

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE'DE HANELERİN KONUT TERCİHİ:  
EKONOMETRİK YAKLAŞIM**

**Canan GÜNEŞ**

Danışman

**Prof. Dr. Şenay ÜÇDOĞRUK**

2009

## Yemin Metni

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Türkiye’de Hanelerin Konut Tercihi: Ekonometrik Yaklaşım**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

.../.../.....

Canan GÜNEŞ

## YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI

### Öğrencinin

**Adı ve Soyadı** : Canan GÜNEŞ  
**Anabilim Dalı** : Ekonometri  
**Programı** : Ekonometri  
**Tez Konusu** : Türkiye’de Hanelerin Konut Tercihi: Ekonometrik Yaklaşım  
**Sınav Tarihi ve Saati** :

Yukarıda kimlik bilgileri belirtilen öğrenci Sosyal Bilimler Enstitüsü’nün ..... tarih ve ..... sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisansüstü Yönetmeliği’nin 18. maddesi gereğince yüksek lisans tez sınavına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini ..... dakikalık süre içinde savunmasından sonra jüri üyelerince gerek tez konusu gerekse tezin dayanağı olan Anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI OLDUĞUNA  O OY BİRLİĞİ  O  
DÜZELTİLMESİNE  O\* OY ÇOKLUĞU  O  
REDDİNE  O\*\*

ile karar verilmiştir.

Jüri teşkil edilmediği için sınav yapılamamıştır.  O\*\*\*  
Öğrenci sınava gelmemiştir.  O\*\*

\* Bu halde adaya 3 ay süre verilir.  
\*\* Bu halde adayın kaydı silinir.  
\*\*\* Bu halde sınav için yeni bir tarih belirlenir.

Tez burs, ödül veya teşvik programlarına (Tüba, Fulbright vb.) aday olabilir.  Evet  
Tez mevcut hali ile basılabilir.  O  
Tez gözden geçirildikten sonra basılabilir.  O  
Tezin basımı gerekliliği yoktur.  O

### JÜRİ ÜYELERİ

### İMZA

.....  Başarılı  Düzeltme  Red .....

.....  Başarılı  Düzeltme  Red .....

.....  Başarılı  Düzeltme  Red .....

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Türkiye’de Hanelerin Konut Tercih: Ekonometrik Yaklaşım

Canan GÜNEŞ

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ekonometri Anabilim Dalı

Ekonometri Programı

Nitel tercih modelleri, karar vericinin fayda maksimizasyonunu sağlayacak alternatifi seçeceğini varsayan tesadüfi fayda teorisine dayanmaktadır. Tesadüfi fayda modelleri de karar vericinin mükemmel bir ayırım yeteneğine sahip olduğunu kabul etmektedir. Konut tercihi söz konusu olduğunda hanelerin var olan tüm alternatifleri incelediği ve bütçe kısıtına bağlı olarak tercihten sağladığı fayda seviyesinin maksimum olduğu bir konut alternatifini seçerek birbirlerinden farklı davranışlarda bulunduğu bilinmektedir.

Bu çalışma, Türkiye İstatistik Kurumu 2006 yılı bütçe anketi verileriyle Türkiye’de hanelerin konut tercihlerini ve mülkiyet durumlarını etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla; bireysel karakteristikler ve konut özelliklerinden oluşan açıklayıcı değişkenlerin, konut tercihi üzerindeki etkileri çoklu tercih modellerinden Çok Durumlu Logit Model ve Yuvalanmış Logit Model kullanılarak açıklanmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Konut Tercih, Çok Durumlu Logit Model, Yuvalanmış Logit Model

## **ABSTRACT**

**Master Thesis**

**Housing Choice of Households in Turkey: An Econometric Approach**

**Canan GÜNEŞ**

**Dokuz Eylül University**

**Institute of Social Sciences**

**Department of Econometrics**

**Econometrics Program**

**Qualitative choice models depend on random utility theory which assumes that the decision maker will choose the alternative that provides utility maximization. Random utility functions accept that the decision makers have a perfect identification skill. It is known that when it comes to housing choice, households examine every alternative and depending on the budget constraints choose a housing alternative that has the maximum utility for the household. Therefore each household demonstrate different behavior.**

**This study aims to put forward the factors that affect the choice of tenure and dwelling type of households in Turkey by using 2006 budget survey data of Turkish Statistics Institution. For this purpose, effects of explanatory variables consisting of individual characteristics and housing attributes on the housing choice have been discussed by using Multinomial Logit Model and Nested Logit Model of multinomial choice models.**

**Key Words:** Housing Choice, Multinomial Logit Model, Nested Logit Model

**TÜRKİYE’DE HANELERİN KONUT TERCİHİ:  
EKONOMETRİK YAKLAŞIM**

YEMİN METNİ	ii
TUTANAK	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
TABLO LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1

**BİRİNCİ BÖLÜM  
KONUT KAVRAMI VE TESADÜFİ FAYDA TEORİSİ**

1.1. KONUT İLE İLGİLİ TANIMLAR	3
1.2. KONUT TALEBİNİ VE ARZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	4
1.2.1. Konut Talebini Etkileyen Faktörler	4
1.2.1.1. Nüfus Artış Hızı ve Demografik Yapı	5
1.2.1.2. Göç ve Kentleşme	6
1.2.1.3. Gelir Seviyesi	6
1.2.1.4. Aile Yapısında Meydana Gelen Değişiklikler	7
1.2.1.5. Yenileme	7
1.2.2. Konut Arzını Etkileyen Faktörler	8
1.2.2.1. Konut Talebi	9
1.2.2.2. Finansman	9
1.2.2.3. Genel Ekonomik Durum	10
1.2.2.4. Yapım Maliyetleri	10
1.2.2.5. Girişimcilik ve Örgütlenme	11
1.2.2.6. Vergi ve Harçlarda Uygulanan Politikalar	11

1.2.2.7. Kredi Politikaları	12
1.3. TÜRKİYE’DE UYGULANAN KONUT POLİTİKALARI	12
1.3.1. 1923-1950 Dönemi	13
1.3.2. 1950-1980 Dönemi	14
1.3.3. 1980 Sonrası Dönem	15
1.4. TESADÜFİ FAYDA TEORİSİ	17

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **NİTEL TERCİH MODELLERİ**

2.1. İKİLİ TERCİH MODELLERİ	23
2.1.1. Doğrusal Olasılık Modeli	23
2.1.2. Logit Modeli	26
2.1.3. Probit Modeli	27
2.1.4. Logit ve Probit Modellerin Karşılaştırılması	29
2.2. ÇOKLU TERCİH MODELLERİ	32
2.2.1. Çok Durumlu Logit Modeli	33
2.2.2. Koşullu Logit Modeli	39
2.2.3. İlişkisiz Alternatiflerin Bağımsızlığı Varsayımı	42
2.2.4. Hausman-Tipi IIA Test İstatistiği	44
2.2.5. Çok Durumlu Probit Modeli	46
2.2.6. Karma Logit Modeli	48
2.2.7. Yuvalanmış Logit Modeli	50
2.2.7.1. Genelleştirilmiş Uç Değer Modelleri	50
2.2.7.2. Yuvalanmış Logit Modeli ve Tercih Olasılıkları	51
2.2.7.3. Üç Seviyeli Yuvalanmış Logit Modeli	58
2.2.7.4. Örtüşen Yuvalar Durumunda Yuvalanmış Logit Modeller	59
2.2.7.4.1. Eşli Tümlleşik Logit Modeli	60
2.2.7.4.2. Genelleştirilmiş Yuvalanmış Logit Modeli	61

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM UYGULAMA

3.1. LİTERATÜR TARAMASI	64
3.2. UYGULAMANIN AMACI	68
3.3. VERİLER VE İZLENEN YÖNTEM	68
3.4. TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER	69
3.5. EKONOMETRİK MODELLER VE YORUMLARI	80
3.5.1. Çok Durumlu Logit Modeli Tahmin Sonuçları	80
3.5.2. Yuvalanmış Logit Model Tahmin Sonuçları	95
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	100
KAYNAKLAR	105



## KISALTMALAR

AB	:Avrupa Birliği
CLM	:Koşullu Logit Modeli
CNLM	:Çapraz Yuvalanmış Logit Modeli
FIML	:Tam Bilgi ile Maksimum Benzerlik
GEV	:Genelleştirilmiş Uç Değer
GNLM	:Genelleştirilmiş Yuvalanmış Logit Modeli
GSYİH	:Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
IIA	:İlişkisiz Alternatiflerin Bağımsızlığı
IIN	:İlişkisiz Yuvaların Bağımsızlığı
IV	:Kapsayan Değer
LIML	:Sınırlandırılmış Bilgi ile Maksimum Benzerlik
LPM	:Doğrusal Olasılık Modeli
MNLM	:Çok Durumlu Logit Modeli
MNPM	:Çok Durumlu Probit Modeli
MXLM	:Karma Logit Modeli
NLM	:Yuvalanmış Logit Modeli
OGEVM	:Sıralı Genelleştirilmiş Uç Değer Modeli
OLS	:En Küçük Kareler
PCLM	:Eşli Tümleşik Logit Modeli
s.	:Sayfa Numarası
TBMM	:Türkiye Büyük Millet Meclisi
WLS	:Ağırlıklı En Küçük Kareler

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Hata Teriminin Olasılık Dağılımı	s.24
<b>Tablo 2.</b> Kümülatif Olasılık Fonksiyonlarının Değerleri	s.30
<b>Tablo 3.</b> Hanenin Mülkiyet Durumu ile Oturduğu Konut Tipine Göre Örneklem Dağılımı	s.70
<b>Tablo 4.</b> Hanehalkı Reisinin Yaşına Göre Örneklem Dağılımı	s.71
<b>Tablo 5.</b> Hanehalkı Reisinin Yaşı ve Konut Tercihi Arasındaki İlişki	s.71
<b>Tablo 6.</b> Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumuna Göre Örneklem Dağılımı	s.72
<b>Tablo 7.</b> Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumu ve Konut Tercihi Arasındaki İlişki	s.73
<b>Tablo 8.</b> Hanehalkı Reisinin Meslek Durumuna Göre Örneklem Dağılımı	s.74
<b>Tablo 9.</b> Hanehalkı Reisinin Mesleği ile Konut Tercihi Arasındaki İlişki	s.75
<b>Tablo 10.</b> Hanenin Yıllık Kazancına Göre Örneklem Dağılımı	s.76
<b>Tablo 11.</b> Hanenin Yıllık Kazancı ile Konut Tercihi Arasındaki İlişki	s.77
<b>Tablo 12.</b> Hanenin Yaşadığı Yere Göre Örneklem Dağılımı	s.78
<b>Tablo 13.</b> Hanenin Yaşadığı Yer ile Konut Tercihi Arasındaki İlişki	s.78
<b>Tablo 14.</b> Konut Tipi ve Konutun Özellikleri Arasındaki İlişki	s.79
<b>Tablo 15.</b> Hanehalkı Büyüklüğü ve Oda Sayısı için Tanımlayıcı İstatistikler	s.79
<b>Tablo 16.</b> Bireylerin Karakteristikleri ile Mülkiyet Durumlarının Bulunduğu Konut Tercihi Modelleri (MNLM)	s.82
<b>Tablo 17.</b> Bireyin Karakteristikleri ile MNLM’de Ev Sahipleri için Hausman-Tipi IIA Test İstatistikleri	s.85
<b>Tablo 18.</b> Bireyin Karakteristikleri ile MNLM’de Ev Sahipleri için Small-Hsiao IIA Test İstatistikleri	s.86
<b>Tablo 19.</b> Bireyin Karakteristikleri ile MNLM’de Kiracılar için Hausman-Tipi IIA Test İstatistikleri	s.86
<b>Tablo 20.</b> Bireyin Karakteristikleri ile MNLM’de Kiracılar için Small-Hsiao IIA Test İstatistikleri	s.87
<b>Tablo 21.</b> Bireylerin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile Mülkiyet Durumlarının Bulunduğu Konut Tercihi Modelleri (MNLM)	s.89

<b>Tablo 22.</b> Bireyin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile MNLM’de Ev Sahipleri için Hausman-Tipi IIA Test İstatistikleri	s.91
<b>Tablo 23.</b> Bireyin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile MNLM’de Ev Sahipleri için Small-Hsiao IIA Test İstatistikleri	s.92
<b>Tablo 24.</b> Bireyin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile MNLM’de Kiracılar için Hausman-Tipi IIA Test İstatistikleri	s.93
<b>Tablo 25.</b> Bireyin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile MNLM’de Kiracılar için Small-Hsiao IIA Test İstatistikleri	s.93
<b>Tablo 26.</b> Hanelerin Konut Tercihleri için NLM	s.96

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Logit ve Probit Model	s.29
<b>Şekil 2.</b> Ağaç Diyagramı	s.52
<b>Şekil 3.</b> MNLM için Konut Tercih Yapısı	s.81
<b>Şekil 4.</b> NLM için Konut Tercih Yapısı	s.95

## GİRİŞ

Konut sektörü, birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de ekonominin önemli bir kalemini oluşturmaktadır. Konut piyasası, son yıllarda banka faizlerinin tüketicilere sağladığı imkanlar doğrultusunda daha da gelişmiştir. Günümüzde birçok sektörde olduğu gibi konut sektöründe de rekabetle beraber ürün farklılaştırılmasına gidilerek tüketicilere tercih yapma imkanları verilmiştir. Bu bağlamda konut, insanların sadece barınma ihtiyaçlarını karşılayan bir olgu olmaktan çıkmıştır.

Bağımlı değişkenin nicel olarak ifade edildiği durumlarda klasik regresyon modelleri kullanılırken, sayısal olmayan nitel (kalitatif) bağımlı değişkenlerin söz konusu olduğu durumlarda Nitel Tercih Modelleri kullanılmaktadır. Bu nedenle bireylerin konut tercihlerinin araştırılmasında Nitel Tercih Modellerine başvurulmaktadır. Nitel Tercih Modelleri bilgisayar teknolojisinin ve paket programların gelişmesine bağlı olarak son 25 yılda büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Böylece farklı alternatifler karşısında bireylerin yapacakları tercihleri modellemek kolaylaşmıştır.

Çalışmanın amacı Türkiye İstatistik Kurumu 2006 yılı bütçe anketi verileri ile Türkiye’de hanelerin konut tercihi ve mülkiyet durumlarını etkileyen faktörleri ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda Çok Durumlu Logit Model ve Yuvalanmış Logit Model kullanılmıştır. Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde Türkiye’deki konut sektörü ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. Konut ile ilgili tanımlardan sonra konut talebini ve arzını etkileyen faktörler açıklanmış, Türkiye’de uygulanan konut politikaları hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Ayrıca bu bölümde Nitel Tercih Modellerinin temelini oluşturan Tesadüfi Fayda Teorisinden de bahsedilmiştir.

İkinci bölümde Nitel Tercih Modelleri ele alınmıştır. Bağımlı değişkenin iki veya daha fazla alternatiften oluşmasına bağlı olarak Nitel Tercih Modelleri, İkili

Tercih Modelleri ve Çoklu Tercih Modelleri olmak üzere iki alt başlıkta incelenmiştir. Bu alt başlıklarda alternatif modeller, bu modellerin varsayımları ve teorik yapıları açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde ise Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2006 yılına ait Türkiye Hanehalkı Bütçe Anketi verilerinden yararlanılarak Türkiye'de konut tercihinin modellenmesine yönelik uygulamaya yer verilmiştir. Bu bölümde öncelikle konut tercihi ile ilgili literatür taraması verilmiş ve daha sonra çalışmanın amacı, değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler, uygulamada izlenen yöntem, modeller ve model yorumları açıklanmıştır. Uygulamada Çok Durumlu Logit Model ve Yuvalanmış Logit Model olmak üzere iki ayrı model ile çalışılmış, bu modellerle elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### KONUT KAVRAMI VE TESADÜFİ FAYDA TEORİSİ

Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler ve artan rekabet koşulları sonucunda dünya büyük bir değişim içine girmiştir. Yaşanan gelişmelerin sonucunda bireylerin ihtiyaç ve beklentileri de değişmiştir. Bu kapsamda her alanda olduğu gibi konut sektöründe de değişimler yaşanmıştır.

1950’li yıllarda başlayan sanayileşme süreci sonucunda nüfus artışı, göç ve tarım sektöründeki yapısal değişim Türkiye’de konut ihtiyacının artmasına neden olmuştur. 1960 sonrasında konut sektöründeki yatırımların toplam yatırımlar içindeki payı artmasına rağmen hızla artan göç sorunu karşısında konut arzı ve talebi arasındaki denge büyük ölçüde bozulmuş, konut açığı giderek artmıştır (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2009:25).

Yaşanan bu gelişmeler konut sektörünün günümüzde ayrı bir önem kazanmasına neden olmuştur. Bu bölüm, dört alt başlıkta incelenmiştir. İlk olarak konut ile ilgili tanımlara yer verilmiştir. Daha sonra konut arz ve talebini belirleyen faktörler sıralanmış ve bu faktörler sırayla açıklanmıştır. Üçüncü alt bölümde ise Türkiye’de uygulanan konut politikaları hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Son olarak Tesadüfi Fayda Teorisi açıklanmıştır.

#### 1.1. KONUT İLE İLGİLİ TANIMLAR

Günümüzde konut kavramı çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Türk Dil Kurumu’nun yapmış olduğu tanımlamada konut ‘bir insanın yatıp kalktığı, iş zamanının dışında kaldığı ya da tüzel kişiliği bulunan bir kuruluşun bulunduğu ev, apartman gibi yer, mesken, ikametgah’ olarak tanımlanmıştır (Türk Dil Kurumu, 1977:353). Ayrıca konut, bireylerin temel gereksinimlerinden biri olan barınma ihtiyacını güvenli bir şekilde karşılayabileceği belirli bir mekansal büyüklükteki yapıdır.

Konut kavramı kişiler açısından sosyal güvenlik, mülkiyet ve sahiplik unsuru taşıyan bir semboldür. Türkiye İstatistik Kurumu (2008) “İstatistik Göstergeler 1923-2007” kitabında konutu; “etrafı kapalı, tavanı örtülmüş, bir aile, bir veya bir grup insanın diğer fertlerden ayrı olarak yaşamasına yarayan, doğrudan doğruya sokağa, koridora veya genel yere açılan, kendisine ait kapısı bulunan yerdir” şeklinde tanımlamıştır.

Tüm bu tanımlamalarla birlikte konutu; tek bir bireyin ya da aile fertlerinin bir arada yaşadığı ve dolayısıyla aralarında ilişkilerin kurulduğu “sosyal”, hayatın sürdürülmesi için gereken fonksiyonların gerçekleştirilmesine olanak sağlayan “fiziksel”, bireylerin ve/veya ailelerin toplumu oluşturan önemli yapı taşı olması ve toplumsal ilişkilerin yeniden üretilmesi nedeniyle “toplumsal”, kentleşme politikalarının belirlenmesinde ve uygulanmasında bir temel oluşturmasından “yönetimsel”, bir yatırım aracı olarak kullanılmasından “ekonomik” bir birim olarak tanımlamak uygun olacaktır (Durkaya ve Yamak, 2004:75).

## **1.2. KONUT TALEBİNİ VE ARZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

Konut, sosyal ve ekonomik değişkenler öncelikli olmak üzere birçok değişkeni içinde barındıran çok yönlü bir olgudur. Özellikle ülkelerin konut sorunu ve bu anlamda alınması gereken önlemler için konut talebi ve arzı arasındaki denge önemli bir göstergedir. Bu nedendir ki konut talebini ve arzını etkileyen faktörleri ve nasıl bir etkiye sahip olduklarını incelemek gerekmektedir.

### **1.2.1. Konut Talebini Etkileyen Faktörler**

Konut talebi, bireyin veya ailenin konutun fiyatını ya da kirasını ödeme gücünde ve arzusunda olmasını ifade etmektedir. Konut talebini etkileyen faktörler bireysel ve toplumsal açıdan ele alınabilmektedir. Bireysel konut talebini kişisel zevkler ve tercihler, gelir durumu, konut fiyatı gibi etkenler belirlemektedir. Nüfus artışı, cinsiyet, yaş ve hanehalkı büyüklüğü gibi değişkenler de uzun dönemli sosyo-



demografik yapıyı değiştirerek toplumsal talebi belirlemektedir (Karakurt Tosun, 2006:3).

Konut talebini etkileyen faktörler aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Erđinç, 1990:17):

- Nüfus artış hızı ve demografik yapı
- Göç ve kentleşme
- Gelir seviyesi
- Aile yapısında meydana gelen değişiklikler
- Yenileme

#### **1.2.1.1. Nüfus Artış Hızı ve Demografik Yapı**

Konut talebi demografik faktörlerden ve nüfus artış hızından doğrudan etkilenmektedir. Cinsiyet, yaş, eğitim, meslek, gelir seviyesi ve hanehalkı büyüklüğü demografik yapıyı belirleyen faktörlerdir. Cinsiyet faktörü ele alındığında kadının iş gücü piyasasına katılımı, artan aile gelirin ve konut talebinin pozitif yönde etkilenmesine neden olmaktadır. Nüfusun yaş dağılımı, özellikle hanehalkı bireylerinin çalışabilir olması durumunda gelirin artmasını sağlamaktadır. Ayrıca çalışabilir durumdaki bireyler, kendilerine ait başka bir konut edinerek de konut talebinde arttırıcı etkiye sahip olabilmektedir. Hanehalkının eğitim düzeyi de konut talebini pozitif yönde etkilemektedir. Bireylerin eğitim seviyesinin artması konut talebine olumlu etki yapmaktadır. Söz konusu durumlar talep edilen konutun niteliklerinin de artmasına neden olmaktadır. Ayrıca eğitim faktörü, konut talebini eğitim amaçlı göçlere bağlı olarak da etkilemektedir (Durkaya ve Yamak, 2004:4-79-80).

Nüfusun büyüklüğü, artış hızı ve toplam nüfus içindeki hanehalkı sayısı konut talebini belirlemede önem teşkil etmektedir. Artan nüfus ile birlikte konut talebi yükselmektedir. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde en önemli sorunlardan biri olan hızlı nüfus artışı ülkelerin konut sorununu etkileyen temel

faktörlerdendir (Durkaya ve Yamak, 2004:80). Ülkemizde 1985'ten bu yana en fazla nüfus artışı Antalya'da görülmüştür. Antalya'da kentleşme, ağırlıklı olarak turizm sektörü tarafından yönlendirilmektedir ve nüfus 20 yılda 180.000'den 1.100.000'e yükselmiştir (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2009:14).

### **1.2.1.2. Göç ve Kentleşme**

Göç kavramı bireylerin kişisel veya gruplar halinde sürekli yaşadıkları bölgeleri terk edip sürekli veya geçici olarak yaşamak amacıyla yaptıkları coğrafi nitelikli başka bir yere gitme hareketi olarak tanımlanmaktadır (Karabulut ve Polat, 2007:2). Göçün en belirleyici nedeni kişilerin istek ve beklentilerinin mevcut mekanlarda karşılanamamasıdır. Türkiye'deki göç hareketinin sebepleri arasında makineleşmenin artması sonucunda tarım ekonomisinin zayıflaması, kırsal kesimdeki işsizliğin artması ve özellikle doğu bölgelerinde yaşanan terör eylemleri yer almaktadır. Bu gibi etkenler şehirlere göç edilmesine neden olmakta ve konut talebini arttırmaktadır (Erdönmez, 2007:30).

Kentleşme ise nüfus artışı ile birlikte sanayileşme ve ekonomik büyümeye bağlı olarak kent sayısının artması ve kentlerin büyümesine neden olan, toplum yapısında örgütlenme, işbölümü ve uzmanlaşma gibi değişimlere yol açan bir nüfus birikim süreci olarak tanımlanmaktadır (Bozkır, 2007:7).

Konut talebini hanehalkının yaşamayı istediği coğrafi yer de etkilemektedir. Nüfustaki artış ve kırsal kesimden şehirlere göç edilmesi konut talebini arttırmaktadır. Kentlerdeki yıllık konut talebinin büyük bir kısmını göç, kentleşme ve diğer nüfus hareketleri belirlemektedir.

### **1.2.1.3. Gelir Seviyesi**

Konut talebini etkileyen en önemli faktörlerden biri hanehalkının gelir seviyesidir. Hanehalkı bütçesinde, kira ödeme veya konut satın alma harcamaları en

büyük paya sahiptir. Bundan dolayı gelir ve konut talebi arasında güçlü bir ilişki mevcuttur.

Coğrafik, sektörel, fonksiyonel ve bireysel olarak çeşitlilik gösteren gelir dağılımı da konut talebi kararlarında etkilidir. Gelirlerde oluşacak büyük farklılıklar konut talebini etkileyerek yüksek gelir gruplarıyla düşük gelir gruplarına yönelik konut arzını da değiştirecektir. Ödeme gücü olmayan hanehalkı kiracı olarak konut talep ederken yüksek gelire sahip hanehalkı ise satın almak amacıyla konut talep edecektir (Durkaya ve Yamak, 2004:77).

#### **1.2.1.4. Aile Yapısında Meydana Gelen Değişiklikler**

Aile yapısında meydana gelen değişiklikler konuta olan talebi etkilemektedir. Özellikle modern aile yapısının hakim olduğu toplumlarda bireylerin evlilik, eğitim veya çalışma amacıyla aileden ayrılıp başka bir konut talep ettiği görülmektedir. Bunun yanı sıra geleneksel toplumlarda bekarlık dönemiyle başlayan ve evlilikte de süregelen aileye bağlılık ve aynı konutun paylaşılması konut talebini kısıtlayıcı bir etki yaratmaktadır (Durkaya ve Yamak, 2004: 80).

Değişen toplum yapısı da aile yapısında değişime neden olmaktadır. Geçmişte hanehalkı birçok kuşağı içinde barındırırken günümüzde çekirdek aile yapısı yaygınlaşmıştır. Günümüzde aileler küçülmekte ve dolayısıyla konuta olan ihtiyaç artmaktadır.

#### **1.2.1.5. Yenileme**

Konut talebini etkileyen faktörlerden bir diğeri de konutun teknik, ekonomik ve toplumsal yönden kullanım ömrünün sona ermesi nedeniyle yapılan yenileme çalışmalarıdır. Ayrıca konutun yenilenmesi kişilerin elde ettikleri gelir seviyesine bağlı olarak mevcut konut yerine daha iyi niteliklere sahip başka konutlara olan talebi arttırabilmektedir. Yenileme talebini etkileyen diğer bir etmen de doğal

afetlerin yarattığı sonuçlardır. Deprem, sel veya heyelan gibi olaylar da yenileme talebini arttırmaktadır (Erdoğan, 1990:20).

Türkiye’de özellikle sahip olunan alt yapı tesisleri ve kullanılan yapı malzemelerindeki eksikliklerden dolayı mevcut konutlarda yenileme çalışmalarının yapılması kaçınılmazdır.

### **1.2.2. Konut Arzını Etkileyen Faktörler**

Konut arzı, konutu elinde bulunduranların çeşitli fiyatlarla talep grubu olarak ortaya çıkan hanehalkına fiilen satmak istedikleri miktar olarak tanımlanmaktadır. Kentleşmenin hızlı olduğu ülkelerde, nüfus miktarının ve hanehalkının gelir seviyesinin yükselmesine bağlı olarak konut talebindeki artış konut arzını etkileyen en önemli etkenlerden birisidir. Bununla birlikte konut finansmanında kullanılan yöntemler, genel ekonomik konjonktür, konut yapım maliyetleri, hanehalkının zevk ve tercihleri, girişimcilik ve örgütlenme, kredi ve harçlarda uygulanan politikalar, kredi politikaları, kamunun alt yapı yatırımlarında imarlı arsa stoğunu geliştirmede yetersiz kalması ve konut üretiminde rol alan sektörlerin gerekli yapım teknolojisi ve sermaye birikiminden yoksun olması konut arzını doğrudan etkileyen faktörlerdir. Konut arzını etkileyen faktörleri yedi başlık altında toplamak mümkündür (Kömürlü, 2006:24):

- Konut talebi
- Finansman
- Genel ekonomik durum
- Yapım maliyetleri
- Girişimcilik ve örgütlenme
- Vergi ve harçlarda uygulanan politikalar
- Kredi politikaları

### **1.2.2.1. Konut Talebi**

Hanehalkının konuta olan talebi konut arzını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Konut talebinde oluşacak değişimler, konut arzını oluşturan birimlerde üretim politikasının ve üretilen konutun niteliklerinin yapılandırılmasında önemli rol oynayacaktır. Konut arzı sürekliliğinin sağlanması açısından talep artırıcı politikaların oluşturulması gerekmektedir.

Konut üretimi yapan sektörler için, konutun yapım aşamasında katlanılması zorunlu olan maliyetler ve satış için garantinin olmaması en önemli risklerdir. Bu tip risklerin göze alınabilmesi için konut arzına yönelik uygun talep koşullarının yaratılması gerekmektedir (Erdönmez, 2007:105).

### **1.2.2.2. Finansman**

Konut arzını etkileyen diğer bir önemli faktör konut finansmanıdır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yeterli finansman birikiminin olmaması nedeniyle konuta olan talep karşılanamamakta ve konut arzında sorunlar oluşmaktadır.

Konut finansmanı, konut satın almak için fon fazlası sahiplerine fon talep edenleri yönlendirmek amacıyla izlenen yol şeklinde tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle konut finansmanı, fon fazlası olan ekonomik birimlerden gerekli fonları toplayarak, bu fonları fon talebinde bulunan birimlere (konut almak için borçlanma ihtiyacında olanlara) aktarma fonksiyonudur. Bu fonksiyonun uygulanması için elindeki fon fazlasını borç olarak verecek birimlerin bir getiri sağlaması ve borçlanan kesim için de uygun geri ödeme koşullarının oluşturulması gerekmektedir. Kısaca, konut finansmanında hanehalkı için uygun koşullarda kredi temin edilmektedir. Konut finans sisteminde uygulanan başarılı stratejiler satışa hazır konut arzını artırırken fon fazlası sahiplerinin kar elde etmesini ve konut arzının sürekliliğini sağlamaktadır (Kömürlü, 2006:25-27).

Konut arzını değerlendirirken konut finans sistemlerinin bir standarda sahip olmadığı, özellikle uygulanan devlet politikalarının ve sermaye piyasası yapılarının ülkeden ülkeye değişkenlik gösterdiği göz önünde bulundurulmalıdır. Ülkemizde konut finansman sistemi yeterince gelişmemiştir ve genellikle hanelerin kendi tasarruflarına ve doğrudan konut üretenlerin borçlanmalarına dayalı bir konut finansman sistemi bulunmaktadır (Kömürlü ve Önel, 2007:92).

### **1.2.2.3. Genel Ekonomik Durum**

Konut arzını etkileyen önemli değişkenler arasında faiz oranları, milli gelir, yatırımlar, tasarruflar ve işsizlik oranı gibi ekonomik göstergeler yer almaktadır. Devletin bu alanlarda uyguladığı para ve maliye politikaları konut arzının pozitif veya negatif yönde bir eğilim izlemesine neden olmaktadır. Toplumda tasarrufların azalması, yatırımların da azalmasına yol açacak ve dolayısıyla kredi faizlerinin yükselmesine neden olacaktır. Böyle bir durum söz konusu iken konut arzında düşüş gözlenecektir (Yıldız, 2006: 17).

Ülkenin genel ekonomik koşulları doğrudan hanehalkı bireylerinin gelir ve refah seviyesini etkilemektedir. Özellikle ekonomi politikalarının iyi uygulanması bireylerin yaşam kalitesi üzerinde olumlu bir etki yaratmaktadır. Bu etki aynı şekilde konut talebini ve buna bağlı olarak da konut arzını arttırmaktadır.

### **1.2.2.4. Yapım Maliyetleri**

Yapım maliyetleri ve konut arzı arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Konut üretiminde girdi olarak kabul edilen tüm ürün ve hizmet maliyetlerinin yükselmesi konut arzının düşmesine neden olmaktadır. Yapım maliyetlerini oluşturan en önemli kalemlerden biri arsa maliyetleridir. Çünkü konut talebini doğrudan etkileyen, konut fiyatının belirlenmesinde en etkili faktör arsa fiyatıdır (T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2009:6).

Yapım maliyetini etkileyen diğerk bir faktör de hammadde giderleridir. Konutun yapım aşamasında kullanılan tüm ürünler ve taşıma maliyetleri bu gider kaleminde yer almaktadır.

Fayda sağlayan ürün ve hizmet üretmek amacıyla harcanan her türlü insan çabası olarak tanımlanan emek faktörü de konut arzını etkilemektedir. Yapım maliyetlerine konut üretiminde yer alan nitelikli emek (mimar) ve niteliksiz emekler (işçi) için ödenen ücretler de katılmalıdır. Konut üretiminde maliyeti arttırıcı etkisinden dolayı emek faktörü konut arzını negatif yönde etkilemektedir (Yıldız, 2006: 18).

#### **1.2.2.5. Girişimcilik ve Örgütlenme**

Konut arzı için gereken faktörlerin bir araya getirilerek üretime yönlendirilmesini sağlayacak girişimcilere ve/veya örgütlere ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle ekonomik olumsuzluklar nedeniyle girişimcinin konut üretimindeki payının azalmasından dolayı örgütlerin konut arzı üzerindeki etkisi artmaktadır (Erdoğan, 1990:24).

Kooperatifler ve toplu konut üretimi uygulayan örgütler, ödeme gücü az olan hanehalkı için konut arzı yaratmaktadır. Bu şekilde gerçekleştirilen üretim ile çok sayıda hanenin barınması sağlanmakta ve zaman, malzeme, mekan ve mali kaynaklardan tasarruf elde edilebilmektedir. Örgütler, konut talebi sahipleri için finansman kolaylığı sağlaması açısından konut arzında olumlu bir etkiye sahiptir (Es ve Akın, 2008:73).

#### **1.2.2.6. Vergi ve Harçlarda Uygulanan Politikalar**

Konut arzının belirlenmesinde uygulanan vergi ve harç politikaları önemli rol oynamaktadır. Bir konutun satın alınmasında, kiralanmasında ve kullanılmasında devlete ödenen çeşitli harç ve vergiler bulunmaktadır. Konutun yapım aşamasından başlayarak çeşitli vergi ve harçların ödenmesi konut arzını olumsuz yönde

etkilemektedir. Emlak, gelir, gider, veraset ve intikal, katma değer, kurumlar vergisi ile tapu kadastro ve damga harçları konuta ilişkin vergi ve harçlar olarak sıralanabilir (Yıldız, 2006:20).

### **1.2.2.7. Kredi Politikaları**

Kredi politikası, hanehalkının kısıtlı tasarruflarına uygun konut satın alabileceği koşullar oluşturduğunda hem konut arzını hem de konut talebini arttırmaktadır. Düzenlenen yeni kredi çeşitleri konut talep edenlerin yanı sıra konut arz edenlere yönelik de koruyucu önlemler almakta ve bu sayede girişimcilerin konut piyasasında aktif rol oynaması sağlanmaktadır.

Türkiye’de konut arzını arttırmak için çeşitli kurumlar konut kredisi vermektedir. Özellikle Bankalar Yasası’nda yapılan düzenlemeler ile konut kredisi verme koşullarında ve üretilen konutların standartlarında iyileştirme amaçlanmaktadır (Yıldız, 2006:20-21).

Türkiye’de Mortgage yasasının uygulanmasına yönelik çalışmaların başlaması ile birlikte bankalar uzun vadeli konut kredileri vermeye başlamıştır. Mortgage yasasının 2007 yılında resmi gazetede yayınlanmasından sonra resmen yürürlüğe girmesi ile bireylerin daha kolay ve uzun vadeli kredi almaları sağlanmıştır. Ancak bu sistem de krediyi alan ve verenler açısından bazı riskler içermektedir (Bozkır, 2007:67).

## **1.3. TÜRKİYE’DE UYGULANAN KONUT POLİTİKALARI**

Türkiye’de konut edinme hakkı ile ilgili olarak 1961 Anayasası’nın 49. maddesinde; “Devlet, yoksul veya dar gelirli ailelerin sağlık şartlarına uygun konut ihtiyaçlarını karşılayıcı tedbirleri alır.” ifadesi yer almaktadır (Kömürlü, 2006:1). 1982 Anayasası’nda ise 57. maddenin konu başlığı “konut hakkı”dır ve içeriğinde “Devlet, şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözetken bir planlama çerçevesinde, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alır. Ayrıca, toplu konut teşebbüslerini



destekler.” ibaresine değinilmiştir (Erdönmez, 2007:5). Bu maddelerin varlığı ile devlet, vatandaşlarının yani hanehalkının konut sorununu çözmekte mükellef hale getirilmiştir.

Türkiye’ de 1923 yılından bu yana uygulanan konut politikalarını üç ayrı dönemde incelemek mümkündür (Karakurt Tosun, 2006:6):

- 1923-1950 dönemi
- 1950-1980 dönemi
- 1980 sonrası dönem

### **1.3.1. 1923-1950 Dönemi**

Bu dönemde ülkenin savaş sonrası sahip olduğu sınırlı ekonomik kaynaklar nedeniyle konut arzı imkanları oldukça kısıtlıdır. Özellikle terk edilen ve savaşta hasar gören şehirlerin ve seçilen yeni başkent Ankara’nın yeniden yapılandırılması gibi sorunlara öncelik verilmiştir. Bu nedenle o dönemde imar sorunlarının çözümü özel teşebbüslere bırakılmıştır. Konut üretenler için emlak vergisinden ve ithal edecekleri yapı malzemelerinden alınan gümrük vergisinden muaf tutulmalarını öngören yasalar çıkarılmıştır. Bu yasalar imar alanında özel teşebbüsü teşvik etmeye yöneliktir (Karakurt Tosun, 2006:6).

Türkiye’de ilk banka 1926 yılında kurulan “Emlak ve Eytam Bankası”dır. Bu bankanın kurulması bireylerin konut talebini karşılamak için atılan ilk adım olmuştur. Banka 1946’da “Türkiye Emlak Kredi Bankası” adını almıştır ve konut sektörünü finanse etmiştir. 1946-1980 yılları arasında yaklaşık 400.000 konut üretmiştir. 2001 yılında yaşanan kriz nedeniyle fona devredilmiştir (Erdönmez, 2007:74-75).

1929 yılında Ankara’da yaşayan memurlara konut tazminatı ödenmeye başlanmış ve bu uygulama 1951 yılına kadar sürdürülmüştür. 1939 yılında çıkarılan Milli Korunma Kanunu ile konut kiralarna çeşitli sınırlamalar getirilmiştir. Bu

kanun 1963 yılına kadar uygulanmıştır. Milli Korunma Kanunu ile kiralar dondurulmuştur ve bu durum konut arzını olumsuz yönde etkilemiştir (Yıldız, 2006:25).

II. Dünya Savaşından sonra başlayan kentleşme ve sanayileşme süreci gecekondulaşmayı da beraberinde getirmiştir. 1948 yılında çıkarılan yasa ile Ankara belediyesi sınırları içerisindeki gecekonduların iyileştirilmesi ve gecekondulara arsa sağlanarak gecekondulaşmanın önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Aynı yıl çıkarılan Bina Yapım Teşvik Kanunu ile tüm Türkiye'ye %5 faizli konut kredisi verilmesi amaçlanmıştır. Bu dönemde uygulanan politikalar ile sadece konut kiralarının denetim altına alınması sağlanabilmiştir (Bozkır, 2007:60).

### **1.3.2. 1950-1980 Dönemi**

1950 sonrası dönemde Türkiye'de bölgeler arası ve yurtdışına göç eğilimi hızlanmıştır. Bu dönemde yaşanan göç ve kentleşme hareketleri, konut politikasındaki önceliğin değişmesine ve imarsız yapılar ile gecekonduların yapımını önleyici tedbirlerin alınmasına neden olmuştur (Karabulut ve Polat, 2007:2).

1940-1950 yılları arasında %20.1 olan kentsel nüfus artışı ve 1950-1960 arasında gerçekleşen %80.2'lik nüfus artışı özellikle Ankara, İstanbul ve İzmir gibi büyük şehirlere olan göç hareketini hızlandırmış ve bu kentlerde gecekondulaşma sorununun ortaya çıkmasına neden olmuştur (Karakurt Tosun, 2006:7). Yaşanan bu sorunları çözmek amacıyla 1958 yılında Bayındırlık ve İskan Bakanlığı kurulmuştur. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın kurulması ile konut ve gecekondulaşma sorunu devlet programlarında yer almaya başlamıştır. Gecekonduların önleme bölgeleri belirlenmiş ve bu bölgelerde konut inşa eden kooperatiflere ve belediyelere kredi verilmiştir. Bu döneme kadar yerel yönetimlerin görevi olan şehir planlaması Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na devredilmiştir. Konut maliyetlerini düşürmek amacıyla yapı malzemeleri sektörü desteklenmiştir. Bu dönemde Emlak ve Kredi Bankası ile İller Bankası, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na bağlı çalışmaya başlamıştır (Yıldız, 2006:39).

1961 Anayasası ile birlikte konut talebinin karşılanmasına yönelik gecekonduların alt yapısının düzenlenmesi, konut sahipliği koşullarının iyileştirilmesi ve kent imarı yapılandırılması ilkesi benimsenmiştir. Bütçe dışı kaynaklarla Toplu Konut Fonu oluşturulması ve konut kesiminde özelleştirme politikaları güdülmüştür. Bu dönemde kentsel nüfustaki yığılmalar, konut ve hizmet yapılarının değişmesini zorunlu kılmıştır. Bu sayede çok katlı yapı bloklarının yani apartmanların yapımına başlanmıştır. Bu tür yapılar ilk olarak 1940'ların sonları ile 1950'li yılların başlarında yapılmıştır. Ancak mülkiyet ile ilgili sorunların ortaya çıkmasından dolayı 23 Haziran 1965'te Kat Mülkiyeti Kanunu kabul edilmiştir (Bozkır, 2007:61).

Devlet Planlama Teşkilatının kurulması ile planlı döneme geçilmiştir. Bu dönem içerisinde birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü olmak üzere dört adet planlı dönem geçirilmiştir. Uygulamaya konulan planlar içerisinde konut sektörü ile ilgili hedefler hemen hemen aynıdır. Birinci, ikinci ve üçüncü beş yıllık kalkınma planları ile toplu konutta artış yaşanmıştır. Dördüncü beş yıllık kalkınma planında ise nüfus artışı, ailelerin küçülme eğilimi gibi faktörler ele alınarak konut ihtiyacı hesaplanmıştır (Kömürlü, 2006:118-120).

### **1.3.3. 1980 Sonrası Dönem**

1950'li yıllarda başlayan göç olgusu 1980 sonrasında daha da hızlanmıştır. Hem göç edilen merkezlerde hem de terk edilen yerlerde sosyal, siyasal, kültürel ve ekonomik sorunlar ortaya çıkmıştır.

24 Ocak 1980 Ekonomik İstikrar Tedbirleri ile ekonomide politika değişikliğine gidilmiştir. Enflasyonu önleyici para ve maliye politikaları benimsenmiştir. Kredilerin ihracatı desteklemek üzere ayrılması konut sektörünü olumsuz etkilemiş, sektörde maliyetler yükselmiştir. Bu dönemde ülkedeki sosyal konut ihtiyacını ve bu ihtiyacın finansmanını karşılayabilmek için 8 Temmuz 1981 yılında 2487 sayılı "Toplu Konut Kanunu" çıkarılmıştır. Finansmanın yönetimini ve kanunun yürütülmesini sağlamak için Toplu Konut İdaresi adıyla bir kurum

kurulmuştur. Bu kanun ile birlikte kaynak kullanım önceliği kooperatiflere verilmiştir. Dolayısıyla kısa sürede çok sayıda kooperatif ve kooperatif birlikleri kurulmuştur. Kooperatifler konut arzını arttırmada oldukça büyük pay almaya başlamıştır. Konut kooperatiflerinin kurulmasıyla düzenli kentleşme sağlanmış, gecekondular yapıyı önlenmiş ve nitelikli konut üretiminin önü açılmıştır (Karakurt Tosun, 2006:7-8).

1990'lı yıllarda konut talebini karşılayabilmek için uygun finansman modellerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. İlk defa VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda konut üretiminde yapı ve çevre kalitesinin artırılması, tarihsel ve doğal dokunun bozulmaması ile toplumsal ve kültürel değerlerin korunmasına yönelik konulara değinilmiştir. Ayrıca konut finansmanı sorununun çözümü için sermaye piyasası içinde çalışan kurumların konut kredisi vermesi öngörülmüştür (Bozkır, 2007:66).

2001 krizinden sonra ekonomik koşullarda meydana gelen gelişme sonucunda konut sektöründe de iyileşmeler görülmüştür. Özellikle enflasyonun düşmesi, GSYİH'nin gelişmesi, tüketici harcamalarındaki artış ve AB üyelik sürecindeki gelişmeler konut sektörünü olumlu yönde etkilemiştir (DTZ Pamir&Soyuer, 2006:1). Yaşanan olumlu gelişmeler sonrasında Tutsat (Mortgage) Sistemi'nin Türkiye'de de uygulanması konusu tartışılmaya başlanmıştır ve yasa tasarısı hazırlanmıştır. Bireylerin kredi ihtiyaçlarını daha kolay sağlamaları ve uzun vadede kredilerini ödeyebilmeleri amacıyla 21.02.2007 tarihinde yasa tasarısının TBMM tarafından onaylanması ile yasa yürürlüğe girmiştir. Bankaların kredi faizlerini düşürmesi ve uzun vadeli krediler sağlaması sonucunda konut piyasası hareketlenmiştir.

Yaşanan son finansal kriz ile azalan konut kredisi talebi Ocak-Mart 2009 döneminde artmaya başlamış ve Nisan-Haziran 2009 döneminde de bu artış hızlanmıştır (T.C. Merkez Bankası, 2009:5)

Konut sektöründe Türkiye'de uygulanan politikalar değerlendirildiğinde temel olarak bazı sorunlar içerdiği görülmektedir. Konut politikasında kentsel toprak

kullanımı, ekonomik büyüme politikası ile uyumlu olmalıdır. Konut arzında kar elde etmek amaçlandığı zaman konut politikası, kentleşme ve nüfus artışından etkilenmektedir ve konut fiyatları üzerinde enflasyonist bir baskı oluşmaktadır. Bu nedenle kar beklentisinin öncelikli olması konut politikalarını olumsuz yönde etkilemektedir (Yıldız, 2006:32). Ülkemizde izlenen konut politikaları çıkarılan kalkınma planlarıyla desteklense de konut talep ve arz dengesinin yaratılmasında yeterli çözümü sağlayamamıştır.

#### **1.4. TESADÜFİ FAYDA TEORİSİ**

Konutun satın alınması veya kiralanması hanelerin bütçelerinde önemli bir harcama kalemini oluşturmaktadır. Hanehalkının konut seçim sürecinde mevcut tüm alternatifleri incelediği ve fayda düzeyi en yüksek olan alternatifi göz önünde bulundurarak tercih yapacağı varsayılmaktadır. Bu nedenle hanelerin konut tercihleri, temelini tesadüfi fayda teorisinden almaktadır (Pazarlıoğlu, 2007:364).

Nitel tercih modellerinde alternatiflerin sahip olması gereken üç önemli özellik bulunmaktadır. Bunlardan ilki, alternatiflerin karar verici açısından karşılıklı dışlayıcı (mutually exclusive) olmasıdır. Alternatiflerden birinin seçilmesi diğer alternatiflerin seçilmediği anlamına gelmektedir, karar verici sadece ve sadece bir alternatifi seçebilmektedir. İkinci özellik, alternatifler kümesinin mümkün olan tüm alternatifleri içermesi, kapsayıcı olmasıdır. Karar vericinin seçimi bu alternatifler içerisinde yer almalıdır. Son olarak, alternatifler sonlu sayıda olmalıdır. Birinci ve ikinci özellikler sınırlayıcı değildir, ancak üçüncü özellik sınırlayıcıdır. Alternatiflerin sonlu sayıda olması nitel tercih modellerinin tanımlayıcı özelliğidir ve bu özellik ile regresyon modellerinden ayrılır (Akin, 2002:52).

Faydanın doğal bir seviyesi ya da ölçüsü bulunmamaktadır. Nitel tercih modelleri genellikle karar vericinin fayda maksimizasyonunu sağlayacak alternatifi seçeceği varsayımı altında elde edilmektedir. Marschak (1960) tercih durumunda uyarıcı dürtüyü fayda olarak yorumlamıştır ve fayda maksimizasyonundan bir türev elde etmiştir. Marschak bu yolla elde edilen modellere Tesadüfi Fayda Modeli

(Random Utility Function) adını vermiştir. Fayda maksimizasyonundan elde edilen bu modeller, fayda maksimizasyonu gerektirmeyen kararlar için de kullanılabilir. Türev, modelin fayda maksimizasyonu ile tutarlı olduğunu garanti etmektedir ve modelin diğer davranış şekilleri ile tutarlı olmasını engellemektedir (Amemiya, 1981:1490).

Araştırmacı açısından karar verme sürecinde bireyin kararını etkileyen fakat gözlemlenemeyen değişkenler bulunmaktadır. Bu gözlemlenemeyen değişkenler araştırmacı tarafından bilinmemesine karşın karar veren birey tarafından tam olarak bilinmektedir. Bu durumda fayda fonksiyonu birey için deterministik ancak araştırmacı için tesadüfi bir yapı ortaya koymaktadır. Tesadüfi olmasının nedeni örneklemden elde edilen verinin hiçbir zaman bireyin kararını tam olarak açıklayamamasıdır. Sonuç olarak tesadüfi fayda modelleri gözlenen özellikleri temsil eden deterministik ve gözlemlenemeyen özellikleri temsil eden stokastik kısımlardan oluşmaktadır (Hensher, Rose ve Greene, 2005:62).

Tesadüfi fayda teorisi karar vericinin mükemmel bir ayırım yeteneğine sahip olduğu ve kendisine maksimum faydayı sağlayacak alternatifi seçeceği varsayımına dayanmaktadır. Araştırmacının gözlemlenemeyen özelliklerini temsil eden stokastik kısmın dört kaynağı olduğu varsayılmaktadır. Bunlar; gözlemlenemeyen alternatiflerin özellikleri, gözlemlenemeyen bireysel karakteristikler, ölçme hataları ve araç veya enstrümantal değişkenlerdir.

Karar verici  $n$ ,  $J$  alternatif arasından yapacağı bir tercihle karşılaştığı durumunda, her bir alternatiften belli düzeyde fayda elde etmektedir. Karar verici  $n$ 'in  $j$  alternatifinden elde edeceği fayda  $U_{nj}$ ,  $j = 1, \dots, J$ , ile gösterilmek üzere, bu fayda karar verici tarafından bilinmektedir ancak araştırmacı tarafından bilinmemektedir. Karar verici en fazla faydayı sağlayacağı alternatifi seçecektir. Karar verici,

$$U_{ni} > U_{nj} \quad \forall j \neq i \quad (1.1)$$

olduğu durumunda  $i$  alternatifini seçecektir (McFadden, 1973:108).

Araştırmacı karar vericinin faydasını gözlemleyememektedir. Araştırmacı karar vericinin karşılaştığı alternatiflerin özelliklerini,  $x_{nj} \quad \forall j$ , karar vericinin bazı karakteristiklerini,  $s_n$ , gözlemleyebilmektedir. Araştırmacı karar vericinin faydasını tahminleyebilmek amacıyla bu gözlemlenen faktörlerle ilişkili bir fonksiyon tanımlar (Koning ve Ridder, 2003:2):

$$V_{nj} = V(x_{nj}, s_n) \quad (1.2)$$

Bu fonksiyon vekil fayda olarak adlandırılmaktadır.  $V$  fonksiyonu genellikle araştırmacı açısından bilinmeyen parametrelere dayanmakta ve bu nedenle istatistiksel olarak tahminlenmektedir.

Araştırmacının gözlemleyemediği ya da gözlemlemediği fayda durumu söz konusu olduğu sürece  $V_{nj} \neq U_{nj}$ 'dir. Fayda;

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (1.3)$$

şeklinde ayrıştırılmaktadır.  $\varepsilon_{nj}$ , faydayı etkileyen ancak  $V_{nj}$ 'de yer almayan faktörleri içermektedir.  $\varepsilon_{nj}$ , gerçek fayda  $U_{nj}$  ile araştırmacının elde ettiği  $V_{nj}$  arasındaki farkı gösterdiği için bu ayrıştırma oldukça geneldir. Tanımında verildiği üzere  $\varepsilon_{nj}$ 'nin dağılımı gibi karakteristikleri de  $V_{nj}$ 'nin spesifikasyonuna bağlıdır. Özellikle,  $\varepsilon_{nj}$  seçim durumu için tanımlanmamaktadır. Araştırmacının tercih durumunu temsil etmesi amacıyla göreceli olarak tanımlanmaktadır. Bu ayrım farklı tercih modellerinin uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla önemlidir (Train, 2003:18-20).

Araştırmacı  $\varepsilon_{nj}$ 'yi bilmemektedir ve bu nedenle bu değişkeni tesadüfi olarak değerlendirmektedir.  $\varepsilon_n = (\varepsilon_{n1}, \dots, \varepsilon_{nJ})$  tesadüfi vektörünün bileşik yoğunluk

fonksiyonu  $f(\varepsilon_n)$  şeklinde gösterilmek üzere karar verici  $n$ 'in  $i$  alternatifini seçme olasılığı aşağıda verilmektedir (Greene, 2003:670):

$$\begin{aligned}
P_{ni} &= P(U_{ni} > U_{nj} \forall j \neq i) \\
&= P(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj} \forall j \neq i) \\
&= P(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i)
\end{aligned} \tag{1.4}$$

Bu olasılık kümülatif dağılımdır.  $f(\varepsilon_n)$  yoğunluk fonksiyonu kullanılarak kümülatif olasılık Denklem (1.5)'deki gibi yazılabilmektedir:

$$\begin{aligned}
P_{ni} &= P(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i) \\
&= \int_{\varepsilon} I(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i) f(\varepsilon_n) d\varepsilon_n
\end{aligned} \tag{1.5}$$

$I(\cdot)$ , gösterge fonksiyonudur. Parantez içindeki ifade doğru olduğunda bire, doğru olmadığına ise sıfıra eşit olmaktadır. Faydanın gözlemlenemeyen kısmının yoğunluk fonksiyonu,  $f(\varepsilon_n)$ , üzerinde çok boyutlu integrali temsil etmektedir. Farklı nitel tercih modelleri bu yoğunluk fonksiyonunun farklı spesifikasyonlarından yani faydanın gözlemlenemeyen kısmına yönelik farklı dağılım varsayımlarından elde edilmektedir. Sadece  $f(\cdot)$ 'in belli dağılımları için integral kapalı bir yapı almaktadır.



## İKİNCİ BÖLÜM

### NİTEL TERCİH MODELLERİ

Nitel (kalitatif) değişkenler sayısal değerli olmayan kategorik değişkenlerdir. Nitel bağımlı değişkenler doğası gereği kategorik olan iktisadi davranışlardan doğar ya da gözlem sırasında yapılan sınıflamadan dolayı oluşurlar. Ev ya da mobilya satın alma gibi hanehalkı kararları ile emek piyasasında işgücüne ya da bir sendikaya katılıp katılmama kararları ile bireyin seçimlerde hangi partiye oy vereceğinin kararı bağımlı değişkenin nitel değişken olduğu durumlara örnek verilebilir. Bu tip iki veya daha çok değer alan bağımlı değişkenler içeren modeller literatürde Nitel Tercih Modelleri (Qualitative Choice Models), Kesikli Seçim Modelleri (Discrete Choice Models), Nitel Tepki Modelleri (Qualitative Response Models), Nitel Bağımlı Değişkenli Modeller (Qualitative Dependent Variable Models) gibi birçok değişik isimle anılmaktadırlar (McFadden, 1984:1396).

Doğrusal regresyon modelleri birçok veri çeşidini modellemede faydalı olsa da kullanılabilmesi için bağımlı değişkenin normal dağılımlı olması gerekmektedir. Bağımlı değişkenin iki veya daha fazla nitel tercih içerdiği durumlar söz konusu olduğunda doğrusal regresyon modeli uygun değildir. Doğrusal regresyon yöntemlerinin yetersiz kalması nedeniyle nitel tercih modellerinin tahminlenmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır (Koop, 2003:209).

Bağımlı değişkenin nitel tercih içerdiği modellerin ilk örnekleri biyometri literatüründe yer almaktadır. Biyometri, özellikle biyolojik gözlemlere istatistiğin uygulandığı bir bilimdir. Nitel tercih modelleri ile ilgili olarak biyometri alanında böcek ilaçlarının böcekleri öldürüp öldürmediğinin değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmalar örnek olarak verilebilir. Biyometri alanında yapılan bu çalışmalar ikili tercih modellerine yöneliktir, çoklu tercih modelleri ile ilgili uygulamalara genellikle rastlanmamaktadır (Amemiya, 1981:1484). Nitel tercih modelleri ile ilgili istatistiksel yöntemler paket programların varlığı ve modellenmek istenen birçok davranışın nitel özellik göstermesi ile son 25 yılda hızlı bir gelişme göstermiştir.

Nitel Tercih Modelleri; İkili Tercih Modelleri ve Çoklu Tercih Modelleri olmak üzere iki başlık altında incelenebilmektedir. Sadece iki değer alan, “0” ve “1” olarak kodlanan bağımlı değişkenlere iki durumlu bağımlı değişken (binary dependent variable) denmektedir. İki durumlu bağımlı değişkenlerin bulunduğu modellere de İkili Tercih Modelleri (Binary Choice Models) denilmektedir. Bir hanenin otomobil satın alma kararı modellenmek üzere araştırma sürecinde otomobil satın alınması durumunda 1 ve satın alınmaması durumunda ise 0 değerini alan iki durumlu bağımlı değişken söz konusu olmaktadır ve modelleme aşamasında İkili Tercih Modelleri kullanılmaktadır (Davidson ve MacKinnon, 1999:443).

Bir kişinin işe giderken hangi ulaşım aracını tercih ettiği modellenmek istendiğinde çok durumlu bağımlı değişken (multinomial dependent variable) otobüs, otomobil ve metro olmak üzere bireyin işe giderken tercih ettiği ulaşım aracı Çoklu Tercih Modelleri (Multinomial Choice Models) ile modellenmektedir (Baltagi, 2008:339).

Bu çalışmada bağımlı değişkenin nominal olduğu durumlar incelenmiş, sıralı (ordinal) durumlara yer verilmemiştir. Bu bölüm iki alt başlık altında değerlendirilecektir. Öncelikle “İkili Tercih Modelleri”, ve daha sonra da “Çoklu Tercih Modelleri” açıklanacaktır. İkili tercih modellerinden “Doğrusal Olasılık Modeli (Linear Probability Model) (LPM), Probit Modeli ve Logit Modeli” kısaca açıklanmıştır. Çoklu tercih modellerinden ise “Çok Durumlu Logit Modeli (Multinomial Logit Model) (MNL), Koşullu Logit Modeli (Conditional Logit Model) (CLM), Çok Durumlu Probit Modeli (Multinomial Probit Model) (MNPM), Karma Logit Modeli (Mixed Logit Model) (MXLM), ve Yuvalanmış Logit Modeli (Nested Logit Model) (NLM)”ne yer verilmiştir. Çoklu tercih modellerinden NLM bu çalışmanın uygulamasında kullanılan temel yöntem olduğu için diğer modellere göre daha detaylı incelenmiştir.

## 2.1. İKİLİ TERCİH MODELLERİ

Bir veya daha fazla bağımsız değişkenin iki durumlu olduğu regresyon modelinde, bu değişkenler kukla değişken olarak modele alınıp açıklanabilmektedir. Bağımlı değişken, iki durumlu nitel değişken olduğunda ise doğrusal regresyon modelinin uygulanmasının karmaşık olması nedeniyle ikili tercih modelleri kullanılmaktadır. İkili tercih modellerinde, bireylerin bireysel özelliklerine bağlı olarak iki alternatif arasından bir seçim yaptıkları varsayılmaktadır. Örneğin; ev sahibi olma durumunda bireylerin yaşı, geliri, eğitim düzeyleri, meslekleri, hanehalkı büyüklüğü önemli rol oynamaktadır. Buradaki amaç bireyi tanımlayan davranışların bir kümesi ile o bireyin verilen bir seçimi yapma olasılığı arasındaki ilişkinin bulunmasıdır (Akın, 2002:15).

Genel olarak en çok kullanılan ikili tercih modelleri; doğrusal olasılık, logit ve probit modelidir.

### 2.1.1. Doğrusal Olasılık Modeli

İkili tercih modelleri içinde LPM en basit spesifikasyonlu modeldir. LPM, bir bireyin iki değerli tercih modelinde bir tercih yapma olasılığının o bireyin bireysel karakteristiklerinin doğrusal bir fonksiyonu olduğunu varsaymaktadır. Kolaylık sağlaması amacıyla bir tek açıklayıcı değişken içeren aşağıdaki regresyon modeli ele alınacaktır (İşyar, 1999:258):

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

Burada  $\varepsilon_i$  ortalaması sıfır olan bağımsız dağılımlı tesadüfi değişkendir.

Denklem (2.1)'in her iki tarafının beklenen değeri alındığında aşağıdaki LPM elde edilmektedir:

$$E(Y_i) = \alpha + \beta X_i \quad (2.2)$$

Burada  $Y_i$  sadece 1 ve 0 değerlerini alacağı için  $Y$ 'nin olasılık dağılımı,

$$P_i = P(Y_i = 1) \text{ ve } 1 - P_i = P(Y_i = 0) \quad (2.3)$$

olarak elde edilmektedir. Bu eşitliklere göre Denklem (2.4) elde edilmektedir:

$$E(Y_i) = 0(1 - P_i) + 1(P_i) = P_i \quad (2.4)$$

Bireyin özelliği veri iken bireyin birinci tercihi seçme olasılığını regresyon denklemini vermektedir. LPM, Denklem (2.5)'de verildiği gibi yazılmaktadır:

$$P_i = \begin{cases} \alpha + \beta X_i, & 0 < \alpha + \beta X_i < 1 \text{ ise,} \\ 1, & \alpha + \beta X_i \geq 1 \text{ ise,} \\ 0, & \alpha + \beta X_i \leq 0 \text{ ise.} \end{cases} \quad (2.5)$$

**Tablo 1.** Hata Teriminin Olasılık Dağılımı

$Y_i$	$\varepsilon_i$	Olasılık
0	$-\alpha - \beta X_i$	$1 - P_i$
1	$1 - \alpha - \beta X_i$	$P_i$

Kaynak: Gujarati, 2004, s. 584

Hata teriminin olasılık dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Ayrıca fonksiyonel olarak da yazılırsa;

$$E(\varepsilon_i) = (-\alpha - \beta X_i)(1 - P_i) + (1 - \alpha - \beta X_i)P_i = 0 \quad (2.6)$$

$$(1 - P_i) = 1 - \alpha - \beta X_i \text{ ve } P_i = \alpha + \beta X_i \quad (2.7)$$

olmak üzere, hata teriminin varyansı Denklem (2.8)'de verilmiştir.

$$\begin{aligned} E(\varepsilon_i^2) &= (-\alpha - \beta X_i)^2 (1 - P_i) + (1 - \alpha - \beta X_i)^2 P_i \\ &= (\alpha + \beta X_i)(1 - \alpha - \beta X_i) + (1 - \alpha - \beta X_i)^2 (\alpha + \beta X_i) \\ &= (\alpha + \beta X_i)(1 - \alpha - \beta X_i) \\ &= P_i(1 - P_i) \\ \sigma_i^2 &= E(\varepsilon_i^2) = E(Y_i)[1 - E(Y_i)] \end{aligned} \quad (2.8)$$

Denklem (2.8)'deki eşitlik hata teriminin farklı varyanslı (heteroskedastik) olduğunu göstermektedir, hata teriminin varyansı  $Y_i$ 'nin beklenen değerine yani  $X$ 'e bağlı olarak değişmektedir.  $P_i$ 'nin sıfır ve bire yakın değerlerinin varyansı nisbi olarak küçük olurken, 0.50'ye yakın olduğu durumlarda varyans büyük olacaktır. Bu durumda En Küçük Kareler (Ordinary Least Squares) (OLS) tutarlı ve sapmasız sonuçlar verecektir, ancak farklı varyans nedeniyle etkinlik kaybı yaşanacaktır. Sonuç olarak tahminciler en iyi doğrusal sapmasız değerlerdir. Farklı varyansı ortadan kaldırmak amacıyla her bir  $Y_i$ 'nin varyansları tahmin edilerek Ağırlıklı En Küçük Kareler (Weighted Least Squares) (WLS) uygulanmaktadır. Fakat WLS tahmin edilen  $\hat{Y}_i$ 'nin sıfır ve bir aralığında olacağını garanti etmemektedir. Bu durumda sıfır ve bir aralığının dışına çıkan gözlemler ya modelden çıkarılmakta ya da 0.01 ve 0.99 gibi değerlere eşitlenmektedir. Ancak her iki uygulama sonucunda da WLS sürecinde etkinlik kaybı yaşanacaktır (Akın, 2002:16-20; İşyar, 1999:261).

LPM'de  $R^2$  değeri 0.2 ile 0.6 arasında küçük değerler aldığı için en iyi modeli bulmakta bir ölçü olarak kabul edilmesi doğru bulunmamaktadır. Ayrıca  $Y_i$ 'nin alabildiği sadece iki değer olduğu için hata terimi normal dağılım göstermemekte iki değerli binom dağılımına uymaktadır. Ancak büyük örneklerde normal dağılım varsayımının sağlandığı kabul edilmekte ve LPM ile elde edilen güven aralıkları ve hipotez testleri geçerli olmaktadır (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 1998:77-87).

LPM tahmin edilen olasılıkların sıfır ve bir arasında kalacağını garanti edemediği için çok basit olmasına rağmen uygulamada pek tercih edilmemektedir. Olasılıkların sıfır ve bir aralığında sıkıştırılmasını sağlayan lojistik dağılım fonksiyonunun kullanılması logit modeli, kümülatif normal dağılım fonksiyonunun kullanılması da probit modeli oluşturmaktadır.

### 2.1.2. Logit Modeli

Logit model 1944 yılında J. Berkson tarafından biyometri alanında yaptığı çalışmalarla ortaya koyulmuştur (Cramer, 2003:10).

Logit model kümülatif lojistik dağılım fonksiyonuna dayanmaktadır. Kümülatif lojistik dağılım fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$P_i = F(\alpha + \beta X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}} \quad (2.9)$$

$$P_i = F(Z_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \quad (2.10)$$

Yukarıdaki eşitlikte görüldüğü gibi LPM'nin aksine  $P_i$ , hem  $X$ 'ler hem de parametreler açısından doğrusal değildir ve bu durum spesifikasyon problemine neden olmaktadır. Bu durum OLS yönteminin kullanılamayacağını göstermektedir. Ancak bu eşitlik aşağıda gösterildiği gibi doğrusallaştırılabilmektedir (Gujarati, 2004:595-596):

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \text{ olmak üzere,} \quad (1 - P_i) = \frac{1}{1 + e^{Z_i}} \text{ 'dir.} \quad (2.11)$$

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1 + e^{Z_i}}{1 + e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (2.12)$$

Yukarıdaki  $P_i/(1-P_i)$  oranı, fark oranı (odds-ratio) olarak adlandırılmaktadır. Denklem (2.12)'nin her iki tarafının logaritması alındığında;

$$\begin{aligned} L_i &= \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = Z_i \\ &= \alpha + \beta X_i \end{aligned} \quad (2.13)$$

logit modeli elde edilmektedir. Fark oranlarının logaritması  $L_i$ , hem  $X$  hem de parametrelere göre doğrusaldır. Logit modelde  $Z_i$  değişkeni  $-\infty$  ve  $+\infty$  aralığında değişirken,  $P_i$  sıfır ve bir aralığında bulunmaktadır (Aslan, 2006:16).

EViews, MLOGIT, QUAIL, PCGIVE, RATS, SAS, SHAZAM logit uygulamaları için uygun paket programlardır (Ramanathan, 1995:644).

### 2.1.3. Probit Modeli

Probit modelin kabulü 1950'li yıllarda Bliss ve Finny tarafından yapılan çalışmalarla gerçekleşmiştir. Ancak hesaplama zorluğu ve o dönemde paket programların günümüzdeki kadar gelişmiş olmaması nedeniyle çok fazla ilgi görmemiştir (Cramer, 2003:9).

İkili tercih modellerini açıklamak için uygun bir kümülatif dağılım fonksiyonunun seçilmesi gerekmektedir. Normal kümülatif dağılım fonksiyonundan elde edilen model probit model olarak adlandırılmaktadır.

$$F(X) = \int_{-\infty}^{x_0} \frac{1}{\sqrt{2\sigma^2\pi}} e^{-(X-\mu)^2/2\sigma^2} \quad (2.14)$$

Probit model, fayda teorisine dayandırılarak açıklanabilmektedir. Probit analizi, gözlenemeyen  $I_i$  fayda indeksi hakkında bilgi elde ederek  $\alpha$  ve  $\beta$  parametrelerinin tahmin edilmesini sağlamaktadır. Hanenin ev sahibi olma veya

olmama kararı ile ilgili durumda  $I_i$  indeksi hanenin ev sahibi olmak istediğini göstermektedir.  $I_i$  indeksi üzerinde gözlemler mevcut değildir ancak  $I_i$  indeksi açıklayıcı değişkenlere bağlıdır ve  $I_i$  indeksinin değeri arttıkça hanenin ev sahibi olma olasılığı artmaktadır.  $I_i$  indeksi Denklem (2.15)'de verildiği gibi gösterilmektedir (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 1998:93):

$$I_i = \alpha + \beta X_i \quad (2.15)$$

$Y=1$  hanenin ev sahibi olduğu,  $Y=0$  da hanenin ev sahibi olmadığı (kiracı olduğu) durumu göstermek üzere  $I_i^*$  gibi kritik bir değer olduğu durumda  $I_i$  indeks değeri,  $I_i^*$  kritik değerini aştığında ( $I_i > I_i^*$ ) hane ev sahibi olacak, altında kaldığında ( $I_i \leq I_i^*$ ) ise ev sahibi olamayacaktır.  $I_i^*$  kritik değeri,  $I_i$  indeks değeri gibi gözlenmemektedir (gizil), ancak  $I_i$  ile aynı ortalama ve standart sapma ile normal dağıldığı varsayıldığında Denklem (2.15)'deki parametreleri tahminlemek ve  $I_i$  indeksi hakkında bilgi elde etmek mümkün olacaktır.  $I_i^*$ 'nin,  $I_i$ 'den küçük veya eşit olma ( $I_i^* \leq I_i$ ) olasılığı Denklem (2.16)'daki standartlaştırılmış normal kümülatif dağılım fonksiyonundan elde edilmektedir (Gujarati, 2004:608-614):

$$P_i = P(Y = 1) = P(I_i^* \leq I_i) = P(Z_i \leq \alpha + \beta X_i) = F(\alpha + \beta X_i) \quad (2.16)$$

$Z$  standart normal değişken olmak üzere;

$$\begin{aligned} F(I_i) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{I_i} e^{-z^2/2} dz \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\alpha + \beta X_i} e^{-z^2/2} dz \quad Z \sim N(0,1) \end{aligned} \quad (2.17)$$

böylece  $P_i$ 'nin sıfır ve bir aralığında kalması sağlanmıştır.  $I_i$  indeksini elde etmek için Denklem (2.16)'nın tersi alınmaktadır:



$$I_i = F^{-1}(I_i) = F^{-1}(P_i) = \alpha + \beta X_i \quad (2.18)$$

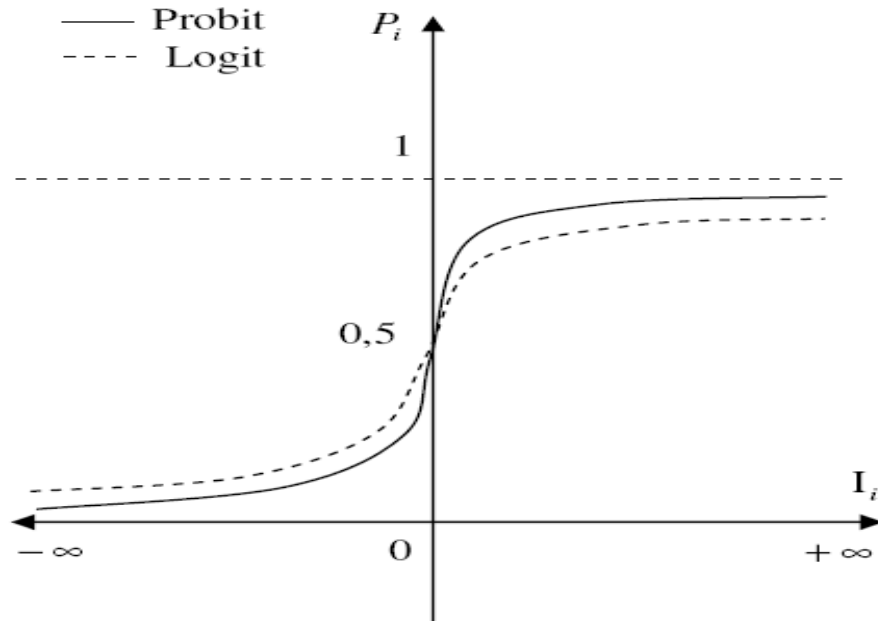
$F^{-1}$  normal kümülatif dağılım fonksiyonunun tersidir.  $I_i$  yüksek değerler aldıkça olayın ortaya çıkma olasılığı artmaktadır.

LIMDEP, SHAZAM, PROBIT, MIDAS VE SAS probit uygulamaları için uygun paket programlardır (Ramanathan, 1995:642).

#### 2.1.4. Logit ve Probit Modellerin Karşılaştırılması

Uygulamada probit ve logit modeller genellikle çok yakın tahminlenmiş olasılıkları vermektedir ve iki model için de logaritmik benzerlik fonksiyonlarının maksimize edilmiş değerleri birbirine yakın olma eğilimindedir (Davidson ve MacKinnon, 1999:449). Bu iki değerın şekilsel olarak karşılaştırılması Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1. Logit ve Probit Model



Kaynak: Beyazay, 2007, s. 63

Şekil 1'e bakıldığında lojistik fonksiyonun kuyruk bölgelerinin daha kalın olduğu görülmektedir. Logit modele kıyasla probit modelde koşullu olasılık  $P_i$ , sıfır ve bire daha hızlı yaklaşır. Bu durum Tablo 2'ye bakıldığında açıkça görülmektedir. Ayrıca probit eğrisinin eksenlere daha yakın olduğu görülmektedir. Aralarındaki en önemli fark lojistik fonksiyonun kuyruk bölgelerinin daha kalın olmasıdır. Ayrıca lojistik modelin 7 serbestlik derecesinde  $t$  dağılımına benzediği, probit dağılımın ise sonsuz serbestlik derecesinde  $t$  dağılımı gösterdiği bilinmektedir. Böylece uç değerlerde fazla gözlem olmadığı sürece logit ve probit modeller hemen hemen aynı sonuçları vermektedir ve elde edilen sonuçlar istatistiksel anlamda sadece büyük örneklerde ayırt edilebilmektedir (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 1998:120).

**Tablo 2.** Kümülatif Olasılık Fonksiyonlarının Değerleri

<b>Z</b>	<b>Kümülatif Normal</b> $P_1(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^Z e^{-s^2/2} ds$	<b>Kümülatif Lojistik</b> $P_2(Z) = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$
-3.0	0.0013	0.0474
-2.0	0.0228	0.1192
-1.5	0.0668	0.1824
-1.0	0.1587	0.2689
-0.5	0.3085	0.3775
0	0.5000	0.5000
0.5	0.6915	0.6225
1.0	0.8413	0.7311
1.5	0.9332	0.8176
2.0	0.9772	0.8808
3.0	0.9987	0.9526

Kaynak: Akın, 2002, s.23

Dağılım olarak birbirlerine çok benzemelerine rağmen hesaplama açısından logit model integral içermediği için probit modele göre daha kolaydır. Bu nedenle uygulamalarda daha çok logit model tercih edilmektedir.

Logit modelin önemli bir üstünlüğü sıfır ve bir aralığı içindeki tahminleme olasılıklarını tüm gerçek sayılar aralığı içinde ortaya çıkan çift sayıları tek sayılar tahminlerine dönüştürmesidir. Kümülatif lojistik dağılımın eğimi,  $P=1/2$  noktasında en büyüktür. Buna göre, dağılımın orta noktasında bağımsız değişkenlerdeki değişmelerin verilen bir tercihin seçimi olasılığı üzerindeki etkisi en yüksektir. Dağılımın uç noktalarında (kuyruklarda) verilen bir tercihin seçilme olasılığını etkileyebilmesi için  $X_i$  'lerde çok büyük değişiklikler olması gerekmektedir (İşyar, 1999:270).

Standart normal dağılımın ortalaması sıfır, varyansı bir iken lojistik dağılımın ortalaması sıfırdır, ancak varyansı  $\pi/3 = 1.8138$ 'dir. Logit ve probit modelden elde edilen katsayı tahminleri direk olarak birbiriyle karşılaştırılmamaktadır. Karşılaştırılabilmesi için logit modelden elde edilen  $\beta$  tahminlerinin  $\sqrt{3}/\pi$  ile çarpılması gerekmektedir. Amemiya iki modelin sonuçlarını birbirine daha fazla yakınlatacağı için logit modelin katsayı tahminlerinin  $\sqrt{3}/\pi$  yerine 0,625 ile çarpılmasını ya da probit modelin katsayı tahminlerinin 0,625'e bölünmesini önermiştir (Maddala, 1992:329).

Hem logit hem de probit modelde belirlilik katsayısı  $R^2$  modelin spesifikasyonunun doğruluğu hakkında bilgi vermediği için fonksiyonel biçimin doğruluğunu test etmek amacıyla  $\chi^2$  spesifikasyon testi uygulanmaktadır (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 1998:95).

## 2.2. ÇOKLU TERCİH MODELLERİ

Gerçek hayatta bireyler çoğunlukla ikiden daha fazla alternatifli tercih kümeleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Ekonomide ortak anlam taşımayan üç veya daha fazla farklı değer alabilen nitel bağımlı değişkenler, karşılıklı dışlayıcı alternatifler arasından bireylerin tercih yaptığı durumlar çoklu tercih modelleri tarafından incelenmektedir (Akın, 2002:28). Çok durumlu bağımlı değişkenlerin farklı çeşitleriyle uygulamalı ekonometri araştırmalarında sıklıkla karşılaşılmaktadır.

Çoklu tercih modelleri iki gruba ayırmak mümkündür. Bunlardan biri sıralı tercihlerle, diğeri de sıralı olmayan tercihlerle ilgilidir. Alternatiflerin doğal bir sıralaması olmayan değişkenler sıralı olmayan (nominal, sınıflayıcı) değişkenlerdir. Bu duruma klasik bir örnek ulaşım aracı tercihidir. Şehirlerarası yolculuk için insanlar uçak, araba, tren ve otobüs arasından bir tercih yapmaktadırlar. Bu dört tercih için doğal bir sıralama yoktur. Alternatiflerin doğal bir sıraya sahip olduğu değişkenler ise sıralı (ordinal) değişkenlerdir. Örneğin; seçim yapacak olan bireylere bir duruma ilişkin olarak “kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, ne katılıyorum ne katılmıyorum, katılmıyorum ya da kesinlikle katılıyorum” arasından seçim yapmaları istenebilmektedir. Burada doğal bir yolla sıralanabilen beş mümkün alternatif bulunmaktadır. Bu tür değişkenler sıralı logit veya sıralı probit model ile analiz edilebilmektedir (Davidson ve MacKinnon, 1999:458).

Sıralı değişkenlerin özel bir şekli ardışık (sequential) değişkenlerdir. Bu durum ikinci olay birinci olaya, üçüncü olay da önceki iki olaya bağlı olduğunda gerçekleşmektedir. Bu duruma örnek olarak sahip olunan en yüksek eğitim diploması verilebilmektedir (Johnston ve Dinardo, 1997:414). Tercih kümesi şu şekildedir: “lise diploması, üniversite diploması, yüksek lisans diploması, doktora diploması”.

Bir birey tarafından yapılan meslek tercihi için sınıflar; 0-memur, 1-mühendis, 2-avukat, 3-siyasetçi şeklinde olmak üzere, bu veriler sadece kategorilerdir, herhangi bir sıralama söz konusu değildir. Farklı alışveriş merkezleri arasından tüketicinin tercihine dayalı diğeri bir örnekte, meslek tercihi durumunda

olduğu gibi aynı karakteristiklere sahiptir, ancak uygun modeller farklıdır. Bu iki örnek tercihin dayanağına göre farklılık gösterir. Meslek tercihi örneği bireyin karakteristiklerine dayanırken, alışveriş merkezi tercihi seçimin özelliklerine dayanmaktadır (Greene, 2003:720).

Bu bölümde sıralı bağımlı değişkenli modellere yer verilmemiştir. Sadece nominal bağımlı değişkenli modeller incelenmiştir.

### 2.2.1. Çok Durumlu Logit Modeli

MNLM sıralı olmayan tercihler için en çok kullanılan modeldir, çoklu logit model olarak da bilinmektedir. Sosyal bilimler alanında yapılan ekonometrik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan MNLM en çok gelişme sağlamış model türüdür (Fox ve Andersen, 2004:9).

Sıralı olmayan tercih modelleri tesadüfi fayda modeline dayanmaktadır. Tesadüfi fayda modeli gözlenen ve gözlenemeyen özellikleri temsil eden deterministik ve stokastik kısımlardan oluşmaktadır. Tesadüfi fayda teorisine göre bireylerin kendilerine en yüksek faydayı sağlayacakları alternatifi seçecekleri varsayılmaktadır. Tesadüfi fayda modeli;

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2.19)$$

şeklinde yazılabilmektedir.  $V_{ij}$ ,  $i$  hanehalkı için  $j$  alternatifinin fayda düzeyini göstermektedir.  $V_{ij}$ , açıklayıcı değişkenlerin ve parametrelerin deterministik bir fonksiyonudur.  $\varepsilon_{ij}$  ise modelin stokastik kısmını temsil etmektedir (McFadden, 1984:1412).

$\varepsilon_{ij}$  bağımsız ve özdeş dağılımlı Gumbell (Tip I uç değer) dağılımına sahip tesadüfi hata terimidir. Gumbel dağılımı,  $\alpha$  ve  $\beta$  olmak üzere iki parametresi

bulunan, minimum ve maksimum uç değerlere dayalı bir dağılımdır. Gumbel dağılımı minimum ve maksimum olasılık fonksiyonları ile açıklanabilmektedir.

$$f(x) = \frac{1}{\beta} \exp\left[\frac{x-\alpha}{\beta}\right] \exp\left[-e^{\frac{x-\alpha}{\beta}}\right] \quad (2.20)$$

$$f(x) = \frac{1}{\beta} \exp\left[-\frac{x-\alpha}{\beta}\right] \exp\left[-e^{-\frac{x-\alpha}{\beta}}\right] \quad (2.21)$$

$\alpha = 0$  ve  $\beta = 1$  olarak alındığında standart Gumbel dağılımı elde edilmektedir. Standart Gumbel dağılımının minimum ve maksimum yoğunluk fonksiyonları aşağıda verilmiştir:

$$f(x) = \exp(x) \exp(-e^x) \quad (2.22)$$

$$f(x) = \exp(-x) \exp(-e^{-x}) \quad (2.23)$$

Gumbel dağılımının minimum ve maksimum kümülatif dağılım fonksiyonları ise şöyledir:

$$F(x) = 1 - \exp(e^{-e^x}) \quad (2.24)$$

$$F(x) = \exp(-e^{-e^x}) \quad (2.25)$$

Normal dağılımın bir yaklaşımı olan Gumbel dağılımının ortalaması  $\eta + \frac{\gamma}{\mu}$  ( $\gamma = 0.5772$  Euler sabiti) ve varyansı  $\frac{\pi^2}{6\mu^2}$ 'dir. Modelin hata terimlerinin Gumbel dağılımına sahip olduğunu belirlemek kolay değildir.  $\beta$  parametresi doğrudan tahmin edilemediği için MNLM'de bire eşit olduğu varsayılmaktadır (Akın, 2002:66-69).

Tesadüfi fayda modelinde tesadüfi hata terimi  $\varepsilon_{ij}$ 'nin bağımsız ve özdeş dağılımlı Gumbell (Tip I uç değer) dağılım fonksiyonu aşağıda verilmiştir.

$$F(\varepsilon_{ij}) = \exp(-e^{-\varepsilon_{ij}}) \quad (2.26)$$

$$P(Y_i = j) = \frac{\exp(\mu_{ij}\beta)}{\sum_{j=1}^J \exp(\mu_{ij}\beta)} \quad (2.27)$$

Fayda, bireyleri ve tercihleri belirli bir şekilde içeren  $\mu_{ij}$ 'ye dayanmaktadır. Bunları ayırt etmek faydalıdır.  $\mu_{ij} = [w_{ij}, x_i]$  olsun.  $w_{ij}$ , tercihlere karşı ve muhtemelen de bireylere karşı değişmektedir.  $w_{ij}$ 'nin bileşenleri tercihlerin özellikleri olarak adlandırılmaktadır. Ancak  $x_i$  bireyin karakteristiklerini içermektedir ve tüm tercihler için aynıdır. Bu durum modelde birleştirildiğinde aşağıdaki eşitlik elde edilmektedir (Greene, 2003:720):

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{\beta w_{ij} + \alpha x_i}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta w_{ij}} e^{\alpha x_i}} \quad (2.28)$$

Alternatiflere karşı değişmeyen (bireyin karakteristikleri) terimler olasılıktan kurtulmaktadır. Denklem (2.28)'deki modelde hem bireyin karakteristiklerine hem de tercihin özelliklerine yer verilmiştir. Ancak MNLM, tercih olasılıklarının sadece bireyin karakteristiklerine bağlı olduğu varsayımına dayanmaktadır (Özkoç ve Üçdoğruk, 2008:42).

Uygulamalı çalışmalarda yaygın olarak kullanılan MNLM,  $J \geq 1$  olmak üzere,  $J$  adet tercihi ele almak amacıyla tasarlanmıştır. MNLM'de olasılıkların negatif olmasını önlemek amacıyla  $x_i \beta_m$  modele üstel olarak alınmaktadır. Olasılıkların toplamının bire eşit olmasını sağlamak amacıyla da  $e^{x_i \beta_m}$ ,  $\sum_{j=1}^J e^{x_i \beta_j}$ , ye

bölünmektedir. MNLM'ye göre  $m$ . tercihin  $i$ . birey tarafından seçilme olasılığı Denklem (2.29)'da verilmiştir (Davidson ve MacKinnon, 1999:460):

$$P(Y_i = m) = \frac{\exp(x_i \beta_m)}{\sum_{j=1}^J \exp(x_i \beta_j)} \quad (2.29)$$

Deneklem (2.29)'da verilen model MNLM'dir.  $Y_i$ ,  $i$ 'nci birey için bağımlı değişken vektörü,  $x_i$  bağımsız değişken vektörüdür.  $x_i$ , bireyin tercihlere göre değişmeyen karakteristiklerini temsil etmektedir.  $\beta_j$ ,  $j$  alternatifinin seçilme olasılığına bağımsız değişken vektörünün katkısını ölçerken,  $\beta_m$  de  $m$  alternatifinin tercihinde bağımsız değişken vektörünün katkısını ölçmektedir. Tahminlenen eşitlikler,  $x_i$  karakteristikleri ile bir karar verici için  $J$  adet seçimin olasılık setinin elde edilmesini sağlamaktadır. Tercih olasılıklarının toplamı bire eşittir, ancak birden fazla parametre kümesi aynı olasılığı oluşturduğu için olasılıklar tanımsızdır. Bu yöntem uygulanmadan önce, modeldeki belirsizliğin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu belirsizliği ortadan kaldırmak amacıyla herhangi bir  $q$  vektörü için  $\beta_j^* = \beta_j + q$  eşitliği tanımlanarak, modelde  $\beta_j$  yerine  $\beta_j^*$  koyularak aşağıda tanımlanan olasılıklar yeniden hesaplanmaktadır. Bu durum özdeş bir olasılıklar kümesi oluşturmaktadır. Çünkü  $q$  için tüm terimler birbirini götürmektedir. Problemi çözmeye yönelik uygun bir normalleştirme  $\beta_1 = 0$  eşitliğinin kabul edilmesidir. Artık model tahminlenebilir çünkü olasılıkların toplamı bire eşittir. Böylece elde edilen olasılıklar Denklem (2.30)'da verilmiştir (Train, 2003:41):

$$P(Y_i = m | x_i) = \frac{\exp(x_i \beta_m)}{1 + \sum_{j=2}^J \exp(x_i \beta_j)} \quad m > 1 \quad \beta_1 = 0 \quad (2.30)$$

$\exp(x_i \beta_1) = \exp(x_i 0) = 1$  olduğu için MNLM Denklem (2.31)'de olduğu gibi yazılabilmektedir.



$$P(Y_i = 1 | x_i) = \frac{1}{1 + \sum_{j=2}^J \exp(x_i \beta_j)} \quad (2.31)$$

Model ikili durumda olduğu gibi fark oranlarıyla hesaplanabilmektedir:

$$\begin{aligned} \ln \left[ \frac{P_{im}}{P_{ik}} \right] &= \ln \left( \frac{P(Y_i = m | x_i)}{P(Y_i = k | x_i)} \right) \\ &= \ln \left( \frac{\frac{\exp(x_i \beta_m)}{\sum_{j=1}^J \exp(x_i \beta_j)}}{\frac{\exp(x_i \beta_k)}{\sum_{j=1}^J \exp(x_i \beta_j)}} \right) = \ln \left( \frac{\exp(x_i \beta_m)}{\exp(x_i \beta_k)} \right) \end{aligned} \quad (2.32)$$

$$= \ln(\exp(x_i [\beta_m - \beta_k])) = x_i (\beta_m - \beta_k) \quad (2.33)$$

k=0 kısıtı altında;

$$\ln \left[ \frac{P_{im}}{P_{ik}} \right] = x_i (\beta_m - \beta_k) = x_i \beta_m \quad (2.34)$$

olarak elde edilmektedir. Tahminleme açısından fark oranının,  $P_m / P_k$ , diğer tercihlere bağlı olmaması faydalı olacaktır. Bu durum orijinal modeldeki hata terimlerinin bağımsızlığından ortaya çıkmaktadır.

MNLM'nin tahminlenmesinde maksimum benzerlik yöntemi kullanılmaktadır. Log-benzerlik modeli elde edilmek amacıyla; alternatif  $j$ ,  $i$ . birey tarafından seçiliyorsa  $d_{ij} = 1$  ve seçilmiyorsa  $d_{ij} = 0$  şeklini alan yapay bir değişken tanımlanmaktadır. Bu durumda her  $i$ . birey için  $d_{ij}$ 'lerin biri ve yalnızca biri, bire eşittir. Probit ve logit modeli için log-benzerlik Denklem (2.35)'in genelleştirilmiş halinden elde edilmektedir (Beyazay, 2007:94-95):

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^J d_{ij} \ln P(Y_i = j) \quad (2.35)$$

Maksimum benzerlik yöntemi ile  $\beta$  parametrelerini bulabilmek amacıyla Denklem (2.35)'in her bir  $\beta$ 'ya göre kısmi türevinin alınıp sifıra eşitlenmesi gerekmektedir. Türevlerin karakteristik olarak basit yapıları vardır.

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta_j} = \sum_i (d_{ij} - P_{ij}) x_i \quad j = 1, \dots, J \quad (2.36)$$

$I, j=1$  ise bire, değilse sifıra eşit olmak üzere ikinci türevleri Denklem (2.37)'de verilmiştir:

$$\frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta_j \partial \beta'_l} = - \sum_{i=1}^n P_{ij} [I(j=l) - P_{il}] x_i x'_i \quad (2.37)$$

Hessian matrisi  $d_{ij}$  'yi içermediği sürece bunlar beklenen değerlerdir ve Newton metodu ölçeklendirme metoduna eşdeğerdir. Modeldeki parametre sayısı tercih sayısına bağlı olarak çoğalmaktadır. Bu durum uygun değildir çünkü sıradan bir kesit bazen oldukça geniş sayıda bağımsız değişken içermektedir (Greene, 2003:721-722).

MNLM'nin logaritma olasılığının Hessian matrisinin her yerinde negatif belirli olması (bağımsız değişkenlerin doğrusal bağımlılığını engelleyerek) faydalı bir özelliktir. Böylece herhangi bir durağan sabit değer, global maksimumdur (McFadden, 1984:1413).

MNLM'nin iki önemli dezavantajı bulunmaktadır. Bunlardan ilki hata terimlerinin Gumbell dağılımına sahip olduklarının belirlenmesinin zor olmasıdır. Diğer olumsuz yönü ise hata terimlerinin bağımsız olduğu varsayımdır. Bu iki dezavantaj bir arada değerlendirildiğinde ortaya MNLM'nin en önemli kısıtı olan

İlişkısız Alternatiflerin Bağımsızlığı (Independence from Irrelevant Alternatives) (IIA) varsayımı ortaya çıkmaktadır (Aslan, 2006:23).

### 2.2.2. Koşullu Logit Modeli

Genel olarak sosyal bilimlerde MNLM kullanılmasına rağmen iktisadi araştırmalarda kullanılan MNLM'nin farklı bir yapısı bulunmaktadır. Bu model McFadden nedeniyle MNLM olarak bilinse de Koşullu Logit Modeli olarak adlandırılmaktadır. CLM, açıklayıcı değişken olarak tercihlerin özelliklerini buldurması ve bu tercihlerin bireylerin değişkenliğini ilgilendirmesi nedeniyle MNLM'den ayrılmaktadır. Veriler kişisel karakteristikler yerine tercih özelliklerinden oluşuyorsa bu durum için uygun model CLM'dir. MNLM'de açıklayıcı değişkenler her bir sonuç için farklı değer almaktadır. MNLM'de açıklayıcı değişkenler sonuç kategorilerine karşı değişiklik göstermemektedir ancak parametreleri sonuçlara göre değişmektedir. CLM'de ise açıklayıcı değişkenler sonuçlar tarafından olduğu gibi bireylere göre de değişim göstermektedir. CLM'nin parametreleri tüm sonuç kategorileri için sabit kabul edilmektedir fakat açıklayıcı değişkenin alacağı değer her bir sonuç olasılığı için değişmektedir. Bu özellik, CLM ile MNLM arasındaki temel farklılığı yaratmaktadır (Mazzanti, 2003:587).

Tüketici tercihlerinin nitel tercih modelleri ile ilgili ilk uygulamaları, açıklayıcı değişken olarak maliyet, fiyat ve tercihin diğer özelliklerini kullanmaktaydı. Ulaşım tercihi ile ilgili modellerde, tercihler “otomobil”, “otobüs” ve “metro” olarak belirlendiğinde açıklayıcı değişken olarak “ulaşım süresi” ve “ulaşım maliyeti” ele alınmaktadır. Her iki örnekte de bireyin karakteristikleri ile ilgili bir değişken yoktur, sadece alternatiflerle ilgili değişkenler modelde açıklayıcı değişken olarak yer almaktadır. MNLM'de ise “gelir”, “yaş”, “cinsiyet” gibi yolcuyu tanımlayan değişkenler yer alırken yolculuk şekline ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır. CLM'de tercih olasılıklarının belirleyicileri olarak bireysel karakteristikler değil, tercih özellikleri dikkate alınmaktadır (Maddala, 1993:42).

Tesadüfi fayda modelinde fayda,  $j$ 'inci alternatif ile ilgili olmak üzere,

$$U_{ij} = z_{ij}\beta + \varepsilon_{ij} \quad (2.38)$$

$z_{ij}$ ,  $i$ 'nci birey tarafından  $j$ 'inci alternatifin seçilmesi ile ilgili açıklayıcı değişkenler vektörüdür.  $\beta$  da bilinmeyen parametreler kümesidir. CLM'de hata terimlerinin bağımsız ve özdeş (independent and identically distributed) (iid) bir şekilde uç değer dağılımına uyduğu kabul edilmektedir. Hata terimlerinin bu özelliği CLM'nin kısıtı olan IIA varsayımını tanımlamaktadır (Cheng, 2005:125). Kümülatif dağılım fonksiyonu Denklem (2.39)'da verilmiştir.

$$F(\varepsilon_{nj}) = \exp(-e^{-\varepsilon_{nj}}) \quad (2.39)$$

$i$ 'inci bireyin  $j$ 'inci alternatifi tercih etmesine ilişkin olasılık Denklem (2.40)'da verildiği gibi yazılmaktadır:

$$P(Y_i = j | z_{i1}, z_{i2}, \dots, z_{iJ}) = \frac{\exp(z_{ij}\beta)}{\sum_{j=1}^J \exp(z_{ij}\beta)} \quad (2.40)$$

Denklem (2.40)'da görüldüğü gibi açıklayıcı değişkenler değişmektedir fakat parametreler sabit kalmaktadır.  $k$  alternatifi yerine  $j$  alternatifinin seçilme olasılığı Denklem (2.41)'de verilmiştir:

$$\frac{P_{ij}}{P_{ik}} = \exp[(z_{ij} - z_{ik})\beta] \quad (2.41)$$

Denklem (2.41)'de verilen fark oranı için  $z_{ij}$  ve  $z_{ik}$ 'nin eşit olduğu durumda aralarındaki fark sıfır olacaktır ve  $\beta$  parametresi tanımsız olacaktır. Bu nedenle CML'de açıklayıcı değişkende MNLM'den farklı olarak, tercih özelliklerine yer verilmektedir, örneklem boyunca sabit kalacak değişkenler seçilmemektedir.

Denklem (2.41)'in her iki tarafının logaritması alındığında Denklem (2.42) elde edilmektedir:

$$\log\left(\frac{P_{ij}}{P_{ik}}\right) = (z_{ij} - z_{ik})\beta \quad (2.42)$$

$j$  ve  $k$  alternatifleri arasındaki logaritmik fark, iki alternatif için açıklayıcı değişken üzerindeki bireysel değerlerin ağırlıklandırılmış farkları ile orantılıdır. Açıklayıcı değişkenlerin değerleri iki alternatif için aynı ise karar verici açısından  $j$  ve  $k$  alternatifleri arasında bir fark bulunmamaktadır (Powers ve Xie, 1999:239-240).

CLM ile tahminlemenin en kolay yolu Newton metodu ya da ölçeklendirme metodudur. Maksimum benzerlik yönteminin uygulanışı MNLM ile aynıdır.  $j$ 'inci alternatif  $i$ 'nci birey tarafından seçiliyorsa  $d_{ij} = 1$  ve seçilmiyorsa  $d_{ij} = 0$  şeklinde tanımlanmasıyla elde edilebilmektedir. Bu durumda her  $i$  için  $d_{ij}$ 'lerin biri ve yalnızca biri, bire eşittir. Bu durumda log-olasılık fonksiyonu Denklem (2.43)'te verilmiştir.

$$\log L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^J d_{ij} \log P(Y_i = j) \quad (2.43)$$

Veriler bu yapıda ise gerek duyulan tek değişim  $d_{ij}$ 'nin oran ya da frekans olarak tanımlanmasıdır (Greene, 2003:723).

MNLM, CLM'nin özel bir durumu şeklinde yazılabilmektedir. MNLM'yi, CLM'nin özel bir durumu şeklinde yazmanın en pratik yolu  $j$  alternatifin her birine karşılık gelen kukla değişkenler seti yaratarak her birey-seviye değişkenlerini bu kukla setlerle çarpmaktır (Aslan, 2006:41).

### 2.2.3. İlişkisiz Alternatiflerin Bağımsızlığı Varsayımı

MNLM ve CLM'de önemli bir sınırlama hata terimlerinin alternatiflerden bağımsız olduğu varsayımdır. Logit modellerde hata terimlerinin bağımsız olduğu varsayımı sonucunda ortaya çıkan IIA özelliğine göre tercih kümesindeki alternatiflerden birinin eksilmesi ya da yok olması durumunda eskiden bu alternatifi tercih eden bireylerin diğer alternatiflere, alternatiflerin nisbi payları oranında dağılacakını kabul etmektedir. IIA varsayımına göre herhangi iki alternatifin tercih edilme olasılıklarının birbirine oranı, tercih kümesinde başka alternatifler bulunup bulunmamasından bağımsızdır. Bu özellik tahminleme söz konusu olduğunda uygundur, ancak tüketici davranışları üzerine koyulabilecek bir sınırlama değildir. Karar verici birbirine benzer ya da aynı olan iki alternatif ile karşı karşıya kaldığında bu varsayım sağlanmamaktadır.  $P_{ij} / P_{ik}$  'nin kalan olasılıklardan bağımsız olması nedeniyle logit modelin özelliği İlişkisiz Alternatiflerin Bağımsızlığı olarak adlandırılmaktadır (Greene, 2003:724).

IIA varsayımını açıklamak amacıyla McFadden tarafından ortaya atılan klasik örnek, bireylerin ulaşım aracı tercihi ile ilgilidir ve kırmızı otobüs/mavi otobüs paradoksu olarak bilinmektedir. Ulaşım aracı tercihinde alternatiflerin; kırmızı otobüs, mavi otobüs, otomobil ve metro şeklinde olduğu kabul edildiğinde, bu tercih kümesi analitik bir sorun taşımaktadır. Çünkü karar vericiler açısından hangi otobüsle yolculuk yaptıkları ve görünüşü açısından kırmızı ve mavi otobüs arasında bir fark yoktur, yani aynıdır. Sorun kırmızı ya da mavi otobüsün çok fazla ya da çok az tercih edilmesi durumunda ortaya çıkmaktadır. Ulaşım aracı tercihinin yönelik tercih olasılıkları aşağıdaki gibi olmalıdır:

$$P(\text{mavi otobüs})=0.25$$

$$P(\text{kırmızı otobüs})=0.25$$

$$P(\text{otomobil})=P(O)=0.25$$

$$P(\text{metro})=0.25$$

Bu durumda her bir alternatif çiftleri arasındaki fark oranı bire eşittir. IIA varsayımını açıklamak amacıyla mavi otobüsün ortadan kalktığı varsayalım. Gerçek hayatta böyle bir durumda otomobil ve metro tercih olasılıklarının sabit kalması, kırmızı otobüs tercihinin artması beklenmektedir ve bu durumda IIA varsayımı ihlal edilmiş olmaktadır ve sağlanmamaktadır.

$$P(\text{mavi otobüs})=0.50$$

$$P(\text{otomobil})=P(O)=0.25$$

$$P(\text{metro})=0.25$$

IIA varsayımının sağlanabilmesi için mavi otobüs kaldırıldıktan sonra gerçekleşmesi beklenen olasılıklar aşağıda verilmiştir, ancak bu olasılıkların gerçekleşmesi mümkün değildir (Powers ve Xie, 1999:246).

$$P(\text{mavi otobüs})=0.333$$

$$P(\text{otomobil})=P(O)=0.333$$

$$P(\text{metro})=0.333$$

Bu örnek oldukça yalındır ve gerçek hayatta karşılaşılması pek mümkün değildir. Ancak logit modeller ile benzer bir hatalı tahminleme iki alternatif için olasılıklar oranında değişim veya diğer bir alternatifin değişmesi ile ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, var olan ulaşım araçlarına benzeyen standart otobüs servisi olan bir hat boyunca hızlı otobüsün ulaşımına başlaması durumunda, bu yeni ulaşım aracının, otomobil olasılığından çok daha fazla normal otobüsün olasılığını azaltması beklenmektedir. Bu nedenle otomobil ve normal otobüs olasılıkları aynı kalmayacaktır. Bu durumda logit model iki otobüs türü için talebi olduğundan fazla tahminleyecektir (Dow ve Endersby, 2004:112).

IIA özelliği birçok durumda gerçek dışı olabilmektedir. Ancak IIA gerçeği yansıttığında veya gerçeğe yeterli bir şekilde yaklaştığında kullanılması durumunda oldukça büyük avantajlar sağlamaktadır. IIA sayesinde ilk olarak her bir karar verici için alternatifler alt kümesi ile uyumlu olarak model parametrelerini tahminlemek

mümkündür. Örneğin, 100 alternatifli bir durumda araştırmacı, hesaplamaya ayırdığı zamanı minimize etmek amacıyla her bir birey için 10 alternatifli bir alt küme üzerinde hesaplama yapabilmektedir. Bu alt kümeler her bir bireyin seçmiş olduğu alternatifi ve 100 alternatiften geriye kalan 99 alternatif içerisinde tesadüfi olarak seçilmiş 9 alternatifi içermektedir. Alternatifler alt kümesi içerisindeki nisbi olasılıklar, alt kümede bulunmayan alternatiflerin özelliklerinden ya da varlığından etkilenmemektedir. Bu nedenle tahminleme sürecinde alternatiflerin dışarıda bırakılması tahmincinin tutarlılığını etkilememektedir. Bu yolla yapılan tahminler alternatif sayısının fazla olduğu durumlarda zaman kazandıracaktır. IIA özelliğinin kullanılmasının sağladığı diğer bir avantaj, araştırmacının tüm alternatifler yerine alternatifler alt kümesi içindeki seçenekleri incelediği zaman ortaya çıkmaktadır. Örneğin, bir araştırmacının işe giderken otomobil ve otobüs ulaşım araçlarından birini karar vericinin seçmesini etkileyen faktörleri anlamakla ilgilendiği durumda tercih kümesindeki tüm alternatifler yürümek, motosiklet, paten ve benzerini içermektedir. Ancak araştırmacı IIA özelliğinin duruma uyduğunu düşünürse, alternatifler olarak sadece otomobil ve otobüsü içeren bir model tahminleyebilmekte ve diğer ulaşım araçları için veri toplama ve zaman harcama masraflarından tasarruf edebilmektedir (Train, 2003:52-53).

McFadden (1973) her bir karar verici için alternatiflerin belirgin ve bağımsız bir şekilde değerlendirilmesinin mümkün olduğu durumlarda MNLM ve CLM'nin kullanılabileceğini belirtmiştir. Alternatiflerin birbirinin yakın ikamesi olmadığı durumlarda MNLM ve CLM doğru sonuçlar vermektedir. Bu nedenle uygulamalarda bu varsayımın sağlanıp sağlanmadığının test edilmesi gerekmektedir (McFadden, 1984:1415).

#### **2.2.4. Hausman-Tipi IIA Test İstatistiği**

Belirli bir durumda IIA varsayımının sağlanıp sağlanmadığı deneysel bir sorudur ve istatistiksel inceleme yapılması gerekmektedir. Literatürde IIA varsayımının varlığının araştırılmasına yönelik testler spesifikasyon testleridir. IIA testleri ilk olarak McFadden ve diğerleri (1978) tarafından geliştirilmiştir. İki tür test



önerilmiştir. İlkinde model, alternatifler alt kümesinde yeniden tahminlenebilmektedir. IIA varsayımı altında, herhangi iki alternatif için olasılıklar oranı daha başka alternatifler olsun ya da olmasın aynıdır. Sonuç olarak, IIA gerçeğe uygun ise alternatiflerin alt kümelerinden elde edilen parametre tahminleri tüm alternatifler kümesinden elde edilen parametre tahminlerinden anlamlı olarak farklı olmayacaktır. Alt kümeden elde edilen parametrelerin tüm kümeden elde edilen parametrelerle aynı olduğuna ilişkin hipotez testi IIA testini oluşturmaktadır. Hausman ve McFadden (1984), bu tür testler için uygun bir istatistik geliştirmiştir. İkincisinde ise model yeni, çapraz-alternatif değişkenler ile yeniden tahminlenebilmektedir. Alternatif  $i$  ve  $k$  için olasılıklar oranı üçüncü bir alternatif  $j$ 'nin özelliklerine ve varlığına bağlı ise (IIA'nın ihlali)  $j$  alternatifinin özellikleri logit spesifikasyonu içerisinde alternatif  $i$  ya da alternatif  $k$ 'nin faydasını anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Çapraz-alternatif değişkenlerin modele girip girmemesi testi IIA testini oluşturmaktadır. McFadden (1987) bu tip testleri uygulamak için bir test geliştirmiştir. Bu testte bağımlı değişken orijinal logit modelin hata terimi, açıklayıcı değişkenler de yakınsak olarak belirlenmiş çapraz-alternatif değişkenler durumundadır. Train ve diğerleri (1989) bu prosedürün logit modelin kendi içerisinde nasıl uyumlu bir şekilde uygulanabileceğini göstermiştir (Train, 2003:53-54).

IIA varsayımının sağlanıp sağlanmadığı Hausman-tipi IIA test istatistiği ile test edilmektedir. Bağımsızlık varsayımı, hata terimlerinin bağımsız ve aynı varyanslı olduğunu söyleyen başlangıç varsayımından doğmaktadır. Hausman ve McFadden (1984) tercih kümesinin bir alt kümesi gerçekten ilişkisiz ise bu alt kümeyi modelden çıkarmanın parametre tahminlerini değiştirmeyeceğini söylemektedir. Bu tercihleri dışlamak etkin olmayacaktır fakat tutarsızlığa da yol açmayacaktır. Kalan fark oranları bu alternatiflerden gerçekten bağımsız değilse bu tercihler modeldeyken elde edilen parametre tahminleri tutarsız olacaktır. Bu gözlem Hausman spesifikasyon testinin temelini oluşturmaktadır (Greene, 2003:724).

Hausman-tipi IIA testi için temel hipotez, modelde yer alan iki tercih alternatifinin oluşturduğu fark oranı, diğer bir tercih alternatifinin varlığından veya

yokluğundan bağımsızdır, yani IIA varsayımı geçerlidir şeklindedir. Test istatistiği Denklem (2.44)'te verilmiştir:

$$\chi^2 = (\hat{\beta}_s - \hat{\beta}_f)' [\hat{V}_s - \hat{V}_f]^{-1} (\hat{\beta}_s - \hat{\beta}_f) \quad (2.44)$$

İstatistiğe göre  $s$ ; sınırlandırılmış kümeye dayalı tahminleri,  $f$  de tüm tercihler kümesine dayalı tahminleri temsil etmektedir. Ayrıca  $\hat{V}_s$  ve  $\hat{V}_f$  de varyans kovaryans matrisleridir. Test uygulanırken öncelikle sınırlandırılmamış modelin parametreleri  $\hat{\beta}_f$  ve  $\hat{V}_f$  varyans kovaryans matrisi tahmin edilmektedir. Daha sonra sınırlandırılmış modelin parametreleri  $\hat{\beta}_s$  ve  $\hat{V}_s$  varyans kovaryans matrisi tahmin edilmektedir. İstatistik,  $k$  serbestlik dereceli sınırlı  $\chi^2$  dağılımı göstermektedir. Hesaplanan  $\chi^2$  değeri tablo değerinden büyükse IIA varsayımı sağlanmamaktadır. Bu durumda MNL ve CLM'ye alternatif modeller kullanılmalıdır (McFadden, 1984:1417-1418).

### 2.2.5. Çok Durumlu Probit Modeli

Logit model üç önemli şekilde sınırlandırılmıştır. Bunlardan ilki, rassal beğeni değişimini temsil edememesidir. İkinci olarak, IIA özelliği nedeniyle sınırlayıcı ikame kalıpları ortaya koymaktadır, yani benzer alternatifler için bile tesadüfi faydaların bağımsız olduğunu varsaymaktadır. Üçüncü ve son olarak, gözlenmemiş faktörler her bir karar verici için zaman boyunca korelasyonlu olduğunda panel veri kullanılamamaktadır. Genelleştirilmiş Uç Değer (Generalized Extreme Value) (GEV) Modelleri bu kısıtlamaların ikincisine esneklik getirmektedir, ancak diğer ikisine uygun bir çözüm üretememektedir. MNPM modeller bu üç sınırlamaya da uyum sağlamaktadır. Rassal beğeni değişiminin üstesinden gelmekte, ikame modellerine izin vermekte ve zamana ait korelasyonlu hatalar ile panel verilerine uygulanabilmektedir. MNPM'nin tek sınırlaması faydanın gözlemlenemeyen bileşenlerinin normal dağılımlı olmasını gerektirmesidir. Genellikle, normal dağılım tesadüfi bileşenler için uygun bir ifade sağlamaktadır.

Ancak bazı durumlarda normal dağılım uygun değildir ve yanlış tahminlere yol açabilmektedir (Train, 2003:101).

IIA varayımının kabul edilemez olduğu durumlarda kullanılmak üzere önerilmiş çeşitli alternatif yaklaşımlar bulunmaktadır ve bunların çoğu MNPM'nin dönüşümlerini içermektedir. Hausman ve Wise'in (1978) geliştirdiği MNPM alternatiflere karşı bağımsız hataların IIA varsayımını gevşetmektedir. MNPM, en iyi gizil değişken yaklaşımı ile tanımlanmaktadır. MNPM için fayda fonksiyonu aşağıda verilmiştir:

$$u_{ij} = x_i \beta_j + z_{ij} \alpha + \varepsilon_{ij} \quad (2.45)$$

$\varepsilon_{ij}, \dots, \varepsilon_{iJ}$ ; ortalaması sıfır, kovaryans matrisi  $\Sigma$  olan normal dağılım göstermektedir. Üç tercihli model için üçüncü tercihin seçilme olasılığı Denklem (2.46)'da verilmiştir:

$$\begin{aligned} P(y_i = 3) &= P(u_{i3} > u_{i2}, u_{i3} > u_{i1}) \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} f(u_1, u_2, u_3) du_1 du_2 du_3 \end{aligned} \quad (2.46)$$

$f(\cdot, \cdot, \cdot)$  üç değişkenli normal yoğunluk fonksiyonudur. Bu yaklaşımın çekiciliği alternatifler karşısında hatalardaki kovaryansları ( $\sigma_{12}, \sigma_{13}, \sigma_{23}$ ) tahminleme yeteneğine dayanmaktadır (Powers ve Xie, 1999:248).

Uygulamada,  $\Sigma$ 'nın ölçeğini belirlemek amacıyla  $\Sigma$ 'nın birinci diagonal elemanını bire eşitlemek geleneksel bir yaklaşımdır. Bir kere ölçek sabitlendiğinde  $\Sigma$ 'yla ilgili diğer sınırlama, simetrik ve pozitif tanımlı olmasıdır. Özellikle, köşegen dışı elemanların sıfırdan farklı olması tercih edilmektedir ve bu MNPM'ye, MNLM'de olmayan bir esneklik sağlamaktadır. Sonuç olarak MNPM'de IIA özelliği yoktur (Davidson ve MacKinnon, 1999:466).

MNPM'nin temel dezavantajı, çoklu normal integrallerin hesaplama güçlüğünün araştırmacılar için bu modeli uygulanamaz yapmasıdır. Artan hesaplama gücü, bilgisayar algoritmalarındaki gelişmeler ve standart istatistiksel paket programlarda bu modellerin yer alması günümüzde MNPM'yi uygulanabilir kılmaktadır.

### 2.2.6. Karma Logit Modeli

MXLM, MNLM ve CLM'nin özelliklerini taşımaktadır Başka bir değişle MXLM, hem bireysel karakteristikler hem de tercih özellikleri aynı anda modellenmek istediğinde kullanılması gereken modeldir.

MXLM, herhangi bir tesadüfi fayda modeline yakınsayabilen oldukça esnek bir modeldir. Tesadüfi beğeni değişimine, sınırlandırılmamış ikame kalıplarına ve zaman boyunca gözlenmemiş faktörlerde korelasyona izin vererek MNLM'nin üç sınırlandırmasını önlemektedir. Ayrıca MNPM'nin aksine normal dağılım ile de sınırlandırılmamıştır. Türevi basittir ve tercih olasılıklarının simülasyonu oldukça kolaydır. MXLM uzun yıllardır bilinmektedir ancak simülasyonun gelişmesi ile tamamen uygulanabilir hale gelmiştir. MXLM'nin ilk uygulaması Boyd ve Mellman (1980) ile Cardell ve Dunbar (1980) tarafından yapılan otomobil talep modelidir. MXLM tercih olasılıklarının fonksiyonel yapısına dayandırılarak tanımlanmaktadır. MXLM için tercih olasılıkları Denklem (2.47)'de olduğu gibi ifade edilebilmektedir (Train, 2003:138-139):

$$P_{ni} = \int L_{ni}(\beta)f(\beta)d\beta \quad (2.47)$$

$L_{ni}(\beta)$ ,  $\beta$  parametrelerinde değerlendirilen logit olasılığıdır.

$$L_{ni}(\beta) = \frac{\exp(V_{ni}(\beta))}{\sum_{j=1}^J \exp(V_{nj}(\beta))} \quad (2.48)$$

$f(\beta)$  yoğunluk fonksiyonudur.  $V_{ni}(\beta)$  ise  $\beta$  parametrelerine bağlı faydanın gözlemlenen kısmıdır. Fayda  $\beta$ 'da doğrusal ise  $V_{ni}(\beta) = \beta'x_{ni}$  olmaktadır. Bu durumda, MXLM olasılığı bilinen yapısını almaktadır.

$$P_{ni} = \int \left( \frac{\exp(\beta'x_{ni})}{\sum_j \exp(\beta'x_{nj})} \right) f(\beta) d\beta \quad (2.49)$$

MXLM olasılığı,  $\beta$ 'nın farklı değerlerinde değerlendirilen,  $f(\beta)$  yoğunluk fonksiyonun verdiği ağırlıklar ile logit formülünün ağırlıklandırılmış ortalamasıdır. İstatistik literatüründe çeşitli fonksiyonların ağırlıklandırılmış ortalaması karma fonksiyon ve ağırlıkları veren yoğunluk da karma dağılım olarak adlandırılmaktadır. MXLM,  $f(\beta)$  karma dağılım olmak üzere farklı  $\beta$ 'larda değerlendirilen logit modelin karışımıdır.

MNLM,  $b$  sabit parametrelerinde niteliğini kaybetmiş  $f(\beta)$  karma dağılımının özel bir durumudur. Bu özel durumda,  $\beta = b$  için  $f(\beta) = 1$ 'dir ve  $\beta \neq b$  için  $f(\beta) = 0$ 'dır. Bu durumda Denklem (2.47)'de verilen tercih olasılığı basit logit formülüne dönüşmektedir:

$$P_{ni} = \frac{\exp(b'x_{ni})}{\sum_j \exp(b'x_{nj})} \quad (2.50)$$

MXLM'de olasılık tahminleri için simüle edilmiş maksimum benzerlik yöntemi veya simüle edilmiş momentler yöntemi kullanılmaktadır. Gözlem sayısı karma dağılımın boyutundan fazla ise MXLM'nin tahminlenmesi MNPM'den daha kolaydır. MXLM'nin bir diğer önemli özelliği bireyin fazda maksimizasyonu davranışından türetilabiliyor olmasıdır (Beyazay, 2007:121-122).

### **2.2.7. Yuvalanmış Logit Modeli**

NLM, birbirine yakın ikamesi bulunan alternatifler söz konusu olduğunda, IIA varsayımının MNLM'ye koymuş olduğu kısıtlamayı bir ölçüde azaltmaktadır. NLM, McFadden'ın geliştirmiş olduğu GEV modellerinin özel bir durumudur (Heiss, 2002:2). Bu nedenle, öncelikle GEV modelleri hakkında bilgi vermekte yarar vardır.

#### **2.2.7.1. Genelleştirilmiş Uç Değer Modelleri**

MNLM ve CLM, alternatifler arasında oransal ikameyi ifade eden IIA özelliğini gerektirmektedir. Bu özellik ya model tarafından yüklenen bir sınırlama ya da iyi tanımlanmış bir modelin doğal sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Genellikle araştırmacılar korelasyona neden olan tüm kaynakları ele geçirememektedir. Bu nedenle faydanın gözlenemeyen oranları korelasyonludur ve IIA varsayımı sağlanmamaktadır. Bu durumda MNLM ve CLM yerine daha genel bir modele ihtiyaç vardır (Bierlaire, 2001:2-3).

GEV modelleri çeşitli ikame modellerini gösteren geniş bir modeller sınıfı oluşturmaktadır. Bu modellerin ortak özelliği, tüm alternatifler için faydanın gözlenemeyen oranlarının, GEV'de olduğu gibi ilişkili olarak dağılmasıdır. Bu dağılım alternatifler arasında korelasyona izin vermektedir ve standart logit modeller için kullanılan tek değişkenli birinci-tip uç değer dağılımının genelleştirilmiş halidir. Tüm korelasyonlar sıfır olduğunda GEV dağılımı bağımsız uç değer dağılımının bir sonucu olmakta ve GEV model de MNLM'ye dönüşmektedir. GEV sınıfı bu nedenle logit modeli içermektedir. GEV modelde korelasyona ilişkin hipotez testleri korelasyonun sıfır olup olmadığına bakmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu durum standart logit modelin, ikame modele ilişkin doğru bir temsilini sağlayıp sağlamadığını test etmekle aynıdır GEV modellerin en büyük avantajı tercih olasılıklarının genellikle kapalı bir form almasıdır. Böylece simülasyona gerek kalmadan tahminlenebilmektedir (Train, 2003:80-81).

GEV ailesinin en çok kullanılan üyesi NLM'dir. Bu model birçok araştırmacı tarafından farklı durumlar için uygulanmıştır. Enerji, ulaşım, ikamet, telekomünikasyon uygulama alanlarından sadece bir kaçıdır.

### **2.2.7.2. Yuvalanmış Logit Modeli ve Tercih Olasılıkları**

MNLM'nin genişletilmiş hali olarak Ben-Akiva (1973) tarafından geliştirilen NLM'de ardışık bir tercih süreci söz konusudur. Karar verici öncelikle bir grubu (yuvayı), daha sonra bu grup (yuva) içinden olmak koşulu ile bir alternatifi seçmektedir. Bu iki seviyeli tercih modeli NLM olarak tanımlanmaktadır. NLM bir karar vericinin karşı karşıya olduğu alternatifler kümesinin altkümelere ayrılabilirdiği durumlar için uygundur. Bu altkümelere yuva adı verilmektedir (Anderson ve Palma, 1991:3).

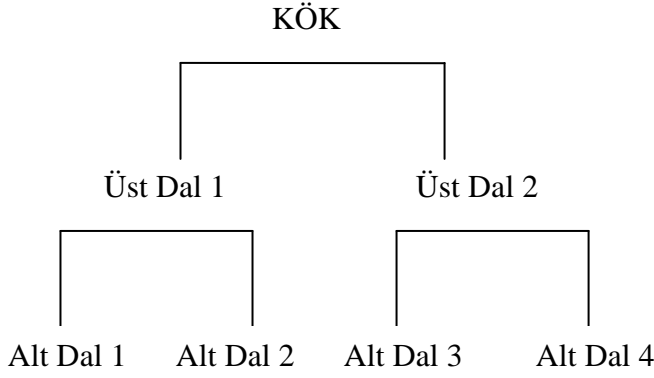
Yuvalar aşağıdaki özelliklere sahiptirler (Train, 2003:81):

1. Aynı yuva altındaki herhangi iki alternatifin olasılıkları oranı diğer alternatiflerin özelliklerinden ya da varlığından bağımsızdır. Bu durum IIA özelliğinin her bir yuva içinde sağlandığını göstermektedir.
2. Farklı yuvalardaki herhangi iki alternatifin olasılıkları oranı, iki yuvada yer alan diğer alternatiflerin özelliklerine bağlı olabilir. Farklı yuvalarda alternatifler için IIA özelliği genelde sağlanmamaktadır.

NLM'de IIA varsayımı yuvalar içinde sağlanmakta ancak yuvalar arasında sağlanmamaktadır. Daha esnek olan MNPM ve MXLM'nin aksine NLM, yeniden sıralama yapılmaksızın simülasyon yöntemi ile tahminlenebilen kapalı yapıda tercih olasılıklarına sahiptir (Gil-Moltó ve Hole, 2003:2). İkame modelini açıklamanın en uygun yolu ağaç diyagramı kullanmaktır. Böyle bir ağaç diyagramında her bir üst dal (branch) IIA varsayımının sağlandığı alternatiflerin altkümesini gösterirken, her bir üst daldaki tüm dallar da (leaf) bir alternatifi göstermektedir. Şekil 2'de görüldüğü gibi yukarıdan aşağıya ağaç, alternatiflerin iki altkümesi için iki üst daldan ibarettir ve üst dalların her biri altkümeleredeki iki alternatif için iki alt dal (twig)

içermektedir. Bir üst dal içindeki alt dallar arasında oransal ikame vardır ancak üst dallar arasında yoktur.

**Şekil 2.** Ağaç Diyagramı



Kaynak: Akın, 2002, s. 70

Daly ve Zachary (1978), McFadden (1978) ve Williams (1977) NLM'nin fayda maksimizasyonu ile uyumlu olduğunu farklı ispatlar kullanarak göstermişlerdir. Alternatiflerden oluşan  $j$  kümesinin,  $B_1, B_2, \dots, B_K$  olarak gösterilen  $K$  tane örtüşmeyen alt kümeye ayrıldığı ve bu kümelere de yuva adı verildiği durumda  $n$ 'inci bireyin  $B_K$  yuvasından  $j$ 'inci alternatiften elde ettiği fayda;

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (2.51)$$

şeklinde gösterilmektedir. Burada  $V_{ij}$ , araştırmacı tarafında gözlenen ve  $\varepsilon_{nj}$  değeri de araştırmacı tarafında gözlenemeyen rassal değişkendir. NLM; gözlenemeyen fayda vektörünün,  $\varepsilon_n = (\varepsilon_{n1}, \dots, \varepsilon_{nj})$ , Denklem (2.52)'de verilen kümülatif dağılıma sahip olduğu varsayılarak elde edilmektedir (Ichoku ve Leibbrandt, 2003:404):

$$\exp\left(-\sum_{k=1}^K \left(\sum_{j \in B_k} \exp(-\varepsilon_{nj} / \lambda_k)\right)^{\lambda_k}\right) \quad (2.52)$$



$\varepsilon_n$  vektörünün bağımsız ve özdeş dağılımlı olduğu ve GEV dağılımından çekildiği varsayıldığında NLM elde edilmektedir (Akın, 2002:77). MNLM için her bir  $\varepsilon_{nj}$ , tek değişkenli uç değer dağılımı içinde bağımsızdır. GEV için, her bir  $\varepsilon_{nj}$ 'nin marjinal dağılımı tek değişkenli uç değerdir. NLM, alternatif çiftlerine veya gruplarına ait  $\varepsilon_{nj}$ 'lerin yuvalarla korelasyonlu olmasına izin vermektedir (Wen ve Koppelman, 2001:628).  $B_K$  yuvasındaki herhangi iki alternatif  $j$  ve  $m$  için  $\varepsilon_{nj}$ ,  $\varepsilon_{nm}$  ile korelasyonludur. Fakat farklı yuvalardaki herhangi iki alternatif için faydanın gözlenemeyen kısmı korelasyonsuzdur:

$$Cov(\varepsilon_{nj}, \varepsilon_{nm}) = 0 \quad j \in B_K, m \in B_l, l \neq k \quad (2.53)$$

$\lambda_k$  parametresi,  $k$  yuvasında yer alan alternatifler arasındaki gözlemlenemeyen fayda için bağımsızlık derecesini ölçmektedir.  $\lambda_k$ 'nin yüksek değerli olması daha büyük bağımsızlık ve daha düşük korelasyon demektir.  $1 - \lambda_k$  istatistiği korelasyonun ölçüsü olmak üzere  $\lambda_k$ 'nin artması düşük korelasyonu göstermektedir ve bu durumda  $1 - \lambda_k$  istatistiği düşmektedir. McFadden (1978), korelasyonun  $1 - \lambda_k$ 'dan daha karışık olduğunu ancak  $1 - \lambda_k$ 'nin korelasyonun bir göstergesi olarak kullanılabileceğini göstermiştir.  $\lambda_k = 1$  değeri  $k$  yuvası içinde tam bağımsızlığı ve korelasyon olmadığını göstermektedir. Tüm  $k$ 'lar için  $\lambda_k = 1$  (tüm yuvalarda alternatifler arasındaki bağımsızlığı gösterir) olduğunda GEV dağılımı bağımsız uç değer ifadelerinin bir ürünü olmaktadır. Bu durumda NLM, MNLM haline gelmektedir.

Faydanın gözlemlenemeyen bileşenleri ile dağılım Denklem (2.54)'te verilen eşitlik  $i$ 'nci alternatif için tercih olasılıklarını oluşturmaktadır:

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}/\lambda_k} \left( \sum_{j \in B_k} e^{V_{nj}/\lambda_k} \right)^{\lambda_k - 1}}{\sum_{l=1}^K \left( \sum_{j \in B_l} e^{V_{nj}/\lambda_l} \right)^{\lambda_l}} \quad (2.54)$$

IIA varsayımının alternatiflerin her bir altkümesinde sağlandığını ancak altkümeler arasında sağlanmadığını göstermek amacıyla Denklem (2.54) kullanılabilir.  $i \in B_k$  ve  $m \in B_l$  alternatifleri ile, Denklem (2.54)'ün paydası, tüm alternatifler için aynı olduğu sürece olasılıklar oranı payların oranına eşit olacaktır:

$$\frac{P_{ni}}{P_{nm}} = \frac{e^{V_{ni}/\lambda_k} \left( \sum_{j \in B_k} e^{V_{nj}/\lambda_k} \right)^{\lambda_k - 1}}{e^{V_{nm}/\lambda_l} \left( \sum_{j \in B_l} e^{V_{nj}/\lambda_l} \right)^{\lambda_l - 1}} \quad (2.55)$$

$i$  ve  $m$  alternatifleri aynı yuvada yer alıyor ise ( $k=l$ ) parantez içindeki değerler birbirini götürülecektir.

$$\frac{P_{ni}}{P_{nm}} = \frac{e^{V_{ni}/\lambda_k}}{e^{V_{nm}/\lambda_l}} \quad (2.56)$$

Denklem (2.56)'daki oran diğer tüm alternatiflerden bağımsızdır. Olasılıklar oranı  $i$  ve  $m$ 'in bulunduğu yuvadaki tüm alternatiflerin özelliklerine bağlı olmaktadır.  $i$  ve  $m$ 'in dışında değerler içerdiğinde oran, yuvadaki alternatiflerin özelliklerine bağlı olmamaktadır. Farklı yuvalardaki alternatiflere rağmen IIA aynı yuva içinde sağlanmaktadır. Buna "ilişkisiz yuvaların bağımsızlığı" (independence from irrelevant nests) (IIN) adı verilmektedir. NLM'de IIA varsayımı her bir yuvadaki alternatifler arasında sağlanmakta, IIN de farklı yuvalardaki alternatifler arasında sağlanmaktadır (Train, 2003:83-84).

Tüm  $k$ 'lar için  $\lambda_k = 1$  (ya da  $1 - \lambda_k = 0$ ), bir yuvadaki alternatifler için faydanın gözlemlenemeyen bileşenleri arasında korelasyon olmadığını gösterdiğinde NLM, MNLM'ye indirgenmiş olmaktadır.  $\lambda_k$  parametresi, yuvalar arasında değişebilmekte, her bir yuva içindeki gözlemlenemeyen faktörler arasındaki farklı korelasyonu yansıtmaktadır. Araştırmacı tüm (ya da bazı) yuvalar için aynı olması amacıyla  $\lambda_k$ 'ya sınırlama getirebilmektedir.  $\lambda_k$ 'ya koyulan sınırlamanın gerekli olup

olmadığını anlamak için hipotez testi kullanılabilir. IIA hipotezine eşdeğer olan  $\lambda_k = 1$  hipotezini test etmek; MNLM'nin, genel NLM spesifikasyonundan daha faydalı olup olmadığının testi ile aynıdır. Bu testler benzerlik oran istatistikleri ile kolayca uygulanabilmektedir (Akın, 2002:73).

$\lambda_k$  değerinin, fayda maksimizasyonu davranışı ile tutarlı olabilmesi için modelde belli bir aralıkta yer alması gerekmektedir.  $\lambda_k$  sıfır ve bir aralığında ( $0 < \lambda_k < 1$ ) ise açıklayıcı değişkenlerin tüm değerleri fayda maksimizasyonu ile tutarlı olmaktadır (Abdel ve Abdelwahab, 2001:30).  $\lambda_k$  birden büyük ( $\lambda_k > 1$ ) ise model açıklayıcı değişkenin bazı değerleri (hepsi için değil) için fayda maksimizasyonu davranışı ile tutarlı olmaktadır. Ancak  $\lambda_k$ 'nin negatif değerleri ( $\lambda_k < 0$ ) fayda maksimizasyonu ile tutarlı değildir ve bir alternatifin özelliklerinin düzeltilmesi alternatifin seçilme olasılığını düşürebilmektedir. Pozitif  $\lambda_k$  değeri sıfıra yakınsadığında ( $\lambda_k \rightarrow 0$ ) NLM Tversky'in (1972) eliminasyon modeline benzemektedir (McFadden, 1984:1425-1426).

Denklem (2.54) formülasyon olarak çok açıklayıcı değildir. Tercih olasılıkları, daha basit ve kolayca yorumlanabilen farklı bir biçimde ifade edilebilmektedir. Faydanın gözlenen bileşenleri bir yuva içindeki tüm alternatifler için sabit olan  $W$  ve bir yuva içindeki alternatifler arasında değişen  $Y$  olmak üzere iki parçaya ayrılabilir. Bu durumda  $j \in B_k$  için fayda Denklem (2.57)'de verildiği gibi yazılmaktadır:

$$U_{nj} = W_{nk} + Y_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (2.57)$$

$W_{nk}$ , sadece  $k$  yuvasını tanımlayan değişkenlere bağlıdır. Bu değişkenler bireysel karakteristikleri temsil etmekte ve yuvalar arasında değişmektedir ancak her bir yuva içindeki alternatifler arasında sabit kalmaktadır.  $Y_{nj}$ ,  $j$  alternatifini tanımlayan, tercih özelliklerini veren değişkenlere bağlıdır. Bu değişkenler  $k$  yuvasında alternatifler arasında değişmektedir (Heiss, 2002:3). Bu fayda ayrışımı ile

NLM olasılığı, iki MNLM olasılığı şeklinde yazılabilmektedir.  $i \in B_k$  alternatifinin seçilme olasılığı iki olasılık, yani  $B_k$  yuvasındaki bir alternatifin seçilme olasılığı ve bu yuvadan  $i$  alternatifinin seçilme olasılığı şeklinde ifade edildiğinde Denklem (2.58) elde edilmektedir:

$$P_{ni} = P_{ni|B_k} P_{nB_k} \quad (2.58)$$

$P_{ni|B_k}$ , verilen  $B_k$  yuvasındaki  $i$  alternatifinin koşullu tercih olasılığıdır.  $P_{nB_k}$  da  $B_k$  yuvasındaki bir alternatifin marjinal tercih olasılığıdır.  $P_{ni}$ 'yi marjinal ve koşullu olasılıklara ayırtmamızın nedeni, NLM tercih olasılığının iki MNLM tercih olasılığı şeklinde ifade edilebileceğini göstermektir. İki-seviyeli NLM için marjinal ve koşullu olasılıklar aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Abdel ve Abdelwahab, 2001:29):

$$P_{nB_k} = \frac{e^{W_{nk} + \lambda_k I_{nk}}}{\sum_{l=1}^K e^{W_{nl} + \lambda_l I_{nl}}} \quad (2.59)$$

$$P_{ni|B_k} = \frac{e^{Y_{ni} / \lambda_k}}{\sum_{j \in B_k} e^{Y_{nj} / \lambda_k}} \quad (2.60)$$

$$I_{nk} = \ln \sum_{j \in B_k} e^{Y_{nj} / \lambda_k} \quad (2.61)$$

$B_k$ 'daki bir alternatifi seçmenin olasılığı yuvalar arasından bir tercih yapıyormuş gibi düşünüldüğünde logit formül şeklini almaktadır. Bu olasılık, yuvalar arasında değişen fakat her bir yuvada bulunan alternatifler arasında değişmeyen  $W_{nk}$  değişkenlerini (bireysel karakteristikleri) içermektedir. Verilen  $B_k$ 'da  $i$ 'nin seçilmesinin koşullu olasılığı yuvanın içindeki alternatifler arasından yapılan tercih için düşünülmüş logit formülü ile verilen seçimdir. Bu koşullu olasılık, yuva içindeki alternatifler arasında değişen  $Y_{nj}$ 'yi (tercih özelliklerini) içermektedir. Bu değişkenler  $\lambda_k$ 'ya bölünmüştür.  $Y_{nj}$ 'nin parametrelerde doğrusal olmasını sağlamak amacıyla  $\lambda_k$ 'ya bölünmüştür. Bu koşullu olasılığa giren,  $\lambda_k$ 'ya bölünen

orijinal katsayılarıdır. Üst model (upper model) olarak marjinal olasılık (yuvanın seçilmesi) ve alt model (lower model) olarak da koşullu olasılık (yuva içindeki alternatifin seçilmesi) tercih edilmektedir (Hensher, 1999:399-340).

$I_{nk}$  değeri, bilgiyi alt modelden üst modele taşıyarak, üst ve alt modelleri birbirine bağlamaktadır. Ben-Akiva (1973), bu bağlantının formülünü ilk ortaya koyan kişidir. Özellikle,  $I_{nk}$  değeri alt modelin paydasının logaritmasıdır. Logit modelin paydasının logaritması, karar vericinin tercih durumundan elde etmesi beklenen faydayı vermektedir.  $\lambda_k I_{nk}$ ,  $B_k$  yuvasındaki alternatifler arasından yapılan seçim sonucunda karar verici  $n$ 'in elde ettiği faydadır. Beklenen fayda için formül logit model ile aynıdır çünkü bu, bir toplamın logaritmasıdır.  $\lambda_k$ ,  $B_k$  yuvasındaki alternatifler için faydanın gözlenemeyen oranları arasındaki bağımsızlık derecesini yansıtmaktadır. Düşük bir  $\lambda_k$  daha az bağımsızlığı ve daha fazla korelasyonu göstermektedir (Train, 2003:86-88).

$I_{nk}$  değerine benzersizlik parametresi veya kapsayan değer (inclusive value) (IV) adı verilmektedir. IV'nin üst modelde açıklayıcı değişken olarak yer alması uygundur.  $B_k$  yuvasının seçilme olasılığı, kişinin bu yuvadan aldığı beklenen faydaya dayanmaktadır. Beklenen fayda bireyin ne olursa olsun bu yuvadan seçeceği bir alternatiften alacağı fayda olan  $W_{nk}$  ile bu yuvadaki en iyi alternatifi seçerek alacağı beklenen ekstra faydan olan  $\lambda_k I_{nk}$ 'nin toplamına eşittir (Ichoku ve Leibbrandt, 2003: 405).

NLM'nin parametrelerini tahminlemede kullanılan iki yöntem bulunmaktadır. Bunlardan ilki olan sınırlandırılmış bilgi ile maksimum benzerlik (limited information maximum likelihood) (LIML), ardışık (çok-adımlı) maksimum benzerlik yaklaşımıdır. Tahminler öncelikle en alt düzey için yapılmaktadır. Daha sonra en alt düzeyden elde edilen tahminlerin koşulu ile üst düzeylerdeki tahminler sırayla gerçekleştirilmektedir. Diğer yöntem tam bilgi ile maksimum benzerlik (full information maximum likelihood) (FIML) yöntemidir. Bu yaklaşımda tüm model

basit bir şekilde tahminlenmektedir. FIML, LIML'den daha etkin tahminler vermektedir (Abdel ve Abdelwahab, 2001:32).

### 2.2.7.3. Üç Seviyeli Yuvalanmış Logit Modeli

Şu ana kadar incelenen NLM iki seviyeli NLM'dir. Çünkü modelleme marjinal olasılıklar (upper model) ve koşullu olasılıklar (lower model) olmak üzere iki seviyeden oluşmaktaydı. Bazı durumlarda üç ve daha fazla seviyeli NLM söz konusu olabilmektedir. Üç seviyeli NLM'ler (Three-Level Nested Logit) alternatiflerin yuvalara bölünüp, daha sonra her bir yuvanın altyuvalara bölünmesiyle elde edilmektedir. Olasılık formülü, denklem (2.54)'ün yuvaların toplamı içinde alt yuvaların ekstra toplamlarının bulunduğu genelleştirilmiş halidir (Gil-Moltó ve Hole, 2003:1-2).

İki seviyeli NLM'de olduğu gibi üç seviyeli model için tercih olasılıkları bir logit serisi şeklinde ifade edilebilmektedir. Tepedeki model yuva seçimini, ortadaki model her bir yuva içinden altküme seçimini ve dipteki model de her bir alt yuva içindeki alternatif seçimini tanımlamaktadır. Tepe modeli her bir yuva için IV içermektedir. Bu değer karar vericinin her bir yuva içindeki alt yuvalardan elde edebileceği beklenen faydayı temsil etmektedir. IV, orta modelin paydasının logaritması alınarak hesaplanmaktadır. Benzer olarak, orta modeller her bir alt yuva için bir IV içermektedir. Bu değer, karar vericinin alt küme içindeki alternatiflerden elde edebileceği beklenen faydayı temsil etmektedir. Bu beklenen fayda, alt yuva için dip modelin paydasının logaritması alınarak hesaplanmaktadır. NLM'de her bir tabaka, yuvalar içindeki alternatifler arasındaki korelasyonun derecesini temsil eden parametreler ortaya koymaktadır. Yuvalara bölünmüş alternatifler kümesi ile iki seviyeli modellerde tanımlandığı gibi  $\lambda_k$  parametresi  $k$  yuvası için ortaya koyulmaktadır. Eğer yuvalar ayrıca alt yuvalara bölünürse  $\sigma_{mk}$  parametresi,  $k$  yuvasının  $m$  alt yuvası için ortaya koyulmaktadır. Olasılıkların logit modeller serisine bölünmesini kullanırken  $\sigma_{mk}$ , orta modelin IV katsayısıdır ve  $\lambda_k \sigma_{mk}$  üst modeldeki IV katsayısıdır. İki seviyeli NLM'de olduğu gibi bu parametre değerlerinin fayda maksimizasyonu ile tutarlı olması için belli bir aralıkta yer alması gerekmektedir.

$0 < \lambda_k < 1$  ve  $0 < \sigma_{mk} < 1$  ise, model açıklayıcı değişkenlerin tüm seviyeleri için fayda maksimizasyonu ile tutarlıdır. Birden büyük değerler açıklayıcı değişkenlerin bir alanı için tutarlıdır (Train, 2003:90-92).

#### **2.2.7.4. Örtüşen Yuvalar Durumunda Yuvalanmış Logit Modeller**

NLM'ler için her bir alternatif sadece bir yuvanın (üç seviyeli modellerde sadece bir alt yuvanın) elemanıdır. Bu durum NLM için bir kısıtlamadır ve bu kısıtlama bazen uygun olmamaktadır.

GEV modellerin birçok çeşidi örtüşen yuvalar ile belirlenmiştir, böylece bir alternatif birden fazla yuvanın elemanı olabilmektedir. Vovsha (1997), Bierlaire (1998), Ben-Akiva ve Bierlaire (1999) çoklu örtüşen yuvalar (overlapping nests) içeren Çapraz Yuvalanmış Logit Modeli (Cross-Nested Logit Model) (CNLM) olarak adlandırılan çeşitli modeller önermişlerdir. Small (1987), alternatiflerin doğal bir sıralamaya sahip olduğu durumu ele almıştır. Bu model, Sıralı Genelleştirilmiş Uç Değer Modeli (Ordered Generalized Extreme Value Model) (OGEVM) olarak bilinmektedir. Bu modele göre herhangi iki alternatif arasındaki gözlemlenemeyen faydaya ilişkin korelasyon, alternatiflerin sıralamadaki yakınlığına bağlıdır. Bu model de CNLM gibi örtüşen yuvalara sahiptir ancak her bir yuva iki alternatiften oluşmaktadır ve korelasyonu etkilemektedir. Small (1994) ve Bhat (1998), OGEVM'nin yuvalanmış bir modelini tanımlamıştır. Bu model NLM'ye benzemektedir fakat tek fark düşük modellerin (verilen yuvadaki alternatifler için) MNLM yerine OGEVM olmasıdır. Chu (1981, 1989) Eşli Tümlleşik Logit Modeli (Paired Combinational Logit Model) (PCLM) önermiştir. Bu modelde her bir alternatif çifti kendi korelasyonu ile bir yuva oluşturmaktadır.  $J$  adet alternatif ile her bir alternatif  $J-1$  yuvanın elemanıdır ve her bir diğer alternatif ile gözlemlenemeyen faydanın korelasyonu tahminlenmektedir. Wen ve Koppelman (2001) PCLM ve diğer CNLM içeren Genelleştirilmiş Yuvalanmış Logit Modeli (Generalized Nested Logit Model) (GNLM) geliştirmiştir.

#### 2.2.7.4.1. Eşli Tümeleşik Logit Modeli

Alternatifler çiftinin her biri bir yuva olarak düşünülmektedir. Her bir alternatif diğer alternatiflerle eşleştirildiğinde her bir alternatif  $J-1$  yuvanın elemanı olacaktır.  $\lambda_{ij}$  parametresi,  $i$  ve  $j$  alternatifleri arasındaki bağımsızlığın derecesini göstermektedir.  $1 - \lambda_{ij}$ , alternatif  $i$ 'nin gözlemlenemeyen faydası ve alternatif  $j$ 'nin gözlemlenemeyen faydası arasındaki korelasyonu ölçmektedir. Bu parametreler NLM'deki  $\lambda_k$ 'ya eşittir. Burada  $\lambda_k$ , yuva içindeki alternatiflerin bağımsızlık ölçüsünü göstermektedir ve  $1 - \lambda_k$  da yuva içindeki korelasyonu ölçmektedir. NLM'de olduğu gibi PCLM, her bir alternatif çifti için  $\lambda_{ij} = 1$  olduğunda standart logit modele dönüşmektedir (Moore ve Lehmann, 1989:420-421).

PCLM için tercih olasılığı Denklem (2.62)'de verilmiştir:

$$P_{ni} = \frac{\sum_{j \neq i} e^{V_{ni} / \lambda_{ij}} (e^{V_{ni} / \lambda_{ij}} + e^{V_{nj} / \lambda_{ij}})^{\lambda_{ij}-1}}{\sum_{k=1}^{J-1} \sum_{l=k+1}^J (e^{V_{nk} / \lambda_{kl}} + e^{V_{nl} / \lambda_{kl}})^{\lambda_{kl}}} \quad (2.62)$$

Paydaki toplam, alternatif  $i$ 'nin bulunduğu tüm  $J-1$  yuvaları üzerindedir. Bu yuvaların her biri için eklenen terim Denklem (2.54)'teki NLM olasılığı ile aynıdır. Bu nedenle PCLM,  $i$ 'nin birden fazla yuvada bulunmasına izin vermesi dışında, NLM'ye benzemektedir. PCLM'nin paydası NLM ile aynı yapıyı almaktadır.  $\lambda_{ij}$ , tüm  $ij$  çiftleri için, sıfır ve bir aralığında ise model verinin tüm seviyeleri için fayda maksimizasyonu ile tutarlıdır.  $\lambda_{ij} = 1$  olduğunda  $P_{ni}$  MNLM formülüne dönüşmektedir (Wen ve Koppelman, 2001:630-631).

Araştırmacı, bazı ya da tüm çiftler için  $\lambda_{ij} = 1$  hipotezini benzerlik oran testi kullanarak test edebilmektedir. Bir alternatif çifti için hipotezin kabulü, “çift için gözlemlenemeyen faydada korelasyon yoktur” demektir. Araştırmacı korelasyon modelinde yapıyı kurabilmektedir. Örneğin, korelasyonların alternatifler grubu arasında aynı olduğu varsayılabilir. Bu varsayım, gruptaki tüm  $i, j, k$  ve  $l$  için



$\lambda_{ij} = \lambda_{kl}$  eşitliği sağlanarak elde edilmektedir. Small'ın OGEVM'si,  $\lambda_{ij}$ 'nin  $i$  ve  $j$  arasındaki fonksiyon yakınlığı olarak tanımlandığı PCLM'dir (Train, 2003:94)

#### 2.2.7.4.2. Genelleştirilmiş Yuvalanmış Logit Modeli

Alternatiflerin yuvaları  $B_1, B_2, \dots, B_K$  olmak üzere, her bir alternatif birden fazla yuvanın elemanı olabilmektedir. Daha da önemlisi, bir alternatif bir yuvada değişen derecelerde bulunabilmektedir. Bir alternatife, bazı yuvalarda diğerlerinden daha fazla yer verilerek, yuvalar arasında dağıtılmaktadır. Ayırma parametresi  $\alpha_{jk}$ ,  $j$  alternatifinin  $k$  yuvasının elemanı olduğunu yansıtmaktadır. Bu parametre,  $\alpha_{jk} \geq 0 \forall j, k$ , negatif olmamalıdır. Değerin sıfır olmasının anlamı alternatifin yuva içinde olmadığı anlamına gelmektedir.  $\sum_k \alpha_{jk} = 1$  ayrımı yorumlama açısından kolaylık sağlamaktadır. Bu koşullar altında,  $\alpha_{jk}$  her bir yuvaya ayrılmış alternatiflerin oranlarını göstermektedir.  $\lambda_k$  parametresi her bir yuva için tanımlanmakta ve NLM ile aynı formülü vermektedir. Yüksek  $\lambda_k$  değeri daha büyük bağımsızlık ve daha düşük korelasyon anlamına gelmektedir (Train, 2003:95-96).

Birey  $n$ 'in alternatif  $i$ 'yi seçmesinin olasılığı Denklem (2.63)'te verilmiştir:

$$P_{ni} = \frac{\sum_k (\alpha_{ik} e^{V_{ni}})^{1/\lambda_k} \left( \sum_{j \in B_k} (\alpha_{jk} e^{V_{nj}})^{1/\lambda_k} \right)^{\lambda_k - 1}}{\sum_{j=1}^K \left( \sum_{j \in B_l} (\alpha_{jl} e^{V_{nj}})^{1/\lambda_l} \right)^{\lambda_l}} \quad (2.63)$$

Bu formül NLM olasılığı için verilen Denklem (2.54)'e benzemektedir. Sadece pay, alternatif  $i$ 'yi içeren tüm yuvaların toplamıdır. Her bir alternatif sadece bir yuvaya girerse model NLM'ye dönüşmektedir. Tüm yuvalar için  $\lambda_k = 1$  ise model MNLM'ye dönüşmektedir (Wen ve Koppelman, 2001:628-629).

Yorumlamayı kolaylaştırmak amacıyla GNLM olasılığı Denklem (2.64)'teki gibi ayrıştırılır:

$$P_{ni} = \sum_k P_{ni|B_k} P_{nk} \quad (2.64)$$

$k$  yuvasının olasılığı,

$$P_{nk} = \frac{\sum_{j \in B_k} (\alpha_{jk} e^{V_{nj}})^{1/\lambda_k}}{\sum_{l=1}^K \left( \sum_{j \in B_l} (\alpha_{jl} e^{V_{nj}})^{1/\lambda_l} \right)^{\lambda_l}} \quad (2.65)$$

şeklindedir. Verilen  $k$  yuvasında alternatif  $i$ 'nin seçilme olasılığı ise Denklem (2.66)'da verilmektedir:

$$P_{ni|B_k} = \frac{(\alpha_{ik} e^{V_{ni}})^{1/\lambda_k}}{\sum_{j \in B_k} (\alpha_{jk} e^{V_{nj}})^{1/\lambda_k}} \quad (2.66)$$

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### UYGULAMA

Günümüzde konut tercihinin tahminlenmesi ile ilgili pek çok yöntem bulunmaktadır. Konut tercihi ile ilgili ilk çalışmalar konut özelliklerinin fiyatını inceleyen hedonik fiyat modelleridir. Hedonik fiyat modelleri konut özelliklerine karşı duyarlı olmasına karşın bireysel karakteristikleri yansıtmakta yetersiz kalmıştır. Hem konut özellikleri hem de bireysel karakteristikler ile konut tercihini modellemede kullanılan yöntemler Nitel Tercih Modelleridir.

Nitel tercih modellerinden MNLM'ye, IIA varsayımının getirdiği sınırlama nedeniyle bu modele alternatif modeller aranmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmalar sonucunda IIA varsayımını gerekli kılmayan GEV ailesinin bir üyesi olan NLM bulunmuştur. NLM hem IIA varsayımını gerektirmemesi hem de iki ve daha fazla seviyeli modelleme imkanı sağlaması nedeniyle son yıllarda konut tercihi ile ilgili çalışmalarda çok fazla tercih edilmektedir. Uygulamada hanelerin konut tercihleri ve mülkiyet durumlarında etkili olan faktörler nitel tercih modellerinden MNLM ve NLM ile incelenmiştir.

Bu bölüm literatür taraması, uygulamanın amacı, veriler ve izlenen yöntem, tanımlayıcı istatistikler ve ekonometrik modeller ve yorumları olmak üzere beş alt bölümden oluşmaktadır. Ekonometrik modeller ve yorumları alt bölümü ise iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda iki farklı MNLM ile çalışılmıştır. Öncelikle hanelerin bireysel karakteristikleri ile mülkiyet durumuna göre konut tercihi MNLM ile incelenmiş, daha sonra modele konutun özellikleri de eklenerek bireysel karakteristikler ve konut özellikleri ile mülkiyet durumuna göre konut tercihi MNLM ile modellenmiştir. İkinci kısımda hanelerin konut tercihlerini incelemek amacıyla NLM kullanılmıştır ve model sonuçları yorumlanmıştır.

### 3.1. LİTERATÜR TARAMASI

Konut piyasasında tüketici tercihlerini açıklamak amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Konut piyasası ile ilgili literatürün büyük çoğunluğu hedonik fiyat fonksiyonlarına ayrılmıştır. Hedonik fiyat modeli, bir ürünün özelliklerinin fiyat üzerine etkilerini incelemektedir. Rosen (1974), bir malın özelliklerinin fiyatı üzerine etkisi ile ilgili öncü çalışmayı gerçekleştirmiştir.

Palmquist (1984), çalışmasında konut talebine etki eden değişkenleri ortaya koymuştur. Bu değişkenler; evin metrekaresi, banyo sayısı, otomobil park yeri sayısı, ısıtma ve soğutma sistemlerinin bulunması, iş merkezlerine yakınlık, komşuluk kalitesi, hanehalkı büyüklüğü, hanehalkındaki bağımlı nüfus ve hanehalkı geliri olarak sıralanmaktadır.

Cropper, Deck ve McConnell (1988), marjinal fiyatlar ölçülürken hataların farklılaşması üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Hedonik fiyat modellerinin tahmininde doğrusal Box-Cox fonksiyonunun tahminleri en iyi açıklayan yapı olduğu sonucuna varmışlardır.

Des Rosierse v.d. (1996), Kanada'da uyguladıkları çalışmalarında alışveriş merkezlerinin yerleşim merkezlerine yakınlığının ve büyüklüğünün konut fiyatları üzerine etkisini araştırmışlardır. Alışveriş merkezlerinin yakınlığının ve büyüklüğünün konut fiyatlarını arttırıcı etki gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Seul'de konutun yaşı ve konut için yapılan tadilat çalışmalarının konutun fiyatına etkisi Lee, Chung ve Kim (2005) tarafından hedonik fiyat modeli ile incelenmiştir. Konutun yaşı arttıkça konutun değer kaybettiği, ancak yapılan tadilat çalışmalarının konutun fiyatını arttırıcı etki yaptığı sonucunu ortaya koymuşlardır.

Hedonik fiyat fonksiyonunun tüketici davranışları ile ilgili sınırlı bilgi sağladığı iddiası Ellickson (1981) tarafından ortaya atılmıştır. Hedonik fiyat modelleri konut fiyatlarının konut özelliklerine bağlı olduğunu göstermektedir, ancak

hanehalklarının zevk ve gelir etkilerini göstermekte başarısız olmaktadır. Hedonik teorisinin bu eksikliği, özellikle konut tercihiinde tüketici davranışlarının tahminlenmesi amacıyla, logit modellerin geniş uygulamalarına öncülük etmiştir. Konut tercihi ile ilgili logit tekniğinin ilk uygulaması Quibley (1976) tarafından yapılmıştır. Pittsburg'da konut tipi ve yerleşim yeri ile ilgili tercih davranışını NLM ile tahminlemiştir. Quigley'in bu çalışması, birçok yerleşim yeri ve konut tercihi için logit analiz uygulamalarını teşvik etmiştir. Böylece konut tercihi ile ilgili literatürde hedonik fiyat teorisinden sonra nitel tercih modelleri de geniş yer bulmuştur. Konut tercihi yaparken hanehalkının karşılaştığı üç ana seçim söz konusudur. Bunlar; mülkiyet, konut tipi ve semt seçimidir.

Boersch-Supan ve Pitkin (1988), Albany-Schenectady-Troy SMSA, New York'da konut tüketimini NLM ile araştırmıştır. Konut tercihini belirleyen demografik ve finansal değişkenler ile dokuz konut alternatifi arasından yapılacak tercih üzerine yoğunlaşmışlardır. Fischer ve Aufhauser (1988), Viyana'da hanehalkı tipi ve konut tercihi arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Analizde konut piyasasının kurumsallaşmış ve düzenli yapısının çeşitli elemanlarını birleştirmişlerdir. Çalışmada demografik ve gelire dayalı değişkenlerin konut seçiminde anlamlı etkisi olduğu NLM ile ortaya koyulmuştur.

Kim (1992), Kore için konut tercihi modelini ortaya koymuştur. Kiralık konut piyasasında konut tipinin tercih olasılığının tahminlenmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmada tercih kararının ardışık bir süreçte yapıldığı hiyerarjik logit model kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları gelirin, aile büyüklüğünün ve eğitim seviyesinin kiralık konut tercihi olasılığında etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Ahmad (1994), Pakistan'daki Karaçi şehri için konut talebi ve mülkiyet tercihinin ortak modelini probit model kullanarak tahminlemiştir. Hem kiracı hem de ev sahipleri için hanehalkı reisinin gelir, yaş ve eğitiminin konut tüketiminde anlamlı ve belirleyici faktörler olduğunu göstermiştir.

Tu ve Goldfinch (1996), İskoçya’da mal sahibinin kendisinin oturduğu konut talebini tahminlemek için iki aşamalı niteli tercih modeli geliştirmiştir. Sektörel konut alt piyasası seçimi ve alt piyasalardan bireysel konut seçimi olmak üzere seçim sürecini ayırmıştır. Sektörel alt piyasa seçiminin, bütçe kısıtı, konut fiyatı, semt ve sektörel konut bileşenlerinden ve hanehalkının sosyoekonomik geçmişinden etkilendiğini göstermiştir. Konut seçiminde ise mutfak tipi, merkezi ısıtma sistemi ve özel bahçenin olup olmaması gibi unsurların etkili olduğu ortaya koyulmuştur. Böylece konut seçiminde bireysel karakteristikler yanında konut özelliklerinin de etkili olduğu görülmüştür.

Cho (1997), yaptığı çalışmada konut tercihine etki eden temel faktörleri bulmayı amaçlamıştır. Özellikle mülkiyet ve konu tipini ortak bir model olarak MNLM çerçevesinde geliştirmiştir. Çalışmada MNLM tüm örnekleme ve iki alt örnekleme ayrı ayrı uygulanmıştır. Alt örneklemler semtin kalitesine göre ayrılmıştır. Uygulama sonucunda hanehalkı reisinin yaşı, eğitim seviyesi ve mesleği ile hanede okul çağında çocuk olup olmadığını gösteren kukla değişkenin konut tercihinde etkili olduğu görülmüştür. Mahalle kalitesine göre modellemede bu değişkenlere ek olarak konut fiyatının gelire oranını veren değişken de anlamlı sonuç vermiştir.

Skaburskis (1998), mülkiyet ve konut tipi tercihinde MNLM ve NLM’yi kullanmıştır. Hanehalkı büyüklüğü, yaş, gelir ve konut fiyatının tercihte etkili olduğunu ortaya koymuştur. IIA varsayımı sağlanmamasına rağmen NLM ile MNLM arasında çok az farklılıklar bulunduğu ortaya koyulmuştur.

Yates ve Mackay (2006), 1986 ve 1996 Avustralya nüfus sayımı sonuçlarını kullanarak Sidney’de konut tercihinin MNLM, NLM ve heteroskedastik uç değer modeli ile incelemiştir. Seçilen modelin varsayımlarının sağlanıp sağlanmaması önemlidir. Eğer varsayımlardan biri sağlanmazsa sonuçlar anlamsız çıkmaktadır. Bu çalışmada temel amaç, mülkiyet tercihinin semt ya da konut tipi tercihine bir kısıtlama getirip getirmediğinin araştırılmasıdır.

Blijie ve Vries (2006), hanehalkının ikamet tercihi davranışını ve özellikle ulaşım imkanlarının etkisini araştırmak amacıyla konut ve semt özelliklerini kullanarak NLM kullanmışlardır. NLM sonuçları, MNLM sonuçları ile karşılaştırılmış ve NLM ile elde edilen sonuçların daha geçerli olduğu belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlar konut tercihinde ulaşım imkanlarının etkili olduğunu göstermiştir.

Pazarlıoğlu (2007), Türkiye’de konut tercihine etki eden faktörleri ortaya koymak amacıyla 2003 yılı Türkiye Hanehalkı Bütçe Anketi verileriyle çalışmıştır. Gelir, meslek, yaş, hanehalkı büyüklüğü değişkenlerinin yanı sıra doğal gaz, kablolu tv, kalorifer ve sıcak su özelliklerinin de konut tercihinde etkili olduğunu MNLM ile ortaya koymuştur.

Konut tercihi ile ilgili çalışmaların bir kısmında konut tercihi ile ulaşım özellikleri gibi diğer tercih boyutları birleştirilmiştir. Lerman (1976), Washington için yaptığı çalışmasında otomobil sahipliği tercihi ve ulaşım türü ile yerleşim yeri ve konut tercihini birleştirmiştir ve modellemede NLM’yi kullanmıştır.

Gibb (2000), konut sektörünün talep bileşenlerini elde etmek için NLM kullanmıştır. Üç seviyeli NLM, mülkiyet, semt ve taşınma kararını açıklamak amacıyla kullanılmıştır. Temel alternatif olarak mülkiyet tercihi seçilmiştir. Daha sonra mülkiyet koşulu altında semt seçimi ve en son da semt koşulu altında taşınma kararı verilmiştir. Üç seviyeli NLM ile dengesiz sonuçlar elde edilmesi nedeniyle model iki seviyeli yapıya indirgenmiştir. Mülkiyet ve semt kararı birleştirilmiş ve bu koşul altında taşınma kararı modellenmiştir.

MNLM’nin sınırlaması olan ve birçok logit modelin dayandığı bağımsız alternatiflerin bağımsızlığı varsayımı yaygın olarak sorgulanmıştır (Daly, 1987; Kim, 1992). Diğer taraftan teorik temelleri McFadden (1973) tarafından kurulan NLM, IIA varsayımını gerektirmemektedir. Bu özellik NLM’nin uygulamada geniş yer bulmasını sağlamıştır. Ancak, NLM etkin değildir. Bilgi en alttaki seviyenin

tahminlenmesinde çıkarılmaktadır ve başlangıç ile sonra gelen tahminler arasında bilgi geçişinde ihtiyaç duyulan hesaplama miktarı çok fazladır.

### **3.2. UYGULAMANIN AMACI**

Bu çalışma, 2006 yılı verileriyle Türkiye’de hanelerin konut tercihlerini ve mülkiyet durumlarını etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla, bireysel karakteristikler ve konut özelliklerinden oluşan açıklayıcı değişkenlerin konut tercihini veren bağımlı değişken üzerindeki etkileri mülkiyet durumları da göz önünde bulundurularak çoklu tercih modellerinden MNLM ve NLM kullanılarak açıklanmaya çalışılmıştır.

### **3.3. VERİLER VE İZLENEN YÖNTEM**

Çalışmada 2006 yılında T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu tarafından gerçekleştirilen “Hanehalkı Bütçe Anketi” ile elde edilen “Hanehalkı Bütçe Araştırması Veri Seti 2006”da yayınlanan verilerden yararlanılmıştır. Hanehalkı bütçe araştırması veri setlerinden “hanehalkı veri seti” ve “fert veri seti” kullanılarak hanehalkı reisinin ve hanenin bilgilerinden oluşan bir veri seti elde edilmiştir. Modeller tahmin edilirken Intercooled Stata 7 paket programından yararlanılmıştır. Ayrıca veriler ve çeşitli hesaplamalar için SPSS 15.00, Matlab ve Microsoft Office Excel 2003 kullanılmıştır.

Çalışmada konut tipi olarak; müstakil konut, 10 daireden az apartman ve 10 ve daha fazla daireli apartman alınmıştır. Ayrıca ev sahibi ve kiracı olmak üzere mülkiyet durumu da göz önünde bulundurulmuştur. Türkiye’deki konut tercihini incelemek amacıyla üç farklı model kurulmuştur. Bunlardan ilki bireyin karakteristiklerine dayalı MNLM, ikincisi ise bireyin karakteristikleri ve konutun özelliklerine dayalı MNLM’dir. Bu iki model de ev sahipleri ve kiracılar için ayrı ayrı kurulmuştur. Daha sonra elde edilen MNLM’lerin IIA varsayımını sağlayıp sağlamadığı öncelikle Hausman testiyle test edilmiştir. Ancak  $\chi^2$  değerinin sıfırdan küçük olduğu durumlarda Hausman-Tipi IIA testi varsayımının sağlanmamasından



dolayı Small ve Hsiao testi uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda bireyin karakteristikler ve konut özelliklerinin birlikte yer aldığı, ev sahipleri için tahminlenen MNLM’de Hasuman-Tipi IIA test istatistiğiyle IIA varsayımının sağlanmadığı, Small-Hsiao IIA testiyle IIA varsayımın sağlandığı görülmüştür. Diğer tüm modellerde IIA varsayımı sağlanmıştır. Son olarak NLM ile çalışılmıştır. NLM’nin dallanma yapısı sayesinde ev sahibi ve kiracıları ayrı ayrı modellemeye gerek kalmamış ve bir model ile Türkiye’de konut tercihi açıklanabilmektedir.

### 3.4. TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

Yayınlanmış en son veri seti 2006 yılına ait olduğu için uygulamada 2006 yılı hanehalkı bütçe araştırması verileri kullanılmıştır. Bu bölümde; 5822’si ev sahibi 2647’si kiracı olmak üzere toplam 8469 haneye ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu 2006 yılı hanehalkı bütçe araştırması veri setlerinden hanehalkı veri setinde yer alan konutun mülkiyet durumu değişkenine ilişkin dört sınıf belirlemiştir. Bu sınıflar; ev sahibi, kiracı, lojman ve diğer şeklindedir. Lojman ve diğer sınıfına düşen gözlem sayısının az olması ve anlamlı sonuçlar elde edilemeyeceğinin düşünülmesi nedeniyle bu sınıflar veri setinden çıkarılmıştır. Mülkiyet durumu için “ev sahibi” ve “kiracı” olmak üzere iki sınıf ile çalışılmıştır.

2006 yılı hanehalkı bütçe araştırması veri setlerinden hanehalkı veri setinde yer alan oturlan konut tipi değişkenine ilişkin sınıflama Türkiye İstatistik Kurumu tarafından aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

1. Müstakil konut - Bağımsız
2. Müstakil konut- Tek duvarla bitişik
3. Apartman (10 daireden az) – Bodrum/Zemin
4. Apartman (10 daireden az) – Normal kat
5. Apartman (10 daireden az) – Dupleks daire

6. Apartman (10 daire ve daha fazla) – Bodrum/Zemin
7. Apartman (10 daire ve daha fazla) – Normal kat
8. Apartman (10 daire ve daha fazla) – Dupleks daire
9. Gecekondu
10. Diğer

Uygulamada “gecekondu” ve “diğer” konut tiplerinde oturan haneler kullanılmamıştır, veri setinden çıkarılmıştır. Ayrıca “müstakil konut–bağımsız” ve “müstakil konut–tek duvarla bitişik” sınıfları birleştirilerek müstakil konut olarak veri setinde yer almıştır. Yine “apartman (10 daireden az)–bodrum/zemin”, “apartman (10 daireden az)–normal kat” ve “apartman (10 daireden az)–dupleks daire” sınıfları birleştirilmiş 10 daireden az apartman olarak kullanılmıştır. Son olarak “apartman (10 daire ve daha fazla)-bodrum/zemin”, apartman (10 daire ve daha fazla)-normal kat” ve “apartman (10 daire ve daha fazla)-dupleks daire” sınıfları birleştirilerek 10 ve daha fazla daireli apartman olarak uygulamada kullanılmıştır.

**Tablo 3.** Hanenin Mülkiyet Durumu ile Oturduğu Konut Tipine Göre Örneklemin Dağılımı

Konut Tipi	Mülkiyet Durumu				Toplam	
	Ev Sahibi		Kiracı		Toplam	
	$f_i$	Yüzde	$f_i$	Yüzde	$f_i$	Yüzde
Müstakil konut	3129	36.95	941	11.11	4070	48.06
10 daireden az apartman	1442	17.03	1068	12.61	2510	29.64
10 ve daha fazla daireli apartman	1251	14.77	638	7.53	1889	22.30
Toplam	5822	68.74	2647	31.26	8469	100

Tablo 3’te konut tipi ve mülkiyet durumuna göre örneklemin dağılımı verilmiştir. Araştırmaya katılan hanelerin %69’u ev sahibiyken %31’i kiracıdır. Oturulan konut tipi açısından bakıldığında ise %48’i müstakil konutta, %30’u 10 daireden az apartman dairesinde ve geriye kalan %22’lik kısım ise 10 ve daha fazla

daireden oluşan apartmanlarda ikamet etmektedir. Verilen konut tercihlerine göre ev sahibi hanelerin çoğu müstakil konutlarda ikamet ederken, kiracı hanelerin çoğunlukla 10 daireden az apartman dairelerini tercih ettikleri gözlenmiştir.

**Tablo 4.** Hanehalkı Reisinin Yaşına Göre Örneklemin Dağılımı

Hanehalkı reisinin yaşı	Frekans	Yüzde
15-34 yaş arası	1693	19.99
35-44 yaş ve üzeri	2368	27.96
45-54 yaş ve üzeri	2092	24.70
55 yaş ve üzeri	2316	27.35
Toplam	8469	100.00

**Tablo 5.** Hanehalkı Reisinin Yaşı ve Konut Tercihi Arasındaki İlişki

Mülkiyet	Konut Tipi	Hanehalkı Reisinin Yaşı				Toplam
		15-34 yaş arası	35-44 yaş arası	45-54 yaş arası	55 yaş ve üzeri	
Ev Sahibi	Müstakil konut	387	692	842	1208	3129
	10 daireden az Apartman	208	378	412	444	1442
	10 ve daha fazla daireli apartman	132	365	375	379	1251
Kiracı	Müstakil konut	358	331	152	100	941
	10 daireden az Apartman	385	385	195	103	1068
	10 ve daha fazla daireli apartman	223	217	116	82	638
	Toplam	1693	2368	2092	2316	8469
		<i>Pearson chi2(15)=1131.6809 Pr=0.000</i>				

Tablo 4’te hanehalkı reisinin yaşına göre örneklemin dağılımı verilmiştir. Dağılıma göre hanehalkı reislerinin çoğu 35 ve 44 yaşları arasında yer alırken en az 15 ve 34 yaşları arasında yer almaktadırlar.

Tablo 5’te hanehalkı reisinin yaşı ve konut tercihi arasındaki ilişki verilmiştir. Hanehalkı reisinin yaşı itibariyle konut tercihi incelendiğinde yaş ilerledikçe tüm konut tiplerinde ev sahipliği oranının arttığı görülmektedir. Ancak kiracılar açısından bakıldığında ise durum tam tersidir, hangi konut tipinde olursa olsun yaş ilerledikçe kiracıların oranı azalmaktadır. Yaşları ilerledikçe bireyler kendi evlerine sahip olma eğilimindedirler. Hanelerin çoğu kendilerine ait müstakil konutlarda otururken, 10 ve daha fazla daireli apartmanlarda ikamet edenlerin sayısı sadece 638’dir.

Değişkenler arasında ilişki olup olmadığının test edilmesi amacıyla Pearson  $\chi^2$  testi kullanılmıştır. Konut tercihi ile açıklayıcı değişkenlere ilişkin çapraz tablolar ayrı ayrı oluşturulmuş ve tabloların altında Pearson  $\chi^2$  test sonuçları verilmiştir. Tablo 5’te verilen bu test sonucuna göre konut tercihi ile hanehalkı reisinin yaşı arasında istatistiki olarak ilişki bulunmaktadır.

**Tablo 6.** Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumuna Göre Örneklemin Dağılımı

Eğitim	Frekans	Yüzde
Okul bitirmemiş	1024	12.09
İlkokul	4308	50.87
Ortaokul	907	10.71
Lise	1402	16.55
Üniversite ve üzeri	828	9.78
Toplam	8469	100.00

Tablo 6’da hanehalkı reisinin eğitim durumu verilmiştir. 2006 yılı hanehalkı bütçe anketi verilerine göre hanehalkı reislerinin yaklaşık %51’i ilkokul mezunu olup

üniversite mezunlarının oranı ise sadece %10'dur. Bu tablo ülkemizdeki eğitim seviyesini ortaya koymaktadır.

**Tablo 7.** Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumu ve Konut Tercihi Arasındaki İlişki

Mülkiyet	Konut Tipi	Hanehalkı reisinin eğitim durumu					Toplam
		Okul bitirmemiş	İlk okul	Ortaokul	Lise	Üniversite	
Ev sahibi	Müstakil konut	674	1898	240	246	71	3129
	10 daireden az apartman	116	731	170	264	161	1442
	10 ve daha fazla daireli apartman	62	462	159	313	255	1251
Kiracı	Müstakil konut	105	505	126	154	51	941
	10 daireden az apartman	51	490	137	256	134	1068
	10 ve daha fazla daireli apartman	16	222	75	169	156	638
	Toplam	1024	4308	907	1402	828	8469
<i>Pearson chi2(20)=1357.7239 Pr=0.000</i>							

Hanehalkı reisinin eğitim durumu ve konut tercihi arasındaki ilişki Tablo 7'de verilmiştir. Okul bitirmemiş, ilkokul ve ortaokul mezunu hanehalkı reisleri genellikle müstakil konutları tercih etmektedirler. Lise mezunları çoğunlukla 10 daireden az

apartman dairelerinde, üniversite mezunları ise 10 ve daha fazla daireli apartmanlarda ikamet etmektedirler. Eğitim seviyesi yükseldikçe bireyler çok daireli apartmanlara yönelmektedirler. Tablonun altında verilen Pearson  $\chi^2$  test sonucu incelendiğinde konut tercihi ile hanehalkı reisinin eğitim durumu arasında istatistiki olarak ilişki olduğu görülmektedir.

**Tablo 8.** Hanehalkı Reisinin Meslek Durumuna Göre Örneklemin Dağılımı

Meslek	Frekans	Yüzde
Kanun yapıcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler	884	10.44
Profesyonel meslek mensupları	354	4.18
Yardımcı profesyonel meslek mensupları	294	3.47
Büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	263	3.11
Hizmet ve satış elemanları	631	7.45
Nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanları	1122	13.25
Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	1018	12.02
Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar	784	9.26
Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	709	8.37
Çalışmayanlar	2410	28.46
Toplam	8469	100.00

Hanehalkı reisinin meslek durumuna göre örneklemin dağılımı Tablo 8’de verilmiştir. Genel olarak bakıldığında 2006 yılı bütçe anketi verilerine göre hanehalkı reislerinin büyük çoğunluğu çalışmamaktadır. Meslek gruplarına göre hanehalkı reisleri en az büro ve müşteri hizmetlerinde çalışmaktadırlar. Tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanları %13’lük oranla ikinci sırada yer almaktadırlar.

**Tablo 9.** Hanehalkı Reisinin Mesleği ile Konut Tercihi Arasındaki İlişki

Meslek	Müstakil konut		10 daireden az apartman		10 ve daha fazla daireli apartman	
	Ev sahibi	Kiracı	Ev sahibi	Kiracı	Ev sahibi	Kiracı
Kanun yapıcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler	218	201	179	71	108	107
Profesyonel meslek mensupları	31	56	84	49	74	60
Yardımcı profesyonel meslek mensupları	41	57	83	26	51	36
Büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	33	49	60	21	56	44
Hizmet ve satış elemanları	168	83	61	106	144	69
Nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanları	948	73	25	55	14	7
Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	291	166	141	164	172	84
Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar	224	141	94	119	149	57
Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	273	65	63	160	106	42
Çalışmayanlar	902	551	461	170	194	132
Toplam	3129	1442	1251	941	1068	638
<i>Pearson chi2(45)=2092.9082 Pr=0.000</i>						

Tablo 9’da hanehalkı reisinin mesleği ve konut tercihi arasındaki ilişki verilmiştir. Nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünlerinde

çalışanların büyük çoğunluğu kendi evlerinde ikamet etmekteyken, çok az bir kısmı kirada oturmaktadır. Ayrıca nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanlarının çoğunlukla müstakil konutta ikamet etmektedir. Bu meslek grubuna dahil kişiler genellikle kırsal bölgelerde ikamet ederler ve kendilerine ait evlerde otururlar. Çalışmayanlara bakıldığında genellikle ev sahibi oldukları görülmektedir. Çalışmayan sınıfta işsizler olduğu gibi kendi isteğiyle çalışmayanlar ve emekliler de bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmayan sınıfta ev sahibi olma oranının yüksek olması beklenen bir durumdur. Çalışmayanların da yine çoğu müstakil konutlarda ikamet etmektedir. Konun kapıcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler çoğunlukla müstakil konutları tercih etmektedirler. Profesyonel meslek mensuplarının çoğu da apartman dairelerinde oturmaktadırlar. Pearson  $\chi^2$  test istatistiği konut tercihi ile hanehalkı reisinin mesleği arasında istatistiki olarak ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

**Tablo 10.** Hanenin Yıllık Kazancına Göre Örneklemin Dağılımı

Toplam yıllık gelir	Frekans	Yüzde
Gelir(-10.000 TL)	3900	46.05
Gelir (10.000 TL-25.000 TL)	3680	43.45
Gelir (25.000 TL-)	889	10.50
Toplam	8469	100.00

Hanelerin yıllık kazançları konut tercihlerinde önemli rol oynamaktadır. Bu amaçla hanede bulunan çalışan bireylerin yıllık kazançları toplanarak 3 sınıfa ayrılmıştır. Toplam yıllık geliri 10.000 TL'den az olan haneler düşük gelir grubunu, 25.000 TL'den fazla olan haneler de yüksek gelir grubunu temsil etmektedirler. Geliri 10.000 TL ile 25.000 TL arasında olan haneler de orta gelir grubunda yer almaktadır. Tablo 10, hanenin yıllık kazancına göre örneklemin dağılımını göstermektedir. Hanelerin %46'sının toplam geliri 10.000 TL'nin altında, % 43'ünün 10.000 TL ve 25.000 TL arasında ve %11'inin toplam geliri 25.000 TL'den fazladır. Hanelerin çoğu düşük gelir grubunda yer alırken yüksek gelir grubundaki hanelerin oranı diğer gruplara oldukça düşüktür.



**Tablo 11.** Hanenin Yıllık Kazancı ile Konut Tercihi Arasındaki İlişki

Mülkiyet	Konut Tipi	Hanenin yıllık kazancı			Toplam
		Gelir (-10.000)	Gelir (10.000-25.000)	Gelir (25.000-)	
Ev sahibi	Müstakil konut	1888	1081	160	3129
	10 daireden az apartman	469	742	231	1442
	10 ve daha fazla daireli apartman	320	665	266	1251
Kiracı	Müstakil konut	598	318	25	941
	10 daireden az apartman	450	537	81	1068
	10 ve daha fazla daireli apartman	175	337	126	638
	Toplam	3900	3680	889	8469
	<i>Pearson chi2(10)=956.2251 Pr=0.000</i>				

Tablo 11’de hanenin yıllık kazancı ile konut tercihi arasındaki ilişki verilmiştir. Tüm gelir gruplarında hanelerin çoğu ev sahibidir. Ev sahibi hanelere bakıldığında geliri 10.000 TL’den az olanlar ve 10.000 TL ile 25.000 TL arasında olanlar daha çok müstakil konutları tercih ederken, yüksek gelirli haneler 10 ve daha fazla daireli apartmanları tercih etmektedir. Kiracı hanelere bakıldığında ise geliri 10.000 TL’nin altında olanlar yine müstakil konutları tercih ederken, geliri 10.000 TL ve 25.000 TL arasında olan orta gelirli haneler 10 daireden az apartman ve geliri 25.000 TL’nin üzerinde olan haneler de 10 ve daha fazla daireli apartmanlarda oturmaktadırlar. Tablo 10’un altında Pearson  $\chi^2$  test sonucu verilmiştir. Buna göre konut tercihi ile hanenin yıllık kazancı arasında istatistiki olarak ilişki vardır.

**Tablo 12.** Hanenin Yaşadığı Yere Göre Örneklemin Dağılımı

Hanenin yaşadığı yer	Frekans	Yüzde
Kırsal	2609	30.81
Kentsel	5860	69.19
Toplam	8469	100.00

Tablo 12’de hanenin yaşadığı yere örneklemin dağılımı yer almaktadır. Hanehalkı bütçe anketi verilerine göre hanelerin %69’u kentlerde yaşarken %31’i kırsal kesimde yaşamaktadır.

**Tablo 13.** Hanenin Yaşadığı Yer ile Konut Tercihi Arasındaki İlişki

Mülkiyet	Konut Tipi	Hanenin yaşadığı yer		
		Kırsal	Kentsel	Toplam
Ev Sahibi	Müstakil konut	1922	1207	3129
	10 daireden az apartman	216	1226	1442
	10 ve daha fazla daireli apartman	63	1188	1251
Kiracı	Müstakil konut	259	682	941
	10 daireden az apartman	112	956	1068
	10 ve daha fazla daireli apartman	37	601	638
	Toplam	2609	5860	8469
<i>Pearson chi2(5)=2334.2028 Pr=0.000</i>				

Hanenin yaşadığı yer ile konut tercihi arasındaki ilişki Tablo 13’e bakıldığında görülmektedir. Tabloya göre kırsal kesimde ev sahibi olma oranı kiracı

olma oranından yüksektir. Yine kırsal kesimde ev sahibi haneler kiracı hanelerden fazladır. Ayrıca kırsal kesimde yaşayanların çoğu müstakil konutları tercih ederken, kentsel yerleşim yerlerinde 10 daireden az apartmanlar daha çok tercih edilmektedir. Kentsel kesimde 10 daireden az apartmanlardan sonra müstakil konutlar tercih edilirken, en az 10 ve daha fazla daireli apartman daireleri tercih edilmektedir. Konut tercihi ile hanenin yaşadığı yer arasında istatistiki olarak ilişki bulunmaktadır.

**Tablo 14.** Konut Tipi ve Konutun Özellikleri Arasındaki İlişki

Konut Tipi	Doğal Gaz		Sıcak Su		Kabloyu yayın		Kalorifer	
	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var
Müstakil konut	3071	99	1842	2228	4042	28	3950	120
10 daireden az apartman	2098	412	401	2109	2431	79	1810	700
10 ve daha fazla daireli apartman	1149	740	69	1820	1624	265	729	1160
Toplam	7218	1251	2312	6157	8097	372	6489	1980

Tablo 14’te doğal gaz, sıcak su, kablolu yayın ve kalorifer özelliklerinin konutta bulunması durumu ile konut tipi arasındaki ilişkiye yer verilmiştir. Doğal gaz, sıcak su, kablolu yayın ve kalorifer gibi özelliklerin 10 ve daha fazla daireli apartmanlarda bulunma olasılığı diğer konut tiplerine oranla daha yüksektir. Özellikle kaloriferin müstakil konutlarda ve 10 daireden az apartmanlarda bulunma olasılığı bulunmama olasılığından azken, 10 ve daha fazla daireli apartmanlarda bulunma olasılığı bulunmama olasılığından fazladır.

**Tablo 15.** Hanehalkı Büyüklüğü ve Oda Sayısı için Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Hanehalkı büyüklüğü	4.0801	1.8932	1	23
Oda sayısı	3.4911	0.7849	1	12

Son olarak Tablo 15'te hanehalkı büyüklüğü ve oda sayısına ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Örnekleme katılan hanelerde ortalama 4 birey bulunmaktadır. Örneklemede en az 1, en fazla da 23 bireyden oluşan haneler vardır. Oda sayısına bakıldığında, hanelerin oturdukları konutlarda ortalama 3 oda olduğu görülmektedir. Örnekleme katılan konutlar en az 1, en fazla 12 odalıdır.

### **3.5. EKONOMETRİK MODELLER VE YORUMLARI**

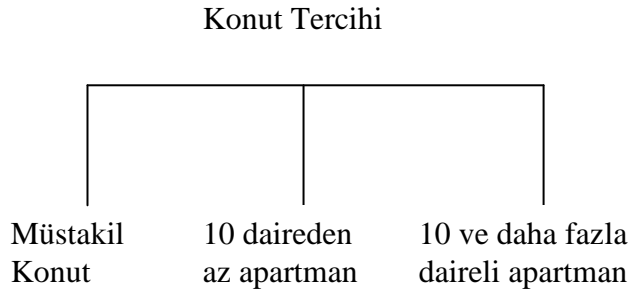
Bağımlı değişkenin sayısal olmayan (kalitatif) değerler aldığı durumlarda Nitel Tercih Modelleri kullanılırken bağımlı değişkenin içerdiği alternatif sayısının ikiden fazla olduğu durumlarda çoklu tercih modelleri kullanılmaktadır. Literatürde birçok çoklu tercih modeli bulunmaktadır. Çoklu tercih modelleri içerisinde uygulaması kolay olan ve en çok bilinen yöntem MNLM'dir. Ancak IIA varsayımı MNLM'ye sınırlama getirmektedir. NLM ise IIA varsayımını gerekli kılmayan GEV ailesinin bir üyesidir. NLM hem IIA varsayımını gerektirmemesi hem de iki ve daha fazla seviyeli modelleme imkanı sağlaması nedeniyle son yıllarda çok fazla tercih edilmektedir. Uygulamada hanelerin konut tercihi modellenmiştir. Bu amaçla, hanelerin konut tercihleri ve mülkiyet durumlarında etkili olan faktörler çoklu tercih modellerinden MNLM ve NLM ile incelenmiştir. Modellerde kullanılan açıklayıcı değişkenler konut özellikleri ve bireysel karakteristikler olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

#### **3.5.1. Çok Durumlu Logit Modeli Tahmin Sonuçları**

Uygulamada iki farklı MNLM ile çalışılmıştır. Öncelikle hanelerin bireysel karakteristikleri ile mülkiyet durumuna göre konut tercihine ilişkin MNLM açıklanmış, daha sonra modele konutun özellikleri de eklenerek bireysel karakteristikler ve konut özellikleri ile mülkiyet durumuna göre konut tercihi MNLM ile incelenmiştir. Bu iki model de ev sahipleri ve kiracılar için ayrı ayrı kurulmuştur. Bu bölümde öncelikle model sonuçları verilecektir. Daha sonra elde edilen modellerin IIA varsayımını sağlayıp sağlamadığı incelenecek ve elde edilen model tahminleri açıklanacaktır.

MNLM’de bağımlı değişkenimiz müstakil konut, 10 daireden az apartman ve 10 ve daha fazla daireli apartman olmak üzere üç alternatiften oluşmaktadır. MNLM için tercih yapısı Şekil 3’te gösterilmiştir.

**Şekil 3.** MNLM için Konut Tercih Yapısı



Modellerde hanelerin yaşadıkları konut tipinin yanı sıra ev sahibi ve kiracı olmak üzere mülkiyet durumları da ele alınmıştır. Tablo 16’da bireyin karakteristikleri ile mülkiyet durumlarına göre konut tercihi modelleri verilmektedir. 5822 ev sahibi, 2647 kiracı bulunmaktadır. Ev sahibi ve kiracı haneler için MNLM sonuçları Tablo 16’da verilmektedir.

**Tablo 16.** Bireylerin Karakteristikleri ile Mülkiyet Durumlarının Bulunduğu Konut Tercih Modelleri (MNLN)

10 daireden az apartmanda ikamet edenler	Ev Sahibi			Kiracı		
	Katsayı	RRR	z	Katsayı	RRR	z
Hanehalkı Büyüklüğü	-0.183	0.832	-8.68	-0.128	0.880	-3.70
<i>Hanenin Gelir Aralığı</i>						
Gelir(10.000TL-25.000TL)	0.946	2.575	11.56	0.673	1.959	6.36
Gelir(25.000TL-)	1.676	5.343	12.03	1.325	3.764	5.10
<i>Hanehalkı Reisinin Yaşı</i>						
15-34 yaş arası	0.395	1.485	2.93	-0.171***	0.842	-0.88
35-44 yaş arası	0.417	1.518	3.59	-0.005***	0.995	-0.03
45-54 yaş arası	0.116***	1.123	1.16	0.004***	1.004	0.02
<i>Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumu</i>						
İlkokul	0.624	1.866	5.13	0.698	2.010	3.44
Ortaokul	0.934	2.544	5.88	0.716	2.046	3.10
Lise	1.076	2.932	6.91	0.976	2.654	4.25
Üniversite ve üstü	1.552	4.723	7.13	1.590	4.902	4.83
<i>Hanehalkı Reisinin Mesleği</i>						
Kanun yapıcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler	1.782	5.944	10.75	1.296	3.655	3.69
Profesyonel meslek mensupları	1.437	4.206	4.69	0.529***	1.697	1.26
Yardımcı profesyonel meslek mensupları	1.844	6.322	7.23	1.473	4.361	3.64
Büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	2.097	8.140	7.73	1.869	6.485	4.53
Hizmet ve satış elemanları	1.536	4.647	7.95	1.527	4.604	4.50
Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	1.748	5.742	10.64	1.469	4.347	4.45
Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar	1.730	5.641	10.06	1.504	4.499	4.47
Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	1.167	3.214	6.06	1.119	3.061	3.33
Çalışmıyor	2.125	8.372	15.11	1.616	5.033	4.91

**Tablo 16.** Bireylerin Karakteristikleri ile Mülkiyet Durumlarının Bulunduğu Konut Tercihi Modelleri (MNL) (devamı)

10 ve daha fazla daireli apartmanda ikamet edenler	Ev Sahibi			Kiracı		
	Katsayı	RRR	z	Katsayı	RRR	z
Hanehalkı Büyüklüğü	-0.233	0.792	-9.27	-0.315	0.730	-6.91
<i>Hanenin Gelir Aralığı</i>						
Gelir(10.000TL-25.000TL)	1.031	2.803	11.08	1.118	3.057	8.44
Gelir(25.000TL-)	1.842	6.308	12.35	2.566	13.017	9.54
<i>Hanehalkı Reisinin Yaşı</i>						
15-34 yaş arası	-0.222***	0.801	-1.42	-0.371**	0.690	-1.64
35-44 yaş arası	0.288	1.334	2.25	-0.137***	0.872	-0.60
45-54 yaş arası	-0.004***	0.996	-0.03	-0.291***	0.748	-1.25
<i>Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumu</i>						
İlkokul	0.859	2.360	5.56	1.292	3.643	4.18
Ortaokul	1.572	4.814	8.48	1.492	4.447	4.45
Lise	1.949	7.023	10.82	1.788	5.976	5.41
Üniversite ve üstü	2.661	14.305	11.48	2.868	17.596	7.06
<i>Hanehalkı Reisinin Mesleği</i>						
Kanun yapımcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler	2.503	12.221	10.50	1.576	4.837	3.32
Profesyonel meslek mensupları	2.203	9.051	6.52	0.137***	1.147	0.26
Yardımcı profesyonel meslek mensupları	2.884	17.885	9.66	1.448	4.257	2.75
Büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	3.004	20.167	9.50	2.120	8.330	4.01
Hizmet ve satış elemanları	2.174	8.792	8.14	1.498	4.471	3.17
Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	2.695	14.812	11.34	1.679	5.361	3.63
Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar	2.370	10.693	9.52	1.345	3.836	2.84
Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	2.294	9.910	8.88	1.189	3.283	2.50
Çalışmıyor	2.879	17.805	13.17	2.094	8.114	4.58

**Tablo 16.** Bireylerin Karakteristikleri ile Mülkiyet Durumlarının Bulunduğu Konut Tercih Modelleri (MNLM) (devamı)

	<b>Ev Sahibi</b>	<b>Kiracı</b>
	N=5822	N=2647
	LR $\chi^2$ (38)=2003.89	LR $\chi^2$ (38)=518.12
	Prob> $\chi^2$ 0.000	Prob> $\chi^2$ 0.000
	Pseudo $R^2$ = 0.1704	Pseudo $R^2$ = 0.0909

(RRR (Relative Risk Ratios), nisbi fark oranlarını vermektedir.) (\*0.10'da istatistiki olarak anlamlıdır, \*\*0.15'de istatistiki olarak anlamlı, \*\*\*0.15'de istatistiki olarak anlamsızdır (Diğer tüm katsayılar 0.05'de anlamlıdır)) (Temel kategoriler: Hane müstakil konutta ikamet ediyor, hanenin gelir aralığı düşük, hanehalkı reisinin yaşı 55 ve üzeri, hanehalkı reisinin eğitim durumu okul bitirmemiş, hanehalkı reisinin mesleği nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri.)

Tablo 16'da verilen modeller yorumlanmadan önce MNLM'nin önemli bir kısıtı olan IIA varsayımının sağlanıp sağlanmadığının incelenmesi gerekmektedir. IIA varsayımı logit modelin hata terimlerinin bağımsız ve sabit varyanslı olduğu varsayımından ortaya çıkmaktadır. IIA varsayımına göre tercih kümesindeki alternatiflerden birinin yok olması durumunda, daha önce bu alternatifi tercih eden bireyler diğer alternatiflere nispi payları oranında dağılacaktır. Bu varsayıma göre herhangi iki alternatifin tercih edilme olasılıklarının birbirine oranı, tercih kümesindeki diğer alternatiflerden bağımsızdır. IIA varsayımının sağlanıp sağlanmadığını test etmek üzere geliştirilmiş testler spesifikasyon testleridir. IIA varsayımının varlığını araştırmak amacıyla en çok kullanılan test Hausman ve Mc Fadden (1984) tarafından geliştirilen Hausman-Tipi IIA testidir. Hausman-Tipi IIA testi için sıfır hipotezi; iki tercih alternatifinin fark oranının modelde yer alan diğer alternatiflerin varlığından ya da yokluğundan bağımsız olduğu şeklindedir. Bireyin karakteristiklerinin açıklayıcı değişken olarak alındığı, Tablo 16'da verilen MNLM'de ev sahipleri için her bir tercih alternatifinin modelden sırayla çıkarılmasıyla hesaplanan  $\chi^2$  değerleri ve test sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.



**Tablo 17.** Bireyin Karakteristikleri ile MNLM’de Ev Sahipleri için Hausman-Tipi IIA Test İstatistikleri

Modelden Çıkarılan Alternatif	$\chi^2$ Değeri	Serbestlik Derecesi	$P > \chi^2$	Karar
10 daireden az apartman	56.484	20	0.000	$H_0$ reddedilir
10 ve daha fazla daireli apartman	-10.977	20	...	$H_0$ reddedilemez
Müstakil konut	0.128	20	1.000	$H_0$ reddedilemez

IIA varsayımı için üç test istatistiği tabloda verilmiştir. Tablo 16’da verilen modelde temel sınıf “müstakil konut” olarak seçilmiştir. Tablo 17’de verilen test istatistiklerinin ilk ikisi temel sınıf olmayan diğer iki alternatif için hesaplanmıştır. Müstakil konut için verilen üçüncü test istatistiği ise temel sınıf olarak geriye kalan iki alternatiften en geniş olanı kullanılarak hesaplanmıştır. IIA varsayımının sağlandığını söyleyen  $H_0$  hipotezlerinin hiç biri reddedilmediğinde sonuçlar karar verilen kategoriye bağlı olarak değişmektedir. Tablo 17 incelendiğinde “10 ve daha fazla daireli apartman” için test istatistiğinin negatif olduğu görülmektedir.  $\chi^2$  değerinin negatif çıkması Hausman-Tipi IIA testinin asimtotik varsayımlarını sağlamamaktadır.

Hausman-Tipi IIA testinin asimtotik varsayımlarının sağlanmaması nedeniyle bir diğer IIA varsayımı testi olan Small ve Hsiao (1985) tarafından geliştirilen Small-Hsiao IIA testini uygulamak gerekmektedir. Small-Hsiao testinde test istatistiklerinin hesaplanması için örneklem eşit hacimli iki alt kümeye ayrılmaktadır. Small-Hsiao için sıfır hipotezi, iki alternatif arasındaki fark oranı diğer alternatiflerden bağımsızdır, şeklinde kurulmaktadır. Small-Hsiao IIA test sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

**Tablo 18.** Bireyin Karakteristikleri ile MNLM’de Ev Sahipleri için Small-Hsiao IIA Test İstatistikleri

Modelden Çıkarılan Alternatif	$\ln L_1$	$\ln L_2$	$\chi^2$	s.s	$P > \chi^2$	Karar
10 daireden az apartman	-949.264	-940.944	16.640	20	0.676	$H_0$ reddedilemez
10 ve daha fazla daireli apartman	-1216.814	-1212.525	8.577	20	0.987	$H_0$ reddedilemez

$\ln L_1$ , tüm alternatiflerin dahil olduğu model,  $\ln L_2$  de alternatiflerden birine sınırlama getirilen model için hesaplanmaktadır. Karar durumuna bakıldığında sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Bireyin karakteristikleri ile MNLM’de ev sahipleri için IIA varsayımı sağlanmaktadır, tercih kümesinde yer alan alternatifler birbirinden bağımsızdır.

**Tablo 19.** Bireyin Karakteristikleri ile MNLM’de Kiracılar için Hausman-Tipi IIA Test İstatistikleri

Modelden Çıkarılan Alternatif	$\chi^2$ Değeri	Serbestlik Derecesi	$P > \chi^2$	Karar
10 daireden az apartman	-18.187	20	...	$H_0$ reddedilemez
10 ve daha fazla daireli apartman	-1.205	20	...	$H_0$ reddedilemez
Müstakil konut	1.534	20	1.000	$H_0$ reddedilemez

Tablo 19’da IIA varsayımının varlığını test etmek amacıyla elde edilen Hausman-Tipi IIA test sonuçları üç alternatif için verilmiştir. Tablo incelendiğinde “10 daireden az apartman” ve “10 ve daha fazla daireli apartman” alternatifleri için  $\chi^2$  değeri negatiftir. Bu durum Hausman-Tipi IIA testinin asimtotik varsayımlarına aykırı olduğu için diğer bir test Small-Hsiao IIA testinin uygulanması gerekmektedir.

**Tablo 20.** Bireyin Karakteristikleri ile MNLM’de Kiracılar için Small-Hsiao IIA Test İstatistikleri

Modelden Çıkarılan Alternatif	$\ln L_1$	$\ln L_2$	$\chi^2$	s.s	$P > \chi^2$	Karar
10 daireden az apartman	-428.231	-420.041	16.379	20	0.693	$H_0$ reddedilemez
10 ve daha fazla daireli apartman	-666.791	-658.493	16.597	20	0.679	$H_0$ reddedilemez

Tablo 20’de açıklayıcı değişken olarak bireyin karakteristiklerinin kullanıldığı ve mülkiyet durumunun kiracı olduğu MNLM için Small-Hsiao IIA test sonuçları verilmiştir. Karar durumu incelendiğinde iki alternatif arasındaki fark oranlarının diğer alternatiflerden bağımsız olduğunu söyleyen  $H_0$  hipotezinin reddedilemediği, IIA varsayımının sağlandığı görülmektedir. Bu durumda Tablo 16’da verilen her iki model için de IIA varsayımı sağlanmaktadır.

Tablo 16’da verilen modellerde açıklayıcı değişken olarak hanehalkı büyüklüğü, hanenin gelir aralığı, hanehalkı reisinin yaşı ve mesleği alınmıştır. Hanehalkı büyüklüğü hanede yaşayan birey sayısını göstermektedir. Modellere bakıldığında hanehalkı büyüklüğünün negatif işaretli olduğu görülmektedir. Bu durum hanedeki birey sayısı arttıkça 10 daireden az ve daha fazla daireli apartmanlarda oturma olasılığının düştüğünü göstermektedir. Bu durum iktisadi beklentilere uygundur.

Hanelerin gelir düzeyi yükseldikçe hem 10 daireden az hem de 10 ve daha fazla daireli apartmanlarda ev sahibi olma olasılığı artarken kiracı olarak oturma olasılığı azalmaktadır. Bu da beklentileri sağlamaktadır. Çünkü gelirin dolayısıyla refah düzeyinin artması hanelerin konut sahibi olmasını sağlamaktadır.

Hanehalkı reisinin yaş dağılımı incelendiğinde daha çok orta yaş dediğimiz 35-45 yaşları arasında 10 daireden az ve daha fazla daireli konutta ev sahibi olma olasılığı artmaktadır. Genelde bireyler 30'lu yaşları geçince aktif iş yaşamı nedeniyle daha çok deneyim kazanmakta ve biran önce konut sahibi olmayı istemektedir. Bir diğer faktör orta yaşlarda bireylerin daha çok riski üstlenebilmeleridir. 2006 yılında konut kredi faizleri 1.07 seviyelerine kadar düşmüştür ve araştırma yapılan yılda banka kredilerinden yararlanma oranı da oldukça yüksektir.

Hanehalkı reisinin eğitim düzeyi incelendiğinde ilkokuldan üniversite eğitime gidildikçe hanelerin 10 daireden az veya fazla daireli bir konutta hem ev sahibi hem de kiracı olma olasılığı yükselmektedir. 10 daireden fazla apartmanlar özellikle üniversite ve üzeri eğitime sahip haneler tarafından tercih edilmektedir.

Hanehalkı reisinin yaşı ve eğitim durumu kadar mesleği de konut tercihinde önemli bir faktördür. Nitelikli tarım, hayvancılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanlarına göre diğer meslek gruplarında çalışanların 10 daireden az ve daha fazla daireli apartmanlarda hem kiracı hem de ev sahibi olma olasılıkları artmaktadır. Nitelikli tarım, hayvancılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanları ise meslekleri nedeniyle daha çok müstakil konutlarda oturmaktadır.

Tablo 21'de bireyin karakteristikleri ve konut özellikleri ile konut tercihi arasındaki ilişki modellenmiştir. Bu modeli oluşturmak için de MNLM kullanılmıştır. Tablo 16'da verilen modelde olduğu gibi ev sahipleri ve kiracılar için ayrı ayrı model kurulmuş ve tabloda belirtilmiştir.

**Tablo 21.** Bireylerin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile Mülkiyet Durumlarının Bulunduğu Konut Tercihi Modelleri (MNLN)

10 daireden az apartmanda ikamet edenler	Ev Sahibi			Kiracı		
	Katsayı	RRR	Z	Katsayı	RRR	z
<i>Hanehalkı Büyüklüğü</i>	-0.141	0.869	-5.98	-0.127	0.880	-3.42
<i>Hanenin Gelir Aralığı</i>						
Gelir(10.000TL-25.000TL)	0.526	1.692	5.73	0.391	1.478	3.39
Gelir(25.000TL-)	0.991	2.694	6.22	0.674	1.961	2.45
<i>Hanehalkı Reisinin Yaşı</i>						
15-34 yaş arası	0.533	1.704	3.57	-0.111***	0.895	-0.5
35-44 yaş arası	0.358	1.430	2.80	0.107***	1.113	0.52
45-54 yaş arası	0.022***	1.022	0.20	0.044***	1.045	0.21
<i>Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumu</i>						
İlkokul	0.444	1.559	3.37	0.520	1.682	2.46
Ortaokul	0.532	1.703	3.06	0.534	1.705	2.21
Lise	0.561	1.753	3.26	0.675	1.964	2.80
Üniversite ve üstü	0.871	2.389	3.58	1.181	3.258	3.39
<i>Hanehalkı Reisinin Mesleği</i>						
Kanun yapıcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler	0.717	2.048	3.86	0.657*	1.929	1.75
Profesyonel meslek mensupları	0.583*	1.791	1.66	0.197***	1.217	0.44
Yardımcı profesyonel meslek mensupları	0.869	2.386	3.13	0.874	2.397	2.04
Büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	1.087	2.965	3.62	1.147	3.149	2.64
Hizmet ve satış elemanları	0.621	1.861	2.88	0.952	2.591	2.63
Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	0.635	1.888	3.49	0.869	2.384	2.47
Tesis ve makine operatörleri ve montajcıları	0.756	2.129	3.94	0.980	2.664	2.75
Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	0.339	1.403	1.62	0.704	2.021	1.97
Çalışmıyor	0.964	2.623	6.19	1.059	2.885	3.02
<i>Konutun Özellikleri</i>						
Kent yerleşim yeri	1.480	4.392	15.35	1.064	2.897	7.80
Konutta doğalgaz olup olmadığı	0.274*	1.316	1.71	0.551	1.736	2.10
Konutta sıcak su olup olmadığı	0.703	2.020	6.74	0.583	1.791	5.15
Konutta kablolu yayın olup olmadığı	0.891	2.438	3.00	0.494***	1.639	0.85
Konutta kalorifer olup olmadığı	1.645	5.180	11.99	1.530	4.618	5.79
Konuttaki oda sayısı	0.173	1.188	3.21	0.387	1.472	5.40

**Tablo 21.** Bireylerin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile Mülkiyet Durumlarının Bulunduğu Konut Tercihi Modelleri (MNLN) (devamı)

10 ve daha fazla daireli apartmanda ikamet edenler	Ev Sahibi			Kiracı		
	Katsayı	RRR	z	Katsayı	RRR	z
<i>Hanehalkı Büyüklüğü</i>	-0.153	0.858	-5.02	-0.262	0.770	-4.98
<i>Hanenin Gelir Aralığı</i>						
Gelir(10.000TL-25.000TL)	0.303	1.354	2.69	0.322	1.380	2.08
Gelir(25.000TL-)	0.600	1.822	3.24	1.103	3.015	3.59
<i>Hanehalkı Reisinin Yaşı</i>						
15-34 yaş arası	0.067***	1.070	0.36	-0.168***	0.846	-0.63
35-44 yaş arası	0.239**	1.270	1.55	0.169***	1.184	0.63
45-54 yaş arası	-0.087***	0.917	-0.65	-0.052***	0.949	-0.19
<i>Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumu</i>						
İlkokul	0.421	1.524	2.37	0.669	1.953	1.96
Ortaokul	0.785	2.192	3.60	0.839	2.314	2.26
Lise	0.963	2.619	4.53	0.961	2.614	2.61
Üniversite ve üstü	1.383	3.986	4.99	1.723	5.639	3.78
<i>Hanehalkı Reisinin Mesleği</i>						
Kanun yapımcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler	0.854	2.349	3.02	0.708***	2.030	1.28
Profesyonel meslek mensupları	0.938	2.554	2.27	-0.396***	0.673	-0.63
Yardımcı profesyonel meslek mensupları	1.483	4.406	4.23	0.493***	1.637	0.80
Büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	1.530	4.617	4.08	1.229	3.418	2.03
Hizmet ve satış elemanları	0.750	2.118	2.37	0.666***	1.947	1.21
Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	1.104	3.017	3.95	0.971*	2.640	1.82
Tesis ve makine operatörleri ve montajcıları	0.900	2.461	3.06	0.708***	2.030	1.30
Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	1.050	2.858	3.44	0.710***	2.035	1.29
Çalışmıyor	1.095	2.990	4.28	1.273	3.572	2.40
<i>Konutun Özellikleri</i>						
Kent yerleşim yeri	2.187	8.909	14.15	1.248	3.484	5.91
Konutta doğalgaz olup olmadığı	0.616	1.851	3.75	1.226	3.409	4.50
Konutta sıcak su olup olmadığı	1.619	5.050	8.67	1.781	5.935	8.12
Konutta kablolu yayın olup olmadığı	1.990	7.317	6.76	1.758	5.798	3.04
Konutta kalorifer olup olmadığı	2.437	11.443	16.94	2.718	5.155	10.05
Konuttaki oda sayısı	0.218	1.244	3.17	0.361	1.435	3.69

**Tablo 21.** Bireylerin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile Mülkiyet Durumlarının Bulunduğu Konut Tercihi Modelleri (MNLM) (devamı)

	Ev Sahibi	Kiracı
	N=5822	N=2647
	LR $\chi^2$ (38)=3769.79	LR $\chi^2$ (38)=1185.58
	Prob> $\chi^2$ 0.000	Prob> $\chi^2$ 0.000
	PseudoR <sup>2</sup> =0.3206	PseudoR <sup>2</sup> =0.2080

(RRR (Relative Risk Ratios), nisbi fark oranlarını vermektedir.) (\*0.10’da istatistiki olarak anlamlıdır, \*\*0.15’de istatistiki olarak anlamlı, \*\*\*0.15’de istatistiki olarak anlamsızdır (Diğer tüm katsayılar 0.05’de anlamlıdır)) (Temel kategoriler: Hane müstakil konutta ikamet ediyor, hanenin gelir aralığı düşük, hanehalkı reisinin yaşı 55 ve üzeri, hanehalkı reisinin eğitim durumu okul bitirmemiş, hanehalkı reisinin mesleği nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri, yerleşim yeri kır, konutta doğalgaz, sıcak su, kablolu yayın ve kalorifer yok.)

Tablo 21’de verilen bireylerin karakteristikleri ve konut özellikleri ile MNLM sonuçları yorumlanmadan önce IIA varsayımının geçerliliği test edilmelidir.

**Tablo 22.** Bireyin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile MNLM’de Ev Sahipleri için Hausman-Tipi IIA Test İstatistikleri

Modelden Çıkarılan Alternatif	$\chi^2$ Değeri	Serbestlik Derecesi	P> $\chi^2$	Karar
10 daireden az apartman	68.835	26	0.000	$H_0$ reddedilir
10 ve daha fazla daireli apartman	15.654	26	0.944	$H_0$ reddedilemez
Müstakil konut	8.824	26	0.999	$H_0$ reddedilemez

Tablo 22’ye bakıldığında tüm alternatifler için  $\chi^2$  değerinin pozitif değerli olduğu görülmektedir. “10 daireden az apartman” alternatifi incelendiğinde iki tercih alternatifinin fark oranının modelde yer alan diğer alternatiflerin varlığından ya da yokluğundan bağımsız olduğunu söyleyen sıfır hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Ev sahipleri için kurulan bireysel karakteristikler ve konut özellikleri

ile MNLM, IIA varsayımını sağlamamaktadır. Ancak Tablo 23'te verilen Small-Hsiao IIA test sonuçlarına da bakmakta fayda bulunmaktadır.

**Tablo 23.** Bireyin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile MNLM'de Ev Sahipleri için Small-Hsiao IIA Test İstatistikleri

Modelden Çıkarılan Alternatif	$\ln L_1$	$\ln L_2$	$\chi^2$	s.s	$P > \chi^2$	Karar
10 daireden az apartman	-597.977	-579.485	36.983	26	0.075	$H_0$ reddedilemez
10 ve daha fazla daireli apartman	-972.066	-964.500	15.132	26	0.955	$H_0$ reddedilemez

Tablo 23'te verilen test istatistikleri için karar durumuna bakıldığında ise Hausman-Tipi IIA testinin aksine sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Small-Hsiao IIA testine göre bireyin karakteristikleri ve konut özellikleri ile MNLM'de IIA varsayımı ev sahipleri için sağlanmaktadır, alternatifler birbirinden bağımsızdır.



**Tablo 24.** Bireyin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile MNLM’de Kiracılar için Hausman-Tipi IIA Test İstatistikleri

Modelden Çıkarılan Alternatif	$\chi^2$ Değeri	Serbestlik Derecesi	$P > \chi^2$	Karar
10 daireden az apartman	-125.635	26	...	$H_0$ reddedilemez
10 ve daha fazla daireli apartman	0.109	26	1.000	$H_0$ reddedilemez
Müstakil konut	11.035	26	0.995	$H_0$ reddedilemez

**Tablo 25.** Bireyin Karakteristikleri ve Konut Özellikleri ile MNLM’de Kiracılar için Small-Hsiao IIA Test İstatistikleri

Modelden Çıkarılan Alternatif	$\ln L_1$	$\ln L_2$	$\chi^2$	s.s	$P > \chi^2$	Karar
10 daireden az apartman	-307.177	-287.943	38.469	26	0.055	$H_0$ reddedilemez
10 ve daha fazla daireli apartman	-613.693	-605.978	15.429	26	0.949	$H_0$ reddedilemez

Tablo 24’te bireyin karakteristikleri ve konut özellikleri ile MNLM’de kiracılar için Hausman-Tipi IIA testi veriliken Tablo 25’te Small-Hsiao IIA test istatistikleri verilmiştir. Hausman-Tipi IIA test sonuçları incelendiğinde “10 daireden az apartman” için  $\chi^2$  değeri negatif çıkmıştır. Bu nedenle Tablo 25’te Small-Hsiao IIA testi yapılmış ve sıfır hipotezinin reddedilemediği yani alternatiflerin bağımsız olduğu gösterilmiştir.

Bireyin karakteristikleri ve konut özellikleri ile MNLM için Hausman-Tipi IIA test istatistiklerine göre ev sahipleri IIA varsayımı sağlanmazken kiracılar için sağlanmaktadır. Small-Hsiao IIA test istatistiklerine göre hem ev sahipleri ve hem de kiracılar için IIA varsayımı sağlanmaktadır.

Tablo 21’de verilen modellerde Tablo 16’da verilen modelin açıklayıcı değişkenlerine ek olarak konut özelliklerine yer verilmiştir. Konutta doğalgaz, sıcak su, kablolu yayın ve kalorifer olup olmamasının yanında konutta bulunan oda sayısı ve yerleşim yeri değişkenleri konut tercihini modellemede kullanılmıştır. Tablo 16 ve Tablo 21’de verilen modeller incelendiğinde bireysel karakteristikler konut tercihi ile ilgili olarak hemen hemen aynı sonuçları vermiştir.

Tablo 21’deki modelde konut özellikleri incelendiğinde kentte oturanların 10 daireden az ve fazla konutta ev sahibi olma olasılığı sırasıyla 4.39 ve 8.91 kat daha fazladır. Kiracı haneler için ise kentte oturanların 10 daireden az ve fazla apartmanlarda oturma olasılığı sırasıyla 2.90 ve 3.48 kat daha fazladır.

Konutta doğalgaz, sıcak su, kablolu yayın ve kalorifer olup olmadığının mülk sahibi olma üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Buna göre tüm katsayı tahminleri pozitif işaretlidir. Ancak Türkiye’de 10 daireden az konutlarda doğalgaz sistemi yaygınlaşmadığından istatistiki olarak anlamlılığı düşüktür. Buna karşılık konut sayısı 10 daireden fazla olduğunda konutta doğalgaz sisteminin olması ev sahibi olma olasılığını 1.85 kat arttırmaktadır. Bunun dışındaki tüm konut özellikleri daire sayısının az veya fazla olmasından iktisadi açıdan farklılık göstermemektedir. Hatta haneler ister ev sahibi ister kiracı olsun konutlarında söz konusu kriterlerin olmasını tercih etmektedirler.

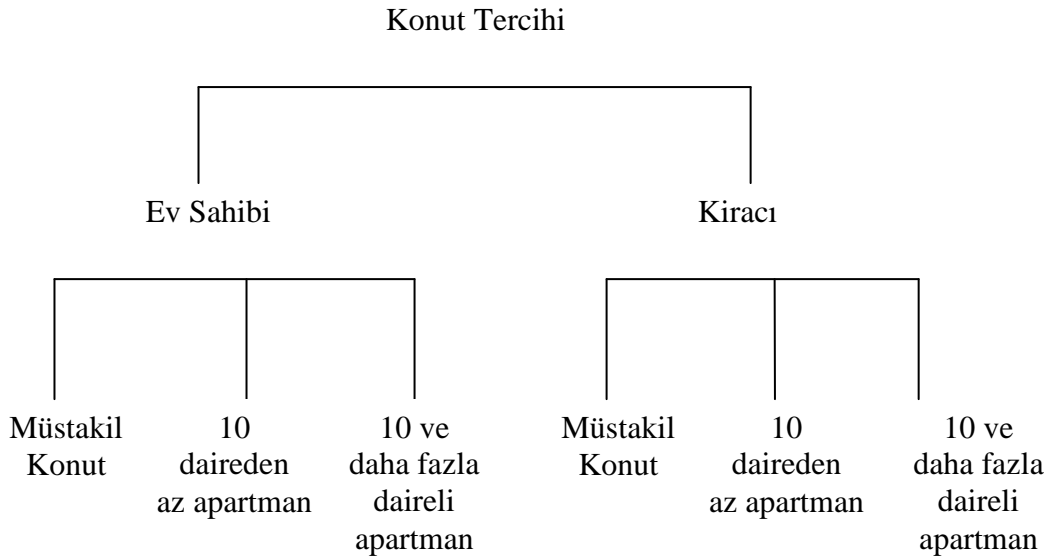
Oda sayısı ile konut tercihinin bakıldığında oda sayısının pozitif işaretli olduğu görülmektedir. Oda sayısı arttıkça hanelerin apartman dairelerini seçme olasılıkları artmaktadır. Konut tercihinde bulunacak haneler çocuk sahibi oldukları ya da gelecekte olmayı düşündükleri için fazla odalı daireleri tercih etmektedir.

Ayrıca günümüzde yalnız yaşayan bireyler de fazla odalı evleri tercih etmekte, bu odaları çalışma odası, giysi odası gibi bir takım ihtiyaçları için kullanmaktadır.

### 3.5.2. Yuvalanmış Logit Model Tahmin Sonuçları

Konut tercihi ile ilgili son modelimiz IIA varsayımı ile sınırlanmamış NLM'dir. NLM'de MNLM'den farklı olarak iki seviyeli dallanma yapısından yararlanılacak ve böylece ev sahibi ve kiracılar için iki ayrı model kurmaya gerek kalmadan istenilen sonuçlara ulaşılabilecektir. NLM'nin dallanma yapısında üst dalda hanelerin ev sahibi ve kiracı olmak üzere mülkiyet ayrımı yapılacak, alt dallarda ise oturdukları konut tipleri belirlenecektir. Her iki üst dalın alt dalları da aynı alternatifleri içermektedir. NLM için konut tercih yapısı Şekil 4'te verilmiştir.

**Şekil 4.** NLM için Konut Tercih Yapısı



Modelde bağımlı değişken için temel sınıf olarak “müstakil konutta oturan ev sahibi” belirlenmiştir. Tablo 26’da ev sahibi ve kiracı olma durumuna göre hanelerin yapmış oldukları konut tercihleri verilmiştir.

**Tablo 26.** Hanelerin Konut Tercihleri için NLM

Alt Dal Denklemleri					
Bağımlı Değişken	Ev sahibi		Kiracı		
	10 daireden az	10 daireden fazla	Müstakil konut	10 daireden az	10 daireden fazla
Sabit	-4.271 (-17.19)	-6.631 (-16.62)	-0.998 (-1.95)*	-4.325 (-6.59)	-6.624 (-11.13)
<i>Hanenin Gelir Aralığı</i>					
Gelir (10.000 TL-25.000TL)	0.478 (5.86)	0.268 (2.89)	0.011 (0.15)***	0.403 (4.69)	0.381 (3.34)
Gelir (25.000 TL-)	0.926 (6.50)	0.625 (3.98)	-0.167 (-1.02)***	0.650 (4.14)	0.950 (4.65)
<i>Hanehalkı Büyüklüğü</i>					
<i>Hanehalkı reisinin yaşı</i>					
15-34 yaş arası	0.307 (2.47)	-0.102 (-0.69)***	0.681 (2.01)	0.793 (2.73)	0.672 (2.09)
35-44 yaş arası	0.363 (3.23)	0.345 (2.64)	0.554 (1.94)*	0.774 (3.29)	0.651 (2.58)
45-54 yaş arası	0.066 (0.66)***	0.014 (0.12)***	0.256 (1.68)*	0.325 (2.26)	0.057 (0.36)***
<i>Hanehalkı Reisinin Eğitim Durumu</i>					
İlkokul	0.435 (3.59)	0.418 (2.58)	-0.040 (-0.58)***	0.361 (2.59)	0.657 (2.87)
Ortaokul	0.632 (4.16)	0.870 (4.58)	0.165 (1.52)***	0.520 (2.81)	1.027 (3.89)
Lise	0.534 (3.51)	0.963 (5.23)	0.029 (0.26)***	0.615 (3.39)	1.105 (4.25)
Üniversite ve üstü	0.906 (4.29)	1.427 (6.11)	0.003 (0.02)***	1.042 (4.27)	1.715 (5.23)
<i>Hanehalkı Reisinin Mesleği</i>					
Kanun yapıcılar, üst düzey yöneticiler ve müdürler	0.712 (4.11)	0.844 (3.34)	0.200 (1.07)***	0.999 (3.62)	0.820 (2.58)
Profesyonel meslek mensupları	0.690 (2.51)	0.825 (2.41)	0.915 (2.26)	1.146 (2.50)	0.717 (1.79)*
Yardımcı profesyonel meslek mensupları	0.865 (3.53)	1.246 (4.12)	0.334 (1.24)***	1.247 (3.55)	1.006 (2.73)
Büro ve müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	1.011 (4.01)	1.339 (4.40)	0.164 (0.53)***	1.502 (4.30)	1.364 (3.50)
Hizmet ve satış elemanları	0.635 (3.28)	0.762 (2.83)	0.299 (1.32)***	1.266 (3.88)	0.765 (2.26)
Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar	0.735 (4.40)	1.206 (4.82)	0.308 (1.53)**	1.147 (3.83)	0.948 (2.94)
Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar	0.858 (4.97)	1.016 (3.90)	0.366 (1.57)**	1.302 (4.04)	0.777 (2.34)
Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	0.420 (2.20)	1.091 (4.12)	0.362 (1.72)*	1.030 (3.20)	0.906 (2.70)
Çalışmıyor	1.002 (6.80)	1.193 (5.10)	0.244 (1.37)***	1.242 (4.44)	1.079 (3.48)

**Tablo 26.** Hanelerin Konut Tercihleri için NLM (devamı)

Alt Dal Denklemleri					
Bağımlı Değişken	Ev sahibi		Kiracı		
	10 daireden az	10 daireden fazla	Müstakil konut	10 daireden az	10 daireden fazla
<i>Konutun Özellikleri</i>					
Kent yerleşim yeri	1.484 (16.39)	2.032 (12.83)	0.449 (1.88)	1.410 (5.69)	2.092 (10.22)
Konutta doğalgaz olup olmadığı	0.348 (2.41)	0.743 (5.28)	-0.058 (-0.30)***	0.310 (2.01)	0.769 (4.31)
Konutta sıcak su olup olmadığı	0.747 (7.95)	1.684 (10.06)	-0.018 (-0.32)***	0.454 (5.32)	1.708 (8.86)
Konutta kablolu yayın olup olmadığı	0.668 (2.51)	1.746 (6.83)	-0.346 (-0.81)***	0.548 (1.93)*	1.842 (6.14)
Konutta kalorifer olup olmadığı	1.554 (12.19)	2.280 (17.51)	-0.345 (-1.38)***	1.217 (6.83)	2.534 (13.47)
Konuttaki oda sayısı	0.223 (4.87)	0.251 (4.43)	-0.124 (-2.33)***	0.158 (3.30)	0.112 (1.43)
Üst Dal Denklemleri					
Müstakil Konutta İkamet Eden Ev Sahibi					
Sabit	0.986				
Yıllık Gelir	-0.034 (-0.44)				
IV Parametreleri					
Ev sahibi	3.440 (2.65)				
Kiracı	3.003 (2.26)				
LR test of homoskedasticity (iv=1): chi2(2)=29.12    prob>chi2=0.000					
Log likelihood= -10536.659    N=50814					

(Katsayıların altında parantez içinde verilen değerler z değerleridir.) (\*0.10'da istatistiki olarak anlamlıdır, \*\*0.15'de istatistiki olarak anlamlı, \*\*\*0.15'de istatistiki olarak anlamsızdır (Diğer tüm katsayılar 0.05'de anlamlıdır)) (Temel kategoriler: Hane müstakil konutta ikamet ediyor, hanenin gelir aralığı düşük, hanehalkı reisinin yaşı 55 ve üzeri, hanehalkı reisinin eğitim durumu okul bitirmemiş, hanehalkı reisinin mesleği nitelikli tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri, yerleşim yeri kır, konutta doğalgaz, sıcak su, kablolu yayın ve kalorifer yok.)

Gelir, bir mal veya hizmetin talebini etkileyen en önemli değişkenlerden birisidir. Bir konutu kiralama ya da satın alma hanenin bütçesinde büyük bir paya sahiptir. Bütçeden ayrılan payların yüksek olması gelire konut tercihi arasındaki ilişkinin önemini arz eder. Günümüzde haneler apartman dairelerini tercih etmektedir. Bu nedenledir ki gelir seviyeleri yükselen hanelerin 10 daireden az ve daha fazla apartmanda oturma olasılığı daha yüksektir. Gelir aralığına bakıldığında

gelir düzeyi yükseldikçe hanelerin daha fazla daireli apartmanlarda oturma eğilimi gösterdikleri görülmektedir.

Hanehalkı büyüklüğü, daha önceki modellerde olduğu gibi, konut tercihini tüm alternatiflere karşı negatif yönde etkilemektedir. Hanedeki birey sayısı arttıkça yatırım amaçlı konut için ayrılabilir tasarruflar azalacaktır, böylece hem kiracı hem de ev sahibi olma olasılığı düşecektir. Hanelerin bütçeleri tasarruf yapmak yerine yiyecek, içecek, giyecek gibi tüketim harcamalarına ayrılacaktır.

Konut tercihinde etkili olan diğer bir faktör hanehalkı reisinin yaşıdır. Hanehalkı reisinin yaşına bakıldığında ev sahibi olan hanehalkı reislerinin 35 ve 44 arası, orta yaşlı olduğu görülmektedir. Kiracılar için baktığımızda ise 15 ve 34 yaş arası bireylerin kiracı oldukları ve yaş ilerledikçe kiracı olma olasılığının her konut tipinde azaldığı görülmektedir.

Hanehalkı reisinin eğitim düzeyi konut tercihi açısından bakıldığında özellikle gelir, zevk ve tercih yönünde farklılıklar yaratmaktadır. Eğitim düzeyinin yükselmesiyle elde edilen gelir artışı ile haneler 10 ve daha fazla daireli haneleri tercih etmektedir. Eğitim seviyesi yükseldikçe 10'dan fazla daireli apartmanların seçilme olasılığı 10 daireden az apartmanlara göre daha fazladır.

Tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanlarına göre tüm meslek sınıfları için hanelerin 10'dan az ve daha fazla daireli apartmanlarda ikamet ettikleri görülmektedir. Toplumumuzda, tarım, hayvancılık, avcılık, ormancılık ve su ürünleri çalışanları müstakil konutlarda ikamet etmektedir ve yaşadıkları konutlar kendilerine aittir. Bu nedenle, sonuç beklentileri karşılamaktadır.

Konut tercihini açıklamak amacıyla kullanılan bireysel karakteristikler hanelerin gelir ve eğitim düzeyleri arttıkça daha fazla daireli apartmanlarda oturmayı tercih ettiklerini göstermektedir. Ülkemizde yüksek apartmanların bulunduğu lüks siteler tüketiciye sağladıkları çeşitli konut özellikleri ile belirli bir eğitim seviyesinin

üzerindeki bireylerce daha çok tercih edilmektedir. Bu nedenle bireyin karakteristikleri yanında konutun özelliklerinin de incelenmesinde fayda vardır.

Konutta doğal gaz, sıcak su, kablolu yayın ve kalorifer özelliklerinin bulunup bulunmadığına bakıldığında müstakil konutta oturan kiracılar dışında tüm tercihler için pozitif değerlidir. Ayrıca bu özelliklerin 10'dan fazla daireli apartmanlarda bulunma olasılığı daha yüksektir. 10'dan fazla daireli apartmanlar büyük şehirlerde bulunan lüks sitelerde yer almaktadır. Bu nedenle doğal gaz ve kablolu yayın bu tür yerlerde bulunmaktadır.

Kentlerde yaşayan bireyler çok katlı apartmanları tercih ederken kırsal bölgelerde oturan haneler müstakil konutları tercih etmektedirler. Kırsal kesimde yaşayan haneler çoğunlukla tarım, hayvancılık ve ormancılıkla uğraşmaktadırlar ve konutlarını sadece kendi barınma ihtiyaçları için değil aynı zamanda depolama, hayvan barındırma gibi ihtiyaçları için de kullanmaktadır.

Konuttaki oda sayısı da konut tercihini temel sınıfa göre pozitif yönde etkilemektedir. Apartman dairelerinin oda sayısının fazla olması tercih üzerine olumlu etki yapmaktadır.

Üst dal denklemi incelendiğinde yıllık gelirin artması durumunda hanelerin müstakil konutlarda ikamet eden ev sahibi olma olasılıklarının azalmakta olduğu görülmektedir. Çoğunlukla müstakil konutlarda ikamet eden ev sahipleri tarım, hayvancılık ve ormancılık sektöründe çalışan hanelerdir. Günümüzde ne yazık ki bu sektörlerde çalışanlar ancak yaşam döngülerini sağlayabilecekleri düzeyde gelire sahiptirler.

NLM'de IV parametrelerine bakıldığında hem ev sahibi hem de kiracı için IV parametrelerinin birden büyük olduğu görülmektedir. Boersch ve Supan (1990), çalışmalarında IV parametrelerinin birden büyük olması durumunda yerel maksimizasyon koşullarının sağlandığını göstermişlerdir. Buna dayanılarak model kabul edilebilir seviyede bulunmaktadır.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Konut piyasası son yıllarda banka faizlerinin tüketicilere sağladıkları kolaylıklar, yaşanan teknolojik gelişmeler ve rekabet koşulları ile önemli gelişmeler kaydetmiştir. Böylece konut sektörünün, Türkiye ekonomisindeki önemi de artış göstermiştir. Yaşanan bu gelişmeler sayesinde konut sadece barınma ihtiyacını sağlayan bir olgu olmaktan çıkmıştır. Artan inşaat firmaları bireylere konutun da ötesinde yaşam tarzı satmayı hedeflemiş, bu bağlamda ciddi bir rekabete girmişlerdir. Böylece bireysel karakteristiklerin yanında konutun özellikleri de konut tercihinde ciddi rol oynamaya başlamıştır.

Doğrusal regresyon modelleri birçok veri çeşidini modellemede faydalı olsa da kullanılabilmesi için bağımlı değişkenin normal dağılımlı olması şartı bulunmaktadır. Bağımlı değişkenin iki veya daha fazla nitel tercih içerdiği durumlar söz konusu olduğunda doğrusal regresyon modeli uygun değildir. Doğrusal regresyon yöntemlerinin yetersiz kalması nedeniyle nitel tercih modellerinin tahminlenmesinde farklı yöntemler aranmıştır. Günümüzde konut tercihinin tahminlenmesi ile ilgili ekonometri literatürüne bakıldığında pek çok yöntem bulunmaktadır. Konut tercihi ile ilgili ilk çalışmalar konut özelliklerinin fiyatı üzerine etkilerini inceleyen hedonik fiyat modelleridir. Hedonik fiyat modelleri, konut özelliklerine karşı duyarlıdır. Ancak bireysel karakteristikleri yansıtmakta yeterli bir yöntem değildir. Nitel Tercih Modelleri hem konut özellikleri hem de bireysel karakteristikler ile konut tercihinin modellemede kullanılan yöntemleri tesadüfi fayda teorisine dayandırarak açıklamaktadır. Tesadüfi fayda teorisi karar vericinin mükemmel bir ayırım yeteneğine sahip olduğunu ve sağlayacağı faydayı maksimum yapacak alternatifi seçeceği varsayımına dayanmaktadır. Konutun satın alınması veya kiralanması hanelerin bütçelerinde önemli bir harcama kalemini oluşturmaktadır. Hanehalkının seçim sürecinde mevcut tüm alternatifleri incelediği ve fayda düzeyi en yüksek olan alternatifi bütçesini de göz önünde bulundurarak tercih edeceği varsayılmaktadır. Bu nedenle hanelerin konut tercihleri, temellerini tesadüfi fayda teorisinden alan nitel tercih modelleri ile modellenmektedir.



Çalışmada, 2006 yılında T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu tarafından gerçekleştirilen “Hanehalkı Bütçe Anketi” ile elde edilen “Hanehalkı Bütçe Araştırması Veri Seti 2006”da yayınlanan verilerden yararlanılmıştır. Türkiye’de hanelerin konut tercihlerini ve mülkiyet durumlarını etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla yapılan uygulamada çoklu tercih modellerinden MNLM ve NLM kullanılmıştır. Modeller tahmin edilirken Intercooled Stata 7 paket programı ile çalışılmıştır.

Çalışmada konut tipi olarak; müstakil konut, 10 daireden az apartman ve 10 ve daha fazla daireli apartman alınmıştır. Ayrıca mülkiyet durumu da ev sahibi ve kiracı olmak üzere analizde göz önünde bulundurulmuştur. Türkiye’deki konut tercihini incelemek amacıyla üç farklı model kurulmuştur. Bunlardan ilki bireyin karakteristiklerine dayalı MNLM, ikincisi bireyin karakteristikleri ve konutun özelliklerine dayalı MNLM’dir. Son olarak da NLM ile çalışılmıştır. Hanelerin mülkiyet durumlarının da değerlendirilebilmesi amacıyla MNLM’de ev sahipleri ve kiracılar için modeller ayrı ayrı kurulmuştur ve değerlendirilmiştir. NLM’de ise dallanma yapısı sayesinde ev sahibi ve kiracılar için ayrı ayrı model kurmaya gerek kalmamış ve bir model ile Türkiye’de konut tercihi açıklanabilmiştir. Genel olarak elde edilen üç modelde de açıklayıcı değişkenler için hemen hemen aynı sonuçlar elde edilmiştir. NLM IIA varsayımı ile sınırlandırılmamıştır ancak MNLM’nin uygulanabilir olması için IIA varsayımının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle NLM’de IIA varsayımının varlığı araştırılmazken MNLM’de araştırılması gerekmektedir. MNLM’lerin IIA varsayımını sağlayıp sağlamadığı öncelikle Hausman-Tipi IIA testiyle test edilmiştir. Ancak  $\chi^2$  değerinin sıfırdan küçük olduğu durumlarda Hausman-Tipi IIA testinin asimptotik varsayımlarının sağlanmamasından dolayı Small-Hsiao IIA test istatistiği ile de çalışılmıştır. Yapılan testler sonucunda bireyin karakteristikleri ve konut özellikleri ile MNLM için Hausman-Tipi IIA test istatistiklerine göre ev sahipleri için IIA varsayımı sağlanmazken Small-Hsiao IIA test istatistiklerine göre IIA varsayımı sağlanmaktadır. Diğer tüm modellerde IIA varsayımı sağlanmaktadır.

Bireysel karakteristiklere dayalı MNLM, bireysel karakteristiklere ve konut özelliklerine dayalı MNLM ve NLM ile elde edilen sonuçlar incelendiğinde her üç modelle de elde edilen sonuçların birbiriyle tutarlı olduğu görülmektedir. Üç modelin sonuçları da iktisadi açıdan beklentileri karşılamaktadır.

Bir konutu kiralama ya da satın alma hanenin bütçesinde büyük bir paya sahiptir. Bütçeden ayrılan payların yüksek olması gelire konut tercihi arasındaki ilişkinin önemini göstermektedir. Çalışmada kullanılan üç modelde incelendiğinde, hanelerin gelir seviyeleri yükseldikçe 10 daireden az ve daha fazla apartmanlarda oturma olasılığı da yükselmektedir. Günümüzde şehirlerde yaşayan haneler apartman dairelerini tercih etmektedir. Şehirleşme yapısına bakıldığında da apartmanların çoğunlukla şehir merkezlerinde yer aldığı, müstakil konutların ise daha çok şehrin gürültüsünden uzak şehir dışı yerlerde ya da kırsal kesimlerde bulunduğu görülmektedir.

Hanehalkı büyüklüğü, konut tercihini tüm alternatiflere karşı negatif yönde etkilemektedir. Çünkü hanedeki birey sayısı arttıkça yatırım amaçlı konut için ayrılacak tasarruflar yerini tüketim harcamalarına bırakmaktadır. Böylece hem kiracı hem de ev sahibi olma olasılığı düşmektedir.

Hanehalkı reisi orta yaşlarına geldiğinde artan iş deneyimine paralel olarak yükselen gelir sonucunda hanenin ev sahibi olma olasılığı da artmaktadır. Genç yaşlarda ise kiracı olmayı tercih etmektedirler.

Hanehalkı reisinin eğitim durumuna bakıldığında eğitim seviyesi yükseldikçe hem kiracı hem de ev sahibi olarak daha fazla daireli apartmanda oturma eğiliminin arttığı görülmektedir. Özellikle üniversite ve üzeri eğitime sahip haneler 10 daireden fazla apartmanları tercih etmektedirler.

Kentlerde yaşayan bireyler çok katlı apartmanları tercih ederken kırsal bölgelerde oturan haneler müstakil konutları tercih etmektedirler. Kırsal kesimde yaşayan haneler çoğunlukla tarım, hayvancılık ve ormancılıkla uğraşmaktadırlar ve

konutlarını sadece kendi barınma ihtiyaçları için değil aynı zamanda depolama, hayvan barındırma gibi ihtiyaçları için de kullanmaktadırlar.

Doğal gaz, kablolu yayın gibi özellikler Türkiye’de daha çok büyük şehirlerde yüksek gelirli hanelerin oturduğu semtlerde görülmektedir. Konutta doğal gaz, sıcak su, kablolu yayın ve kalorifer özelliklerinin bulunup bulunmadığına bakıldığında kiracı-müstakil konut dışında tüm tercihler için pozitif değerler almışlardır. Ayrıca bu özelliklerin 10’dan fazla daireli apartmanlarda bulunma olasılığı daha yüksektir.

Oda sayısı arttıkça hanelerin apartman dairelerini seçme olasılıkları artmaktadır. Konut tercihinde bulunacak haneler çocuk sahibi oldukları ya da gelecekte olmayı düşündükleri için fazla odalı daireli tercih etmektedirler.

Genel olarak baktığımızda hanelerin gelir seviyesi yükseldikçe, hanehalkı reisinin yaşı ilerledikçe ve eğitim seviyesi arttıkça haneler çok katlı apartmanları tercih etmektedir. Özellikle 10 ve daha fazla daireli apartmanlar tercih edilmektedir. Günümüzde 10’dan fazla daireli apartmanlar genellikle bir site içinde kurulmaktadır. Bu sitede hanelere doğal gaz, sıcak su, kalorifer ve kablolu yayın imkanlarının yanında 24 saat güvenlik, spor tesisleri ve havuz gibi ekstra özellikler sunulmaktadır. Bu bağlamda bu tip siteler yüksek gelirli ve eğitilmiş, orta yaşlı haneler tarafından tercih edilmektedir. Özellikle metropollerde yaşanan trafik sorunu hanelerin tüm ihtiyaçlarını sağlayabileceği sitelere talebin artmasına neden olmaktadır. Müstakil konutların bakımının zor ve masraflı olması hanelerin çok katlı apartmanlara iten bir diğer nedendir.

Türkiye’de yaşanan 2001 krizinden sonra ekonomik koşullarda meydana gelen gelişmeler sonucunda konut sektöründe de iyileşmeler görülmüştür. Özellikle enflasyonun düşmesi, GSYİH’nın gelişmesi, tüketici harcamalarındaki artış ve AB üyelik sürecindeki gelişmeler konut sektörünü olumlu yönde etkilemiştir. Yaşanan olumlu gelişmeler sonrasında Tutsat (Mortgage) Sistemi’nin Türkiye’de de uygulanması konusu tartışılmaya başlanmıştır ve yasa tasarısı hazırlanmıştır.

21.02.2007 tarihinde yasa tasarısının TBMM tarafından onaylanması ile yasa yürürlüğe girmiştir.

Çalışmada 2006 yılı verileri ile çalışılmıştır. Tutsat Sistemi'nin Türkiye'de uygulanması ile ilgili tartışmaların başlaması ile 2006 yılında konut kredi faizlerinde ciddi bir düşüş yaşanmıştır. Bu yılda konut kredi faizleri 1.07 seviyelerine kadar düşmüştür. Ayrıca bu yılda banka kredilerinden yararlanma oranı da oldukça yüksektir. Tutsat Sisteminin yürürlüğe girmesi ile bireylerin kredi ihtiyaçlarını daha kolay sağlamaları ve uzun vadede kredilerini ödeyebilmeleri amacıyla bankaların kredi faizlerini düşürmesi ve tüketicilere uzun vadeli kredilerer sağlaması sonucunda konut piyasası hareketlenmiştir. 2008 yılında etkilerini gösteren tüm dünyayı etkileyen finansal kriz konut sektöründe yaşanan hareketlenmeyi yavaşlatsa da Ocak-Mart 2009 döneminde konut kredi talebinde başlayan artış, Haziran 2009 döneminde hızlanmıştır.

## KAYNAKLAR

Abdel, M. ve Abdelwahab, H. (2001). *Calibration of Nested-Logit Mode-Choice Models for Florida*. University of Central Florida, Department of Civil & Environmental Engineering. [http://www.fsutmsonline.net/images/uploads/reports/FDOT\\_BC415rpta.pdf](http://www.fsutmsonline.net/images/uploads/reports/FDOT_BC415rpta.pdf) (20 Aralık 2007).

Ahmad, N. (1994). A Joint Model of Tenure Choice And Demand For Housing In The City of Karachi. *Urban Studies*. 31:1691-1706

Akın, F. (2002). *Kategorik Data Analizi: Türkiye İşgücü Verilerine Nested Logit Model Uygulaması*. Bursa: Ekin Kitabevi.

Akkaya, Ş. ve Pazarlıoğlu, M. V. (1998). *Ekonometri II*. İstanbul: Erkam Matbaacılık.

Amemiya, T. (1981). Qualitative Response Models: A Survey. *Journal of Economic Literature*. 19(4):1483-1536.

Anderson, S. P. ve Palma, A. (1991). *Multiproduct Firms: A Nested Logit Approach*. Northwestern University, Kellogg School of Management. <http://www.kellogg.northwestern.edu/research/math/papers/973.pdf> (20 Aralık 2007).

Aslan, H. (2006). *Bireylerin Otomobil Seçiminin Çoklu Tercih Modelleri İle Analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Baltagi, B. H. (2008). *Econometrics*. Berlin: Springer.

Ben-Akiva, M. ve Bierlaire, M. (1999). Discrete Choice Methods and Their Applications in Short Term Travel Decisions. *The Handbook of Transportation Science* (ss. 5-33). Netherlands: R. Hall (Ed.).

Beyazay, B. (2007). *Yatırım Aracı Tercihinde Tesadüfi Fayda Maksimizasyonuna Dayalı Nested Logit Modeli*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bhat, C. (1998). An Analysis of Travel Mode and Departure Time Choice for Urban Shopping Trips. *Transportation Research B*. 32:361-371.

Bierlaire, M. (1998). Discrete Choice Models. *Operations Research and Decision Aid Methodologies in Traffic and Transportation Management* (ss. 203-277). Germany: Springer Verlag, Heidelberg.

Bierlaire, M. (2001). *A Theoretical Analysis of The Cross-Nested Logit Model*. <http://roso.epfl.ch/mbi/papers/crossnested-report.pdf> (20 Aralık 2007).

Blijie, B. ve Vries, J. J. (2006). What, Where, and Which? A Nested Logit Model For Dutch Housing Choice. Paper for 85th TRB Annual Meeting

Boersch-Supan, A. ve Pitkin, J. (1988). On Discrete Choice Models of Housing Demand. *Journal of Urban Economics*. 24:153-172

Bozkır, Y. (2007). *Konut Finansmanında Tutsat (Mortgage) Sistemi ve Türkiye Uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Cheng, S. (2006). The Role of Labour Cost in The Location Choices of Japanese Investors in China. *Papers in Regional Science*. 85(1):121-138

Cho, C. J. (1997). Joint Choice of Tenure and Dwelling Type: A Multinomial Logit Analysis For The City of Chongju. *Urban Studies*. 34(9):1459-1473

Cramer, J. S. (2003). *The Origins and Development of The Logit Model*. [http://www.cambridge.org/resources/0521815886/1208\\_default.pdf](http://www.cambridge.org/resources/0521815886/1208_default.pdf) (20 Aralık 2007).

Cropper, M. L., Deck, L. B. ve McConnell, K. E. (1988). On The Choice of Functional Form for Hedonic Price Functions. *The Review of Economics and Statistics*. 70(4):668-675

Daly, A. (1987). Estimating Tree Logit Models. *Transportation Research*. 21B:251-267

Daly, A. ve Zachary, S. (1978). Improved Multiple Choice Models. *Determinants of Travel Choice* (ss.335-357). New York: Elsevier Science Publishers Co.

Davidson, R. ve MacKinnon, J. G. (1999). *Econometric Theory and Methods*. New York: Oxford University Press.

Des Rosiers, F., Lagana, A., Theriault, M. ve Beaudin, M. (1996). Shopping Centers and House Values and Emprical Investigation. *Journal of Property Valuation&Invensment*. 14(4):41-62.

Dow, J. K. ve Endersby, J. W. (2004). Multinomial Probit and Multinomial Logit: A Comparison of Choice Models For Voting Choice. *Electoral Studies*. 23:107-122.

DTZ Pamir&Soyuer. (2006). *Türkiye Konut Pazarı (Özet)*. Doğu-Ge GYO. [http://www.dogusgegyo.com/template/default/img/docs/sector\\_raporlari/dtzpamir&oyuertemmuz2006turkiyekonutpazari.pdf](http://www.dogusgegyo.com/template/default/img/docs/sector_raporlari/dtzpamir&oyuertemmuz2006turkiyekonutpazari.pdf) (17 Mart 2008).

Durkaya, M. ve Yamak, R. (2004). Türkiye’de Konut Piyasasının Talep Yönlü Analizi. *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi*. 19(217):75-87.

Ellickson, B. (1981). An Alternative Test of a Joint Model of Residential Mobility and Housing Choice. *Journal of Urban Economics*. 9:56-79.

Erdinç, M. H. (1990). *Türkiye’de Konut Sektörünün Ekonomik Analizi (1979-1988)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Erdönmez, H. (2007). *Türkiye’de Konut Sorunu ve Konut Finansmanı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Es, M. ve Akın, Ö. (2008). *Konut Memnuniyeti*. Yerel Siyaset Dergisi. <http://www.yerelsiyaset.com/pdf/ocak2008/15.pdf> (15 Ocak 2009).

Fischer, M. M. ve Aufhauser E. (1988). Housing choice in a Regulated Market: A Nested Multinomial Logit Analysis. *Geographical Analysis*. 20:47-69

Fox, J. ve Andersen, R. (2004). *Effect Displays for Multinomial and Proportional-Odds Logit Models*. ASA Methodology Conference 2004. <http://socserv.mcmaster.ca/jfox/Papers/logit-effect-displays.pdf> (20 Aralık 2007)

Gibb, K. (2000). *Modelling Housing Choice And Demand in a Social Housing System: The Case of Glasgow*. Program On Housing And Urban Policy Seminer Paper Series. Institute of Business And Economics Research.

Gil-Moltó, M. J. ve Hole, A. R. (2003). *Tests for the Consistency of Three-Level Nested Logit Models With Utility Maximization*. University of St. Andrews, Department of Economics. <http://129.3.20.41/eps/em/papers/0312/0312001.pdf> (20 Aralık 2007).



Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, New Jersey: Prectice Hall.

Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill Companies.

Hausman, J. A. ve McFadden, D. (1984). Specification Tests for the Multinomial Logit Model. *Econometrica*. 52(5):1219-1240.

Hausman, J. A. ve Wise, D. A. (1978). A Conditional Probit Model for Qualitative Choice: Discrete Decision Recognizing Interderdence and Heterogeneous Preferences. *Econometrica*. 46(2):403-426.

Heiss, F. (2002). *Specification(s) of Nested Logit Models*. University of Mannheim, MEA. [http://www.mea.uni-mannheim.de/mea\\_neu/pages/files/nopage\\_pubs/dp16.pdf](http://www.mea.uni-mannheim.de/mea_neu/pages/files/nopage_pubs/dp16.pdf) (20 Aralık 2007).

Hensher, D. A. (1999). HEV Choice Models as a Search Engine for the Specification of Nested Logit Tree Structures. *Marketing Letters*. 10(4):333-343.

Hensher, D. A., Rose, J. M. ve Greene W. H. (2005). *Applied Choice Analysis: A Primer*. New York: Cambridge University Press.

Ichoku, H. E. ve Leibbrandt, M. (2003). Demand for Healthcare Services in Nigeria: A Multivariate Nested Logit Model. *African Development Review*. 15(2):396-424.

İşyar, Y. (1999). *Ekonometrik Modeller*. Bursa: Vipaş A.Ş..

Johnston, J. ve Dinardo, J. (1997). *Econometric Methods*. New York: McGraw-Hill Companies.

Karabulut, K. ve Polat, D. (2007). *Türkiye’de Yaşanan Göç Olgusu Üzerine Bir Alt Bölge Uygulaması*. 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi. <http://eisemp8.inonu.edu.tr/bildiri-pdf/karabulut-polat.pdf> (17 Mart 2008).

Karakurt Tosun, E. (2006). *Türkiye’de Konut İhtiyacı ve Konut Finansmanı*. Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi (e-dergi). [http://www.paradoks.org/makale/yil2\\_sayi2/ekarakurt.pdf](http://www.paradoks.org/makale/yil2_sayi2/ekarakurt.pdf) (17 Mart 2008).

Kim, S. J. (1992). A Model of Rental Housing Choice in The Korean Market. *Urban Studies*. 29:1247-1264

Koning, R. D. ve Ridder, G. (2003). Discrete Choice and Stochastic Utility Maximization. *Econometrics Journal*. 6:1-27.

Koop, G., (2003). *Bayesian Econometrics*. England: John Wiley&Sons Ltd.

Kömürlü, R. (2006). *Ülkemizde Toplu Konut Üretimine Yönelik Kaynak Oluşturma Model Yaklaşımları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kömürlü, R. ve Önel, H. (2007). *Türkiye’de Konut Üretimine Yönelik Kaynak Oluşturma Model Yaklaşımları*. Megaron YTÜ Mimarlık Fakültesi E-Dergisi. 2(2):89-107.

[http://www.megaron.yildiz.edu.tr/yonetim/dosyalar/0202\\_03\\_KOMURLU.pdf](http://www.megaron.yildiz.edu.tr/yonetim/dosyalar/0202_03_KOMURLU.pdf) (17 Mart 2008).

Lee, B. S., Chung, E. ve Kim, Y. H. (2005). Dwelling Age, Redevelopment, and housing Prices: The Case of Apartment Complexes in Seoul. *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 30(1):55-80.

Lerman, S. R. (1976). Location, Housing, Automobile Ownership, and Mode to Work: A Joint Choice Model. *Transportation Research Record*. 610:6-11.

Long, J. S. (1997). *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*. Thousand Oaks:Sage Publications Inc.

Long, J. S. ve Freese, J. (2001). *Regression Models For Categorical Dependent Variables Using Stata*. United States of America: Stata Press.

Maddala, G. S. (1992). *Introduction to Econometrics*. United States of America: Macmillan Publishing Company.

Maddala, G. S. (1993). *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Australia:Cambridge University Pres.

Mazzanti, M. (2003). Discrete Choice Models and Valuation Experiments. *Journal of Economic Studies*. 30(6):584-604.

McFadden, D. (1973). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. *Frontiers in Econometrics* (ss. 105-142). New York: Academic Press.

McFadden, D. (1984). Econometric Analysis of Qualitative Response Models. *Handbook of Econometrics* (ss. 1395-1446). North Holland, Amsterdam: Elsevier Science B.V.

Moore, W. L. ve Lehmann, D. R. (1989). A Paired Comparison Nested Logit Model of Individual Preference Structures. *Journal of Marketing Research*. 26:420-428.

Özkoç, H. ve Üçdoğruk, Ş. (2008). Hanenin Borçlanma Tercihinin Nested Logit Model İle Belirlenmesi. *İktisat İşletme ve Finans*. 23(268):35-61.

Palmquist, R. B. (1984). Estimating the Demand for the Characteristics of Housing. *The Review of Economic and Statistics*. 66(3):394-404

Powers, D. A. ve Xie, Y. (1999). *Statistical Methods for Categorical Data Analysis*. Burlington: Academic Pres, Inc.

Pazarlıoğlu, M. V. (2007). Türkiye’de Konut Tercihi: Deneysel Bir Analiz. *EKEV Akademi Dergisi*. 11(33):357-370.

Quibley, J. M. (1976). Housing Demand in The Short Run: An Analysis of Polytomous Choice. *Exploration in Economic Research*. 3:76-102

Ramanathan, R. (1995). *Introductory Econometrics With Applications*. United States of America: Harcourt Brace College Publishers.

Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicitmarkets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Politic Economy*. 82(1):34-55

Skaburskis, A. (1999). Modelling The Choice Of Tenure And Building Type. *Urban Studies*. 36(13):2199-2215

Small, K. (1987). A Discrete Choice Model for Ordered Alternatives. *Econometrica*. 55:409-424.

Small, K. (1994). Approximate Generalized Extreme Value Models of Discrete Choice. *Journal of Econometrics*. 62:351-382.

T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı. (2009). *Kentleşme Şurası 2009: Kentsel Dönüşüm, Konut ve Arsa politikaları*. Ankara.

T.C. Merkez Bankası. (2009). *Banka Kredileri Eğilim Anketi: Nisan-Haziran 2009*. <http://www.tcmb.gov.tr/ucaylik/bankakrean/anket.pdf> (20 Ağustos 2009).

Train, K. E., (2003). *Discrete Choice Methods With Simulations*. United Kingdom: University Press.

Tu, Y. ve GoldFinch, J. (1996). A Two-Stage Housing Choice Forecasting Model. *Urban Studies*. 33:517-537

Türk Dil Kurumu. (1977). *Resimli Türkçe Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2008). *İstatistik Göstergeler 1923-2007*. Ankara.

Tversky, A. (1972). Elimination by Aspects: A Theory of Choice. *Psychological Review*. 79:281-299.

Vovsha, P. (1997). The-Cross Nested Logit Model: Application to Mode Choice in the Tel-Aviv Metropolitan Area. *Transportation Research Record*. 1607:6-15.

Wen, C. ve Koppelman, F. S. (2001). The Generalized Nested Logit Model. *Elsevier Science Ltd. Transportation Research Part B*. 35:627-641.

Williams, H. C. W. L. (1977). On The Formation of Travel Demand Models and Economic Evaluation Measures of User Benefits. *Environment and Planning A*. 9(3):285-344.

Yates, J. ve Mackay, D. F. (2006). Discrete Choice Modelling of Urban Housing Markets: A Critical Review and an Application. *Urban Studies*. 43(3):559-581

Yıldız, M. Y. (2006). *Bolu İl Merkezinde Hane Halkının Konut Tercihine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.