otimes I_n$$

şeklinde ifade edilir.

$\Sigma^{-1} = P'P$  Cholesky ayrıştırması ile

$$\begin{aligned} (\Sigma \otimes I)^{-1} &= \Sigma^{-1} \otimes I \\ &= P'P \otimes I \\ &= (P' \otimes I)(P \otimes I) \end{aligned}$$

biçiminde yazılmak üzere (3.21) denkleminde

$$(P \otimes I)\underline{Y} = (P \otimes I)\underline{f}(\underline{\theta}) + (P \otimes I)\underline{e}$$

ve

$$\underline{Y}^* = (P \otimes I)\underline{Y}, \underline{f}^*(\underline{\theta}) = (P \otimes I)\underline{f}(\underline{\theta}), \underline{e}^* = (P \otimes I)\underline{e}$$

dönüşümü yardımıyla

$$\underline{Y}^* = \underline{f}^*(\underline{\theta}) + \underline{e}^* \quad (3.22)$$

denkleminde ulaşılır.  $\underline{e}^*$  hatalarının varyans - kovaryans matrisi

$$\begin{aligned}
Cov(\underline{e}^*) &= Cov((P \otimes I)\underline{e}, \underline{e}'(P \otimes I)') \\
&= (P \otimes I)Cov(\underline{e})(P \otimes I)' \\
&= (P \otimes I)(\Sigma \otimes I)(P \otimes I)' \\
&= (P\Sigma P') \otimes I \\
&= [PP^{-1}(P')^{-1}(P')] \otimes I \\
&= I_{M \times M} \otimes I_{n \times n} \\
&= I_{nM \otimes nM}
\end{aligned}$$

şeklindedir. Ayrıca

$$\begin{aligned}
S(\underline{\theta}, \Sigma) &= [\underline{Y}^* - \underline{f}^*(\underline{\theta})]' [\underline{Y}^* - \underline{f}^*(\underline{\theta})] \\
&= [(P \times I)\underline{Y} - (P \times I)\underline{f}(\underline{\theta})]' [(P \times I)\underline{Y} - (P \times I)\underline{f}(\underline{\theta})] \\
&= [\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta})]' (P \otimes I)' (P \otimes I) [\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta})] \\
&= [\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta})]' (\Sigma^{-1} \otimes I) [\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta})] \tag{3.23}
\end{aligned}$$

şeklindedir.

$S(\underline{\theta}, \Sigma)$  hata kareler toplamını 2. tip gösterim için elde edelim. 2. tip için çok değişkenli doğrusal olmayan model

$$\underline{Y} = \underline{f}(\underline{\theta}^0) + \underline{e}$$

biçiminde olmak üzere  $\Sigma$  hataların varyans - kovaryans matrisi olup  $\Sigma^{-1}$  in elemanları  $\sigma^{\alpha\beta}$   $\alpha, \beta = 1, 2, \dots, M$  ile gösterilsin. Bu durumda

$$\begin{aligned}
S(\underline{\theta}, \Sigma) &= \sum_{t=1}^n [\underline{Y}_t - \underline{f}(x_t, \underline{\theta})]' \Sigma^{-1} [\underline{Y}_t - \underline{f}(x_t, \underline{\theta})] \\
&= \sum_{t=1}^n \sum_{\alpha=1}^M \sum_{\beta=1}^M \sigma^{\alpha\beta} [Y_{\alpha t} - f_{\alpha}(x_t, \theta_{\alpha})]' [Y_{\beta t} - f_{\beta}(x_t, \theta_{\beta})]
\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
&= \sum_{\alpha=1}^M \sum_{\beta=1}^M \sigma^{\alpha\beta} \left[ \underline{Y}_\alpha - \underline{f}(\underline{\theta}_\alpha) \right]' \left[ \underline{Y}_\beta - \underline{f}(\underline{\theta}_\beta) \right] \\
&= \left[ \underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta}) \right]' (\Sigma^{-1} \otimes I) \left[ \underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta}) \right]
\end{aligned} \tag{3.24}$$

şeklinde ifade edilir.  $\Sigma^{-1} = P'P$  olduğu dikkate alınarak ve P matrisinin  $\alpha$ . satırı  $\underline{p}'(\alpha)$  ile gösterilirse

$$\begin{aligned}
S(\underline{\theta}, \Sigma) &= \sum_{t=1}^n \left[ \underline{Y}_t - \underline{f}(x_t, \underline{\theta}) \right]' P'P \left[ \underline{Y}_t - \underline{f}(x_t, \underline{\theta}) \right] \\
&= \sum_{t=1}^n \left[ P\underline{Y}_t - P\underline{f}(x_t, \underline{\theta}) \right]' \left[ P\underline{Y}_t - P\underline{f}(x_t, \underline{\theta}) \right] \\
&= \sum_{t=1}^n \sum_{\alpha=1}^M \left[ \underline{p}'(\alpha)\underline{Y}_t - \underline{p}'(\alpha)\underline{f}(x_t, \underline{\theta}) \right]^2
\end{aligned} \tag{3.25}$$

ifadesi elde edilir.  $\alpha = 1, 2, \dots, M$  ve  $t = 1, 2, \dots, n$  için

$$\begin{aligned}
s &= M(t-1) + \alpha \\
\underline{Y}_s^* &= \underline{p}'(\alpha)\underline{Y}_t \\
\underline{x}_s^* &= \left( \underline{p}'(\alpha), \underline{x}_t' \right)' \\
\underline{f}_s^*(\underline{\theta}) &= \underline{f}_s^*(\underline{x}_s^*, \underline{\theta}) = \underline{p}'(\alpha)\underline{f}(x_t, \underline{\theta})
\end{aligned}$$

dönüşümü uygulandığında

$$S(\underline{\theta}, \Sigma) = \sum_{s=1}^{nM} \left[ \underline{Y}_s^* - \underline{f}_s^*(\underline{\theta}) \right]^2 \tag{3.26}$$

biçiminde hata kareler toplamına ulaşılır (Genç, 1997).

### 3.3.1. Parametre Tahmini

$$\underline{Y} = \underline{f}(\underline{x}, \underline{\theta}) + \underline{e}$$

doğrusal olmayan çok değişkenli modelin bilinmeyen parametreleri olan  $\underline{\theta}$  ve  $\Sigma$ 'nin tahminlerini hesaplamak için  $\underline{e}$  hataları bağımsız, aynı dağılımlı ve bilinmeyen  $\Sigma$  varyans - kovaryans matrisli olduğu varsayımları ışığı altında dikkate alınan model ya 1.

tip yada 2. tip olarak kabul edilmiştir. Parametre tahmini yapılırken en küçük kareler tahmin yöntemi dikkate alınmıştır.

### 3.3.1.1. En Küçük Kareler Yöntemi

En küçük kareler yöntemi (EKK) genel olarak, gözlem noktalarına eğri uydurmada kullanılan bir yakınlaştırma yöntemi olarak bilinmektedir. Bununla birlikte regresyon, doğrusal ve doğrusal olmayan modellerde parametre tahmininde çok kullanılan bir tahmin yöntemidir.

Ele alınan (3.38) ile verilen doğrusal olmayan çok değişkenli modelinin 1. tipte olduğu kabul edilerek tek değişkenli doğrusal olmayan her bir model için Jakobiye matrisi,

$$F_{\alpha}(\underline{\theta}_{\alpha}) = \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}_{\alpha}} f_{\alpha}(\underline{\theta}_{\alpha}), \quad \alpha = 1, 2, \dots, M \quad (3.27)$$

$n \times p_{\alpha}$  boyutlu matrisi olmak üzere her model için

$$S_{\alpha}(\underline{\theta}_{\alpha}) = \left[ \underline{Y}_{\alpha} - \underline{f}_{\alpha}(\underline{\theta}_{\alpha}) \right]' \left[ \underline{Y}_{\alpha} - \underline{f}_{\alpha}(\underline{\theta}_{\alpha}) \right], \quad \alpha = 1, 2, \dots, M \quad (3.28)$$

karesel formu bilinmeyen  $\underline{\theta}_{\alpha}$  parametresine göre minimize edilerek  $\hat{\underline{\theta}}_{\alpha}^{\#}$  tahmin değeri elde edilir. Her bir model için hata teriminin tahmini,

$$\hat{\underline{e}}_{\alpha} = \underline{Y}_{\alpha} - \underline{f}_{\alpha}(\hat{\underline{\theta}}_{\alpha}^{\#}), \quad \alpha = 1, 2, \dots, M \quad (3.29)$$

olup

$$E = \left[ \hat{\underline{e}}_1 \quad \hat{\underline{e}}_2 \quad \dots \quad \hat{\underline{e}}_M \right]$$

şeklinde ifade edildiğinde mevcut bütün modellerin hata terimlerinin varyans-kovaryans matrisinin tahmini

$$\hat{\Sigma} = \frac{1}{n} \hat{E}' \hat{E}$$

olarak hesaplanır (Gallant, 1987).

$\hat{\underline{\theta}}_{\alpha}^{\#}$ ,  $\alpha = 1, 2, \dots, M$  ve ardından  $\hat{\Sigma}$  elde etmek için, (2.14) deki  $S_{\alpha}(\underline{\theta}_{\alpha})$  karesel formu Gauss-Newton yöntemi kullanılarak minimize edilir. Başlangıç noktası olarak  ${}_{0}\underline{\theta}_{\alpha}$  değeri seçilmiştir.  ${}_{0}\underline{\theta}_{\alpha}$  dan atılan ilk Gauss - Newton adımı,

$${}_1\underline{\theta}_{\alpha} = {}_0\underline{\theta}_{\alpha} + {}_0\lambda_{\alpha} \left[ F'_{\alpha}({}_0\underline{\theta}_{\alpha}) F_{\alpha}({}_0\underline{\theta}_{\alpha}) \right]^{-1} F'_{\alpha}({}_0\underline{\theta}_{\alpha}) \left[ \underline{Y}_{\alpha} - \underline{f}_{\alpha}({}_0\underline{\theta}_{\alpha}) \right], \quad \alpha = 1, 2, \dots, M$$

dir. Burada  ${}_0\lambda_{\alpha}$  değeri 0 ile 1 arasında değer alır. Bu işlem belirlenen bir durdurma kuralı sağlanıncaya kadar devam eder.

$\hat{\Sigma}$  hesaplandıktan sonra ikinci aşamada Cholesky ayrıştırma yöntemi ile  $\hat{\Sigma}^{-1} = \hat{P}'\hat{P}$  olacak şekilde  $\hat{P}'$  matrisi bulunur. Böylece

$$(\hat{P} \otimes I)\underline{Y} = (\hat{P} \otimes I)\underline{f}(\underline{\theta}) + (\hat{P} \otimes I)\underline{e}$$

şeklinde çok değişkenli doğrusal olmayan modelinden tek değişkenli doğrusal olmayan modeline varılır.  $\underline{\theta}^0$  bilinmeyen parametresinin tahmin edicisi

$$\begin{aligned} S(\underline{\theta}, \Sigma) &= \left[ \underline{Y}^* - \underline{f}^*(\underline{\theta}) \right]' \left[ \underline{Y}^* - \underline{f}^*(\underline{\theta}) \right] \\ &= \left[ \underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta}) \right]' (\Sigma^{-1} \otimes I) \left[ \underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta}) \right] \end{aligned} \quad (3.30)$$

kareler toplamında  $\Sigma$  yerine önceden hesaplanan  $\hat{\Sigma}$  değeri ve  $\underline{\theta}_0 = ({}_{0}\underline{\theta}_1, {}_{0}\underline{\theta}_2, \dots, {}_{0}\underline{\theta}_M)$  başlangıç değeri yerine  $(\hat{\underline{\theta}}_1^{\#}, \hat{\underline{\theta}}_2^{\#}, \dots, \hat{\underline{\theta}}_M^{\#})$  tahmin değerleri alınıp

$$\min_{\underline{\theta} \in \Theta} S(\underline{\theta}, \hat{\Sigma})$$

$\underline{\theta}$  ya göre minimize edilerek  $\hat{\underline{\theta}}$  olarak hesaplanmış olur.

Gauss-Newton yönteminde minimizasyon algoritması üç aşamadan oluşur.

**1. Aşama.** İlk önce her bir model için  ${}_{0}\underline{\theta}_1, {}_{0}\underline{\theta}_2, \dots, {}_{0}\underline{\theta}_M$  değerleri başlangıç noktası olarak alınıp M tane doğrusal olmayan modelin  $(\hat{\underline{\theta}}_1^{\#}, \hat{\underline{\theta}}_2^{\#}, \dots, \hat{\underline{\theta}}_M^{\#})$  tahmin değerleri tek değişkenli doğrusal olmayan model tahmin yöntemi kullanılarak hesaplanır. Bu tahmin değerleri kullanılarak  $\hat{\Sigma}$  değeri hesaplanır.

**2. Aşama.** Bu aşamada  $\underline{\theta}_0 = (\hat{\theta}_1^{\#}, \hat{\theta}_2^{\#}, \dots, \hat{\theta}_M^{\#})$  başlangıç değeri olarak alınıp ve  $\hat{\Sigma}$  kullanarak

$$\underline{\theta}_1 = \underline{\theta}_0 + \lambda_0 \left[ F'(\underline{\theta}_0) (\hat{\Sigma} \otimes I_n)^{-1} F(\underline{\theta}_0) \right]^{-1} F'(\underline{\theta}_0) (\hat{\Sigma} \otimes I_n)^{-1} [\underline{Y} - \underline{f}(\underline{\theta}_0)]$$

olmak üzere

$$S(\underline{\theta}_1, \hat{\Sigma}) < S(\underline{\theta}_0, \hat{\Sigma})$$

olacak biçimde  $0 < \lambda_0 < 1$  şeklinde bir  $\lambda_0$  bulunur.

**3. Aşama.** Bu işlemler belirlenen bir durdurma kuralı sağlanıncaya kadar yürütülür.

Bu yönteme 2 Aşamalı Gauss-Newton yöntemi denebilir.

Şimdi ele alınan çok değişkenli doğrusal olmayan modelin 2. tipte olduğu, diğer bir ifadeyle çok değişkenli doğrusal olmayan model

$$\underline{Y}_t = \underline{f}(\underline{x}_t, \underline{\theta}) + \underline{e}_t, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

biçiminde ve aynı zamanda  $\Sigma^{-1} = P'P$  olduğu da gözönüne alınırsa ve  $P$  matrisinin  $\alpha$ . satırı  $\underline{p}'(\alpha)$  olmak üzere

$$S(\underline{\theta}, \Sigma) = \sum_{t=1}^n \sum_{\alpha=1}^M \left[ \underline{p}'(\alpha) \underline{Y}_t - \underline{p}'(\alpha) \underline{f}(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right]^2 \quad (3.31)$$

şeklinde hata kareler toplamı yazılabilir. Buradan

$$s = M(t-1) + \alpha$$

$$\underline{Y}_s^* = \underline{p}'(\alpha) \underline{Y}_t$$

$$\underline{x}_s^* = (\underline{p}'(\alpha), \underline{x}'_t)'$$

$$\underline{f}_s^*(\underline{\theta}) = \underline{p}'(\alpha) \underline{f}(\underline{x}_t, \underline{\theta}), \quad \alpha = 1, 2, \dots, M, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

dönüşümü yardımıyla çok değişkenli doğrusal olmayan modeli

$$\underline{Y}_s^* = \underline{f}_s^*(\underline{x}_s^*, \underline{\theta}) + \underline{e}_s^*, \quad s = 1, 2, \dots, nM \quad (3.32)$$

biçiminde tek değişkenli doğrusal olmayan modeline ulaşılır. Dolayısıyla hata kareler toplamı

$$S(\underline{\theta}, \Sigma) = \sum_{s=1}^{nM} \left[ \underline{Y}_s^* - \underline{f}_s^*(\underline{\theta}) \right]^2 \quad (3.33)$$

olarak yazılıp parametre tahmini yaparken  $S(\underline{\theta}, \Sigma)$  karesel formu doğrudan  $\underline{\theta}$  ya göre minimize edilir. Tahmin yöntemi olarak Gauss-Newton yöntemi kullanıldığında Gauss-Newton yön vektörü

$$\begin{aligned} D(\underline{\theta}, \Sigma) &= \sum_{s=1}^{nM} \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}_s^*(\underline{x}_s^*, \underline{\theta}) \right) \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}_s^*(\underline{x}_s^*, \underline{\theta}) \right)^{-1} \\ &\quad \times \sum_{s=1}^{nM} \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}_s^*(\underline{x}_s^*, \underline{\theta}) \right) \left[ \underline{Y}_s^* - \underline{f}_s^*(\underline{x}_s^*, \underline{\theta}) \right] \\ &= \left[ \sum_{t=1}^n \sum_{\alpha=1}^M \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}'(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right) \underline{p}(\alpha) \underline{p}'(\alpha) \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right) \right]^{-1} \\ &\quad \times \sum_{t=1}^n \sum_{\alpha=1}^M \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}'(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right) \underline{p}(\alpha) \underline{p}'(\alpha) \left[ \underline{Y}_t - \underline{f}(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right] \\ &= \left[ \sum_{t=1}^n \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}'(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right) \Sigma^{-1} \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}'(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right) \right]^{-1} \\ &\quad \times \sum_{t=1}^n \left( \frac{\partial}{\partial \underline{\theta}} \underline{f}'(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right) \Sigma^{-1} \left[ \underline{Y}_t - \underline{f}(\underline{x}_t, \underline{\theta}) \right] \end{aligned} \quad (3.34)$$

şeklinde olur.

Burada da ilk önce  $\Sigma$  nın bir tahmini elde edilir. Bu tahmin 1. Gösterimden elde edilen  $\hat{\Sigma}$  olabilir. Aynı  $\hat{\Sigma}$ , (3.56) da  $\Sigma$  yerine  $I$  alınıp, (3.57) kullanılarak Gauss-Newton yöntemi ile hesaplanabilir.  $\hat{\Sigma}$  nın elde edilişi sırasındaki  $\hat{\underline{\theta}}^\#$  değeri başlangıç değer olarak alınıp belli bir yöntem ile

$$\min_{\underline{\theta} \in \Theta} S(\underline{\theta}, \hat{\Sigma})$$

optimizasyon problemi çözümlür.

$A = [\underline{a}_1 \quad \underline{a}_2 \quad \dots \quad \underline{a}_n]_{1 \times n}$ ,  $(1 \times n)$  boyutlu satır vektörü olmak üzere  $\underline{A}$ 'nın normu, diğer bir ifadeyle uzunluğu  $\|\underline{A}\|$  ile ifade edilir.  $\|\underline{A}\| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}$  şeklinde hesaplanır (Seber ve Wild, 2003)

Durdurma kuralı; verilen  $\varepsilon > 0$  ve  $\tau > 0$  için

$$\frac{\|\underline{\theta}_{i+1} - \underline{\theta}_i\|}{\|\underline{\theta}_i\| + \tau} < \varepsilon$$

ve

$$\frac{|s(\underline{\theta}_i, \hat{\Sigma}) - s(\underline{\theta}_{i+1}, \hat{\Sigma})|}{|s(\underline{\theta}_i, \hat{\Sigma})| + \tau} < \varepsilon$$

koşullarının sağlanmasıdır. ( $\varepsilon = 10^{-5}$  ve  $\tau = 10^{-3}$ ) (Genç, 1997).

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **ERZURUM-BURSA GÖÇÜ ÜZERİNE BİR KOMPARTMAN MODEL**

#### **UYGULAMASI**

#### **4.1. ERZURUM-BURSA GÖÇÜ'NE GENEL BAKIŞ**

##### **4.1.1. Bursa'ya Göç**

Türkiye'nin dördüncü büyük şehri olan Bursa eski yazılı kaynaklarda MÖ. II ve III yy. da kral Prusias I tarafından kurulmuş olduğu ve Prusa olarak adlandırıldığı ifade edilmektedir. Bursa nüfusu hakkında Bizans dönemine ait bir bilgi bulunmamasına rağmen fetihten sonra doğudaki Müslümanların göç etmeleriyle nüfusunda hızlı bir artışı olduğu bilinmektedir. Bursa'nın XV. yy. dan itibaren çağının büyük kentleri arasında yer aldığı iddia edilmektedir (Akkılıç, 2001).

Bursa'nın tarihsel süreç içerisinde de göçlerden yoğun bir şekilde etkilendiği görülmektedir. Bursa'ya ulusal boyutta birçok topluluk göç etmiştir. Türkler dahi Bursa'ya Orta Asya'dan göç ederek gelmişlerdir. Bursa, yedi kez büyük göçmen akınına ve nüfus artışına uğramıştır. Bunların ilki, Bursa'nın fethiyle olmuştur. Birçok gazi ve abdallar, müritleriyle ve aşiretleriyle Türkistan'dan gelip yerleşmiştir. 1530-1570 yılları arasında ise, Celaliler'den kaçanların Bursa'ya sığınmaları nedeniyle ikinci kez göç akınına uğramıştır. Bu yıllarda Bursa nüfusu iki katına çıkmıştır. Üçüncü büyük göç ve nüfus artışı, 19. yüzyılın ikinci yarısında meydana gelmiştir. Bursa bu dönemde, doğudan Ermeni göçleriyle, 1880'li yıllarda 93 Göçmenleri'nin yerleşmesiyle büyük bir nüfus artışı yaşamıştır. Bursa'da dördüncü büyük nüfus artışı mübadele göçleriyle yaşanmıştır. 1912 yılındaki Balkan Savaşı sonrasında, işgal altında kalan Türklerin büyük bölümü Bursa'ya göçmüştür. Beşinci göç akını, 1950'li yıllardan sonra, Türk Hükümeti ile Bulgaristan arasında yapılan anlaşma sonucu Bulgaristan'dan olmuştur. Bursa'ya altıncı büyük göçmen akını 1969 yılından sonra yaşanmıştır. 1969 Bulgaristan göçleri 1978 yılına kadar sürmüştür. Bursa'ya yedinci göç akını, 1989 yılında yaşanmış olan yine Bulgaristan göçleridir. Bursa, Cumhuriyet Dönemi'nin ilk yıllarından itibaren dış göçler için bir çekim merkezi olmuş ve 1950, 1969 ve son olarak da 1989 yılında, Bulgaristan'dan göç etmek zorunda bırakılan Türklerin en çok tercih ettiği il olmuştur. 1987 yılı istatistiklerine göre il çapında nüfusun doğum yerlerine göre nüfusun yüzde

19'u yerli, yüzde 18'i Kafkasya kökenli, yüzde 9'u Karadenizli göçmenler, yüzde 34'ü yurtdışından gelen göçmenler ve yüzde 13'ü Doğu-Güneydoğu kökenli göçmenlerdir (Kaplanoğlu vd., 2014). 2015 yılı itibariyle ise yurt dışı doğumlular nüfusun yüzde 5'ini, Karadenizliler yüzde 9'unu, doğu ve kuzeydoğu kökenliler yüzde 11'ini ve güneydoğulu göçmenler ise yüzde 3'ünde oluşturmaktadır. Nüfusa kayıtlı olduğu il Bursa olanların sadece yüzde 53'ü Bursa'da ikamet etmektedirler. Yurt dışından gelen göçmenlerin oranının azalmasının sebebi çocuklarının artık Bursa doğumlu olmalarından kaynaklanmaktadır.

Türkiye 2016 yılı itibariyle 80 milyona yakın nüfusuyla son bir asır içerisinde nüfusunu altıya katlamıştır. 1950'li yıllardan sonra Türkiye'de başlayan iç göç akını Türkiye'nin ve Marmara bölgesinin en önemli şehirlerinden olan Bursa'yı 1960'lı yıllarda etkilemeye başlamış ve bu etki 1980'li yıllardan sonra hızlanarak devam etmiştir. Bursa 2015 yılı itibariyle en çok iç göç alan altıncı şehirdir. Bu durum ekonomik, kültürel ve sosyal alanlar başta olmak üzere birçok alanda şehrin yapısının değişmesine neden olmuştur.

Türkiye'de en çok göç alan iller İstanbul, İzmir ve Ankara gibi büyük şehirler olmuştur. Fakat bunun yanı sıra bu şehirlerin çekim etkisi altında olan şehirlerde oldukça çok göç almaktadır. Bu şehirlerin en önemlilerinden birisi de Bursa'dır. Coğrafi açıdan bulunduğu konumun yerleşime uygun olması ve doğal yapısının tarıma elverişli olması Bursa'yı tarih boyunca önem arz eden bir yerleşim merkezi haline getirmiştir. Bursa, ekonomik ve sosyal yapısının yanında konumu ile de çekici özelliklere sahip olan önemli göç alan kentlerden birisi olup hızlı bir büyüme trendi içerisinde. Özellikle şehrin sanayi ve endüstriyel tarım alanında oldukça iyi bir konumda olması şehrin çekiciliğini artırmıştır. Bunun yanı sıra şehirdeki otomotiv sektörüne yönelik fabrikalar ve bunlara üretim yapan yan sanayi kuruluşları istihdamı artmasını sağlamıştır. Ayrıca ormancılık ve mobilya sektörü açısından Türkiye'nin önemli şehirlerindedir. Özellikle İnegöl ilçesi Türkiye mobilya sektörünün önde gelen işletmelerini barındırmaktadır.

İstanbul gibi büyük ve ulaşım imkânlarının yaygın olduğu bir şehre yakınlığı Bursa'nın çekim alanı olmasını sağlamıştır. Bursa'nın İstanbul'dan farklılaşması Bursa'yı ayrı bir göç merkezi haline getirmiştir. İstanbul'un şehir içerisindeki ulaşımın



İstanbul'a nazaran daha kolay olması, 80'li yıllarda bir yerden bir yere ulaşmak için ulaşım araçlarını kullanmaya gerek olmaması özellikle ekonomik durumları iyi olmayan bireyler tarafından daha çok tercih sebebi olmasının sebeplerinden biridir. Ayrıca tarım ve hayvancılığın yapılmaya devam edilmesi ve iklim koşullarının göç edilen yerlerden tarım ve hayvancılığa daha elverişli olması da Bursa'ya göçün nedenleri arasındadır.

Bursa Türkiye'nin kuzeydoğusundan daha yoğun göç almaktadır. Bunun sebeplerin içerisinde kuşkusuz iş olanaklarının çok olması başı çekmektedir. Kuzeydoğu insanın göç etmek için yine iş olanaklarının çok olduğu İstanbul, İzmir, Ankara gibi şehirleri değil de Bursa'yı tercih etmelerindeki en önemli etkenlerden biri Bursa'nın doğal güzellikleridir. Bursa doğal güzellik olarak Türkiye'nin kuzeydoğusuna benzemekte ve bu benzerlik göç edecek insanların göç ettikleri yerde kendi memleketlerine bir nebze olsa benzerlik görme arzularını karşılanmasını sağlamaktadır. Ayrıca Kuzeydoğu insanının kültürlerine oldukça düşkün olması birlikte Bursa'nın kültürünün diğer büyük şehirler içerisinde bu bölgeye en yakın şehir olması bu insanların diğer büyük şehirler içerisinde Bursa'yı tercih etmelerinde önemli bir rol oynamıştır. Bahçalı (2015) bu bölgenin göç verme nedeninin genel olarak ekonomik temelli olmasının yanı sıra zorlu coğrafi şartların, sosyo-kültürel özelliğın ve sosyal ilişkilerin göç etme sebepleri açısından etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bu bölgeden göç etme sebepleri ile Bursa'yı tercih etme sebepleri arasında güçlü bir ilişkinin olmasının yanında Bursa'nın yaşam standardının yüksek oluşunun, sosyo-kültürel imkânlarının, coğrafi açıdan barındırdığı çeşitliliğın ve Doğu Karadeniz'e benzerliğının de etkili olduğunu belirtmiştir. Doğu Karadeniz halkının Bursa'ya kısa sürede uyum sağlamaları üzerinde sosyal ağlarının etkili olduğunu belirlemiştir. Bu durumun Bursa'da yaşayan bu bölge insanının kültürel kimliklerini korumalarına ve memleketleri ile kültürel bağlarını devam ettirmelerini sağlamıştır.

#### **4.1.2. Bursa'ya Göçün İstatistikî Verileri**

1927 yılında tüm Türkiye nüfusunun yüzde 2,92'sine sahip olan Bursa Ek Tablo 1'de görüldüğü gibi 1975'e kadar bir düşüş sergilemiş ve yüzde 2,38'kadar gerilemiştir. 1980 ve sonrasında ise hızlı bir şekilde nüfusu artarak 2015 yılı itibariyle Türkiye nüfusunun yüzde 3,61'ini oluşturmaktadır. 1927 yılı verilerine göre Bursa'da km<sup>2</sup> başına düşen kişi sayısı 37 iken 2015 yılı itibariyle bu sayı 261'e çıkmıştır. 2015 yılı

verilerine göre doğum oranının nüfusa oranı yüzde 1,51 ile 37. sırada olan Bursa'nın nüfusundaki bu hızlı artışın en önemli sebebi hiç şüphesiz aldığı göçlerdir. Ayrıca Türkiye genelindeki kırdan kente göç Bursa'da daha belirgin bir şekilde görülmektedir. 1965 yılında tüm il nüfusunun yüzde 45'i kırdan ikamet etmekte iken 2012 yılı itibariyle bu oran yüzde 10 civarına kadar gerilemiştir.

Bursa en yoğun göçü 1975-1980 ve 1985-1990 yılları arasında almıştır. Bu yıllar arasında net göç hızı yüzde 60'ı geçtiği görülmektedir. Yıllar içerisinde net göç hızında artış ve azalışlar olsa da Tablo 4.1.'den de görüldüğü gibi 1975-2015 yılları arasında net göç sayıları sürekli pozitif değerler almıştır. En düşük net göç hızı 2011-2012 yılları arasında yüzde 2 seviyelerinde görülmektedir.

**Tablo 4.1.** Yıllara Göre Bursa Göç Durumu

Yıllar	Aldığı Göç	Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı (%)
<b>1975-1980</b>	95638	36.918	58720	61
<b>1980-1985</b>	94.085	46.651	47.434	41,1
<b>1985-1990</b>	141.460	57.819	83.641	61,6
<b>1995-2000</b>	180.171	97.300	85.325	45,12
<b>2007-2008</b>	82.964	47.370	35.594	14,29
<b>2008-2009</b>	66.615	56.368	10.247	4,03
<b>2009-2010</b>	72.640	57.220	15.420	5,94
<b>2010-2011</b>	74.243	58.258	15.985	6,05
<b>2011-2012</b>	67.736	61.520	6.216	2,32
<b>2012-2013</b>	75.518	61.744	13.774	5,04
<b>2013-2014</b>	80.717	65.027	15.690	5,64
<b>2014-2015</b>	84.253	64.558	19.695	6,95

Kaynak: TÜİK, Genel Nüfus Sayımları, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

1965 yılına ait verilere göre Bursa nüfusunun yaklaşık yüzde 80'i Bursa nüfusuna kayıtlı iken Ek Tablo 2'den görüleceği gibi 2015 yılı verilerine göre bu oran sadece yüzde 54'tür. Bunun yanı sıra 2015 yılı itibariyle tüm Bursa nüfusunun sadece yüzde 55'i Bursa doğumlu olduğu Ek Tablo 3'ten görülebilir. Diğer taraftan Erzurum, Artvin ve Samsun gibi şehirlerin Bursa nüfusu içerisinde diğer şehirlere göre olan bir

üstünlüğü dikkat çekmektedir. Fakat bu şehirlerin nüfusuna kayıtlı olup bu Bursa da ikamet eden insanlar, doğum yerleri bu şehirler olup Bursa da ikamet edenlerden fazladır. Bunun başlıca nedeni bu şehirlerden Bursa'ya göç edenlerin çocuklarının artık bu şehirde doğmuş olmasıdır.

#### 4.1.3. Erzurum'un Nüfus Gelişimi

Yerleşme tarihi ve nüfus hareketlilikleri bu kadar eski olmasına rağmen şehrin ilk nüfus verilerine Osmanlı Devleti devrinde rastlanmaktadır. Karpat (2003)'e göre Erzurum İdari Bölgesi'nin 1914 yılına ait nüfus sayısı 815.432 olarak belirlenmiştir. Nüfus düzenli olarak yılda sayılmaya başlandığı 1927 yılı sonuçlarına göre 270.426 olarak belirlenmiş olan Erzurum nüfusu 2015 yılına gelindiğinde ise 762.321 kişi olduğu görülmektedir. 1927-2015 yılları içerisinde Erzurum ili nüfusu yaklaşık 3 katlık bir artış gösterirken, bu dönemde Türkiye nüfusu yaklaşık olarak 6 katlık bir büyüme sergilemiştir. Bu durum Erzurum nüfusundaki genel büyüme hızının ülke nüfusunun büyüme hızının çok altında kaldığını ortaya koymaktadır.

1935 yılı Genel Nüfus Sayımı'na göre Erzurum nüfusunun, 1927 yılı Genel Nüfus Sayımı'na göre arttığı görülmektedir. Ek Tablo 4 incelendiğinde 1940'ta nüfusu azalan Erzurum'un daha sonrasında 2000 yılına kadar nüfusunu sürekli arttırdığı görülmektedir. 1935 yılı nüfusunun artışının bu denli yüksek olmasının sebebi bugün Artvin iline bağlı Yusufeli ilçesinin 1927 de Çoruh iline bağlı iken 1935 yılında Erzurum'a bağlanmış olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca 1927 sayımı sonuçlarının çok sağlıklı olmaması gözden kaçırılmamalıdır. 1940 nüfus sayımı sonuçlarına göre Erzurum nüfusu 1940'ta azaldığı görülmektedir. Bu durumun sebebi göç olarak nitelemek doğru değildir. Çünkü Çoruh (Artvin) ilinden ayrılan Yusufeli tekrar Artvin'e bağlanmıştır. Ayrıca 1935 Genel Nüfus Sayımı sırasında Erzurum'a bağlı olan Tercan ilçesi ise Erzincan iline bağlanmıştır. Bu durumda 1940 genel nüfus Sayımı'na göre nüfusun azalma sebebi Tercan ve Yusufeli'nin Erzurum'dan ayrılması olarak gösterilebilir.

1945 yılında yapılan sayımda, 395 bin 876 kişinin yaşadığı belirlenen Erzurum'da, nüfus artışı 1985'e kadar devam etmiştir. Bu durum Ek Tablo 4'te görülmektedir. Bu yıllar içerisinde ki en büyük nüfus artışı 1950 ve 1955 yıllarında

görülmektedir. 1950 yılında nüfusunun yüzde 16,47 oranında artmasıyla ülke nüfusunun yüzde 2,2'sini teşkil etmektedir. 1990 yılında ilk defa nüfusu azalan Erzurum bu dönemde yüzde 1 civarında bir küçülme yaşamıştır. 1985'te 856.175 olan Erzurum nüfusu 1990 yılında yapılan sayımda 848 bin 201'e gerilediği görülmektedir. Fakat bu gerilemenin ardından 2000 yılı verilerine göre 937.389 kişilik nüfusu ile tarihinin en kalabalık dönemini yaşamıştır. Ancak bu büyüme Türkiye nüfus artışının altında kalmış 1950 yılında ülke nüfusunun yüzde 2,2 sine sahip olan şehir nüfusunun tarihteki en kalabalık döneminde yüzde 1,38'de kalmıştır. Erzurum asıl nüfus kaybı 2000 yılından sonra başlamış ve hızlı bir şekilde devam etmiştir. 2000-2007 yılı arasında Erzurum nüfusu toplamda yüzde 16 civarında bir düşüş sergilemiş ve nüfusu 152.448 kişi azalmıştır. Daha sonra 2011 yılı hariç her yıl nüfusu azalan Erzurum'un 2015 yılı itibariyle nüfus azalış hızı düşmüştür.

1965 Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre 1965 yılında nüfus açısından Türkiye sıralamasında 12'nci il olan Erzurum'un, 2015 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verilerine göre yıl içerisinde 17 sıra gerileyerek, 29'unculuğa düştüğü görülmektedir. İle ait doğum ve ölüm hızlarının Türkiye ortalamasında seyretmiş olması ve yıllar içerisinde alınan göçün verilen göçü karşılayamamış olması bu durumun göç kaynaklı olduğunun göstergesidir.

#### **4.1.4. İç Göçler Açısından Erzurum**

Tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapan Erzurum mübadele, savaş, yağma gibi nedenlerden dolayı birçok göç olayına sahne olmuştur. Ülkenin doğusunda bulunan ve 1965 verilerine göre kır nüfusu tüm nüfusunun yüzde 80'ini teşkil eden Erzurum, 80'li yıllara kadar bölgenin önemli ticaret merkezlerinden birisi olmasından dolayı iç göç hareketleri açısından önemli bir yere sahiptir.

1939 yılında demiryolunun Erzurum üzerinden Kars'a kadar ulaşmasının yanı sıra 1950'li yıllarda, önce Şeker Fabrikası ardından sırasıyla Et ve Balık Kurumu Erzurum Kombinası (1953), Atatürk Üniversitesi (1957), Erzurum Yem Fabrikası (1959), Aşkale Çimento Fabrikası (1973) ve Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu Erzurum Süt Fabrikası (1975)'nin kurulması ile Erzurum, kapalı ekonomiden dışa açık ve daha canlı bir ekonomik yaşama kavuşmuştur. 1970'lerde bazı hayvancılık projelerinin

hayata geçirilmesiyle hayvancılık geliştirilmiş, özellikle 1982 yılında başlayan ve yaklaşık altı yıl süren Erzurum Entegre Kırsal Kalkınma Projesi ile Kalkınmada Öncelikli Yörelere ve özellikle Doğu'da yatırımları teşvik edici politikaların uygulanması da yörenin ekonomik açıdan gelişmesine katkıda bulunmuştur (Yavuz, 1994).

Ancak verilen göçler sonucunda il ekonomisi oldukça yıpranmıştır. Erzurum 2008-2015 yılları arasında Türkiye'nin tüm vergi gelirinin yaklaşık binde 2 sini oluşturmaktadır. Bu durum Erzurum ekonomisinin iyi durumda olmadığını bir göstergesi sayılabilir. Ekonomik açıdan yaşanan bu durum göçün başlıca nedenlerinden birisi olarak gösterilebilir.

Erzurum'da hem net göç miktarı ve hem de net göç hızı 1975-2015 yılları arasında sürekli negatif değerler aldığı Tablo 4.2.'de görülmektedir. 1975-2015 yılları arasında 450.000 kişiden fazla göç veren Erzurum buna karşılık aldığı göç 188.919 kişidir. Erzurum ilinin bu yıllar arasında aldığı ve verdiği göç sayıları dikkate alındığında sadece göç vermediği aynı zamanda hiç yadsınamayacak bir miktarda göç aldığı da görülmektedir. Fakat aldığı göç miktarı verdiği göç miktarını karşılayamamakta ve bunun sonucu olarak Ek Tablo 4'te de görüldüğü gibi Türkiye nüfusu içerisindeki payı her geçen gün biraz daha azalmaktadır.

**Tablo 4.2.** Yıllara Göre Erzurum Göç Durumu

Yıllar	Aldığı Göç	Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı
<b>1975-1980</b>	30.624	76.717	-46.093	-66,3
<b>1980-1985</b>	29.407	78.152	-48.745	-64,8
<b>1985-1990</b>	34.250	122.548	-88.298	-113,2
<b>1995-2000</b>	50.809	97.300	-46.491	-54,8
<b>2007-2008</b>	18.999	43.585	-24.586	-31,2
<b>2008-2009</b>	24.830	33.681	-8.851	-11,4
<b>2009-2010</b>	23 294	35 711	- 12 417	-16,0
<b>2010-2011</b>	27 719	33 599	- 5 880	-7,5
<b>2011-2012</b>	22 551	33 234	-10683	-13,6
<b>2012-2013</b>	23 398	39 997	-16.599	-21,4
<b>2013-2014</b>	27 994	45 209	-17.215	-22,3
<b>2014-2015</b>	29 624	41 803	-12.179	-15,8

Erzurum en büyük nüfus kaybını verdiği 122.548 kişilik göç ile 1985-1990 yılları arasında yaşamıştır. Fakat hemen ertesi dönem olan 1995-2000 döneminde 1985-1990 dönemine göre, Erzurum'un verdiği göç miktarının 25.248 kişi azalırken aldığı göç miktarının 16.559 kişi arttığı görülmektedir. Fakat bu olumlu gibi görünen tablo ilerleyen yıllarda yerini tekrardan artarak devam eden göç sayısına bırakmıştır.

Erzurum'dan diğer illere olan göç sayıları Ek Tablo 7'de görülmektedir. Bu verilere göre 2008-2015 yılları içerisinde en fazla göçü İstanbul'a en az göçü ise Tunceli'ye vermiştir. Ayrıca Tablo 4.3.'te de görüldüğü gibi 2008-2015 yılları arasında Erzurum'un verdiği tüm göçün büyük bir kısmı İstanbul, İzmir, Ankara ve Bursa illerine doğru gerçekleşmiştir. Göçler içerisinde Kocaeli'nin yüzde 5'lik payı hiç yadsınamayacak ölçüdedir. Bunun yanı sıra Tekirdağ'a olan göç dikkat çekmektedir. Tekirdağ'a olan bu göçün sebebinin Tekirdağ'ın İstanbul'a yakınlığının yanında bu şehrin tarım ve hayvancılığa elverişli olmuş olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Antalya ve Konya illerine olan göç oranının yıllar içerisindeki değişim miktarının çok az olduğu görülürken en büyük değişimi Bursa ilinin gösterdiği dikkati çekmektedir.

**Tablo 4.3.** Erzurum Verdiği Göç İçerisinde Başlıca İllerin Payı (%) 2008-2015

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
İstanbul	25,00	25,49	24,46	24,06	24,92	23,12	21,71	23,69
Bursa	11,47	9,52	7,54	8,43	8,86	7,82	8,81	8,27
İzmir	8,26	7,96	6,75	6,46	7,12	6,81	6,15	6,65
Ankara	7,25	8,05	7,61	8,22	7,58	7,81	7,65	7,83
Kocaeli	4,74	4,55	4,31	4,06	3,97	4,29	4,72	5,47
Tekirdağ	3,12	1,98	2,60	1,97	2,46	2,21	2,81	2,94
Konya	1,37	1,52	1,86	1,81	1,67	1,55	1,63	1,46
Antalya	1,70	2,00	2,00	2,18	2,01	1,86	1,74	1,84

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçlarından derlenmiştir.

Erzurum'un diğer illerden aldığı göç Ek Tablo 8'de görülmektedir. Ayrıca Tablo 4.4.'te Erzurum'un göç aldığı başlıca illerin 2008-2015 yılları arasında ilin aldığı tüm göç içerisindeki payları görülmektedir. Bu veriler incelendiğinde İstanbul, İzmir, Ankara, Bursa ve Kocaeli gibi sanayileşmiş şehirlerden göç almış olduğu bunun yanı

sıra çevre illerden de göç aldığı görülmektedir. Büyük ve sanayi şehirlerinden alınan göçün temel kaynağının önceden göç eden kişilerin bir müddet sonra tekrar geri dönmüş olmalarından kaynaklandığı düşünülebilir. Erzurum kendi bölgesinin lokomotif şehri olması, eğitim ve sağlık alanında Türkiye’de hatırı sayılır bir şehir olmasının yanında memuriyet odaklı bir şehir olması çevre şehirlerden aldığı göçün kaynağı olarak gösterilebilir.

**Tablo 4.4.** Erzurum Aldığı Göç İçerisinde Başlıca İllerin Payı (%) 2008-2015

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
İstanbul	22,60	18,24	20,07	16,82	16,22	16,52	21,46	15,77
Ankara	9,39	6,16	7,41	7,18	7,41	7,25	7,00	6,40
Bursa	5,72	5,90	5,89	5,47	4,94	5,18	5,19	5,07
İzmir	6,71	5,53	7,48	5,69	5,49	5,97	6,81	4,69
Trabzon	1,90	3,04	2,40	3,12	3,12	2,91	2,68	3,40
Erzincan	1,74	1,86	2,27	2,85	2,30	2,80	2,18	3,20
Kars	2,51	2,19	2,11	2,23	2,40	2,74	2,73	2,64
Kocaeli	3,28	2,98	2,78	3,13	2,91	2,86	3,71	2,63
Rize	1,73	1,83	1,52	1,90	1,91	2,09	1,94	2,35
Samsun	1,21	1,48	1,57	1,98	1,87	2,03	1,51	2,07
Ağrı	1,60	1,68	2,21	1,57	2,66	1,88	1,93	1,89

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçlarından derlenmiştir.

2009-2015 yılları arasında Erzurum’dan göç eden ve Erzurum’a göç eden bireylerin eğitim durumları Ek Tablo 5 ve Ek Tablo 6’da görülmektedir. Bu verilere göre Erzurum’dan göç eden ve Erzurum’a göç eden bireylerin eğitim durumlarını incelendiğinde önemli sonuçlara varmak mümkündür. 2009-2015 yılları arasında Erzurum’a göç eden toplam yükseköğretim mezunu kişi sayısı 36.000’e yakın Erzurum’dan göç eden toplam yükseköğretim mezunu kişi sayısı 55.000 kadardır. Erzurum’a göç eden kişilerin başında lise ve dengi meslek okulu mezunları gelmektedir. Bu sıralama Erzurum’dan göç edenler sıralamasında aynıdır. Fakat Erzurum’dan göç edenler içerisinde lise ve dengi meslek okulları mezunları ile yükseköğretim mezunlarının sayısı birbirine çok yakındır. Bu durum Erzurum’da ki üniversitelerin etkisinden kaynakladığı düşünülebilir.

#### 4.1.5. Erzurum'dan Bursa'ya Göç

Bursa tarihsel süreç içerisinde yoğun bir şekilde göç alan bir şehirdir. Bu özelliğini son yıllarda da göstermektedir. Tablo 4.5.'te 2007-2015 yılları arasında nüfusa kayıtlı olunan yere göre Bursa nüfusu ve Erzurum'un payı görülmektedir. Bu verilere dikkate edildiğinde Bursa nüfusu sürekli artış sergilemiştir. Buna karşın Bursa nüfusu içerisinde Bursa nüfusuna kayıtlı kişi oranı sürekli azalmıştır. Bu durum Bursa nüfusunun kaynağının göçler olduğunun bir göstergesidir. Dikkat çeken diğer bir durum ise bu yıllar içerisinde Bursa nüfusu içerisinde Erzurum nüfusuna kayıtlı kişi sayısının oranı yüzde 3,97'den yüzde 4,56'ya çıkararak sürekli bir artış göstermiştir.

**Tablo 4.5.** Nüfusa Kayıtlı Olunan İle Göre Bursa Nüfusu ve Erzurum'un Payı 2007-2015

YILLAR	Bursa Nüfusu		Bursa Nüfusuna Kayıtlı Olanlar			Erzurum Nüfusuna Kayıtlı Olanlar		
	Toplam	(%) Değişim	Toplam	Bursa Nüfusu İçindeki Payı	(%) Değişim	Toplam	Bursa Nüfusu İçindeki Payı	(%) Değişim
2007	2.439.876	0	1.458.123	60,05	0	96.295	3,97	0
2008	2.507.963	+2,79	1.468.980	58,86	-1,19	102.203	4,10	+0,13
2009	2.550.645	+1,70	1.477.097	58,25	-0,61	105.782	4,17	+0,07
2010	2.605.495	+2,15	1.494.993	57,70	-0,55	108.922	4,20+	+0,03
2011	2.652.126	+1,79	1.501.017	56,86	-0,84	112.319	4,25	+0,05
2012	2.688.171	+1,36	1.501.760	56,15	-0,71	115.766	4,33	+0,08
2013	2.740.970	+1,96	1.507.806	55,47	-0,68	119.493	4,40	+0,07
2014	2.787.539	+1,70	1.512.721	54,74	-0,73	124.206	4,49	+0,09
2015	2.842.547	1,97	1.518.571	53,97	-0,77	128.279	4,56	+0,07

Kaynak: Aderese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçlarına göre derlenmiştir.

Nüfusa Kayıtlı Olunan İle Göre Bursa Nüfusu İçindeki Payı ve Başlıca İllere Göre Değişimi Tablo 4.6.'dan görülmektedir. Bu veriler incelendiğinde 2007-2015 yılları içerisinde Bursa nüfusu içerisinde Erzurum nüfusuna kayıtlı kişi sayısının oranı yüzde 3,97'den yüzde 4,56'ya çıkararak toplamda binde 59'luk bir artış sağlamıştır. Bu oran binde 80'lik artış gösteren Muş ilinden sonraki en büyük artış oranı olmasıyla



dikkat çekmektedir. Fakat Muş ilinin nüfusuna kayıtlı kişi sayısı bu yıllar içerisinde 29.669 kişi artış gösterirken Erzurum 31.984 kişi artış göstermiştir. Bu artışın Bursa açısından bakıldığında 60.448 kişi olarak gerçekleşmiş olması Erzurum'un artışının önemi artırmaktadır. Bu durum Erzurum'dan Bursa'ya olan göçün boyutunu ortaya koymaktadır.

**Tablo 4.6.** Nüfusa Kayıtlı Olunan İle Göre Bursa Nüfusu İçindeki Payı ve Başlıca İllere Göre Değişimi

	2007 %	2015 %	2007-2015 Değişim %	2007-2015 Nüfus Değişimi
Bursa	60,05	53,97	-6,08	60.448
Erzurum	3,97	4,56	0,59	31.984
Samsun	2,58	2,91	0,33	19.045
Muş	1,88	2,68	0,8	29.669
Artvin	2,33	2,33	0	9.128
Balıkesir	1,58	1,85	0,27	13.516
Trabzon	1,61	1,67	0,06	7.980
Giresun	1,19	1,29	0,1	7.502
Diyarbakır	0,94	1,18	0,24	10.398
Ağrı	0,67	1,05	0,38	13.237
Kars	0,89	1,02	0,13	7.082
Ardahan	0,94	1,02	0,08	5.840

Kaynak: Aderese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçlarına göre derlenmiştir.

Bursa'ya kendilerinin veya ailelerinin göç etmesi ile yerleşmiş olan Erzurumluların Bursa'da Türkiye'nin diğer şehirlerinden göç edenlere kıyasla sayısal olarak bir üstünlüğü bulunmaktadır. Bunu şehrin her yerinde hissetmek mümkündür. Bursa'da Erzurum'un otuz yılı aşkın bir tarihinin bulunması, Bursa'nın ticaretinden eğitimine, sağlığından siyasetine kadar birçok alanda bir Erzurum etkisinin olduğu hissedilmektedir.

## 4.2. VERİ SETİ VE MODELLEME

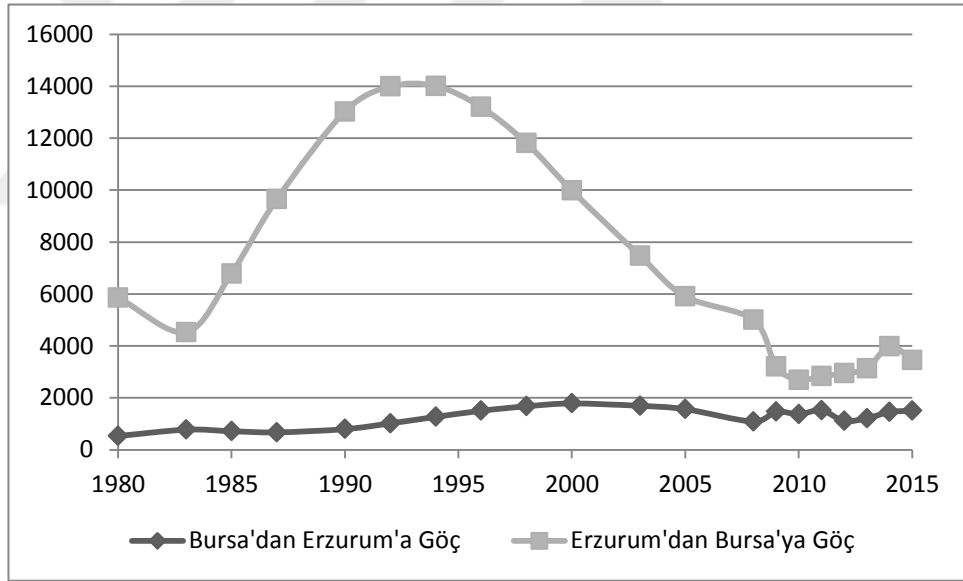
Bursa ve Erzurum illeri arasındaki göçün mevcut durumunun yanı sıra zamansal gelişimi, boyutları, akış yönünü ve dağılımını ortaya çıkarmanın amaçlandığı bu çalışmada farklı veri kaynakları kullanılmıştır. Bunlar Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından yayınlanan göç istatistikleri, genel nüfus sayımları verilerinden elde edilen daimi ikametgâh değişikliğine ilişkin göç verileri ve Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'nden elde edilen verilerdir. Daimi İkametgâha Göre İç Göçler (DİE, 1985, 1989 ve 1997) ve Göç İstatistikleri (TÜİK, 2005) adıyla yayınlanan eserlerden 1975-2000 dönemleri arasındaki (1990-1995 dönemi hariç) Erzurum'dan Bursa'ya ve Bursa'dan Erzurum'a olan göç sayıları beşer yıllık dönemler şeklinde elde edilmiştir. Ayrıca 2007 yılı sonrası 2015 yılına kadar olan veriler 2007 yılından sonra hayata geçen Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Göç İstatistikleri verileri kullanılmıştır.

2000 yılına kadar göç ile elde edilen istatistikler kapsamlı olarak genel nüfus sayımı sonuçlarından elde edilmektedir. Türkiye'de ilki 1927 yılında olmak üzere, 2000 yılına kadar 14 genel nüfus sayımı yapılmıştır. Ancak göç ile ilgili bilgiler 1980, 1985, 1990 ve 2000 yıllarında yapılan genel nüfus sayımlarında eklenmiştir. Bu yılların dışında her hangi bir resmi veriye ulaşılamamaktadır. Bu yüzden analizlerde kullanılmak üzere 1986, 1988, 1992, 1994, 1996, 1998, 2003, 2005 yıllarına ait Erzurum-Bursa göç bilgisi ise üçüncü dereceden polinom kullanılarak enterpolasyon yöntemi ile elde edilmiştir.

İç göç istatistiklerinin yanı sıra çalışmamızın bağımsız değişkenlerinden biri olan TÜİK tarafından yayınlanan kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hâsıla (GSYH) değerleri dolar cinsinden 1980-1997 yılları için 1987=100 bazlı GSMH serisi kullanılarak oluşturulmuştur. 1998 yılı ve sonrası için ise 1986-2023 yıl ortası nüfus tahminleri ve projeksiyonları kullanılarak oluşturulmuş ve kişi başına GSYH 1998 yılı itibariyle revize edilmiştir.

Diğer bağımsız değişken ise aynı Türkiye'ye ait işsizlik oranlarıdır. 2008 yılı öncesi veriler DİE İl Göstergeleri yayınlarından ve yapılan Hane halkı iş gücü anketleri verileri derlenerek oluşturulmuştur. 2008 yılı sonrası veriler TÜİK işgücü istatistikleri tablolarından elde edilmiştir.

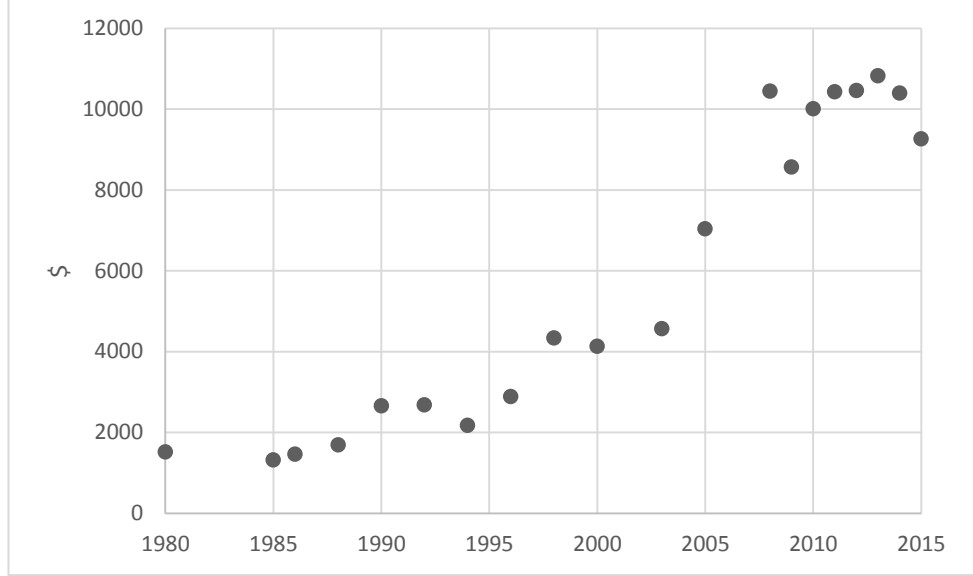
Şekil 4.1.'de Erzurum'dan Bursa'ya Göç-Bursa'dan Erzurum'a Göç sayılarını yıllar itibariyle değişimi görülmektedir. Erzurum'dan Bursa'ya olan göçün genel anlamda Bursa'dan Erzurum'a olan göçün çok üzerinde olduğu görülürken 2000 yılında Bursa'dan Erzurum'a göç sayısında bir uç değer yaşanırken bu durum 2010 yılında Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göçte yaşanmıştır. Genel olarak Erzurum'dan Bursa'ya olan göçler artarak devam etmiştir. Buna karşılık Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göçlerde bir farklılaşma yaşanmıştır. 1990 yılına kadar artarak devam eden bu yöne göç 2008 yılından sonra artış ve azalışlar göstermiştir. 2000 yılı öncesi değerler 2008 yılı ve sonraki değerlere nispeten büyük olmasının sebebi 2000 yılı öncesi değerlerin beş yıllık toplam göç sayısını göstermesidir. Bu sebeple analizlerde doğrudan bu değerlerin kullanılması doğru olmayan çıkarımlarda bulunmaya sebep olacağından bu yıllara ait veriler aritmetik ortalama alınarak kullanılmıştır.



Kaynak: Genel Nüfus Sayımları, ADNKS

**Şekil 4.1.** Erzurum'dan Bursa'ya ve Bursa'dan Erzurum'a Göç

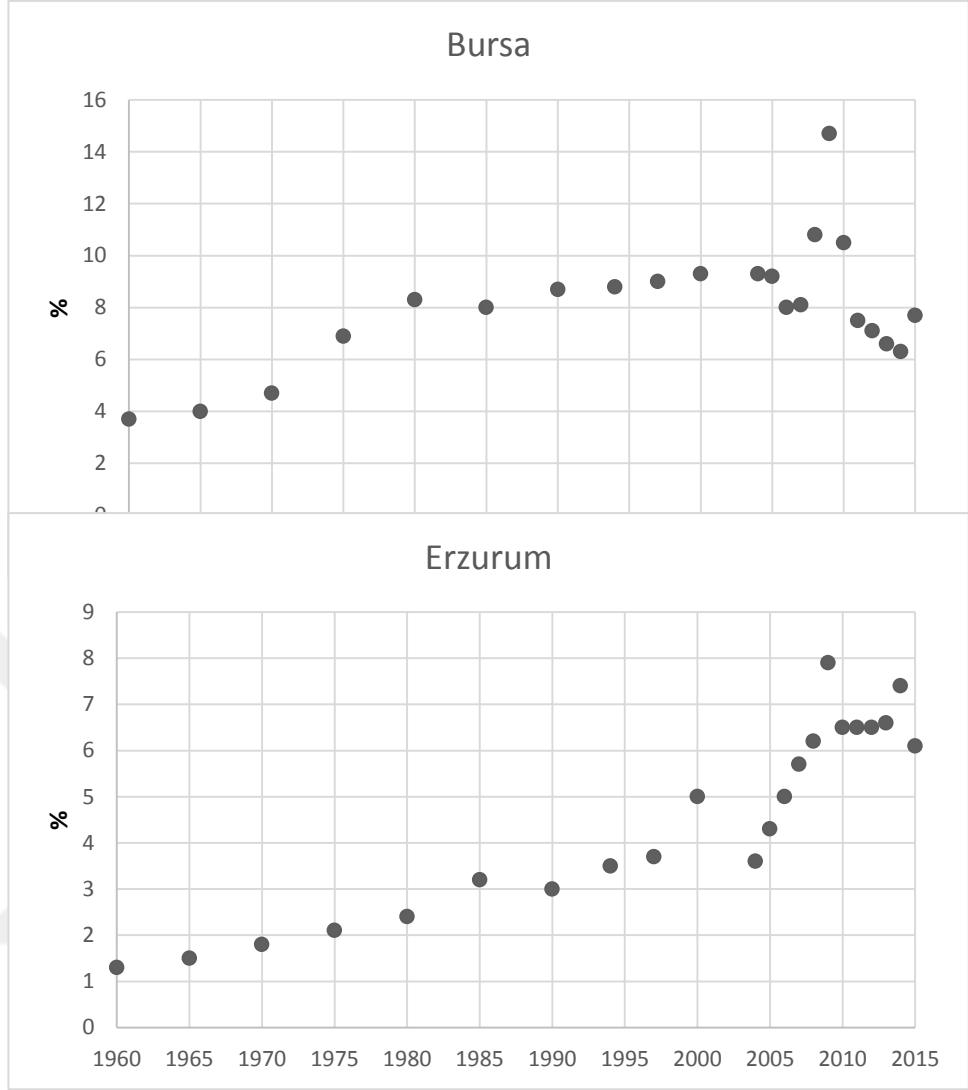
Şekil 4.2.'de 1980-2015 yıllarına ait kişi başına düşen GSYH dolar cinsinden görülmektedir. 2008 yılında kayda değer bir artış yaşanmıştır. Bu artışın 2015'e kadar devam ettiği görülmektedir.



Kaynak: TÜİK, Ulusal Hesaplar, Harcama Yöntemi ile GSYH

**Şekil 4.2.** Türkiye’de Kişi Başına Düşen GSYH (%)

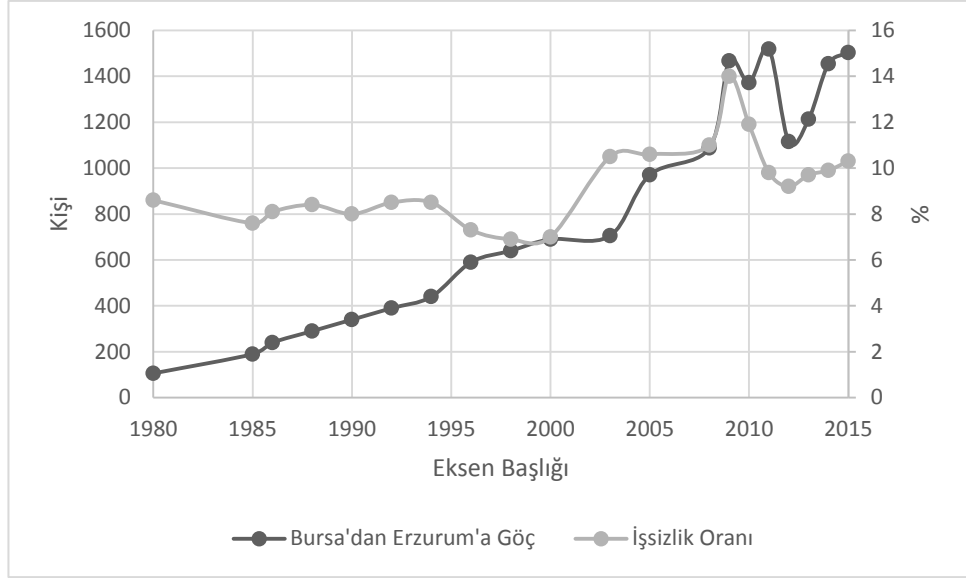
Şekil 4.3.’te işsizlik oranlarına göre Erzurum ve Bursa’nın yıllar itibariyle değişimleri görülmektedir. Erzurum işsizlik oranının Bursa işsizlik oranının oldukça altında olduğu görülmektedir. Erzurum için işsizlik oranları düşük olmasına rağmen sürekli bir artış göstermektedir. Ayrıca 2000 yılında önceki yıllara göre daha hızlı bir artış olduğu dikkati çekmektedir. Daha sonra bir azalış görülse de işsizlik oranında artarak devam eden bir seyir izlediği görülmektedir. Bursa işsizlik oranı Erzurum’a nazaran yüksek olmasına rağmen son yıllarda bir azalış seyri içine girdiği görülmektedir. Bu değerler analize doğrudan katılmasa bile sonuç ve değerlendirme kısmında yorumlamada kullanılacaktır.



Kaynak: DİE Hanehalkı ve İşgücü Anketi Sonuçları,  
DPT Ekonomik ve Sosyal Göstergeler,  
TÜİK Hanehalkı İşgücü

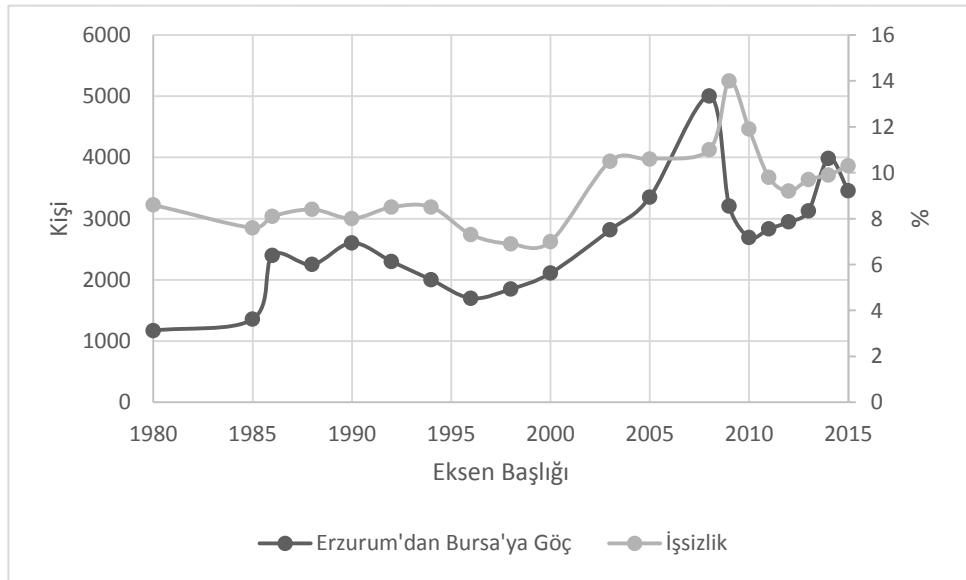
**Şekil 4.3.** İşsizlik Oranına Göre Erzurum-Bursa

Şekil 4.4.'te işsizlik oranına göre Bursa'dan Erzurum'a göç sayıları görülmektedir. 2000 yılına kadar işsizlik oranı azalırken Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göç artarak devam etmiştir. 2000 yılından sonra ise Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göç işsizlik oranına paralel bir şekilde devam etmiştir.



**Şekil 4.4. İşsizlik Oranına Göre Bursa'dan Erzurum'a Göç**

Şekil 4.5.'te işsizlik oranına göre Erzurum'dan Bursa'ya göç sayıları görülmektedir. 2000 yılına kadar işsizlik oranı azalırken Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göç 1980-2015 yılları arasında işsizlik oranına paralel bir şekilde devam etmiştir.



**Şekil 4.5. İşsizlik Oranına Göre Erzurum'dan Bursa'ya Göç**

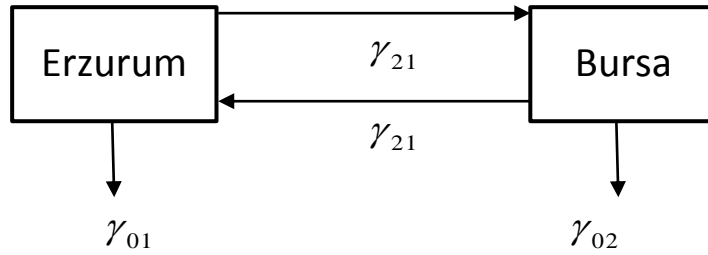
Tüm veri seti ve aralarındaki ilişki incelendiğinde Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göçün ve Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göçün işsizlik oranı arttıkça karşılıklı olarak arttığı görülmektedir. Ayrıca kişi başına düşen GSYH miktarının 1980-2015 yılları arasında sürekli arttığı görülmekte iken bu durumun göçe etkisinin az olduğu görülmektedir.

#### 4.2.1. Modelleme

Karşılıklı nüfus geçişleri ve dışa nüfus çıkışı olan ve kompartmanları Erzurum ve Bursa olan iki kompartmanlı bir kompartman sistemi için karşılıklı geçişlerin 2. bölümde bahsedilen sürekli zaman Markov süreci şeklinde olduğu kabul edilerek  $t$  anında kompartmanlar da ki nüfus sayıları  $n_1(t), n_2(t)$  değişkenleri olmak üzere

$$\begin{bmatrix} n_1(t) \\ n_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E[n_1(t)] \\ E[n_2(t)] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

modeli belirlenmiştir. Burada asıl amaç  $t_1, t_2, \dots, t_n$  anlarında kompartmanlar da ki  $n_1(t_i), n_2(t_i)$ ,  $i=1,2,\dots,n$  mevcut nüfus sayılarını gözleyip sistem parametrelerini tahmin etmektir.



Şekil 4.6. Erzurum-Bursa Kompartman Sistemi

Şekil 8'de Erzurum-Bursa illeri için karşılıklı göç geçişleri Genç (1997)'nin önerdiği model ile analiz edilmektedir.

Buna göre  $j=0,1,2$  ve  $k=0,1,2$  için

$$\begin{aligned}\alpha_{00}(t) &= 0, \alpha_{01}(t) = \gamma_{01}, & \alpha_{02}(t) &= \gamma_{02} \\ \alpha_{10}(t) &= 0, \alpha_{11}(t) = -(\gamma_{21} + \gamma_{01}), & \alpha_{12}(t) &= \gamma_{12} \\ \alpha_{20}(t) &= 0, \alpha_{21}(t) = \gamma_{21}, & \alpha_{22}(t) &= -(\gamma_{12} + \gamma_{02})\end{aligned}$$

olup ani geçiş hızı matrisi,

$$A = \begin{bmatrix} 0 & \gamma_{01} & \gamma_{02} \\ 0 & -(\gamma_{21} + \gamma_{01}) & \gamma_{12} \\ 0 & \gamma_{21} & -(\gamma_{12} + \gamma_{02}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \underline{u}' \\ 0 & A^* \end{bmatrix} \quad (4.2)$$

şeklinde yazılır. Burada,

$$A^* = \begin{bmatrix} -(\gamma_{21} + \gamma_{01}) & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & -(\gamma_{12} + \gamma_{02}) \end{bmatrix}, \quad \underline{u} = \begin{bmatrix} \gamma_{01} \\ \gamma_{02} \end{bmatrix}$$

olarak ifade edilir..

$\underline{n}_0$  başlangıç değerine bağlı olarak

$$E = \begin{bmatrix} n_0(t) \\ n_1(t) \\ n_2(t) \end{bmatrix} = e^{At} \begin{bmatrix} n_0(0) \\ n_1(0) \\ n_2(0) \end{bmatrix} = e^{\begin{bmatrix} 0 & \underline{u}' \\ 0 & A^* \end{bmatrix} t} \begin{bmatrix} n_0(0) \\ n_1(0) \\ n_2(0) \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

olmak üzere

$$E \begin{bmatrix} n_1(t) \\ n_2(t) \end{bmatrix} = e^{A^* t} \begin{bmatrix} n_1(0) \\ n_2(0) \end{bmatrix} \quad (4.4)$$

dır.

$A^*$  in spektral ayrışımı

$$A^* = S \Lambda S^{-1} \quad (4.5)$$

olmak üzere

$$e^{A^* t} = I + \frac{t}{1!} A^* + \frac{t^2}{2!} (A^*)^2 + \dots \quad (4.6)$$

matrisi

$$e^{A^* t} = S e^{\Lambda t} S^{-1} \quad (4.7)$$



biçiminde yazılabilir. Burada  $\Lambda$  matrisi  $A^*$ 'in özdeğerlerinin ve  $S$  bu özdeğerlere karşılık gelen özvektörlerin matrisidir.

$A^*$  in karakteristik polinomu

$$|A^* - \lambda I| = (\lambda + \gamma_{01} + \gamma_{21})(\lambda + \gamma_{12} + \gamma_{02}) - \gamma_{12}\gamma_{21} \quad (4.8)$$

olup,

$$\lambda^2 + (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \gamma_{02} + \gamma_{12})\lambda + \gamma_{01}\gamma_{02} + \gamma_{01}\gamma_{12} + \gamma_{21}\gamma_{02} = 0 \quad (4.9)$$

karakteristik denklemin kökleri,

$$\Delta = (\gamma_{01} + \gamma_{21} - \gamma_{02} - \gamma_{12})^2 + 4\gamma_{12}\gamma_{21} \quad (4.10)$$

olmak üzere

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= -\frac{1}{2}(\gamma_{01} + \gamma_{21} + \gamma_{02} + \gamma_{12} + \sqrt{\Delta}) \\ \lambda_2 &= -\frac{1}{2}(\gamma_{01} + \gamma_{21} + \gamma_{02} + \gamma_{12} - \sqrt{\Delta}) \end{aligned} \quad (4.11)$$

dır.  $\lambda_1$  özdeğerine karşılık gelen özvektör,

$$A\underline{u} = \lambda_1\underline{u}$$

dan

$$\begin{bmatrix} -(\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1) & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & -(\gamma_{12} + \gamma_{02} + \lambda_1) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

homojen denklemin bir çözümü olarak

$$\underline{u} = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1}{\gamma_{12}} \end{bmatrix} \quad (4.12)$$

şeklindedir. Benzer biçimde  $\lambda_2$  özdeğerine karşılık gelen özvektör

$$\underline{v} = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2}{\gamma_{12}} \end{bmatrix} \quad (4.13)$$

şeklindedir. Özdeğer matrisi

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix} \quad (4.14)$$

ve özvektör matrisi,

$$S = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1)/\gamma_{12} & \gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2/\gamma_{12} \end{bmatrix} \quad (4.15)$$

olup bu matrisin tersi

$$S^{-1} = \frac{\gamma_{12}}{\lambda_2 - \lambda_1} \begin{bmatrix} (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2)/\gamma_{12} & -1 \\ -(\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1)/\gamma_{12} & 1 \end{bmatrix} \quad (4.16)$$

dır.

Böylece

$$\begin{aligned} e^{A^*t} &= S e^{\Lambda t} S^{-1} \\ &= \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \\ &\cdot \begin{bmatrix} (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2)e^{\lambda_1 t} - (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1)e^{\lambda_2 t} & \gamma_{12}(e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t}) \\ \gamma_{21}(e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t}) & (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2)e^{\lambda_2 t} - (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1)e^{\lambda_1 t} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (4.17)$$

olarak yazılır..

$$E \begin{bmatrix} n_1(t) \\ n_2(t) \end{bmatrix} = e^{A^*t} \begin{bmatrix} n_1(0) \\ n_2(0) \end{bmatrix} \quad (4.18)$$

ifadesi (4.1) de yerine yazıldığında

$$\begin{bmatrix} n_1(t) \\ n_2(t) \end{bmatrix} = e^{A^*t} \begin{bmatrix} n_1(0) \\ n_2(0) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix} \quad (4.19)$$

elde edilir.

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n_1(t) \\ n_2(t) \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n_1(t) \\ n_2(t) \end{bmatrix}, \quad \underline{f}(t, \underline{\theta}) = \begin{bmatrix} \underline{f}_1(t, \underline{\theta}_1) \\ \underline{f}_2(t, \underline{\theta}_2) \end{bmatrix} = e^{A^*t} \begin{bmatrix} n_1(0) \\ n_2(0) \end{bmatrix} \quad (4.20)$$

gösterimi ile

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1(t, \underline{\theta}_1) \\ f_2(t, \underline{\theta}_2) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{bmatrix} \quad (4.21)$$

iki değişkenli lineer olmayan modele ulaşılr. Burada  $\underline{\theta}_1$  ve  $\underline{\theta}_2$  denklemlerde bulunan ve  $\gamma_{12}, \gamma_{21}, \gamma_{01}, \gamma_{02}$ 'nin fonksiyonları olan parametrelerin vektörleridir.

Ulaşılan bu iki değişkenli lineer olmayan modelde parametre tahmini 3. bölümde detaylı olarak anlatılmıştır. Bu yöntemeye göre  $\gamma_{12}, \gamma_{21}, \gamma_{01}, \gamma_{02}$  parametrelerinin  $\hat{\gamma}_{01}, \hat{\gamma}_{02}, \hat{\gamma}_{12}, \hat{\gamma}_{21}$  tahminlerine bağlı olarak A matrisi için  $\hat{A}$  tahmini ve

$$P(t) = e^{At} \quad (4.22)$$

matrisi için

$$\hat{P}(t) = e^{\hat{A}t} \quad (4.23)$$

tahmini elde edilecektir.

$$\hat{P}(t) = \begin{bmatrix} 1 & \hat{p}_{01}(t) & \hat{p}_{02}(t) \\ 0 & & e^{\hat{A}^*t} \\ 0 & & \end{bmatrix} \quad (4.24)$$

olmak üzere (4.15) ten  $e^{\hat{A}^*t}$  hesaplandıktan sonra sütun toplamlarının bir olmasından faydalanarak  $\hat{p}_{01}, \hat{p}_{02}$  hesaplanabilir (Genç, 1997).

Erzurum-Bursa göç durumunun analizi için 3 ayrı kompartman modeli ve alternatif olarak bir doğrusal olmayan model kullanılacaktır. Modellerin tümü için bağımlı değişkenler Erzurum'dan Bursa'ya göç miktarı ( $y_1$ ) ve Bursa'dan Erzurum'a göç miktarıdır ( $y_2$ ). İlk kompartman model için bağımsız değişken zaman ( $t$ ) iken, ikinci kompartman model için kişi başına düşen gayri safi yurt içi hâsıla ( $x_1$ ) ve üçüncü kompartman model için ise işsizlik oranı ( $x_2$ ) kullanılacaktır. Alternatif doğrusal olmayan model içinde bağımsız değişken yalnızca zaman olarak ele alınmıştır. İlgili veri seti Tablo 4.7.'de görölmektedir.

**Tablo 4.7.** Kompartman Model Sistemi İçin Veri Seti

t	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>
1980	1172	106	1518	8,6
1985	1357	143	1320	7,6
1986	2400	155	1459	8,1
1988	2250	186	1685	8,4
1990	2604	160	2655	8
1992	2300	150	2682	8,5
1994	2000	140	2173	8,5
1996	1700	140	2888	7,3
1998	1850	150	4338	6,9
2000	2110	356	4129	7
2003	2815	705	4565	10,5
2005	3350	970	7036	10,6
2008	5001	1087	10444	11
2009	3206	1466	8561	14
2010	2693	1372	10003	11,9
2011	2831	1518	10428	9,8
2012	2946	1115	10459	9,2
2013	3126	1212	10822	9,7
2014	3985	1454	10395	9,9
2015	3457	1502	9261	10,3

İlk modelin bağımlı değişkeni Erzurum-Bursa için karşılıklı göç geçişleri ve bağımsız değişken zaman olmak üzere;

### I. Kompartman Modeli

$$\begin{aligned}
& \begin{bmatrix} f_1(t, \theta_1) \\ f_2(t, \theta_2) \end{bmatrix} \\
&= \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \begin{bmatrix} (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2)e^{\lambda_1 t} - (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1)e^{\lambda_2 t} & \gamma_{12}(e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t}) \\ \gamma_{21}(e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t}) & (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1)e^{\lambda_1 t} - (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2)e^{\lambda_2 t} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N \\ 0 \end{bmatrix} \quad (4.25) \\
&= \frac{N}{\lambda_2 - \lambda_1} \begin{bmatrix} (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2)e^{\lambda_1 t} - (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1)e^{\lambda_2 t} \\ \gamma_{21}(e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t}) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

şeklinde belirlenerek,  $t_1, t_2, \dots, t_n$  anlarında iki kompartmanda karşılıklı göç eden nüfus miktarı için

$$\begin{bmatrix} y_{1i} \\ y_{2i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{N}{\lambda_2 - \lambda_1} \left[ (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2) e^{\lambda_1 t_i} - (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1) e^{\lambda_2 t_i} \right] \\ \frac{N \gamma_{21}}{\lambda_2 - \lambda_1} \left[ e^{\lambda_2 t_i} - e^{\lambda_1 t_i} \right] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1i} \\ \varepsilon_{2i} \end{bmatrix}, i = 1, 2, \dots \quad (4.26)$$

iki değişkenli lineer olmayan modeli yazılır. Bu modelde birinci denklemde  $\gamma_{01}$  ve  $\gamma_{21}$  'e göre türev ifadeleri aynı olduğundan

$$\alpha = \gamma_{01} + \gamma_{21}, \gamma_{21} = \gamma_{21}, \lambda_1 = \lambda_1, \lambda_2 = \lambda_2 \quad (4.27)$$

için, yeniden parametrelendirilmiş

$$\begin{bmatrix} y_{1i} \\ y_{2i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{N}{\lambda_2 - \lambda_1} \left[ (\alpha + \lambda_2) e^{\lambda_1 t_i} - (\alpha + \lambda_1) e^{\lambda_2 t_i} \right] \\ \frac{N \gamma_{21}}{\lambda_2 - \lambda_1} \left[ e^{\lambda_2 t_i} - e^{\lambda_1 t_i} \right] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1i} \\ \varepsilon_{2i} \end{bmatrix}, i = 1, 2, \dots \quad (4.28)$$

modeli elde edilir. Bu model üzerinde elde edilen veri seti ile parametre tahmini yapılacaktır.

İkinci model olarak Erzurum-Bursa için karşılıklı göç geçişleri bağımlı değişkenlerine karşılık ve Türkiye işsizlik oranı bağımsız değişkeni olarak kullanılmıştır. Buna göre,

## II. Kompartman Modeli

$$\begin{bmatrix} y_{1i} \\ y_{2i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{N}{\lambda_2 - \lambda_1} \left[ (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2) e^{\lambda_1 x_i} - (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1) e^{\lambda_2 x_i} \right] \\ \frac{N \gamma_{21}}{\lambda_2 - \lambda_1} \left[ e^{\lambda_2 x_i} - e^{\lambda_1 x_i} \right] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1i} \\ \varepsilon_{2i} \end{bmatrix}, i = 1, 2, \dots \quad (4.29)$$

iki değişkenli lineer olmayan modeli yazılır. Bu modelde de aynı şekilde birinci denklemde  $\gamma_{01}$  ve  $\gamma_{21}$  'e göre türev ifadeleri aynı olduğundan

$$\alpha = \gamma_{01} + \gamma_{21}, \gamma_{21} = \gamma_{21}, \lambda_1 = \lambda_1, \lambda_2 = \lambda_2 \quad (4.30)$$

için, yeniden parametrelendirilmiş

$$\begin{bmatrix} y_{1i} \\ y_{2i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{N}{\lambda_2 - \lambda_1} [(\alpha + \lambda_2)e^{\lambda_1 x_{1i}} - (\alpha + \lambda_1)e^{\lambda_2 x_{1i}}] \\ \frac{N\gamma_{21}}{\lambda_2 - \lambda_1} [e^{\lambda_2 x_{1i}} - e^{\lambda_1 x_{1i}}] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1i} \\ \varepsilon_{2i} \end{bmatrix}, i = 1, 2, \dots \quad (4.31)$$

modeli elde edilir.

Üçüncü model olarak ise Erzurum-Bursa için karşılıklı göç geçişleri bağımlı değişkenlerine karşılık ve Türkiye’de kişi başına düşen gayri safi yurt içi hâsıla oranı bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Buna göre,

### III. Kompartman Modeli

$$\begin{bmatrix} y_{1i} \\ y_{2i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{N}{\lambda_2 - \lambda_1} [(\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_2)e^{\lambda_1 x_{2i}} - (\gamma_{01} + \gamma_{21} + \lambda_1)e^{\lambda_2 x_{2i}}] \\ \frac{N\gamma_{21}}{\lambda_2 - \lambda_1} [e^{\lambda_2 x_{2i}} - e^{\lambda_1 x_{2i}}] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1i} \\ \varepsilon_{2i} \end{bmatrix}, i = 1, 2, \dots \quad (4.29)$$

iki değişkenli lineer olmayan modeli yazılır. Bu modelde de aynı şekilde birinci ve ikinci denklemde olduğu gibi  $\gamma_{01}$  ve  $\gamma_{21}$ ’e göre türev ifadeleri aynı olduğundan

$$\alpha = \gamma_{01} + \gamma_{21}, \quad \gamma_{21} = \gamma_{21}, \quad \lambda_1 = \lambda_1, \quad \lambda_2 = \lambda_2 \quad (4.30)$$

için, yeniden parametrelendirilmiş

$$\begin{bmatrix} y_{1i} \\ y_{2i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{N}{\lambda_2 - \lambda_1} [(\alpha + \lambda_2)e^{\lambda_1 x_{2i}} - (\alpha + \lambda_1)e^{\lambda_2 x_{2i}}] \\ \frac{N\gamma_{21}}{\lambda_2 - \lambda_1} [e^{\lambda_2 x_{2i}} - e^{\lambda_1 x_{2i}}] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1i} \\ \varepsilon_{2i} \end{bmatrix}, i = 1, 2, \dots \quad (4.31)$$

modeli elde edilir.

Alternatif doğrusal olmayan model olarak, bağımlı değişkenlerin Erzurum-Bursa göçü ve Bursa-Erzurum göçü ve bağımsız değişkenin zaman olduğu;

$$[y_{1i}] = [\theta_1 x^{(\theta_2 x^{\theta_3})}] + [\varepsilon_{1i}], i = 1, 2, \dots \quad (4.32)$$

$$[y_{2i}] = [\theta_4 x^{(\theta_5 x^{\theta_6})}] + [\varepsilon_{2i}], i = 1, 2, \dots \quad (4.33)$$

modelleri tek değişkenli iki ayrı doğrusal olmayan model belirlenmiştir.

### 4.3. BULGULAR

İki bağımlı değişken için ayrı iki denklemden oluşan her bir model için çok değişkenli lineer olmayan modelin her bir denklemi ayrı bir model olarak göz önüne alınıp parametre tahminleri yapılmıştır. Buradan elde edilen artıklar ile  $\hat{\Sigma}$  elde edilip çok değişkenli lineer olmayan modellerin parametreleri en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir. Ayrıca iki modelin ilişkisiz olduğu varsayılarak yerine I matrisi kullanılmıştır. Fakat ortak parametrelerden dolayı modeller birlikte çok değişkenli bir model olarak tahmin edilmiştir..

Çok değişkenli doğrusal olmayan modellerde parametre tahminleri analitik olarak elde edilemediği için iteratif yöntemler kullanılmaktadır. Çok değişkenli doğrusal olmayan modellerin parametre tahmini için iteratif yöntemlerden Gauss-Newton metodu kullanılmıştır. Algoritmada parametreler için başlangıç değerleri olarak

$$(\lambda_1)_0 = 1, (\lambda_2)_0 = 0,5, (\alpha)_0 = 0,5, (\gamma_{21})_0 = 1$$

alınmıştır.

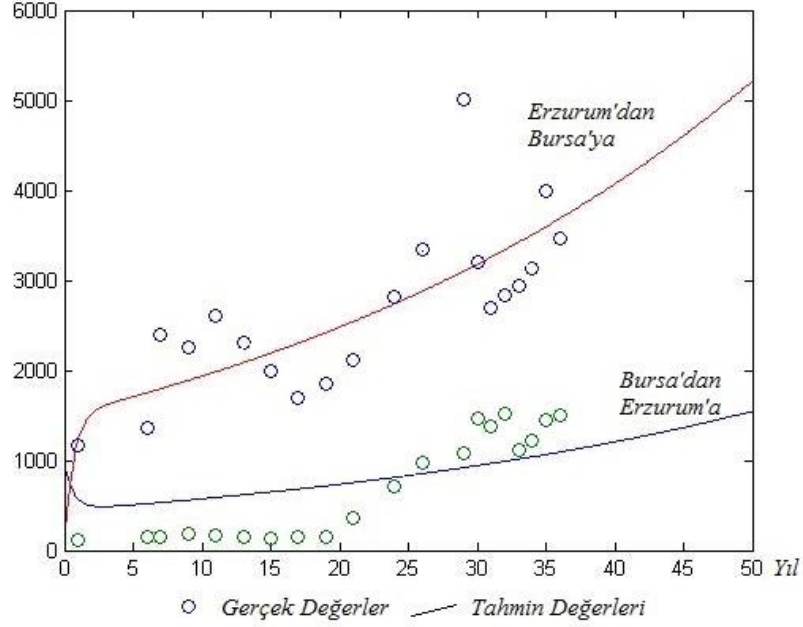
İlk model için zaman değişkeni bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Buna göre elde edilen tahminler Tablo 4.8.'de görülmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi 10. iterasyonda parametre değerleri elde edilmiştir.

**Tablo 4.8.** I. Kompartman Modeli Tahmin Değerleri

İterasyon Sayısı	$\gamma_{21}$	$\gamma_{12}$	$\gamma_{02}$	$\gamma_{01}$
1	-1,2417	0,0299	0,7372	1,6682
2	-1,4615	0,0228	0,7675	2,3616
3	-1,5998	0,0255	0,8841	2,4077
4	-1,5459	0,0245	0,8380	2,3922
5	-1,5674	0,0249	0,8560	2,3996
6	-1,5592	0,0247	0,8490	2,3969
7	-1,5623	0,0248	0,8517	2,3980
8	-1,5611	0,0248	0,8507	2,3976
9	-1,5616	0,0248	0,8510	2,3977
10	-1,5615	0,0248	0,8510	2,3977

Bu modelde Erzurum'dan Bursa'ya olan göçün Bursa'dan Erzurum'a olan göç ile zamana göre değişimi, diğer bir ifadeyle karşılıklı geçişlerin zamana göre değişimi belirlenmiştir. Bu değişim Şekil 4.6.'da görülmektedir. Şekilde gerçek değerler ve t=50'ye (1980 için t=1 olarak alınmıştır) kadar olan tahmin değerleri görülmektedir.

Buna göre Erzurum'dan Bursa'ya olan göç değeri Bursa'dan Erzurum'a olan göçten daha fazla bir oranda artış göstermektedir.



Şekil 4.7. Zamana Göre Erzurum'dan Bursa'ya Göç ve Bursa'dan Erzurum'a Göç

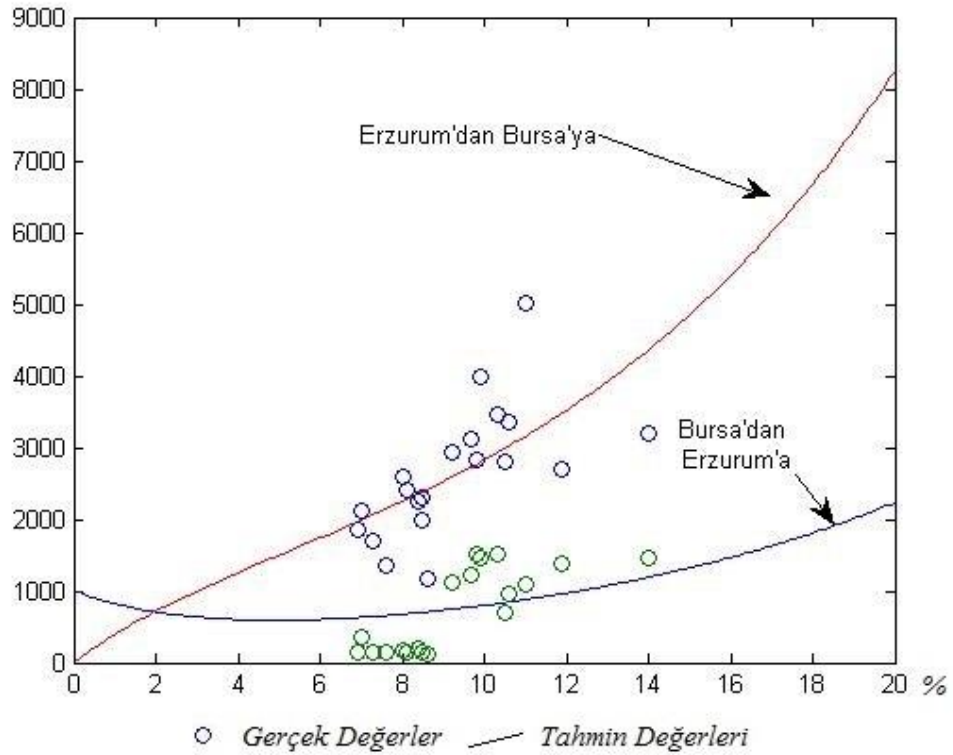
İkinci modelde bağımsız değişken olarak işsizlik oranı kullanılmıştır. Elde edilen tahminler Tablo 4.9.'da görülmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi 12. iterasyonda parametre değerleri elde edilmiştir.

Tablo 4.9. II. Kompartman Modeli Tahmin Değerleri

İterasyon Sayısı	$\gamma_{21}$	$\gamma_{12}$	$\gamma_{02}$	$\gamma_{01}$
1	-0,1162	0,0960	0,0713	0,2626
2	-0,5648	0,1094	0,3838	0,6360
3	-0,2851	0,1037	0,1810	0,3984
4	-0,3593	0,1070	0,2346	0,4558
5	-0,3222	0,1055	0,2076	0,4268
6	-0,3382	0,1062	0,2192	0,4391
7	-0,3308	0,1059	0,2138	0,4334
8	-0,3341	0,1060	0,2162	0,4360
9	-0,3326	0,1060	0,2151	0,4348
10	-0,3333	0,1060	0,2156	0,4353
11	-0,3330	0,1060	0,2154	0,4351
12	-0,3331	0,1060	0,2155	0,4351



Bu modelde Erzurum'dan Bursa'ya olan ve Bursa'dan Erzurum'a olan göçün işsizlik oranına göre değişimi incelenmiştir. Bu değişim Şekil 4.7.'de görülmektedir. Şekilde gerçek değerler ve işsizlik oranının değişimine göre tahmin değerleri görülmektedir. Buna göre Erzurum'dan Bursa'ya olan göç miktarı işsizlik arttıkça Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göç miktarından daha hızlı bir şekilde artmaktadır. İşsizlik oranı azaldığında karşılıklı göç miktarları da azalmaktadır. İşsizlik oranı %2 iken karşılıklı göç miktarlarının eşit olduğu görülmektedir.



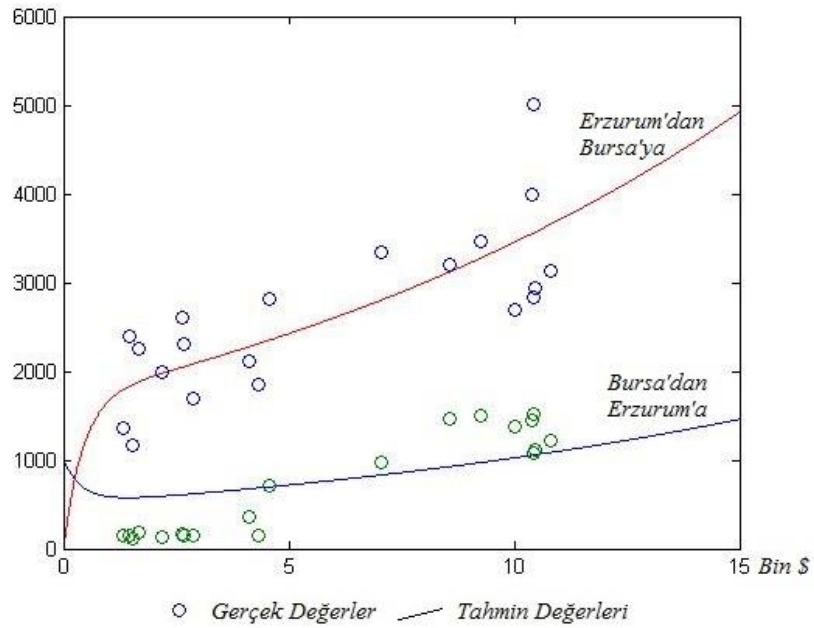
**Şekil 4.8.** İşsizlik Oranına Göre Erzurum'dan Bursa'ya ve Bursa'dan Erzurum'a Göç

Üçüncü modelde bağımsız değişken olarak kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla değeri kullanılmıştır. Elde edilen tahminler Tablo 4.10.'da görülmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi 11. iterasyonda parametre değerleri elde edilmiştir.

**Tablo 4.10.** III. Kompartman Modeli Tahmin Değerleri

İterasyon Sayısı	$\gamma_{21}$	$\gamma_{12}$	$\gamma_{02}$	$\gamma_{01}$
1	-1,2675	0,0808	0,6321	2,1394
2	-2,1765	0,0651	1,0045	3,9863
3	-2,4317	0,0730	1,1852	4,1848
4	-2,2875	0,0700	1,0917	4,0349
5	2,3479	0,0711	1,1296	4,1028
6	-2,3250	0,0707	1,1152	4,0771
7	-2,3335	0,0708	1,1206	4,0867
8	-2,3304	0,0708	1,1186	4,0832
9	-2,3316	0,0708	1,1193	4,0845
10	-2,3311	0,0708	1,1191	4,0840
11	-2,3312	0,0708	1,1191	4,0841

Bu modelde Erzurum'dan Bursa'ya olan ve Bursa'dan Erzurum'a olan göçün kişi başına düşen GSYH'ya göre değişimi incelenmiştir. Bu değişim Şekil 4.8.'de görülmektedir. Şekilde gerçek değerler ve kişi başına düşen GSYH değişimine göre tahmin değerleri görülmektedir. Buna göre Erzurum'dan Bursa'ya olan göç miktarı kişi başına düşen GSYH arttıkça artmaktadır. Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göç miktarı ise kişi başına düşen GSYH ile artmakta, fakat bu artış Bursa'dan Erzurum'a olan göç miktarından çok daha düşük miktarlarda olduğu görülmektedir.

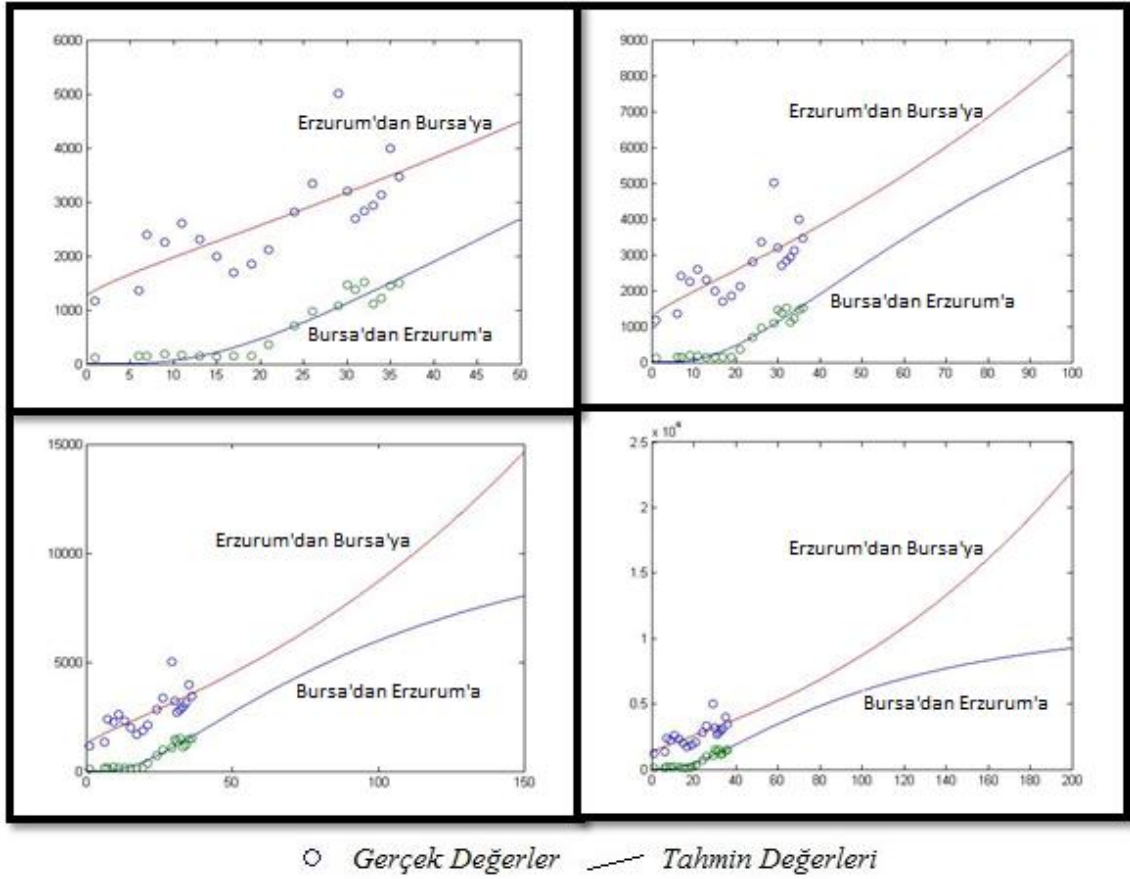
**Şekil 4.9.** Kişi Başı GSYH Göre Erzurum'dan Bursa'ya ve Bursa'dan Erzurum'a Göç

Alternatif olarak belirlenen doğrusal olmayan modelde bağımsız değişken olarak zaman değeri kullanılmıştır. Elde edilen tahminler Tablo 4.11.'de görülmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi 10. iterasyonda parametre değerleri elde edilmiştir.

**Tablo 4.11.** Alternatif Model Tahmin Değerleri

İterasyon Sayısı	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	$\theta_4$	$\theta_5$	$\theta_6$
1	4,9027	1,0085	0,1329	9,6584	4,2371	-0,2678
2	0,3939	2,6889	-0,0417	31,6549	3,1726	-0,2503
3	2,5137	1,7637	0,0056	988,5377	0,2354	0,1094
4	0,6968	2,2419	-0,0102	1334,97	0,0726	0,3690
5	0,3161	2,7536	0,0436	1388,09	0,0571	0,4258
6	0,1010	3,5099	-0,0733	1364,96	0,0642	0,3970
7	0,0172	4,7518	-0,1110	1347,17	0,0687	0,3820
8	0,0054	5,5956	-0,1299	1357,87	0,0652	0,3941
9	0,0007	7,0318	-0,1533	1381,42	0,0601	0,4127
10	0,0002	7,9170	-0,1657	1367,62	0,0630	0,4022

Bu modelde Erzurum'dan Bursa'ya olan göçün ve Bursa'dan Erzurum'a olan göçün zamana göre değişimi birbirinden bağımsız olarak tahmine edilmiştir. Bu değişim Şekil 4.9.'da görülmektedir. Şekilde gerçek değerler ve t=50, 100, 150 ve 200'e (1980 için t=1 olarak alınmıştır) kadar olan tahmin değerleri görülmektedir. Buna göre Erzurum'dan Bursa'ya olan göçün artış eğimi Bursa'dan Erzurum'a olan göçten daha fazla bir artış göstermektedir. t=50 için yapılan tahminde her iki yönlü göçün de artış eğiminin benzer olduğu görülmektedir. Fakat t'nin artan değerlerine dikkat edildiğinde Bursa'dan Erzurum'a olan göçün artış eğiminin azaldığı ve bir müddet sonra sabitlendiği görülmektedir. Buna karşılık Erzurum'dan Bursa'ya olan göçün eğiminin arttığı görülmektedir.



Şekil 4.10. Zamana Göre Erzurum-Bursa Göç Tahminleri

Üç kompartman modeli ve alternatif model genel olarak incelendiğinde ilgili durdurma kuralına göre ilk modelin on iterasyon sonunda, ikinci modelin on iki iterasyon sonunda, üçüncü modelin on bir iterasyon sonunda ve alternatif modelin on iterasyon sonunda parametre tahminleri yapılmıştır. Tahmin edilen her model için Erzurum'dan Bursa'ya olan göç miktarı, Bursa'dan Erzurum'a olan göç miktarından daha fazla olduğu görülmektedir.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada Erzurum'dan Bursa'ya ve Bursa'dan Erzurum'a olan karşılıklı göç'ün nasıl hareket ettiği ve ileri dönemlerde hareketinin nasıl olacağına dair bir tespite bulunulmaya çalışılmıştır. Çalışmada Göç verilerinin yanı sıra Türkiye genelinde yıllara göre işsizlik oranı ve kişi başına düşen GSYH verisi kullanılarak bu değişkenlerin göçü ne denli etkilediği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bursa ve Erzurum arasındaki göç geçişlerinin analizi için bir kompartman sistem tasarlanmıştır. Bu kompartman sistemi karşılıklı geçişlerin olduğu ve dışa çıkışların mümkün olduğu bir kompartman sistemidir. Tasarlanan sistemin çözümü için gerekli olan çok değişkenli doğrusal olmayan modellerin çözümleri Genç (1997)'in geliştirmiş olduğu GW Basic tabanlı modelin MatLab programına göre düzenlenmesi ile MatLab programı ile yapılmıştır.

Çalışmada Erzurum-Bursa göçü üç kompartman model ve kompartman modele alternatif olarak bir doğrusal olmayan model ile incelenmiştir. I. kompartman modelde Erzurum-Bursa göç geçişlerinin zaman içerisinde ki hareketlerinin incelenmesi amacıyla zaman bağımsız değişken olarak modele dâhil edilmiştir. Bu modele göre zaman içerisinde Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göç miktarında hızlı bir artış görülmektedir. Model tahmin sonuçlarına göre 2023 yılı itibariyle ve daha sonrasında yıllık göç sayısının 4000'in üzerine çıkacağı görülmektedir. Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göç miktarında da bir artış görülmektedir. Fakat bu artışın eğimi Erzurum'dan Bursa'ya olan göç artış eğiminden daha küçüktür. Tahmin sonuçlarına göre 2023 itibariyle Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göç miktarı 1267 kişi iken Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göç miktarı 4276 kişidir. Bu durum net göçün yaklaşık 3000 kişi olduğunu göstermekte ve yıllar içerisinde Erzurum'un Bursa içerisindeki nüfus payının yüzde 10'a kadar artması anlamına gelmektedir. Böylece Bursa'da otuz yılı aşkın bir tarihi bulunan Erzurum, ilerleyen yıllarda Bursa'nın ticaretinden eğitimine, sağlığından siyasetine kadar birçok alanda zaten var olan etkisini iyice artıracığı sonucuna varılabilir.

II. kompartman modelde Erzurum-Bursa göç geçişlerinin işsizlik oranına göre değişimlerini incelemek amacıyla Türkiye'ye ait işsizlik oranı bağımsız değişken olarak modele dâhil edilmiştir. Modelden elde edilen tahmin sonuçlarına göre Erzurum'dan

Bursa'ya olan göçün işsizlik arttıkça arttığı sonucuna varılmıştır. İşsizlik oranının yüzde 20'lerde olduğu durumda Erzurum'dan Bursa'ya olacak göçün 8000 kişi civarında olduğu tahmin edilmiştir. Diğer yandan işsizliğin azaldıkça Erzurum'dan Bursa'ya olan göçün ortadan kalkacağı görülmektedir. Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göç işsizlik oranı açısından incelendiğinde Erzurum'dan Bursa'ya olan göç ile farklı bir duruma sahip olduğu görülmektedir. İşsizliğin sıfır olduğu durumlarda Bursa'dan Erzurum'a doğru göçün diğer durumlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum işsizlik sorunu ortadan kalktığında insanların memleketlerine geri döndükleri sonucuna varmamızı sağlamaktadır. Ayrıca işsizlik oranı ile Bursa'dan Erzurum'a olan göç miktarının değişimi neredeyse sabittir. Buradan Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göçün işsizlik kaynaklı olmadığı sonucuna varılabilir. İşsizlik oranı artmasıyla bu yönde bir göç artışı modelden tahmin edilmiştir. Fakat bu artış doğal nüfus artışı sonucu gerçekleşen bir artış olduğu düşünülebilir.

Bununla birlikte Erzurum-Bursa göçü il bazında bakıldığında Bursa işsizlik oranının yıllar itibariyle daima Erzurum işsizlik oranından yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum Erzurum veya diğer illerden işsiz insanların Bursa'ya iş aramak için gitmiş olabileceğini ve bu sebeple Bursa'nın işsizlik oranının Erzurum ilinin işsizlik oranından yüksek olmasının nedenlerinden biri olarak sayılabilir. Tahmin sonuçları, işsizliğin göçe yol açtığını ortaya koymasının yanı sıra göçün gidilen illerde de işsizlik oluşturduğu sonucuna varılmasını sağlamaktadır.

III. kompartman modelde Erzurum-Bursa göç geçişlerinin, kişi başına düşen gayri safi yurt içi hâsıla değerine göre değişimini incelemek amacıyla Türkiye'ye ait kişi başına düşen gayri safi yurt içi hâsıla değeri bağımsız değişken olarak modele dâhil edilmiştir. Modelden elde edilen tahmin sonuçlarına göre Bursa'dan Erzurum'a doğru olan göçün kişi başına düşen GSYH'ye göre göstermiş olduğu değişkenlik çok azdır. Tahmin sonuçları incelediğinde kişi başı GSYH değerlerinin yüksek ve düşük değerlerine karşılık bu yöndeki göç çok az değişkenlik göstermektedir. Diğer yandan Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göç miktarının kişi başı GSYH değeri ile aralarında aynı yönlü bir değişim olduğu görülmektedir. Bu değişimin kişi başına düşen GSYH arttıkça göç miktarının da artacağı yönündedir.

Kişi başına düşen GSYH ile Erzurum-Bursa göçüne farklı açıdan bakmak mümkündür. Zira tahmin sonuçlarına göre kişi başına düşen GSYH arttıkça Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göçün artacağı sonucuna varılmıştır. Fakat Bursa'nın bir sanayi kenti olması ve Türkiye'ye katma değeri oldukça yüksek olan bir kent olması durumu dikkate alınmalıdır. Bu sebeple bu şehirde çalışacak bir işgücüne ihtiyaç vardır. Bu sebeple ülkenin her köşesinden göç aldığı gibi Erzurum'dan da almaktadır. Bu sebeple göç aldıkça iş gücü artacak, iş gücünün artmasıyla üretim artacak ve böylece ülkenin ekonomisine olan katkı artacaktır. Bu çıkarsamadan hareketle kişi başına düşen GSYH arttıkça göçün artması durumu tersi içinde geçerli olacaktır. Bu Erzurum'dan Bursa'ya olan göçün artmasıyla kişi başına düşen GSYH'nin artması durumunu ortaya çıkaracaktır.

Zamana göre göç geçişlerinin tahmini için kompartman modellere alternatif olarak bir doğrusal olmayan model tasarlanmıştır. Bu modelden elde edilen tahmin sonuçlarına göre Erzurum'dan Bursa'ya olan göç miktarının 2030 yılına kadar sabit bir hızla arttığı görülürken 2050 yılı itibarıyla artış eğiminin arttığı görülmektedir. Diğer taraftan Bursa'dan Erzurum'a olan göç miktarındaki artışın 2030 yılına kadar sabit bir hızda olduğu fakat 2050 yılı itibarıyla bu artışın azaldığı, ilerleyen yıllarda bu azalmanın devam ettiği ve daha ilerleyen yıllarda artışın durduğu görülmektedir. Bu sonuçlar dikkate alındığında Erzurum'un ilerleyen yıllarda nüfus potansiyelini daha hızlı bir şekilde kaybedeceği ve Bursa'nın daha hızlı bir şekilde kalabalıklaşacağı anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak Bursa'ya kendilerinin veya ailelerinin göç etmesi ile yerleşmiş olan Erzurumluların Bursa'da Türkiye'nin diğer şehirlerinden göç edenlere kıyasla sayısal olarak bir üstünlüğü bulunmaktadır. Bunu şehrin her yerinde hissetmek mümkündür. Yapılan analizler sonucunda bu göçün zamanla artış göstereceği, işsizlik ile yakından ilişkili olduğu ve kişi başına düşen GSYH arttıkça bu yöne olan göçün artış göstereceği sonucuna varılmıştır. Diğer yandan Bursa'dan Erzurum'a olan göçün zaman, işsizlik ve kişi başına düşen GSYH ile ilişkisinin Erzurum'dan Bursa'ya doğru olan göç ile ilişkisi kadar güçlü olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu yöne olan göçün ekonomik olmasından çok sosyal ve kültürel yanının olduğu düşünülebilir. Yıllar önce Bursa'ya göç etmiş insanların emekli olduktan sonra veya ekonomik durumlarının iyileşmesi sonucunda memleketlerinde yaşamayı seçmiş olması bu durumu ortaya çıkarmış olabilir.

**KAYNAKÇA**

- Abel, G. J. (2010). Estimation of international migration flow tables in Europe. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 173(4), 797-825.
- Agha, M. H. (2007). Türkiye'deki İranlı göçmenlerin kimlik aidiyet ve uyum sorunları (1979 İran devrimi sonrası). (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akan, V. (1997). Göç ve gençlik. II. Ulusal Sosyoloji Kongresi Bildiriler Kitabı (Toplum ve Göç). DİE Yayın No: 2046, Sosyoloji Derneği Yayın No: 5, Ankara.
- Akgür, Z. G. (1997). Türkiye'de kırsal kesimden kente göç ve bölgelerarası dengesizlik:(1970-1993). Ankara: TC Kültür Bakanlığı.
- Akkılıç, Y. (2001). Prusa'dan Bursa'ya Bir Kentin Tarihsel Serüveni. Bursa: Burdef Yayınları.
- Aksu, L. (1998). Dünya'da ve Türkiye'de Nüfus Analizleri. *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Konferansları Dergisi*, (25), 219-311.
- Andrews, R., Boyne, G., Otoole, L., Meier, K., Walker R. (2013) Managing Migration? EU Enlargement, Local Government Capacity and Performance in England. *Public Administration*, 91(1), 174-194.
- Atkins, G. L. (1969). Multicompartment models for biological systems. Birkenhead: Willmer Brothers Limited
- Audas, R., & McDonald, T. (2004). Rural-urban migration in the 1990s. *Canadian social trends*, 73, 17-24.
- Bahçalı, S. (2015). Artvinlilerin göç tercihlerinde Bursa'nın yerinin sosyo - ekonomik ve mekânsal analizi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Başar, Y. (2015). Türkiye'de İller Bazında İç Göçü Belirleyen Faktörlerin Ekonometrik Analizi: 2008-2013. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.



- Başel, H. (2003). Sosyal Politika Açısından İç Göçler: Sivas'tan İstanbul'a Göç Örneği, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bates, D. M., & Watts, D. G. (1988). Nonlinear regression analysis and its applications (Vol. 2). New York: Wiley.
- Baycar, K. (2008). Ottoman emigration to Argentina, 1870-1914. (Master Thesis). İstanbul: Bogazici University The Graduate School of Social Sciences.
- Beale, E. M. L. (1960). Confidence regions in non-linear estimation. Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), 41-88.
- Benam, Ç. H. (2011). Internal security and the new border management model of the EU: Migration-security nexus. (PhD Thesis) Ankara: Middle East Technical University The Graduate School of Social Sciences.
- Botsman, K., Tickle, K., & Smith, J. D. (1997). A Bayesian formulation of the Kalman filter applied to the estimation of individual pharmacokinetic parameters. Computers and biomedical research, 30(2), 83-94.
- Bunke, H., & Bunke, O. (1987). Statistical methods of model building. John Wiley and Sons.
- Box, M. J. (1971). Bias in nonlinear estimation. Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), 171-201.
- Cadwallader, M. T. (1992). Migration and residential mobility: Macro and micro approaches. Madison: Univ of Wisconsin Press.
- Cobelli, C., Lepschy, A., Jacur, G., & Viaro, U. (1986). On the relationship between Forrester's schematics and compartmental graphs. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 16(5), 723-726.
- Cook, R. D., C. L. Tsai, & B. C. Wei. (1986). Bias in nonlinear regression [Doğrusal Olmayan Regresyonda Sapma]. Biometrika 73.3, 615-623.
- Cook, R. D., & Weisberg, S. (1990). Confidence curves in nonlinear regression. Journal of the American Statistical Association, 85(410), 544-551.

- Coşkun, O. (2008). İç Göçler Açısından Erzurum İlinin Analizi, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 13(20).
- Çağlayan, S. (2011). Göç Kuramları, Göç Ve Göçmen İlişkisi. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (İLKE), (17).
- Çelebioğlu, S. (1988). Markov Zincirlerinde Durum Tahmini ve İç Göçe Uygulaması. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, F. (2002). İç Göçlerin Seçkinlik Yaklaşımı İle Analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13, 275-296.
- Çelik, F. (2005). İç Göçler: Teorik Bir Analiz. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14(2), 167-184.
- Çelik, F. (2007). Türkiye’de İç Göçler: 1980-2000. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22, 87-109.
- Çelik, N. (2012). Türkiye’de Göç Veren İllerde İç Göç Sorununun Yönetiminde Stratejik Planlama Modeli Yapılandırılması. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çiftçi, M. (2011). Bölgeler Arası Eşitsizlik Perspektifiyle İç Göç – Sosyoekonomik Gelişmişlik İlişkisi ve Türkiye Örneği. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- De Bruin, R. L. (1971), Testing Hypothesis For Nonlinear Models [Doğrusal Olmayan Modeller için Hipotez Tezleri], (Ph.D. Thesis), Manhattan: Kansas State University.
- Dinçer, B., Özasan, M., Satılmış, E. (1996). İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. Devlet Planlama Teşkilatı. Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü.
- Doogan, K. (1996). Labour mobility and the changing housing market. *Urban studies*, 33(2), 199-221.
- Dustmann, C. (1997). Differences in the labor market behavior between temporary and permanent migrant women. *Labour Economics*, 4(1), 29-46.

- Erder, S. (1998). Köysüz “Köylü” Göçü, Görüş, 34(Şubat-Mart), 25-26.
- Erkal, M. (1997). Sosyoloji, Genişletilmiş 8. Baskı, İstanbul: Der Yayınları
- Erkan, R. (2002). Kentleşme ve Sosyal Değişme, Birinci Basım, Ankara: Bilimadamı Yayınları
- Es, M., Ateş, H. (2004). Kent Yönetimi, Kentleşme ve Göç: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, (48).
- Freyer, H. (1954). İndüstri Çağı, İstanbul: İÜ Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Gallant, A.R. and Fuller, W. A. (1973). Fitting Segmented Polynomial Regression Models Whose Join Points have to be Estimated, Journal of the American Statistical Association, 68 (341), 144-147.
- Gallant, A. R. (1975). Testing a Subset of the Parameters of a Nonlinear Regression Model” [Doğrusal Olmayan Bir Regresyon Modelinin Parametrelerinin Alt Kümesinin Testi], Journal of the American Statistical Association, 70, 927-932.
- Gallant, A. R. (1987). Nonlinear Statistical Models, John Wiley & Sons, Inc.
- Genç, A. (1997). Çok Değişkenli Lineer Olmayan Modeller: Parametre Tahmini Ve Hipotez Testi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gençler A. ve Çolak A. (2002). Türkiye’den Yurtdışına Beyin Göçü: Ekonomik ve Sosyal Etkileri, Kocaeli Üniversitesi I.Ulusal Bilgi, Yönetim ve Ekonomi Kongresi, İzmit.
- Gimba, Z., ve Mustapha G., K. (2012). Causes And Effects Of Rural- Urban Migration In Borno State: A Case Study Of Maiduguri Metropolis,” Asian Journal of Business and Management Sciences,1(1), 168-172.
- Gezgin, M. F. (1994). İşgücü Göçü ve Avusturya’daki Türk İşçileri, İstanbul: İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Yayını No: 546, (14).
- Grant, W. E., Matis, J. H., & Miller, T. H. (1991). A stochastic compartmental model for migration of marine shrimp. Ecological modelling, 54(1), 1-15.

- Greval, M. S., & Andrews, A. P. (1984). Kalman Filtering Teory and Practice, Prentice Hall.
- Göktürk A., Kaygalak S. (1999). Göç ve Kentleşme”, Sosyal Hizmet Sempozyumu, Ankara.
- Guardia, N., D., Karl, P. (2006). Labour Migration Patterns in Europe: Recent Trends, Future Challenges, European Commission Directorate-General for Economic and Financial Affairs Publications, Brussels, Belgium.
- Gui, Y., John, W., B., Yong Z. (2012). Migrant worker acculturation in China, International Journal of Intercultural Relations, 36, 598-610.
- Güleç, B. (2009). Rural-Urban Migration And Unemployment: Evidence From Turkey. (Master Thesis), Ankara: Middle East Technical University The Graduate School of Social Sciences.
- Günşen, H., B., Orman Köylerinde İç Göçleri Etkileyen Faktörler (Bartın-Kastamonu Örneği). (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Bartın: Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gür, T., H., Ural, E. (2004). Türkiye’de Kentlere Göçün Nedenleri, H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22(1), 23-38.
- Gürbüz, Ş. (2006). Kırdan Kente Zorunlu Göçün Nedenleri ve Sonuçları, Uluslararası Göç Sempozyumu, 8-11 Aralık 2005, İstanbul, s. 211-214.
- Güreşçi, E. (2010). Türkiye’de Kentten - Köye Göç Olgusu, Doğu Üniversitesi Dergisi, 11(1), 77-86.
- Gürkan, M. (2006). Sosyolojik Açıdan Göç ve Yasadışı Göç Hareketleri, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hamilton, D. (1986). Confidence Regions for Parameter Subsets in Nonlinear Regression, Biometrika, 73 (1), 57-64.
- Han, T. (2010). Göç eden ailelerin çocuklarının eğitim ve öğretimde karşılaştıkları uyum sorunları. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Hartley, H. O., & Booker, A. (1965). Nonlinear least squares estimation. *The Annals of mathematical statistics*, 638-650.
- Hoşgör, Ş. (1997). Türkiye’de kantitatif yöntemlerle dolaylı göç tahminleri, sorunlar ve yaklaşımlar. Türkiye’de İç Göç, Sorunsal Alanları ve Araştırma Yöntemleri Konferansı, Bolu.
- Huber, P. J. (1977). Robust methods of estimation of regression coefficients 1. *Statistics: A Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 8(1), 41-53.
- Huber, P.J. (1972). Robust statistics: A review”, *Ann. Math. Stat.*, 43: 1041-1067.
- Huet, S., Bouvier, A., Poursat, M. A., & Jolivet, E. (2006). Statistical tools for nonlinear regression: a practical guide with S-PLUS and R examples [Doğrusal Olmayan Regresyon İçin İstatistiksel Araçlar: S-PLUS ve R Örnekleri İle Pratik Bir Rehber], Springer Science & Business Media.
- Hugo, G. (1998). The Globalization of Population Movements: Legal Migrants, Nana Poku and David T. Graham (ed.), *Redefining Security Population Movements and National Security*, 91-121, 92.
- HÜNEE. (2006). Türkiye Göç ve yerinden Olmuş Nüfus Araştırması (TGYONA), Ankara: Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü
- İçduygu, A. ve Ünalın, T. (1998). Türkiye’de İç Göç Sorunsal Alanları ve Araştırma Yöntemleri”, Türkiye’de İç Göç, Sorunsal Alanları ve Araştırma Yöntemleri Konferansı, Bolu.
- İçduygu, A., Sirkeci, İ., Aydınğün, İ. (1998). Türkiye’de İçgöç ve İçgöçün İşçi Hareketlerine Etkisi, Türkiye’de İçgöç, Tarih Vakfı Yayını, İstanbul, 207-244.
- İşlek, M. (2009). Mübadele sonrası Kapadokya Bölgesine Yerleşen Mübadillerin Göç Uyarlanmaları: Güzelyurt örneği, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Jacquez, J. A. (1972). *Compartmental Analysis in Biology and Medicine*, New York: Elsevier Publication.

- Johnson, R.A., Wichern, D.W. (1992). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, New Jersey: Prentice Hall
- Jones, F., L., Kojima, H., Marks, G. (1994). Comparative Social Fluidity: Trends over Time in Father-to-Son Mobility in Japan and Australia, 1965–1985. *Social Forces*, 72.3: 775-798.
- Jennrich, R. I. (1969). Asymptotic properties of non-linear least squares estimators [Doğrusal Olmayan En Küçük Kareler Tahmin Edicilerin Asimptotik Özellikleri]. *The Annals of Mathematical Statistics*, 40(2), 633-643.
- Kalbfleisch, J. D., Lawless, J. F., & Vollmer, W. M. (1983). Estimation in Markov models from aggregate data. *Biometrics*, 907-919.
- Kalbfleisch, J. D., & Lawless, J. F. (1985). The analysis of panel data under a Markov assumption. *Journal of the American Statistical Association*, 80(392), 863-871.
- Kalkınma Bakanlığı. (2006). *Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2007-2013)*. Ankara: Kalkınma Bakanlığı, <http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/3859/kirsal.pdf>, (Erişim Tarihi: 10.07.2010).
- Kaplanoğlu, R. ve Kaplanoğlu, O. (2014). *Bursa'nın Göç Tarihi*. Bursa: Nilüfer Belediyesi Kültür Yayınları.
- Karabulut, K., Polat D. (2007). “Türkiye’de Yaşanan Göç Olgusu Üzerine Bir Alt Bölge Uygulaması” [Bildiri]. 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, 24-25 Mayıs 2007, Malatya: İnönü Üniversitesi.
- Karpat, H., K. (2003). *Osmanlı Nüfusu (1830–1914) Demografik ve Sosyal Özellikleri*, İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları, No:133.
- Kartal, S. K. (1983). *Ekonomik ve sosyal yönleriyle Türkiye'de kentleşme (Vol. 6)*. Ankara: Yurt Yayınevi.
- Kaya, M. (2004). “Küresel Dünyada Emek ve Beyin Göçü Nedeniyle Melez Kimlikler Doğmaktadır”, (çevrimiçi) [www.turkstudentsosyoloji](http://www.turkstudentsosyoloji.com) (15) mht, Erişim Tarihi: 25.6.2004.
- Kaya, E. (2007) *Kentleşme ve Kentlileşme*, 2.bs., İstanbul: Okutan Yayıncılık

- Kempny, M. (2012). Rethinking Native Anthropology: Migration and Auto-Ethnography in the Post-Accession Europe. *International Review Of Social Research*, 2(2), 39-52.
- Kıray M. (1976). *The Family of The Immigrant Worker, Turkish Workers in Europe*, N.Abadan-Unat Ed., E.G. Brill, Leiden, 19.
- Kıray, M. (2007). *Kentleşme Yazıları*, Ankara: Bağlam Yayınları Üçüncü Baskı.
- Koyuncu, A. (2011). 1980'den sonra kente göç edenlerin tutunma yolları: Konya örneği. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kurtulmuş, N. (1992). Gelişmekte Olan Ülkeler Açısından Stratejik İnsan Sermayesi Kaybı: Beyin Gücü. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, (37-38), 205-221.
- Lee, E. S. (1966). A theory of migration. *Demography*, 3(1), 47-57.
- Lee, M. (2005). Human trade and the criminalization of irregular migration. *International Journal of the Sociology of Law*, 33(1), 1-15.
- Ma, H. Y., & Cao, Y. Y. (2014). Compartmental Analysis of Agent-Based Population Migration for Regional Spatial Structure. In *Advanced Materials Research* (Vol. 869, pp. 1112-1116). Trans Tech Publications.
- Malinvaud, E. (1970). The consistency of nonlinear regressions. *The Annals of Mathematical Statistics*, 41(3), 956-969.
- Massey, D. S., Goldring, L., & Durand, J. (1994). Continuities in transnational migration: An analysis of nineteen Mexican communities. *American journal of Sociology*, 99(6), 1492-1533.
- Massey, D. S. (1995). The new immigration and ethnicity in the United States. *Population and Development Review*, 631-652.
- Massey, D. S. (2001). Residential segregation and neighborhood conditions in US metropolitan areas. *America becoming: Racial trends and their consequences*, 1(1), 391-434..

- Massey, D. S. (2003). "Patterns and Processes of International Migration in the 21st Century" [Bildiri]. Conference on African Migration in Comparative Perspective, 4–7 June 2003, Johannesburg, South Africa.
- Marquardt, D. W. (1963). An Algorithm for Least-Squares Estimation of Nonlinear Parameters. [Doğrusal Olmayan Parametrelerin En Küçük Kareler Tahminleri için Bir Algoritma], *Journal of the society for Industrial and Applied Mathematics*, 11, 431-441.
- Mastromarco, C., Ulrich, W. (2007). Regional business cycles in Italy, *Computational Statistics & Data Analysis*, 52, 907-918.
- McHale, J. (2007). Global migration and the world economy: Two centuries of policy and performance, *Journal of International Economics*, 73(1), 215-219.
- Mendola, M., & Carletto, C. (2012). Migration and gender differences in the home labour market: Evidence from Albania. *Labour Economics*, 19(6), 870-880.
- Miguet, F. (2008). Voting about immigration policy: What does the Swiss experience tell us?. *European Journal of Political Economy*, 24(3), 628-641.
- Milliken, G. A. (1988). *Applications of Nonlinear Statistical Models*. Manhattan: Kansas State University.
- Mitchell, C. (1989). International Migration, International Relations and Foreign Policy. *International Migration Review*, 23(3), 681-708.
- Nash, J.C. (1979). *Compact Numerical Methods for Computers: Linear Algebra and Function Minimisation*, New York: Bristol & Halsted Press.
- Nash, J.C. and Walker-Smith, M. (1987). *Nonlinear Parameter Estimation*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Nasir, J., A., Muhammad, H., T. (2011). Analysing the Levels and Trends of Population Statistics of Oman, *Electronic Journal of Applied Statistical Analysis*, 4(2), 172-183.
- Özcan, Y., Z. (1997). "İç Göçün Tanımı ve Verileri ile İlgili Bazı Sorunlar" [Bildiri]. Türkiye'de İç Göç, Sorunsal Alanları ve Araştırma Yöntemleri Konferansı, 6-8 Haziran 1997, Bolu.



- Özdemir, K. (2004) “Türkiye’de Kırsal Sanayinin Kentlere Olan Göçler Üzerine Etkisi” [Bildiri] Kentsel Ekonomik Araştırmalar Sempozyumu, Cilt: II, (DPT-PAÜ, Mart 2004), 107.
- Özdemir, M. (2008). Türkiye’de İçgöç Olgusu, Nedenleri Ve Çorlu Örneği, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Edirne: Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öztürk, F., Akdi, Y., Aydoğdu, H. ve Karabulut, İ. (2006). Parametre Tahmini ve Hipotez Testi, Ankara: Bıçaklar Kitabevi.
- Öztürk, M. (2006). Türkiye’deki İç Göçlerin Sosyal Politika Açısından İncelenmesi: İstanbul Semt Pazarcıları Örneği. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öztürk, M., Altuntepe, N. (2008). Türkiye’de Kentsel Alanlara Göç Edenlerin Kent ve Çalışma Hayatına Uyum Durumları: Bir Alan Araştırması. *Journal of Yasar University*, 3 (11), 1587-1625.
- Özyakışır, D. (2013). Göç: Kuram ve Bölgesel Bir Uygulama, Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık, Yayın No 663.
- Pang, M. K. ve V. Yu. Bakholdina (2008). The Origins of The Koreans: Evidence of Physical Anthropology, Archaeology Ethnology & Anthropology of Eurasia, 34(2), 154-159.
- Pekgör, A. (2010). Doğrusal Olmayan Regresyonda Bozulma Noktalarının Hesabı ve Bir Uygulama, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Raymer, J. (2003). The Estimation of Place-to-Place Migration Flows. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Colorado: University of Colorado.
- Rescigno, A., Segre, G. (1966). *Drug and tracer kinetics*. Blaisdell Pub. Co.
- Reyes, B. I (1997). Dynamics of Immigration: Return Migration to Western Mexico., San Francisco: Public Policy Institute of California.
- Roldan, N. (1998). Economic Integration, International Labour Migration and Standarts. *Human Resource Development Outlook*, 4.

- Skeldon, R. (1998). Migration policies and national security. *Redefining Security: Population Movements and National Security*, Westport, Conn.: Praeger, 29-50. Nana Poku and David T. Graham (ed.) *Redefining Security Population Movements and National Security*, 29-50, 1998, s. 35
- Rubio, J. E. (2013). *The theory of linear systems*. Academic Press.
- Ruggiero, V. (1997). Trafficking in human beings: slaves in contemporary Europe. *International Journal of the Sociology of Law*, 25(3), 231-244.
- Rystad, G. (1992). Immigration history and the future of international migration. *International Migration Review*, 1168-1199.
- Sadıkoğlu, S. (2009). *Stay or go: The effects of Migration and Return Decisions on Human Capital Formation*, (Master Thesis), İstanbul: Bogazici University Graduate School of Social Sciences.
- Sağlam, S. (2006). *Türkiye’de İç Göç Olgusu ve Kentleşme*, *Türkiyat Araştırmaları*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Yayını, 2 (5), 33-44.
- Sallan Gül, S. (2002). *Dış Göçler, Yoksulluk ve Türkiye’de Göçmenlere Yönelik Yardımlar*, *İnsan Hakları Yıllığı*, 23-24, 79-93.
- Salucci, L. (2009). Migration and political reaction in Italy: The fortunes of the Northern League [Bildiri] *Midwest Political Science Conference*, 2-5 April, 2009, Chicago, 1-34.
- Sayın, H. (2010). *Uluslararası hukuk ve Türk Hukuku Bakımından Göçmen Kaçakçılığı, İnsan Ticareti, Cinsel Sömürü Suçları Ve Bunlarla Mücadelede Uluslararası İşbirliği* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Seber, G.A, Wild, J. (2003). *Nonlinear Regression*. New York: John Wiley & Sons.
- Sezal, İ. (1992). *Şehirleşme*, İstanbul: Ağaç Yayıncılık.
- Serin, T. (2010). *Doğrusal Olmayan Regresyon Modellerinde Parametre Tahmin Yöntemleri, Öneriler Ve Karşılaştırmaları*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Sharma, A. (2012). Exploratory spatial data analysis of older adult migration: A case study of North Carolina, *Applied Geography*, 35, 327-333.
- Sheppard, C. W. (1962). *Basic principles of the tracer method*. Wiley Publication.
- Speare, A. (1971). A Cost-Benefit Model of Rural to Urban Migration in Taiwan, *Population studies: A Journal of Demography*, 25 (1), 117-130.
- Südaş, İ. (2012). Avrupa ülkelerinden Türkiye'nin batı kıyılarına yönelik göçler: Marmaris, Kuşadası ve Ayvalık İlçelerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şen, M. (2014). Türkiye'de İç Göçlerin Neden ve Sonuç Kapsamında İncelenmesi. *Çalışma ve Toplum*, 2014/1 (1).
- Stouffer, S. A. (1940). Intervening Opportunities: A Theory Relating Mobility and Distance, *American Sociological Review*, 5 (6), 845-867.
- Syed, J. (2008). Employment prospects for skilled migrants: A relational perspective, *Human Resource Management Review*, 18(1), 28-45.
- Szemelyi, L., Marton C. (2011). Some Sociological Aspects of Skilled Migration from Hungary, *Acta Universitatis Sapientiae, Social Analysis*, 1(1), 27-46.
- Talas, C. (1997). *Toplumsal Ekonomi, Çalışma Ekonomisi*, İstanbul: İmge Kitabevi
- Tamur, Ö. E. (2010). Göç ve toplumsal cinsiyet: Kemalpaşa'da Gecekondu Kadınların Göç Deneyimi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Taş, H. Y., Özcan, S. (2013). Türkiye'de İç Göçün Yoksulluğa ve İstihdama Etkileri, *International Conference on Eurasian Economies*, 2-11.
- Taşbaş, E. (2011). Osmanlı topraklarına yapılan göçler ve Muhacirin-i İslamiye Komisyonu (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Antalya: Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Taşcı, F. (2009). Bir Sosyal Politika Sorunu Olarak Göç, *Kamu-İş: İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 10 (4), 177-204.

- Taylor, A., M. (1997). Peopling the Pampa: On the Impact of Mass Migration to the River Plate, 1870-1914, *Explorations in Economic History*, 34, 100-132.
- Tekeli, İ., Erder, L. (1978). Yerleşme Yapısının Uyum Süreci Olarak İç Göçler, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Tekeli, İ. (1978). Göç teorileri ve politikaları arasındaki ilişkiler. Yerleşme Yapısının Uyum Süreci Olarak İç Göçler, ed. İ. Tekeli ve L. Erder, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları D-26, s: 15-42.
- Tekeli, İ. (1998). Türkiye’de İç Göç Sorunsalı Yeniden Tanımlanma Aşamasına Geldi, Türkiye’de İçgöç, İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları, s.7-21.
- Topbaş, F. (2007). İç Göçün Belirleyicileri Üzerine Ekonometrik Bir Model Çalışması: 2000 Türkiye Örneği, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Turan, Ş. (2009). XIII. Yüzyılda Orta ve Doğu Anadolu'dan Batı Anadolu'ya Göçler (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Türk Dil Kurumu, (t.y.), Erişim tarihi: 15.08.2015, [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.575e6bcfc536a0.37573128/](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.575e6bcfc536a0.37573128/)
- Üçdoğruk, Şenay (2002), “İzmir’deki İç Göç Hareketinin Çok Durumlu Logit Teknikle İncelenmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 157-183.
- Üner, S. (1972). Nüfusbilim Sözlüğü, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Wagner, J. G. (1975). Linear compartment models. *Fundamentals of clinical pharmacokinetics*, 57-128.
- Werner, H. (1996). Temporary migration of foreign workers: illustrated with special regard to East-West migrations (No. 18). Institut für Arbeitsmarkt-und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.
- Withers, S. D. (2010). Population geography. *Demography*, 2, 236-269.
- Yalçın, C. (2004). Göç Sosyolojisi, Ankara: Anı Yayınları.

- Yakar, M. (2009). Emirdağ İlçesi Kırsalında Göçün Etkileri, Sorunları Ve Çözüm Önerileri (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yavuz, O. (1994). Erzurum'dan Göç Sorunu, Nedenleri, Sonuçları ve Çözüm Yolları, Tarım Ekonomisi Dergisi, 2.
- Yazgan, P. (2010). Danimarka'daki Türkiye kökenli göçmenlerin aidiyet ve kimlikleri (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yi, Z., Demography: The Past, Present and Future, Demography, 1, 2008, 1-416.
- Zolnik, E. J. (2004). A Multilevel Model of U.S. Internal Migration (PhD Thesis). Connecticut: University of Connecticut.

**EKLER****Ek 1. Yıllara Göre Bursa Nüfusu ve Değişimi**

Yıllar	Şehir Merkezi Nüfusu	Tüm Nüfus	Değişim (%)	Yoğunluk (Km <sup>2</sup> Başına Kişi Sayısı)	Türkiye Nüfusu İçerisindeki Payı (%)
1927	114.370	399.942	0	37	2,92
1935	133.699	442.760	10,71	41	2,74
1940	141.189	461.648	4,27	42	2,59
1945	154.720	491.899	6,55	45	2,62
1950	179.016	545.919	9,90	50	2,61
1955	215.428	598.898	9,70	54	2,49
1960	223.620	693.894	15,86	63	2,50
1965	335.048	755.504	8,88	69	2,41
1970	416.662	847.884	12,23	77	2,38
1975	507.106	961.639	13,42	88	2,38
1980	636.910	1.148.492	19,43	105	2,57
1985	840.094	1.324.015	15,28	121	2,61
1990	1.157.805	1.603.137	21,08	147	2,84
2000	1.630.940	2.125.140	32,56	195	3,13
2007	1.979.999	2.439.876	14,81	224	3,46
2008	2.204.874	2.507.963	2,79	230	3,51
2009	2.249.974	2.550.645	1,70	234	3,52
2010	2.308.574	2.605.495	2,15	239	3,53
2011	2.359.804	2.652.126	1,79	243	3,55
2012	2.402.012	2.688.171	1,36	247	3,56
2013	-	2.740.970	1,96	251	3,57
2014	-	2.787.539	1,70	256	3,59
2015	-	2.842.547	1,97	261	3,61

Kaynak: TÜİK, Türkiye İstatistik Yıllığı, Genel Nüfus Sayımları, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

## Ek 2. Nüfusa Kayıtlı Olunan İle Göre Bursa Nüfusu 2013-2015

Nüfusa Kayıtlı Olunan İl	2015	2015 %	2014	2014 %	2013	2013 %
Bursa	1.518.571	53,97	1.512.721	54,74	1.507.806	55,47
Erzurum	128.279	4,56	124.206	4,49	119.493	4,40
Samsun	81.777	2,91	79.696	2,88	77.482	2,85
Muş	75.410	2,68	71.392	2,58	67.261	2,47
Artvin	65.664	2,33	64.230	2,32	63.411	2,33
Balıkesir	51.958	1,85	50.468	1,83	49.108	1,81
Trabzon	46.976	1,67	45.953	1,66	45.252	1,66
Giresun	36.389	1,29	35.750	1,29	34.728	1,28
Diyarbakır	33.199	1,18	31.444	1,14	30.224	1,11
Ağrı	29.462	1,05	27.721	1,00	25.915	0,95
Kars	28.738	1,02	27.794	1,01	26.814	0,99
Ardahan	28.592	1,02	27.895	1,01	27.013	0,99
Yozgat	27.866	0,99	26.795	0,97	25.925	0,95
Kütahya	24.832	0,88	24.066	0,87	23.114	0,85
Bitlis	23.220	0,83	21.991	0,80	20.754	0,76
Konya	22.759	0,81	22.164	0,80	21.693	0,80
Sivas	22.664	0,81	21.890	0,79	21.183	0,78
İstanbul	22.382	0,80	21.672	0,78	20.938	0,77
Van	21.214	0,75	19.270	0,70	17.653	0,65
Bilecik	21.152	0,75	20.883	0,76	20.605	0,76
Tokat	21.151	0,75	20.398	0,74	19.945	0,73
Zonguldak	21.007	0,75	20.019	0,72	19.229	0,71
Ankara	18.609	0,66	18.154	0,66	17.853	0,66
Eskişehir	17.568	0,62	17.328	0,63	17.083	0,63
Çorum	16.493	0,59	16.065	0,58	15.589	0,57
Ordu	16.095	0,57	15.565	0,56	14.920	0,55
Niğde	15.103	0,54	14.639	0,53	13.977	0,51
Mardin	14.992	0,53	14.163	0,51	13.526	0,50
Elazığ	14.946	0,53	14.562	0,53	14.187	0,52
Gümüşhane	14.814	0,53	14.352	0,52	14.086	0,52
Rize	13.673	0,49	13.456	0,49	13.221	0,49
Malatya	13.194	0,47	12.636	0,46	12.175	0,45
Şanlıurfa	12.983	0,46	12.078	0,44	11.453	0,42
Bayburt	12.188	0,43	11.856	0,43	11.662	0,43
Afyonkarahisar	11.859	0,42	11.436	0,41	11.225	0,41
Erzincan	11.593	0,41	11.359	0,41	11.184	0,41
Siirt	11.486	0,41	10.699	0,39	10.138	0,37
Çanakkale	11.442	0,41	11.256	0,41	11.157	0,41
Manisa	10.510	0,37	10.193	0,37	10.059	0,37
Sakarya	10.425	0,37	10.271	0,37	10.104	0,37
Amasya	10.402	0,37	10.163	0,37	9.989	0,37

Nüfusa Kayıtlı Olunan İl	2015	2015 %	2014	2014 %	2013	2013 %
Edirne	10.363	0,37	10.110	0,37	10.038	0,37
İzmir	9.436	0,34	9.231	0,33	9.157	0,34
Bingöl	8.985	0,32	8.663	0,31	8.382	0,31
Adana	8.629	0,31	8.201	0,30	7.791	0,29
Kayseri	8.479	0,30	8.239	0,30	8.091	0,30
Kahramanmaraş	8.378	0,30	8.009	0,29	7.544	0,28
Tunceli	7.829	0,28	7.739	0,28	7.636	0,28
Hatay	7.738	0,28	7.276	0,26	7.006	0,26
Kırşehir	7.015	0,25	6.900	0,25	6.700	0,25
Gaziantep	6.818	0,24	6.520	0,24	6.238	0,23
Kocaeli	6.769	0,24	6.680	0,24	6.502	0,24
Tekirdağ	6.657	0,24	6.517	0,24	6.526	0,24
Yalova	6.513	0,23	6.325	0,23	6.162	0,23
Kırklareli	6.464	0,23	6.349	0,23	6.301	0,23
Sinop	6.329	0,22	6.097	0,22	6.041	0,22
Aksaray	6.038	0,21	5.825	0,21	5.643	0,21
Kastamonu	5.903	0,21	5.664	0,20	5.506	0,20
Mersin	5.849	0,21	5.605	0,20	5.305	0,20
Kırıkkale	5.662	0,20	5.511	0,20	5.360	0,20
Batman	4.796	0,17	4.478	0,16	4.214	0,16
Iğdır	4.763	0,17	4.463	0,16	4.246	0,16
Adıyaman	4.680	0,17	4.350	0,16	4.074	0,15
Aydın	4.081	0,15	3.854	0,14	3.817	0,14
Isparta	3.969	0,14	3.760	0,14	3.735	0,14
Çankırı	3.680	0,13	3.560	0,13	3.417	0,13
Nevşehir	3.568	0,13	3.391	0,12	3.261	0,12
Denizli	3.430	0,12	3.349	0,12	3.311	0,12
Düzce	3.316	0,12	3.253	0,12	3.168	0,12
Osmaniye	3.193	0,11	3.048	0,11	2.968	0,11
Antalya	3.163	0,11	3.062	0,11	2.948	0,11
Karabük	3.098	0,11	3.015	0,11	2.862	0,11
Bolu	2.975	0,11	2.855	0,10	2.760	0,10
Uşak	2.328	0,08	2.255	0,08	2.225	0,08
Şırnak	2.167	0,08	2.035	0,07	2.028	0,07
Bartın	1.993	0,07	1.905	0,07	1.803	0,07
Kilis	1.783	0,06	1.699	0,06	1.689	0,06
Muğla	1.722	0,06	1.638	0,06	1.645	0,06
Karaman	1.432	0,05	1.408	0,05	1.367	0,05
Burdur	1.218	0,04	1.148	0,04	1.113	0,04
Hakkari	804	0,03	715	0,03	665	0,02
Bursa	1.501.760	56,15	1.501.017	56,86	1.494.993	57,70
Erzurum	115.766	4,33	112.319	4,25	108.922	4,20
Samsun	75.288	2,82	73.192	2,77	70.853	2,73



<b>Nüfusa Kayıtlı Olunan İl</b>	<b>2015</b>	<b>2015 %</b>	<b>2014</b>	<b>2014 %</b>	<b>2013</b>	<b>2013 %</b>
<b>Muş</b>	64.158	2,40	60.734	2,30	57.633	2,22
<b>Artvin</b>	62.750	2,35	61.825	2,34	60.789	2,35
<b>Balıkesir</b>	47.219	1,77	45.780	1,73	43.882	1,69
<b>Trabzon</b>	44.257	1,65	43.150	1,63	41.473	1,60
<b>Giresun</b>	33.980	1,27	32.910	1,25	32.036	1,24
<b>Diyarbakır</b>	29.077	1,09	27.770	1,05	26.565	1,03
<b>Ağrı</b>	24.449	0,91	22.849	0,87	21.082	0,81
<b>Kars</b>	26.060	0,97	25.421	0,96	24.675	0,95
<b>Ardahan</b>	26.248	0,98	25.870	0,98	25.206	0,97
<b>Yozgat</b>	24.924	0,93	24.068	0,91	23.139	0,89
<b>Kütahya</b>	22.143	0,83	21.542	0,82	20.729	0,80
<b>Bitlis</b>	19.823	0,74	18.876	0,72	17.895	0,69
<b>Konya</b>	21.073	0,79	20.401	0,77	19.718	0,76
<b>Sivas</b>	20.550	0,77	19.899	0,75	19.290	0,74
<b>İstanbul</b>	20.537	0,77	19.971	0,76	19.394	0,75
<b>Van</b>	16.661	0,62	17.056	0,65	13.080	0,50
<b>Bilecik</b>	20.308	0,76	20.240	0,77	19.847	0,77
<b>Tokat</b>	19.270	0,72	18.750	0,71	18.002	0,69
<b>Zonguldak</b>	18.288	0,68	17.482	0,66	16.691	0,64
<b>Ankara</b>	17.728	0,66	17.361	0,66	17.222	0,66
<b>Eskişehir</b>	16.861	0,63	16.748	0,63	16.303	0,63
<b>Çorum</b>	15.227	0,57	14.794	0,56	14.316	0,55
<b>Ordu</b>	13.977	0,52	14.156	0,54	13.509	0,52
<b>Niğde</b>	13.556	0,51	13.074	0,50	12.469	0,48
<b>Mardin</b>	12.871	0,48	12.636	0,48	11.972	0,46
<b>Elazığ</b>	13.875	0,52	13.630	0,52	13.296	0,51
<b>Gümüşhane</b>	13.763	0,51	13.567	0,51	13.199	0,51
<b>Rize</b>	13.012	0,49	12.747	0,48	12.540	0,48
<b>Malatya</b>	11.803	0,44	11.418	0,43	11.017	0,43
<b>Şanlıurfa</b>	10.742	0,40	10.212	0,39	9.561	0,37
<b>Bayburt</b>	11.368	0,43	11.192	0,42	10.984	0,42
<b>Afyonkarahisar</b>	10.867	0,41	10.506	0,40	10.114	0,39
<b>Erzincan</b>	10.996	0,41	10.864	0,41	10.655	0,41
<b>Siirt</b>	9.769	0,37	9.253	0,35	8.815	0,34
<b>Çanakkale</b>	10.946	0,41	10.689	0,40	10.375	0,40
<b>Manisa</b>	9.697	0,36	9.282	0,35	8.841	0,34
<b>Sakarya</b>	9.953	0,37	9.688	0,37	9.501	0,37
<b>Amasya</b>	9.733	0,36	9.488	0,36	9.217	0,36
<b>Edirne</b>	9.877	0,37	9.749	0,37	9.555	0,37
<b>İzmir</b>	8.751	0,33	8.372	0,32	8.139	0,31
<b>Bingöl</b>	8.130	0,30	7.837	0,30	7.543	0,29
<b>Adana</b>	7.483	0,28	7.214	0,27	6.911	0,27
<b>Kayseri</b>	7.729	0,29	7.412	0,28	7.148	0,28

Nüfusa Kayıtlı Olunan İl	2015	2015 %	2014	2014 %	2013	2013 %
Kahramanmaraş	7.212	0,27	6.942	0,26	6.685	0,26
Tunceli	7.658	0,29	7.649	0,29	7.594	0,29
Hatay	6.730	0,25	6.537	0,25	6.262	0,24
Kırşehir	6.480	0,24	6.357	0,24	6.159	0,24
Gaziantep	6.028	0,23	5.876	0,22	5.631	0,22
Kocaeli	6.309	0,24	6.190	0,23	5.992	0,23
Tekirdağ	6.449	0,24	6.376	0,24	6.165	0,24
Yalova	6.194	0,23	6.021	0,23	5.803	0,22
Kırklareli	6.200	0,23	6.092	0,23	5.987	0,23
Sinop	5.894	0,22	5.605	0,21	5.469	0,21
Aksaray	5.289	0,20	5.151	0,20	4.901	0,19
Kastamonu	5.292	0,20	5.044	0,19	4.821	0,19
Mersin	5.045	0,19	4.683	0,18	4.433	0,17
Kırıkkale	5.214	0,19	5.004	0,19	4.741	0,18
Batman	4.082	0,15	3.852	0,15	3.709	0,14
Iğdır	4.063	0,15	3.832	0,15	3.680	0,14
Adıyaman	3.695	0,14	3.486	0,13	3.232	0,12
Aydın	3.746	0,14	3.646	0,14	3.560	0,14
Isparta	3.594	0,13	3.555	0,13	3.427	0,13
Çankırı	3.293	0,12	3.192	0,12	3.082	0,12
Nevşehir	3.110	0,12	3.030	0,11	2.872	0,11
Denizli	3.121	0,12	3.034	0,11	2.900	0,11
Düzce	3.122	0,12	3.020	0,11	2.914	0,11
Osmaniye	2.814	0,11	2.737	0,10	2.702	0,10
Antalya	2.901	0,11	2.766	0,10	2.565	0,10
Karabük	2.779	0,10	2.738	0,10	2.623	0,10
Bolu	2.684	0,10	2.628	0,10	2.565	0,10
Uşak	2.176	0,08	2.048	0,08	1.946	0,08
Şırnak	2.091	0,08	2.023	0,08	2.046	0,08
Bartın	1.696	0,06	1.637	0,06	1.558	0,06
Kilis	1.630	0,06	1.587	0,06	1.536	0,06
Muğla	1.543	0,06	1.501	0,06	1.427	0,06
Karaman	1.253	0,05	1.181	0,04	1.106	0,04
Burdur	1.074	0,04	1.088	0,04	1.059	0,04
Hakkari	601	0,02	589	0,02	544	0,02
Bursa	1.477.097	58,25	1.468.980	58,86	1.458.123	60,05
Erzurum	105.782	4,17	102.203	4,10	96.295	3,97
Samsun	68.519	2,70	66.317	2,66	62.732	2,58
Muş	54.442	2,15	51.055	2,05	45.741	1,88
Artvin	59.659	2,35	58.574	2,35	56.536	2,33
Balıkesir	42.223	1,66	41.039	1,64	38.442	1,58
Trabzon	40.456	1,60	40.320	1,62	38.996	1,61
Giresun	31.359	1,24	30.390	1,22	28.887	1,19

Nüfusa Kayıtlı Olunan İl	2015	2015 %	2014	2014 %	2013	2013 %
Diyarbakır	25.520	1,01	24.969	1,00	22.801	0,94
Ağrı	19.498	0,77	18.377	0,74	16.225	0,67
Kars	23.817	0,94	22.928	0,92	21.656	0,89
Ardahan	24.385	0,96	23.842	0,96	22.752	0,94
Yozgat	22.301	0,88	21.524	0,86	20.091	0,83
Kütahya	19.938	0,79	19.579	0,78	18.465	0,76
Bitlis	17.142	0,68	16.202	0,65	14.948	0,62
Konya	19.091	0,75	18.515	0,74	17.157	0,71
Sivas	18.688	0,74	18.030	0,72	17.104	0,70
İstanbul	18.809	0,74	18.412	0,74	17.750	0,73
Van	12.383	0,49	11.691	0,47	10.608	0,44
Bilecik	19.501	0,77	19.155	0,77	18.750	0,77
Tokat	17.331	0,68	16.802	0,67	15.744	0,65
Zonguldak	15.833	0,62	15.428	0,62	14.676	0,60
Ankara	16.800	0,66	16.410	0,66	15.929	0,66
Eskişehir	15.830	0,62	15.596	0,62	15.139	0,62
Çorum	13.736	0,54	13.394	0,54	12.963	0,53
Ordu	13.277	0,52	12.930	0,52	12.241	0,50
Niğde	11.769	0,46	11.253	0,45	10.532	0,43
Mardin	11.791	0,46	11.192	0,45	10.041	0,41
Elazığ	13.033	0,51	12.627	0,51	12.142	0,50
Gümüşhane	12.801	0,50	12.239	0,49	11.498	0,47
Rize	12.275	0,48	12.008	0,48	11.786	0,49
Malatya	10.506	0,41	10.270	0,41	9.909	0,41
Şanlıurfa	9.120	0,36	8.833	0,35	8.157	0,34
Bayburt	10.561	0,42	10.231	0,41	9.805	0,40
Afyonkarahisar	9.639	0,38	9.362	0,38	8.815	0,36
Erzincan	10.274	0,41	10.026	0,40	9.599	0,40
Siirt	8.457	0,33	8.122	0,33	7.513	0,31
Çanakkale	10.012	0,39	9.838	0,39	9.505	0,39
Manisa	8.494	0,33	8.227	0,33	7.749	0,32
Sakarya	9.229	0,36	9.113	0,37	8.747	0,36
Amasya	8.982	0,35	8.684	0,35	8.071	0,33
Edirne	9.464	0,37	9.177	0,37	9.145	0,38
İzmir	7.774	0,31	7.560	0,30	7.131	0,29
Bingöl	7.304	0,29	6.986	0,28	6.459	0,27
Adana	6.778	0,27	6.539	0,26	6.274	0,26
Kayseri	7.008	0,28	6.775	0,27	6.402	0,26
Kahramanmaraş	6.333	0,25	6.113	0,24	5.954	0,25
Tunceli	7.473	0,29	7.451	0,30	7.385	0,30
Hatay	5.861	0,23	5.748	0,23	5.209	0,21
Kırşehir	5.969	0,24	5.810	0,23	5.552	0,23
Gaziantep	5.442	0,21	5.302	0,21	5.128	0,21

Nüfusa Kayıtlı Olunan İl	2015	2015 %	2014	2014 %	2013	2013 %
<b>Kocaeli</b>	5.839	0,23	5.732	0,23	5.549	0,23
<b>Tekirdağ</b>	6.051	0,24	5.955	0,24	5.787	0,24
<b>Yalova</b>	5.624	0,22	5.447	0,22	5.399	0,22
<b>Kırklareli</b>	5.897	0,23	5.781	0,23	5.530	0,23
<b>Sinop</b>	5.305	0,21	5.235	0,21	4.939	0,20
<b>Aksaray</b>	4.729	0,19	4.548	0,18	4.301	0,18
<b>Kastamonu</b>	4.674	0,18	4.470	0,18	4.291	0,18
<b>Mersin</b>	4.220	0,17	4.110	0,16	3.730	0,15
<b>Kırıkkale</b>	4.567	0,18	4.512	0,18	4.198	0,17
<b>Batman</b>	3.629	0,14	3.377	0,14	3.111	0,13
<b>Iğdır</b>	3.524	0,14	3.343	0,13	3.157	0,13
<b>Adıyaman</b>	3.128	0,12	3.007	0,12	2.707	0,11
<b>Aydın</b>	3.329	0,13	3.181	0,13	3.008	0,12
<b>Isparta</b>	3.250	0,13	3.042	0,12	3.009	0,12
<b>Çankırı</b>	2.909	0,11	2.883	0,12	2.808	0,12
<b>Nevşehir</b>	2.764	0,11	2.686	0,11	2.476	0,10
<b>Denizli</b>	2.783	0,11	2.698	0,11	2.568	0,11
<b>Düzce</b>	2.855	0,11	2.872	0,12	2.739	0,11
<b>Osmaniye</b>	2.713	0,11	2.685	0,11	2.603	0,11
<b>Antalya</b>	2.513	0,10	2.403	0,10	2.356	0,10
<b>Karabük</b>	2.480	0,10	2.354	0,09	2.206	0,09
<b>Bolu</b>	2.481	0,10	2.501	0,10	2.421	0,10
<b>Uşak</b>	1.836	0,07	1.762	0,07	1.730	0,07
<b>Şırnak</b>	1.965	0,08	1.919	0,08	1.818	0,07
<b>Bartın</b>	1.486	0,06	1.472	0,06	1.349	0,06
<b>Kilis</b>	1.526	0,06	1.458	0,06	1.451	0,06
<b>Muğla</b>	1.368	0,05	1.359	0,05	1.244	0,05
<b>Karaman</b>	1.086	0,04	1.078	0,04	1.012	0,04
<b>Burdur</b>	1.055	0,04	1.035	0,04	953	0,04
<b>Hakkari</b>	571	0,02	526	0,02	492	0,02

Kaynak: TÜİK, Genel Nüfus Sayımları, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

## Ek 3. Doğum Yerine Göre Bursa Nüfusu 2014-2015

	2014	2014 (%)	2015	2015 (%)
Adana	8796	0,32	9142	0,32
Adıyaman	3131	0,11	3299	0,12
Afyonkarahisar	7870	0,28	8076	0,28
Ağrı	22312	0,80	23359	0,82
Aksaray	4528	0,16	4645	0,16
Amasya	6814	0,24	6920	0,24
Ankara	25020	0,90	25749	0,91
Antalya	3032	0,11	3200	0,11
Ardahan	23641	0,85	23850	0,84
Artvin	49239	1,77	49669	1,75
Aydın	3609	0,13	3826	0,13
Balıkesir	38786	1,39	39670	1,40
Bartın	1453	0,05	1501	0,05
Batman	3733	0,13	3959	0,14
Bayburt	9819	0,35	9975	0,35
Bilecik	14461	0,52	14431	0,51
Bilinmeyen	50625	1,82	47122	1,66
Bingöl	6595	0,24	6720	0,24
Bitlis	14877	0,53	15465	0,54
Bolu	2345	0,08	2408	0,08
Burdur	874	0,03	928	0,03
Bursa	1548427	55,55	1576156	55,45
Çanakkale	7703	0,28	7755	0,27
Çankırı	2143	0,08	2167	0,08
Çorum	11049	0,40	11249	0,40
Denizli	3027	0,11	3120	0,11
Diyarbakır	24293	0,87	25470	0,90
Düzce	2776	0,10	2831	0,10
Edirne	7803	0,28	7859	0,28
Elazığ	10597	0,38	10772	0,38
Erzincan	9372	0,34	9460	0,33
Erzurum	<b>95056</b>	<b>3,41</b>	<b>96727</b>	<b>3,40</b>
Eskişehir	14477	0,52	14724	0,52
Gaziantep	5964	0,21	6294	0,22
Giresun	23757	0,85	23856	0,84
Gümüşhane	11556	0,41	11733	0,41
Hakkari	739	0,03	839	0,03
Hatay	6234	0,22	6511	0,23
Iğdır	3622	0,13	3767	0,13
Isparta	2650	0,10	2735	0,10
İstanbul	47375	1,70	50161	1,76
İzmir	12121	0,43	12598	0,44

	2014	2014 (%)	2015	2015 (%)
<b>Kahramanmaraş</b>	7119	0,26	7337	0,26
<b>Karabük</b>	2650	0,10	2692	0,09
<b>Karaman</b>	960	0,03	983	0,03
<b>Kars</b>	19801	0,71	20220	0,71
<b>Kastamonu</b>	3504	0,13	3621	0,13
<b>Kayseri</b>	6717	0,24	6854	0,24
<b>Kilis</b>	1108	0,04	1131	0,04
<b>Kırıkkale</b>	4139	0,15	4181	0,15
<b>Kırklareli</b>	8225	0,30	8181	0,29
<b>Kırşehir</b>	4558	0,16	4543	0,16
<b>Kocaeli</b>	10001	0,36	10210	0,36
<b>Konya</b>	15060	0,54	15368	0,54
<b>Kütahya</b>	21883	0,79	22323	0,79
<b>Malatya</b>	9355	0,34	9605	0,34
<b>Manisa</b>	10269	0,37	10512	0,37
<b>Mardin</b>	9293	0,33	9676	0,34
<b>Mersin</b>	5534	0,20	5746	0,20
<b>Muğla</b>	1787	0,06	1855	0,07
<b>Muş</b>	50870	1,82	52847	1,86
<b>Nevşehir</b>	2454	0,09	2531	0,09
<b>Niğde</b>	9514	0,34	9668	0,34
<b>Ordu</b>	11129	0,40	11302	0,40
<b>Osmaniye</b>	2651	0,10	2745	0,10
<b>Rize</b>	10953	0,39	10992	0,39
<b>Sakarya</b>	9089	0,33	9215	0,32
<b>Samsun</b>	59661	2,14	60425	2,13
<b>Şanlıurfa</b>	9422	0,34	10035	0,35
<b>Siirt</b>	7223	0,26	7651	0,27
<b>Sinop</b>	4341	0,16	4416	0,16
<b>Şırnak</b>	1063	0,04	1154	0,04
<b>Sivas</b>	15485	0,56	15843	0,56
<b>Tekirdağ</b>	5271	0,19	5387	0,19
<b>Tokat</b>	14892	0,53	15247	0,54
<b>Trabzon</b>	36272	1,30	36521	1,28
<b>Tunceli</b>	8449	0,30	8407	0,30
<b>Uşak</b>	1961	0,07	2003	0,07
<b>Van</b>	15995	0,57	17395	0,61
<b>Yalova</b>	5602	0,20	6033	0,21
<b>Yozgat</b>	18907	0,68	19371	0,68
<b>Yurtdışı</b>	148576	5,33	148667	5,23
<b>Zonguldak</b>	19307	0,69	20059	0,71

Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Sonuçları,

**Ek 4. Yıllara Göre Erzurum Nüfusu ve Değişimi**

<b>Yıllar</b>	<b>Kent Nüfusu</b>	<b>Tüm Nüfus</b>	<b>Değişim (%)</b>	<b>Türkiye Nüfusu İçerisindeki Payı (%)</b>
<b>1927</b>	40.166	270.426	0	1,98
<b>1935</b>	45.809	385.387	42,51	2,39
<b>1940</b>	63.862	371.397	-3,63	2,08
<b>1945</b>	68.440	395.876	6,59	2,11
<b>1950</b>	76.332	461.090	16,47	2,20
<b>1955</b>	108.829	519.576	12,68	2,16
<b>1960</b>	129.823	568.864	9,49	2,05
<b>1965</b>	152.183	628.001	10,40	2,00
<b>1970</b>	196.821	684.951	9,07	1,92
<b>1975</b>	241.467	746.666	9,01	1,85
<b>1980</b>	285.182	801.809	7,39	1,79
<b>1985</b>	350.955	856.175	6,78	1,69
<b>1990</b>	400.348	848.201	-0,93	1,50
<b>2000</b>	560.551	937.389	10,51	1,38
<b>2007</b>	485.563	784.941	-16,26	1,11
<b>2008</b>	485.107	774.967	-1,27	1,08
<b>2009</b>	491.038	774.207	-0,10	1,07
<b>2010</b>	489.486	769.085	-0,66	1,04
<b>2011</b>	505.254	780.847	1,53	1,04
<b>2012</b>	509.474	778.195	-0,34	1,03
<b>2013</b>	766.729	766.729	-1,47	1,00
<b>2014</b>	763.320	763.320	-0,44	0,98
<b>2015</b>	762.321	762.321	-0,13	0,97

Kaynak: Genel Nüfus Sayımı sonuçları, 1980-2000 ve Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçları, 2008-2015

**Ek 5.** Erzurum'a Göç Eden Nüfusun Eğitim Durumu-15+ Yaş (2009-2015)

	Bilinmeyen	Doktora	İlköğretim	İlkokul	Lise Ve Dengi Meslek Okulu	Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	Okuma Yazma Bilmeyen	Ortaokul Veya Dengi Meslek Ortaokul	Yüksek Lisans (5 Veya 6 Yıllık Fakülteler Dâhil)	Yüksekokul Veya Fakülte
<b>2009</b>	867	41	1302	2905	10320	804	929	420	185	3164
<b>2010</b>	879	58	1919	2587	6852	797	943	524	318	3662
<b>2011</b>	534	82	2103	2350	10721	833	752	399	253	5524
<b>2012</b>	449	32	2003	1638	8641	690	608	311	273	4221
<b>2013</b>	459	61	2049	1972	7852	816	671	343	332	5000
2014	300	73	2157	3309	8717	1182	1018	815	417	5839
2015	117	44	2019	1837	13040	741	564	930	364	6004
<b>Toplam</b>	<b>3605</b>	<b>391</b>	<b>13552</b>	<b>16598</b>	<b>66143</b>	<b>5863</b>	<b>5485</b>	<b>3742</b>	<b>2142</b>	<b>33414</b>

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçları, 2009-2015

**Ek 6.** Erzurum'dan Göç Eden Nüfusun Eğitim Durumu-15+ Yaş (2009-2015)

	Bilinmeyen	Doktora	İlköğretim	İlkokul	Lise Ve Dengi Meslek Okulu	Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	Okuma Yazma Bilmeyen	Ortaokul Veya Dengi Meslek Ortaokul	Yüksek Lisans (5 Veya 6 Yıllık Fakülteler Dâhil)	Yüksekokul Veya Fakülte
<b>2009</b>	2074	95	2706	4899	6936	1578	1662	700	257	4954
<b>2010</b>	1866	143	3575	3877	8560	1599	1326	716	408	5582
<b>2011</b>	1328	143	3970	3262	7372	1601	1227	493	449	6831
<b>2012</b>	1139	123	4519	3468	6333	1831	1240	537	352	5821
<b>2013</b>	1033	156	4984	3474	9192	1862	1136	558	533	8442
2014	544	154	5366	3968	11330	2048	1251	1401	592	9312
2015	365	142	5023	4473	8415	2092	1340	1817	525	9394
<b>Toplam</b>	<b>8349</b>	<b>956</b>	<b>30143</b>	<b>27421</b>	<b>58138</b>	<b>12611</b>	<b>9182</b>	<b>6222</b>	<b>3116</b>	<b>50336</b>

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçları, 2009-2015



Ek 7. Erzurum'dan Göç Eden Nüfusun İllere Göre Dağılımı (2008-2009)

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
Adana	331	0,76	343	1,02
Adıyaman	119	0,27	69	0,20
Afyonkarahisar	163	0,37	126	0,37
Ağrı	272	0,62	342	1,02
Aksaray	122	0,28	88	0,26
Amasya	140	0,32	118	0,35
Ankara	3159	7,25	2710	8,05
Antalya	741	1,70	672	2,00
Ardahan	152	0,35	90	0,27
Artvin	311	0,71	306	0,91
Aydın	619	1,42	368	1,09
Balıkesir	602	1,38	462	1,37
Bartın	47	0,11	62	0,18
Batman	41	0,09	53	0,16
Bayburt	156	0,36	236	0,70
Bilecik	153	0,35	99	0,29
Bingöl	94	0,22	108	0,32
Bitlis	61	0,14	69	0,20
Bolu	71	0,16	65	0,19
Burdur	80	0,18	39	0,12
Bursa	<b>5001</b>	<b>11,47</b>	<b>3206</b>	<b>9,52</b>
Çanakkale	213	0,49	140	0,42
Çankırı	59	0,14	86	0,26
Çorum	168	0,39	114	0,34
Denizli	443	1,02	234	0,69
Diyarbakır	131	0,30	116	0,34
Düzce	160	0,37	133	0,39
Edirne	184	0,42	173	0,51
Elazığ	185	0,42	160	0,48
Erzincan	573	1,31	737	2,19
<b>Erzurum</b>	0	0,00	0	0,00
Eskişehir	371	0,85	277	0,82
Gaziantep	191	0,44	189	0,56
Giresun	269	0,62	216	0,64
Gümüşhane	154	0,35	144	0,43
Hakkari	48	0,11	21	0,06
Hatay	259	0,59	267	0,79
Iğdır	225	0,52	188	0,56
Isparta	205	0,47	114	0,34
İstanbul	10898	25,00	8586	25,49
İzmir	3598	8,26	2682	7,96

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
<b>Kahramanmaraş</b>	211	0,48	144	0,43
<b>Karabük</b>	78	0,18	48	0,14
<b>Karaman</b>	55	0,13	49	0,15
<b>Kars</b>	370	0,85	350	1,04
<b>Kastamonu</b>	147	0,34	104	0,31
<b>Kayseri</b>	504	1,16	440	1,31
<b>Kilis</b>	20	0,05	25	0,07
<b>Kırıkkale</b>	143	0,33	118	0,35
<b>Kırklareli</b>	125	0,29	125	0,37
<b>Kırşehir</b>	113	0,26	87	0,26
<b>Kocaeli</b>	2064	4,74	1533	4,55
<b>Konya</b>	597	1,37	511	1,52
<b>Kütahya</b>	156	0,36	110	0,33
<b>Malatya</b>	213	0,49	147	0,44
<b>Manisa</b>	824	1,89	401	1,19
<b>Mardin</b>	68	0,16	44	0,13
<b>Mersin</b>	311	0,71	250	0,74
<b>Muğla</b>	315	0,72	252	0,75
<b>Muş</b>	171	0,39	170	0,50
<b>Nevşehir</b>	98	0,22	93	0,28
<b>Niğde</b>	134	0,31	86	0,26
<b>Ordu</b>	295	0,68	182	0,54
<b>Osmaniye</b>	131	0,30	122	0,36
<b>Rize</b>	488	1,12	474	1,41
<b>Sakarya</b>	597	1,37	439	1,30
<b>Samsun</b>	473	1,09	420	1,25
<b>Şanlıurfa</b>	146	0,33	127	0,38
<b>Siirt</b>	68	0,16	39	0,12
<b>Sinop</b>	70	0,16	70	0,21
<b>Şırnak</b>	98	0,22	37	0,11
<b>Sivas</b>	230	0,53	186	0,55
<b>Tekirdağ</b>	1360	3,12	668	1,98
<b>Tokat</b>	224	0,51	170	0,50
<b>Trabzon</b>	801	1,84	643	1,91
<b>Tunceli</b>	67	0,15	25	0,07
<b>Uşak</b>	102	0,23	46	0,14
<b>Van</b>	158	0,36	164	0,49
<b>Yalova</b>	490	1,12	367	1,09
<b>Yozgat</b>	194	0,45	96	0,29
<b>Zonguldak</b>	107	0,25	111	0,33
<b>Adana</b>	398	1,11	382	1,14
<b>Adıyaman</b>	114	0,32	83	0,25
<b>Afyonkarahisar</b>	111	0,31	152	0,45
<b>Ağrı</b>	335	0,94	451	1,34

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
Aksaray	115	0,32	97	0,29
Amasya	138	0,39	109	0,32
Ankara	2718	7,61	2763	8,22
Antalya	715	2,00	734	2,18
Ardahan	157	0,44	158	0,47
Artvin	336	0,94	314	0,93
Aydın	347	0,97	378	1,13
Balıkesir	410	1,15	360	1,07
Bartın	24	0,07	27	0,08
Batman	82	0,23	62	0,18
Bayburt	203	0,57	187	0,56
Bilecik	102	0,29	111	0,33
Bingöl	139	0,39	156	0,46
Bitlis	95	0,27	72	0,21
Bolu	85	0,24	88	0,26
Burdur	91	0,25	64	0,19
Bursa	<b>2693</b>	<b>7,54</b>	<b>2831</b>	<b>8,43</b>
Çanakkale	164	0,46	167	0,50
Çankırı	75	0,21	56	0,17
Çorum	103	0,29	122	0,36
Denizli	309	0,87	265	0,79
Diyarbakır	232	0,65	218	0,65
Düzce	152	0,43	116	0,35
Edirne	104	0,29	131	0,39
Elazığ	200	0,56	172	0,51
Erzincan	1053	2,95	585	1,74
<u>Erzurum</u>	0	0,00	0	0,00
Eskişehir	246	0,69	268	0,80
Gaziantep	235	0,66	282	0,84
Giresun	275	0,77	260	0,77
Gümüşhane	201	0,56	177	0,53
Hakkari	37	0,10	80	0,24
Hatay	255	0,71	280	0,83
Iğdır	289	0,81	217	0,65
Isparta	93	0,26	85	0,25
İstanbul	8736	24,46	8083	24,06
İzmir	2412	6,75	2170	6,46
Kahramanmaraş	189	0,53	171	0,51
Karabük	70	0,20	45	0,13
Karaman	58	0,16	74	0,22
Kars	493	1,38	467	1,39
Kastamonu	95	0,27	125	0,37
Kayseri	541	1,51	519	1,54
Kilis	33	0,09	40	0,12

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
<b>Kırıkkale</b>	113	0,32	103	0,31
<b>Kırklareli</b>	152	0,43	134	0,40
<b>Kırşehir</b>	100	0,28	67	0,20
<b>Kocaeli</b>	1538	4,31	1365	4,06
<b>Konya</b>	664	1,86	608	1,81
<b>Kütahya</b>	133	0,37	102	0,30
<b>Malatya</b>	266	0,74	222	0,66
<b>Manisa</b>	532	1,49	456	1,36
<b>Mardin</b>	93	0,26	93	0,28
<b>Mersin</b>	362	1,01	329	0,98
<b>Muğla</b>	270	0,76	270	0,80
<b>Muş</b>	169	0,47	226	0,67
<b>Nevşehir</b>	103	0,29	95	0,28
<b>Niğde</b>	65	0,18	85	0,25
<b>Ordu</b>	259	0,73	239	0,71
<b>Osmaniye</b>	140	0,39	105	0,31
<b>Rize</b>	429	1,20	437	1,30
<b>Sakarya</b>	529	1,48	401	1,19
<b>Samsun</b>	445	1,25	398	1,18
<b>Şanlıurfa</b>	178	0,50	198	0,59
<b>Siirt</b>	50	0,14	48	0,14
<b>Sinop</b>	42	0,12	63	0,19
<b>Şırnak</b>	84	0,24	88	0,26
<b>Sivas</b>	232	0,65	223	0,66
<b>Tekirdağ</b>	929	2,60	663	1,97
<b>Tokat</b>	214	0,60	209	0,62
<b>Trabzon</b>	702	1,97	649	1,93
<b>Tunceli</b>	56	0,16	87	0,26
<b>Uşak</b>	43	0,12	66	0,20
<b>Van</b>	221	0,62	275	0,82
<b>Yalova</b>	286	0,80	284	0,85
<b>Yozgat</b>	142	0,40	130	0,39
<b>Zonguldak</b>	112	0,31	127	0,38
<b>Adana</b>	366	0,92	284	0,85
<b>Adıyaman</b>	149	0,37	119	0,36
<b>Afyonkarahisar</b>	159	0,40	119	0,36
<b>Ağrı</b>	447	1,12	364	1,10
<b>Aksaray</b>	96	0,24	77	0,23
<b>Amasya</b>	177	0,44	100	0,30
<b>Ankara</b>	3122	7,81	2518	7,58
<b>Antalya</b>	744	1,86	667	2,01
<b>Ardahan</b>	191	0,48	164	0,49
<b>Artvin</b>	521	1,30	274	0,82
<b>Aydın</b>	449	1,12	460	1,38

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
Balıkesir	495	1,24	427	1,28
Bartın	40	0,10	40	0,12
Batman	79	0,20	53	0,16
Bayburt	311	0,78	218	0,66
Bilecik	88	0,22	85	0,26
Bingöl	171	0,43	157	0,47
Bitlis	112	0,28	102	0,31
Bolu	104	0,26	101	0,30
Burdur	83	0,21	98	0,29
Bursa	<b>3126</b>	<b>7,82</b>	<b>2946</b>	<b>8,86</b>
Çanakkale	214	0,54	181	0,54
Çankırı	44	0,11	41	0,12
Çorum	147	0,37	86	0,26
Denizli	407	1,02	350	1,05
Diyarbakır	315	0,79	165	0,50
Düzce	109	0,27	100	0,30
Edirne	106	0,27	81	0,24
Elazığ	225	0,56	174	0,52
Erzincan	732	1,83	766	2,30
Eskişehir	390	0,98	315	0,95
Gaziantep	353	0,88	217	0,65
Giresun	277	0,69	183	0,55
Gümüşhane	356	0,89	297	0,89
Hakkari	108	0,27	52	0,16
Hatay	289	0,72	205	0,62
Iğdır	258	0,65	207	0,62
Isparta	107	0,27	105	0,32
İstanbul	9249	23,12	8281	24,92
İzmir	2724	6,81	2367	7,12
Kahramanmaraş	316	0,79	160	0,48
Karabük	100	0,25	78	0,23
Karaman	81	0,20	61	0,18
Kars	650	1,63	473	1,42
Kastamonu	122	0,31	110	0,33
Kayseri	603	1,51	421	1,27
Kilis	41	0,10	24	0,07
Kırıkkale	94	0,24	89	0,27
Kırklareli	154	0,39	131	0,39
Kırşehir	89	0,22	83	0,25
Kocaeli	1714	4,29	1319	3,97
Konya	618	1,55	554	1,67
Kütahya	119	0,30	119	0,36
Malatya	258	0,65	194	0,58
Manisa	509	1,27	467	1,41

	<b>2008</b>	<b>2008 (%)</b>	<b>2009</b>	<b>2009 (%)</b>
<b>Mardin</b>	106	0,27	85	0,26
<b>Mersin</b>	342	0,86	265	0,80
<b>Muğla</b>	250	0,63	271	0,82
<b>Muş</b>	182	0,46	203	0,61
<b>Nevşehir</b>	103	0,26	89	0,27
<b>Niğde</b>	96	0,24	67	0,20
<b>Ordu</b>	368	0,92	192	0,58
<b>Osmaniye</b>	126	0,32	89	0,27
<b>Rize</b>	556	1,39	414	1,25
<b>Sakarya</b>	529	1,32	384	1,16
<b>Samsun</b>	517	1,29	360	1,08
<b>Şanlıurfa</b>	364	0,91	171	0,51
<b>Siirt</b>	88	0,22	73	0,22
<b>Sinop</b>	65	0,16	36	0,11
<b>Şırnak</b>	84	0,21	62	0,19
<b>Sivas</b>	244	0,61	167	0,50
<b>Tekirdağ</b>	882	2,21	816	2,46
<b>Tokat</b>	238	0,60	195	0,59
<b>Trabzon</b>	874	2,19	542	1,63
<b>Tunceli</b>	55	0,14	14	0,04
<b>Uşak</b>	67	0,17	63	0,19
<b>Van</b>	346	0,87	248	0,75
<b>Yalova</b>	356	0,89	389	1,17
<b>Yozgat</b>	163	0,41	116	0,35
<b>Zonguldak</b>	88	0,22	94	0,28
<b>Adana</b>	391	0,86	332	0,79
<b>Adıyaman</b>	159	0,35	133	0,32
<b>Afyonkarahisar</b>	171	0,38	164	0,39
<b>Ağrı</b>	464	1,03	423	1,01
<b>Aksaray</b>	94	0,21	98	0,23
<b>Amasya</b>	163	0,36	147	0,35
<b>Ankara</b>	3457	7,65	3275	7,83
<b>Antalya</b>	785	1,74	770	1,84
<b>Ardahan</b>	183	0,40	276	0,66
<b>Artvin</b>	436	0,96	399	0,95
<b>Aydın</b>	580	1,28	450	1,08
<b>Balıkesir</b>	474	1,05	494	1,18
<b>Bartın</b>	62	0,14	50	0,12
<b>Batman</b>	110	0,24	99	0,24
<b>Bayburt</b>	284	0,63	247	0,59
<b>Bilecik</b>	132	0,29	120	0,29
<b>Bingöl</b>	200	0,44	131	0,31
<b>Bitlis</b>	137	0,30	111	0,27
<b>Bolu</b>	104	0,23	93	0,22

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
Burdur	54	0,12	87	0,21
Bursa	3985	8,81	3457	8,27
Çanakkale	194	0,43	183	0,44
Çankırı	96	0,21	74	0,18
Çorum	166	0,37	123	0,29
Denizli	444	0,98	427	1,02
Diyarbakır	348	0,77	278	0,67
Düzce	137	0,30	129	0,31
Edirne	89	0,20	92	0,22
Elazığ	318	0,70	221	0,53
Erzincan	676	1,50	883	2,11
Eskişehir	344	0,76	336	0,80
Gaziantep	399	0,88	324	0,78
Giresun	371	0,82	305	0,73
Gümüşhane	408	0,90	222	0,53
Hakkari	69	0,15	64	0,15
Hatay	372	0,82	235	0,56
Iğdır	385	0,85	279	0,67
Isparta	106	0,23	84	0,20
İstanbul	9814	21,71	9903	23,69
İzmir	2782	6,15	2778	6,65
Kahramanmaraş	322	0,71	244	0,58
Karabük	98	0,22	82	0,20
Karaman	62	0,14	68	0,16
Kars	619	1,37	595	1,42
Kastamonu	111	0,25	132	0,32
Kayseri	603	1,33	572	1,37
Kilis	48	0,11	32	0,08
Kırıkkale	149	0,33	67	0,16
Kırklareli	139	0,31	201	0,48
Kırşehir	111	0,25	92	0,22
Kocaeli	2136	4,72	2286	5,47
Konya	736	1,63	612	1,46
Kütahya	154	0,34	123	0,29
Malatya	339	0,75	219	0,52
Manisa	556	1,23	524	1,25
Mardin	161	0,36	128	0,31
Mersin	469	1,04	346	0,83
Muğla	269	0,60	256	0,61
Muş	245	0,54	233	0,56
Nevşehir	133	0,29	148	0,35
Niğde	96	0,21	101	0,24
Ordu	500	1,11	299	0,72
Osmaniye	171	0,38	149	0,36

	<b>2008</b>	<b>2008 (%)</b>	<b>2009</b>	<b>2009 (%)</b>
<b>Rize</b>	715	1,58	693	1,66
<b>Sakarya</b>	562	1,24	560	1,34
<b>Samsun</b>	721	1,59	537	1,28
<b>Şanlıurfa</b>	449	0,99	412	0,99
<b>Siirt</b>	86	0,19	44	0,11
<b>Sinop</b>	93	0,21	80	0,19
<b>Şırnak</b>	130	0,29	88	0,21
<b>Sivas</b>	291	0,64	250	0,60
<b>Tekirdağ</b>	1271	2,81	1231	2,94
<b>Tokat</b>	317	0,70	228	0,55
<b>Trabzon</b>	1206	2,67	743	1,78
<b>Tunceli</b>	38	0,08	50	0,12
<b>Uşak</b>	79	0,17	98	0,23
<b>Van</b>	281	0,62	285	0,68
<b>Yalova</b>	459	1,02	420	1,00
<b>Yozgat</b>	226	0,50	143	0,34
<b>Zonguldak</b>	115	0,25	136	0,33

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları



Ek 8. Erzurum'a Göç Eden Nüfusun İllere Göre Dağılımı (2008-2009)

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
Adana	284	1,49	486	1,96
Adıyaman	53	0,28	134	0,54
Afyonkarahisar	115	0,61	121	0,49
Ağrı	304	1,60	416	1,68
Aksaray	47	0,25	87	0,35
Amasya	83	0,44	124	0,50
Ankara	1784	9,39	1529	6,16
Antalya	331	1,74	395	1,59
Ardahan	108	0,57	161	0,65
Artvin	176	0,93	346	1,39
Aydın	174	0,92	281	1,13
Balıkesir	224	1,18	229	0,92
Bartın	33	0,17	17	0,07
Batman	29	0,15	84	0,34
Bayburt	123	0,65	164	0,66
Bilecik	49	0,26	67	0,27
Bingöl	86	0,45	163	0,66
Bitlis	69	0,36	116	0,47
Bolu	52	0,27	60	0,24
Burdur	52	0,27	55	0,22
Bursa	<b>1087</b>	<b>5,72</b>	<b>1466</b>	<b>5,90</b>
Çanakkale	105	0,55	117	0,47
Çankırı	38	0,20	43	0,17
Çorum	65	0,34	128	0,52
Denizli	202	1,06	267	1,08
Diyarbakır	83	0,44	438	1,76
Düzce	53	0,28	72	0,29
Edirne	87	0,46	89	0,36
Elazığ	141	0,74	213	0,86
Erzincan	330	1,74	463	1,86
<b>Erzurum</b>	0	0,00	0	0,00
Eskişehir	175	0,92	170	0,68
Gaziantep	135	0,71	259	1,04
Giresun	93	0,49	309	1,24
Gümüşhane	108	0,57	213	0,86
Hakkari	23	0,12	57	0,23
Hatay	191	1,01	322	1,30
Iğdır	199	1,05	369	1,49
Isparta	88	0,46	97	0,39
İstanbul	4294	22,60	4528	18,24
İzmir	1275	6,71	1374	5,53

	<b>2008</b>	<b>2008 (%)</b>	<b>2009</b>	<b>2009 (%)</b>
<b>Kahramanmaraş</b>	135	0,71	178	0,72
<b>Karabük</b>	33	0,17	69	0,28
<b>Karaman</b>	38	0,20	38	0,15
<b>Kars</b>	477	2,51	544	2,19
<b>Kastamonu</b>	71	0,37	99	0,40
<b>Kayseri</b>	269	1,42	415	1,67
<b>Kilis</b>	16	0,08	28	0,11
<b>Kırıkkale</b>	58	0,31	103	0,41
<b>Kırklareli</b>	70	0,37	74	0,30
<b>Kırşehir</b>	50	0,26	110	0,44
<b>Kocaeli</b>	624	3,28	741	2,98
<b>Konya</b>	417	2,19	470	1,89
<b>Kütahya</b>	233	1,23	104	0,42
<b>Malatya</b>	146	0,77	260	1,05
<b>Manisa</b>	325	1,71	390	1,57
<b>Mardin</b>	51	0,27	112	0,45
<b>Mersin</b>	226	1,19	455	1,83
<b>Muğla</b>	155	0,82	152	0,61
<b>Muş</b>	211	1,11	221	0,89
<b>Nevşehir</b>	53	0,28	90	0,36
<b>Niğde</b>	55	0,29	86	0,35
<b>Ordu</b>	97	0,51	308	1,24
<b>Osmaniye</b>	90	0,47	192	0,77
<b>Rize</b>	329	1,73	454	1,83
<b>Sakarya</b>	172	0,91	214	0,86
<b>Samsun</b>	229	1,21	368	1,48
<b>Şanlıurfa</b>	95	0,50	121	0,49
<b>Siirt</b>	18	0,09	42	0,17
<b>Sinop</b>	31	0,16	29	0,12
<b>Şırnak</b>	33	0,17	50	0,20
<b>Sivas</b>	156	0,82	274	1,10
<b>Tekirdağ</b>	181	0,95	273	1,10
<b>Tokat</b>	143	0,75	254	1,02
<b>Trabzon</b>	361	1,90	754	3,04
<b>Tunceli</b>	20	0,11	29	0,12
<b>Uşak</b>	38	0,20	76	0,31
<b>Van</b>	145	0,76	231	0,93
<b>Yalova</b>	71	0,37	111	0,45
<b>Yozgat</b>	73	0,38	153	0,62
<b>Zonguldak</b>	56	0,29	129	0,52
<b>Adana</b>	316	1,36	414	1,49
<b>Adıyaman</b>	96	0,41	170	0,61
<b>Afyonkarahisar</b>	154	0,66	119	0,43
<b>Ağrı</b>	515	2,21	436	1,57

	<b>2008</b>	<b>2008 (%)</b>	<b>2009</b>	<b>2009 (%)</b>
<b>Aksaray</b>	81	0,35	105	0,38
<b>Amasya</b>	95	0,41	148	0,53
<b>Ankara</b>	1725	7,41	1989	7,18
<b>Antalya</b>	368	1,58	462	1,67
<b>Ardahan</b>	121	0,52	179	0,65
<b>Artvin</b>	279	1,20	380	1,37
<b>Aydın</b>	197	0,85	263	0,95
<b>Balıkesir</b>	282	1,21	321	1,16
<b>Bartın</b>	30	0,13	22	0,08
<b>Batman</b>	33	0,14	78	0,28
<b>Bayburt</b>	196	0,84	199	0,72
<b>Bilecik</b>	43	0,18	63	0,23
<b>Bingöl</b>	117	0,50	169	0,61
<b>Bitlis</b>	70	0,30	118	0,43
<b>Bolu</b>	60	0,26	94	0,34
<b>Burdur</b>	35	0,15	65	0,23
<b>Bursa</b>	1372	5,89	1518	5,48
<b>Çanakkale</b>	113	0,49	183	0,66
<b>Çankırı</b>	63	0,27	41	0,15
<b>Çorum</b>	115	0,49	158	0,57
<b>Denizli</b>	222	0,95	243	0,88
<b>Diyarbakır</b>	185	0,79	211	0,76
<b>Düzce</b>	85	0,36	60	0,22
<b>Edirne</b>	116	0,50	95	0,34
<b>Elazığ</b>	159	0,68	246	0,89
<b>Erzincan</b>	529	2,27	789	2,85
<b>Erzurum</b>	0	0,00	0	0,00
<b>Eskişehir</b>	192	0,82	243	0,88
<b>Gaziantep</b>	217	0,93	277	1,00
<b>Giresun</b>	195	0,84	333	1,20
<b>Gümüşhane</b>	179	0,77	259	0,93
<b>Hakkari</b>	61	0,26	57	0,21
<b>Hatay</b>	229	0,98	302	1,09
<b>Iğdır</b>	198	0,85	286	1,03
<b>Isparta</b>	69	0,30	94	0,34
<b>İstanbul</b>	4674	20,07	4662	16,82
<b>İzmir</b>	1743	7,48	1576	5,69
<b>Kahramanmaraş</b>	195	0,84	311	1,12
<b>Karabük</b>	64	0,27	72	0,26
<b>Karaman</b>	43	0,18	61	0,22
<b>Kars</b>	492	2,11	617	2,23
<b>Kastamonu</b>	69	0,30	115	0,41
<b>Kayseri</b>	320	1,37	457	1,65
<b>Kilis</b>	18	0,08	18	0,06

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
Kırıkkale	69	0,30	100	0,36
Kırklareli	99	0,43	85	0,31
Kırşehir	60	0,26	105	0,38
Kocaeli	648	2,78	867	3,13
Konya	458	1,97	584	2,11
Kütahya	193	0,83	185	0,67
Malatya	179	0,77	275	0,99
Manisa	363	1,56	382	1,38
Mardin	76	0,33	101	0,36
Mersin	280	1,20	418	1,51
Muğla	218	0,94	205	0,74
Muş	229	0,98	251	0,91
Nevşehir	84	0,36	96	0,35
Niğde	77	0,33	112	0,40
Ordu	206	0,88	367	1,32
Osmaniye	127	0,55	163	0,59
Rize	354	1,52	524	1,89
Sakarya	234	1,00	247	0,89
Samsun	366	1,57	549	1,98
Şanlıurfa	142	0,61	191	0,69
Siirt	36	0,15	64	0,23
Sinop	41	0,18	53	0,19
Şırnak	36	0,15	53	0,19
Sivas	265	1,14	293	1,06
Tekirdağ	293	1,26	327	1,18
Tokat	197	0,85	303	1,09
Trabzon	559	2,40	865	3,12
Tunceli	10	0,04	22	0,08
Uşak	73	0,31	63	0,23
Van	209	0,90	351	1,27
Yalova	133	0,57	116	0,42
Yozgat	124	0,53	180	0,65
Zonguldak	126	0,54	144	0,52
Adana	424	1,88	366	1,56
Adıyaman	128	0,57	138	0,59
Afyonkarahisar	99	0,44	108	0,46
Ağrı	600	2,66	439	1,88
Aksaray	48	0,21	81	0,35
Amasya	145	0,64	113	0,48
Ankara	1670	7,41	1697	7,25
Antalya	416	1,84	332	1,42
Ardahan	211	0,94	215	0,92
Artvin	285	1,26	336	1,44
Aydın	257	1,14	221	0,94

	2008	2008 (%)	2009	2009 (%)
Balıkesir	273	1,21	248	1,06
Bartın	28	0,12	35	0,15
Batman	80	0,35	72	0,31
Bayburt	201	0,89	202	0,86
Bilecik	34	0,15	78	0,33
Bingöl	149	0,66	147	0,63
Bitlis	76	0,34	78	0,33
Bolu	58	0,26	44	0,19
Burdur	60	0,27	65	0,28
Bursa	1115	4,94	1212	5,18
Çanakkale	98	0,43	108	0,46
Çankırı	50	0,22	58	0,25
Çorum	113	0,50	127	0,54
Denizli	182	0,81	179	0,77
Diyarbakır	237	1,05	244	1,04
Düzce	40	0,18	59	0,25
Edirne	73	0,32	40	0,17
Elazığ	198	0,88	223	0,95
Erzincan	518	2,30	655	2,80
Erzurum	0	0,00	0	0,00
Eskişehir	159	0,71	183	0,78
Gaziantep	265	1,18	260	1,11
Giresun	278	1,23	249	1,06
Gümüşhane	184	0,82	285	1,22
Hakkari	87	0,39	60	0,26
Hatay	265	1,18	284	1,21
Iğdır	330	1,46	326	1,39
Isparta	59	0,26	88	0,38
İstanbul	3658	16,22	3865	16,52
İzmir	1237	5,49	1398	5,97
Kahramanmaraş	211	0,94	216	0,92
Karabük	62	0,27	68	0,29
Karaman	62	0,27	46	0,20
Kars	542	2,40	642	2,74
Kastamonu	96	0,43	120	0,51
Kayseri	337	1,49	327	1,40
Kilis	16	0,07	13	0,06
Kırıkkale	53	0,24	74	0,32
Kırklareli	57	0,25	86	0,37
Kırşehir	60	0,27	57	0,24
Kocaeli	657	2,91	670	2,86
Konya	388	1,72	452	1,93
Kütahya	90	0,40	152	0,65
Malatya	192	0,85	283	1,21

	<b>2008</b>	<b>2008 (%)</b>	<b>2009</b>	<b>2009 (%)</b>
<b>Manisa</b>	281	1,25	265	1,13
<b>Mardin</b>	80	0,35	105	0,45
<b>Mersin</b>	296	1,31	264	1,13
<b>Muğla</b>	170	0,75	204	0,87
<b>Muş</b>	273	1,21	284	1,21
<b>Nevşehir</b>	87	0,39	95	0,41
<b>Niğde</b>	70	0,31	75	0,32
<b>Ordu</b>	342	1,52	257	1,10
<b>Osmaniye</b>	137	0,61	127	0,54
<b>Rize</b>	431	1,91	488	2,09
<b>Sakarya</b>	274	1,22	214	0,91
<b>Samsun</b>	422	1,87	476	2,03
<b>Şanlıurfa</b>	185	0,82	198	0,85
<b>Siirt</b>	56	0,25	51	0,22
<b>Sinop</b>	41	0,18	45	0,19
<b>Şırnak</b>	48	0,21	76	0,32
<b>Sivas</b>	194	0,86	236	1,01
<b>Tekirdağ</b>	237	1,05	309	1,32
<b>Tokat</b>	211	0,94	184	0,79
<b>Trabzon</b>	704	3,12	681	2,91
<b>Tunceli</b>	19	0,08	20	0,09
<b>Uşak</b>	60	0,27	61	0,26
<b>Van</b>	401	1,78	248	1,06
<b>Yalova</b>	116	0,51	117	0,50
<b>Yozgat</b>	101	0,45	119	0,51
<b>Zonguldak</b>	104	0,46	75	0,32
<b>Adana</b>	376	1,34	474	1,60
<b>Adıyaman</b>	115	0,41	226	0,76
<b>Afyonkarahisar</b>	136	0,49	136	0,46
<b>Ağrı</b>	539	1,93	561	1,89
<b>Aksaray</b>	130	0,46	71	0,24
<b>Amasya</b>	138	0,49	152	0,51
<b>Ankara</b>	1959	7,00	1896	6,40
<b>Antalya</b>	487	1,74	468	1,58
<b>Ardahan</b>	222	0,79	293	0,99
<b>Artvin</b>	458	1,64	502	1,69
<b>Aydın</b>	259	0,93	280	0,95
<b>Balıkesir</b>	309	1,10	266	0,90
<b>Bartın</b>	48	0,17	39	0,13
<b>Batman</b>	100	0,36	162	0,55
<b>Bayburt</b>	210	0,75	293	0,99
<b>Bilecik</b>	46	0,16	63	0,21
<b>Bingöl</b>	168	0,60	196	0,66
<b>Bitlis</b>	122	0,44	202	0,68

	<b>2008</b>	<b>2008 (%)</b>	<b>2009</b>	<b>2009 (%)</b>
<b>Bolu</b>	79	0,28	44	0,15
<b>Burdur</b>	37	0,13	75	0,25
<b>Bursa</b>	1454	5,19	1502	5,07
<b>Çanakkale</b>	101	0,36	109	0,37
<b>Çankırı</b>	43	0,15	50	0,17
<b>Çorum</b>	160	0,57	169	0,57
<b>Denizli</b>	164	0,59	187	0,63
<b>Diyarbakır</b>	227	0,81	507	1,71
<b>Düzce</b>	56	0,20	73	0,25
<b>Edirne</b>	70	0,25	94	0,32
<b>Elazığ</b>	277	0,99	364	1,23
<b>Erzincan</b>	609	2,18	947	3,20
<b>Erzurum</b>	0	0,00	0	0,00
<b>Eskişehir</b>	175	0,63	166	0,56
<b>Gaziantep</b>	270	0,96	312	1,05
<b>Giresun</b>	262	0,94	434	1,47
<b>Gümüşhane</b>	329	1,18	384	1,30
<b>Hakkari</b>	64	0,23	96	0,32
<b>Hatay</b>	256	0,91	252	0,85
<b>Iğdır</b>	318	1,14	469	1,58
<b>Isparta</b>	80	0,29	89	0,30
<b>İstanbul</b>	6007	21,46	4673	15,77
<b>İzmir</b>	1906	6,81	1390	4,69
<b>Kahramanmaraş</b>	219	0,78	280	0,95
<b>Karabük</b>	53	0,19	82	0,28
<b>Karaman</b>	37	0,13	72	0,24
<b>Kars</b>	764	2,73	783	2,64
<b>Kastamonu</b>	117	0,42	103	0,35
<b>Kayseri</b>	355	1,27	403	1,36
<b>Kilis</b>	28	0,10	19	0,06
<b>Kırıkkale</b>	105	0,38	91	0,31
<b>Kırklareli</b>	45	0,16	65	0,22
<b>Kırşehir</b>	70	0,25	89	0,30
<b>Kocaeli</b>	1038	3,71	779	2,63
<b>Konya</b>	437	1,56	491	1,66
<b>Kütahya</b>	122	0,44	119	0,40
<b>Malatya</b>	260	0,93	346	1,17
<b>Manisa</b>	306	1,09	335	1,13
<b>Mardin</b>	97	0,35	185	0,62
<b>Mersin</b>	347	1,24	431	1,45
<b>Muğla</b>	166	0,59	186	0,63
<b>Muş</b>	265	0,95	273	0,92
<b>Nevşehir</b>	81	0,29	80	0,27
<b>Niğde</b>	57	0,20	82	0,28

	<b>2008</b>	<b>2008 (%)</b>	<b>2009</b>	<b>2009 (%)</b>
<b>Ordu</b>	303	1,08	470	1,59
<b>Osmaniye</b>	144	0,51	167	0,56
<b>Rize</b>	543	1,94	697	2,35
<b>Sakarya</b>	229	0,82	239	0,81
<b>Samsun</b>	423	1,51	612	2,07
<b>Şanlıurfa</b>	226	0,81	354	1,19
<b>Siirt</b>	72	0,26	115	0,39
<b>Sinop</b>	40	0,14	41	0,14
<b>Şırnak</b>	98	0,35	116	0,39
<b>Sivas</b>	222	0,79	253	0,85
<b>Tekirdağ</b>	300	1,07	406	1,37
<b>Tokat</b>	139	0,50	285	0,96
<b>Trabzon</b>	749	2,68	1006	3,40
<b>Tunceli</b>	18	0,06	22	0,07
<b>Uşak</b>	58	0,21	56	0,19
<b>Van</b>	306	1,09	373	1,26
<b>Yalova</b>	156	0,56	149	0,50
<b>Yozgat</b>	127	0,45	176	0,59
<b>Zonguldak</b>	106	0,38	127	0,43

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları



**Ek 9.** Kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla;1980-2015 (Cari Fiyatlarla)

	<b>TL</b>	<b>Büyüme Hızı (%)</b>	<b>\$</b>
1980	117 706	79,7	1 518
1985	697 640	55,6	1 320
1986	993 124	42,4	1 459
1988	2 405 743	69,2	1 685
1990	6 993 580	68,9	2 655
1992	18 721 735	70,3	2 682
1994	63 860 757	91,7	2 173
1996	235 611 117	87,1	2 888
1998	1 124	-	4 338
2000	2 593	57,1	4 129
2003	6 809	28,2	4 565
2005	9 482	14,7	7 036
2008	13 378	11,3	10 444
2009	13 223	-1,2	8 561
2010	15 023	13,6	10 003
2011	17 484	16,4	10 428
2012	18 846	7,8	10 459
2013	20 607	9,3	10 822
2014 <sup>(r)</sup>	22 732	10,3	10 395
2015	25 130	10,5	9 261

Kaynak: TÜİK, Ulusal Hesaplar, Harcama Yöntemi ile GSYH

Not: 1923-1947 yılları arası 1948=100 bazlı, 1948-1967 yılları 1968=100 bazlı, 1968-1997 yılları için 1987=100 bazlı GSMH serisi kullanılmaktadır. 1998 yılı ve sonrası için 1986-2023 Yıl ortası nüfus tahminleri ve projeksiyonları kullanılmış ve kişi başına GSYH 1998 yılı itibariyle revize edilmiştir.

(r): İlgili yılda güncelleme yapılmıştır.

**Ek 10.** Türkiye İşsizlik Oranı; 1980-2015 (1)

<b>Yıllar</b>	<b>İşsizlik Oranı</b>	<b>Yıllar</b>	<b>İşsizlik Oranı</b>
1980	8,6	2003	10,5
1985	7,6	2005	10,6
1986	8,1	2008 <sup>(1)</sup>	11,0
1988	8,4	2009 <sup>(1)</sup>	14,0
1990	8,5	2010 <sup>(1)</sup>	11,9
1992	8,5	2011 <sup>(1)</sup>	9,8
1994	9,1	2012 <sup>(1)</sup>	9,2
1996	7,3	2013 <sup>(1)</sup>	9,7
1998	6,9	2014 <sup>(1)</sup>	9,9
2000	7,0	2015 <sup>(1)</sup>	10,3

Kaynak: DİE Hanehalkı ve İşgücü Anketi Sonuçları ve DPT Ekonomik ve Sosyal Göstergeler 1950-1992, Kalkınma Bakanlığı, Ekonomik ve Sosyal Göstergeler,

(1) TÜİK tarafından Hanehalkı İşgücü Anketi (HİA) kapsamında açıklanan Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine (ADNKS) göre işgücü istatistiklerinin, geçmiş HİA serileri kullanılarak Kalkınma Bakanlığı tarafından geriye çekilmiş halidir.

**Ek 11. Bursa'dan Erzurum'a ve Erzurum'dan Bursa'ya Göç Sayısı**

<b>Yıllar</b>	<b>Bursa'dan Erzurum'a Göç</b>	<b>Erzurumdan Bursa'ya Göç</b>
1980**	531	5859
1985**	715	6786
1986	155	2405
1988*	186	2251
1990**	796	13023
1992*	153	2314
1994*	140	2011
1996*	142	1707
1998*	154	1851
2000**	1784	9984
2003*	705	2815
2005*	987	3350
2008	1087	5001
2009	1466	3206
2010	1372	2693
2011	1518	2831
2012	1115	2946
2013	1212	3126
2014	1454	3985
2015	1502	3457

Kaynak: Genel Nüfus Sayımları, ADNKS

\*: Enterpolasyon yöntemiyle 1 yıllık veri olarak belirlenmiştir.

\*\* : 5 yıllık toplam sayıyı gösterir.

## ÖZGEÇMİŞ

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı-Soyadı	Fatih ÇAKMAK
Doğum Yeri ve Tarihi	Erzurum-07.10.1985
<b>Eğitim Durumu</b>	
Lisans	Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü
Yüksek Lisans	Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı
Yabancı Dil	<b>İngilizce</b>
<b>İş Deneyimi</b>	
Çalıştığı Kurumlar	Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü-Araştırma Görevlisi (2011-2016) Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Bankacılık ve Finans Bölümü-Araştırma Görevlisi (2016 – Devam Ediyor)
<b>İletişim</b>	
e-posta Adresi	fcakmak@atauni.edu.tr
<b>Tarih</b>	Mayıs 2017