T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS DÖNEM PROJESİ

KREDİ ve YURTLAR KURUMUNDA KALAN ÖĞRENCİLERİN MEMNUNİYET DERECELERİNİN LOJİSTİK REGRESYON YÖNTEMİ ile ARAŞTIRILMASI : EDİRNE İLİ ÖRNEĞİ

BERİL BOZKURT

PROJE DANIŞMANI

PROF. DR. AYŞE AKYOL

EDİRNE 2011

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS DÖNEM PROJESİ

BERİL BOZKURT tarafından hazırlanan **KREDİ VE YURTLAR KURUMUNDA KALAN ÖĞRENCİLERİN MEMNUNİYET DERECELERİNİN LOJİSTİK REGRESYON YÖNTEMİ İLE ARAŞTIRILMASI: EDİRNE İLİ ÖRNEĞİ** Konulu **YÜKSEK LİSANS** Projesinin Sınavı, Trakya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 14.-17. maddeleri uyarınca **02.08.2011 Salı** günü saat **15.00**'da yapılmış olup, tezin *.....Başarılı..... **OYBİRLİĞİ/~~OYÇOKLUĞU~~** ile karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ	KANAAT	İMZA
Prof. Dr. Ayşe AKYOL (Danışman)	başarılı	
Yard. Doç. Dr. Nevin ALTUĞ	Başarılı	
Yard. Doç. Dr. Yasemin KOLDERE	Başarılı	

* Jüri üyelerinin, tezle ilgili kanaat açıklaması kısmında "Başarılı/Başarısız" seçeneklerinden birini tercih etmeleri gerekir.

Projenin Adı: Kredi ve Yurtlar Kurumundu Kalan Öğrencilerin Memnuniyet Derecelerinin Lojistik Regresyon Yöntemi İle Araştırılması: Edirne İli Örneği
Hazırlayan: Beril BOZKURT

ÖZET

Yurtkur, yüksek öğrenim gören öğrencilere kredi ve burs vermek, yurtlar yaptırmak ve yurt işletmesini sağlamak sureti ile Türk gençlerinin yüksek öğrenimlerini, sosyal ve kültürel gelişimlerini kolaylaştırmak amacı ile kurulmuştur.

Öğrencilerin, odaların kalabalık olmasından, yurtların fiziki yapısından, beslenme hizmetlerinden, yurt kurallarından, idareci öğrenci ilişkilerinden, arkadaş ilişkilerinden ve ekonomik zorluklardan kaynaklanan problemlerinin bulunduğu bilinmektedir. Bu problemler öğrencilerin yurt hizmetlerinden memnuniyetini de etkilemektedir.

Bu çalışma; Selimiye Öğrenci Yurdundaki öğrencilerin beklentisi ve memnuniyet derecelerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amaçla 41 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır ve 292 öğrenciye doldurtulan anket soruları İkili Lojistik Regresyon yöntemi ile SPSS 16 programı kullanılarak öğrencilerin memnuniyet dereceleri analiz edilmiştir.

Analiz sonucunda, öğrenci memnuniyetinin yurdun beslenme hizmetleri, yurt kuralları ve yurdun fiziki koşulları ile doğru orantılı olduğu ve Selimiye Öğrenci Yurdundaki öğrencilerin genel anlamda yurttan memnun olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapılan araştırmada öğrenci memnuniyetinin arttırılabilmesi için, yönetimin neleri yapmaları gerektiği konusunda öneriler sunulmuştur.

Name of Project: Investigation of Students Satisfaction Degrees Who Stay in Kredi and Yurtlar Kurumu by Logistıc Regression Analyses: Edirne Case
Prepared by: Beril BOZKURT

ABSTRACT

Yurtkur was established with the aim of facilitate the higher education and, social and cultural development of young Turks by give loans and scholarships, make dormitories and provide the operation of dormitory.

It is known that, student have some problems which is arise from physical structure of the dormitories, nurition services, dormitory rules, management and students relationships, friend relationships and economic difficulties. These problems also affect students' satisfaction in the services of the dormitory.

In this study; our purpose is to clarify the students expectation and satisfaction level, resident in Selimiye Student Dormitory. So that a poll consist of 41 question has been taken and the poll has been filled by 292 students. It has been attempted to measure the students satisfaction level by using Binary Logistic Regression with statistical package for sociel sciences 16 (SPSS 16) program.

As a result of the analyses, it has been determined that student satisfaction is directly proportional to the nurition services, dormitory rules and physical conditions of dormitory and the students resident in Selimiye Student Dormitory are satisfied in generally. In addition, in the survey some suggestions have been presented for dormitory management what they need to do, to provide the students satisfaction.

ÖNSÖZ (TEŞEKKÜR)

Çalışmaların sırasında beni yönlendiren ve her türlü desteği sağlayan danışman hocam Prof. Dr. Ayşe AKYOL'a ve benden yardımlarını esirgemeyen Selin KÜÇÜKKANCABAŞ'a en içten teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Hayatımın her anında olduğu gibi, proje çalışmaların sırasında da anlayışları, sevgileri ve sabırlarıyla beni destekleyen sevgili aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET..... i
ABSTRACT..... ii
ÖNSÖZ……..……..... iii
İÇİNDEKİLER..... iv
TABLOLAR LİSTESİ vii
ŞEKİL LİSTESİ …..... viii
SEMBOLLER LİSTESİ ix
KISALTMALAR LİSTESİ xi
GİRİŞ..... 1
1.BÖLÜM LOJİSTİK REGRESYON YÖNTEMİ..... 3
1.1.Lojistik Regresyonun Kullanım Alanları ve Tarihsel Gelişimi..... 3
1.2.Lojistik Regresyonun Amacı..... 5
1.3.Lojistik Regresyonun Tercih Edilme Nedenleri..... 6
1.4.Lojistik Regresyon Teknikleri..... 8
1.4.1.İkili Lojistik Regresyon..... 8
1.4.2.Ordinal Lojistik Regresyon..... 8
1.4.3.İsimsel Lojistik Regresyon..... 9
1.5.Doğrusal Regresyon Modeli..... 10
1.5.1.Doğrusal Regresyon Modeli Varsayımları..... 11
1.5.2.Lojistik Regresyonun Doğrusal Regresyon İle İlişkisi..... 13
1.6.Çoklu Regresyon Analizi..... 13
1.6.1.Çoklu Doğrusal Regresyona İlişkin Varsayımlar..... 15
1.6.2.Lojistik Regresyon ve Çoklu Doğrusal Regresyonun Karşılaştırılması… 15
1.7.Doğrusal Olasılık Modeli..... 16
1.8.Lojistik Model ve Lojistik Fonksiyon..... 19
1.9.Lojistik Regresyonda Değişken Seçme Yöntemleri..... 24
1.9.1.Standart (Enter) Yöntem..... 24
1.9.2.Adımsal Yöntemler..... 24
1.9.2.1.İleriye Doğru Seçim..... 25
1.9.2.2.Geriye Doğru Çıkarma..... 26
1.9.2.3.Adım Adım Seçim..... 27
1.10.Parametre Tahmin Yöntemleri..... 28
1.10.1.En Çok Olabilirlik Yöntemi 29
1.10.2.Yeniden Ağırlıklandırılmış İteratif En Küçük Kareler Yöntemi..... 31
1.10.3.Minimum Lojit Ki-Kare Yöntemi..... 31

Sayfa
1.11.Parametrelerin Önem Testi..... 32
1.11.1.Olabilirlik Oran Testi..... 32
1.11.2.Wald Testi……..... 34
1.11.3.Skor Testi……..... 35
1.12.Çoklu Lojistik Regresyon Modeli……..... 36
1.12.1.Çoklu Lojistik Regresyon Modelin Uydurulması ……..... 37
1.12.2.Modelin Önem Testi……..... 39
1.13.Lojistik Regresyonda Çoklu İç İlişki…..... 40
1.14.Lojistik Regresyon Modelin Katsayılarının Yorumlanması……..... 42
1.14.1.Çok Sonuçlu (Polytomous) Bağımsız Değişken…..... 46
1.14.2.Sürekli Bağımsız Değişken……..... 50
1.15.Modelin Uyumunun Belirlenmesi…….. 51
1.16.Lojistik Regresyon Modelinin Uygunluğunun Değerlendirilmesi……. 53
1.17.Çok Durumlu Lojistik Regresyon Modeli…….. 56
1.17.1.Katsayı Tahminlerinin Yorumu……..... 59
1.17.2.Çoklu Grup Lojistik Modellerde Kestirim Yöntemleri……..... 60
1.17.2.1.En Çok Olabilirlik Yöntemi……..... 61
1.17.3.Çok Durumlu Lojistik Regresyonda Sınıflama…..... 63
2. BÖLÜM MÜŞTERİ, MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ VE HİZMET SEKTÖRÜ…… 65
2.1.Müşteri Kavramı…..... 65
2.2.Müşteri Türleri ve Özellikleri…..... 67
2.2.1.İç Müşteri……..... 67
2.2.2.Dış Müşteri……..... 67
2.3.Müşteri Memnuniyeti Kavramı……..... 68
2.3.1Müşteri Memnuniyetinin Unsurları…..... 71
2.3.1.1.Müşteri Beklentileri……..... 71
2.3.1.2.İmaj……..... 71
2.3.1.3.Algılanan Kalite…..... 71
2.3.1.4.Algılanan Değer……..... 72
2.3.1.5.Müşteri Şikayetleri……..... 72
2.3.1.6.Müşteri Bağlılığı……..... 73
2.3.2.Müşteri Memnuniyetini Etkileyen Başlıca Faktörler…..... 73
2.3.2.1.Kişisel Faktörler 73
2.3.2.2.Sosyal Faktörler 75

Sayfa

2.3.2.3.Ekonomik Faktörler 77
2.3.2.4.Psikolojik Faktörler 79
2.4.Hizmet Kavramı ve Hizmetin Tanımı..... 82
2.4.1.Hizmetlerin Özellikleri..... 83
2.4.1.1.Soyut (Dokunulmaz) Olma..... 83
2.4.1.2.Heterojenlik (Değişkenlik)..... 84
2.1.4.3.Eş Zamanlı Olma..... 85
2.1.4.4.Stoklanamama (Dayanıksızlık)..... 85
2.1.4.5.Mülkiyet..... 86
2.1.4.6.İnsan Odaklılık…..... 86
2.1.4.7.Değişken (Dalgalanan) Talep..... 86
2.5.Hizmet Sektörü Açısından Müşteri Tatmini…..... 86
3.BÖLÜM YÜKSEK ÖGRENİM KREDİ VE YURTLAR KURUMU…… 89
3.1.Kurumun Kuruluş Nedenleri..... 89
3.2.Kurumun Kuruluşu ve Statüsü..... 90
3.3.Kurumun Misyonu 91
3.4.Kurumun Hizmetleri…..... 92
3.4.1.Barınma Hizmetleri…..... 92
3.4.2.Beslenme Hizmetleri..... 93
3.4.3.Sosyal ve Kültürel Faaliyetler..... 93
3.4.4.Oryantasyon (Uyum) programı..... 94
3.4.5.Psikososyal Servis Hizmetleri..... 94
3.5.Öğrenci Memnuniyeti…..... 95
4. BÖLÜM LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ İLE ÖĞRENCİ MEMNUNİYETİNİN ÖLÇÜLMESİNE İLİŞKİN SELİMİYE ÖĞRENCİ YURDU MÜDÜRLÜĞÜNDE BİR UYGULAMA…… 97
4.1.Araştırmanın Yöntemi…..... 98
4.2.Araştırmanın Ana Kütlesi..... 98
4.3.Veri Analizi…..... 99
4.4.Araştırma Örnekleminin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular…..... 100
4.5.Lojistik Regresyon Analizi…..... 102
4.5.1.Hazırlık Analizleri…..... 103
4.5.2.Lojistik Analiz…..... 105
4.5.2.1.Model Uyum Analizleri…..... 107
4.5.2.2.Katsayıların Yorumlanması…..... 111
5.BÖLÜM SONUÇ ve ÖNERİLER…….. 113
KAYNAKÇA…… 115
EKLER

TABLOLAR LİSTESİ

		Sayfa
Tablo 1.4.1.	Uygulanacak Lojistik Regresyon Yöntemini Seçim Kriterleri……	10
Tablo 1.6.1.	Çoklu Regresyonun Verisel Gösterimi……	14
Tablo.1.14.1.	Bağımsız değişken ikili kodlandığında lojistik regresyon modelinin değeri……..	43
Tablo 1.14.1.1.	Beyazları Referans Grubu Olarak Kullanarak Irk İçin Dizayn Edilmiş Değişkenlerin Belirtilmesi…….	47
Tablo 1.14.1.2.	Irk İçin Dizayn Edilmiş Değişkenlerin Ortalama Logitten Sapmayı Bulmak İçin Belirtilmesi……..	48
Tablo 4.1.	Güvenilirlik Analizi Sonuçları……	99
Tablo.4.2.	Demografik Faktörler Tablosu……	100
Tablo 4.5.1.	Cesawise List Tablosu…….	104
Tablo 4.5.2.	Katsayılar Tablosu……..	104
Tablo 4.5.3.	Çoklu Bağlantı Teşhis Tablosu……	105
Tablo 4.5.4.	İlk Sınıflandırma Tablosu……	106
Tablo 4.5.6.	Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenler……...	106
Tablo 4.5.7.	Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi……	107
Tablo 4.5.8.	Amaçlanan Modelin özeti……	108
Tablo 4.5.9.	İterasyon Geçmişi……	109
Tablo 4.5.10.	Hosmer ve Lemeshow Testi……	110
Tablo 4.5.11.	Sınıflandırma Tablosu…….	110
Tablo 4.5.12.	Modeldeki Değişkenler Tablosu…….	111

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.8.1. Lojistik regresyon eğrisi…… 23

SEMBOLLER LİSTESİ

Semboller	**Açıklama**
e_i	Standart olmayan hatalar
ε	Hata varyansı
E (y_i)	i' inci gözlemin beklenen değeri
Exp(β)	Üstel lojistik regresyon katsayısı
D	Olabilirlik oran testi sapma değeri
G	Tüm modelin olabilirliği, olabilirlik oran testi
g(x)	lojistik regresyon modelinin logiti
i	Gözlem sayısı
j	Bağımlı değişken kategori sayısı
k	Bağımsız değişken sayısı
ln	Doğal logaritma
$L(x_i)$	Lojistik regresyon modeli
LF	En çok olabilirlik fonksiyonu
L(β)	β parametrelerinin olabilirlik fonksiyonu
N	Örneklem hacmi
$N(0,\sigma^2)$	0 ortalama ve σ^2 varyanslı standart normal dağılım
O_i	Odds, üstünlük oranı
P	Bir olayın meydana gelme olasılığı
π(x) = P(Y=1)	Çoklu lojistik regresyon modeli için koşullu olasılık
R^2	Korelasyon katsayısı
n_j	Gruptaki denemelerin sayısı
r_j	Gruptaki başarı sayısı
W	Wald testi
X_i	x değişkeninin i. gözlem değeri
u_i	Hata terimi
Y	Bağımlı değişken
$\hat{Y}$	Tahmini y değeri
α	Sabit terim
β	Parametre değeri

SEMBOLLER LİSTESİ

Semboller	**Açıklama**
Y/x	x değişkeni için y'nin rassal değeri
Z_i	i. birimin standart hatası
SE	Standart hata
ST	Skor testi
$\prod$	Çarpım
Ψ	Üstünlük oranı
$\ln(\Psi)$	Log-odds oranı
$I(\beta)$	Bilgi matrisi
w_i	Ağırlık değerleri
χ^2	Ki-kare test istatistiği

KISALTMALAR LİSTESİ

cov	kovaryans
exp	exponansiyel
log	logaritma
var	varyans
CU	Cooks uzaklığı
E.Ç.O.	En çok olabilirlik
EKK	En küçük kareler
DOM	Doğrusal olasılık modeli
VIF	Varyans şişme faktörü
YURTKUR	Kredi ve yurtlar kurumu

GİRİŞ

Genel anlamda müşteri memnuniyeti; elde edilen ürün ya da hizmetten beklenen ile algılanan arasındaki farktır. Hizmet sektöründe devamlılığın sağlanması, müşteri memnuniyetine bağlıdır. Müşterilerinin gereksinimlerini bilen bir isletme, hem müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılama hem de müşteri memnuniyetini ölçmek için kullanılacak anketlerin oluşturulmasında avantajlı durumda olacaktır.

Kamu hizmeti alıcısı durumundaki insanlar, "müşteri"ye dönüştürülmekte, daha kaliteli kamu hizmeti "müşteri memnuniyeti" temelinde tanımlanmakta, kamu hizmeti veren kamu personeli "tüketici beklenti ve ihtiyaçlarını karşılama" temelinde müşteri odaklı bir yapıya bürünmektedir. Müşteri odaklı yapı, yükseköğretim kurumlarında nihai müşteri olan öğrenciyi esas almaktadır. Öğrencilerin istek ve ihtiyaçları, beklentileri, aldıkları eğitim ve barınma hizmetinden duydukları memnuniyet düzeyleri Yurtkur açısından son derece önemlidir (Sav, 2008:2).

Bilimsel çalışmalarda ele alınan olaylar genellikle pek çok etkenin etkisi altındadır. Yapılan çalışmaların geçerli ve güvenilir sonuçlar verebilmesi için, inceleme konusu olayları (olabildiğince) bütün yönleriyle değerlendirmek bir zorunluluktur. Bu zorunluluk sonucu araştırmacı çok değişkenli veri ve bunları analizi ile karşı karşıya kalır (Tatlıdil, 1996:288). Günümüzde karşılaşılan problemlerde genellikle, olaylar arasındaki neden sonuç ilişkisinin belirlenmesi, önemli faktörlerin ortaya çıkarılması ve bu faktörlerin etkilerinin ne boyutta olduğu çok değişkenli istatistiksel tekniklerle belirlenmektedir.

Sosyal bilimlerde sıkça karşılaşılan memnuniyet araştırmalarında elde edilen verilerin çoğu kategorik veri yapısına uymaktadır. Çalışmalarda en sık kullanılan ölçek tipi ise Likert ölçeğidir. Bu tür verilerin çözümlenmesinde kullanılacak teknik seçimi doğru ve güvenilir sonuçların elde edilmesi açısından çok önemli olmaktadır. Araştırmacılar kategorik değişkenlerin ikili düzeylerinde bağımsız değişkenlerin

etkilerini belirlemeyi amaçlamışsa, ikili lojistik regresyon tekniği doğru, güvenilir ve mantıklı sonuçlar elde etmek için uygun bir tekniktir (Ayhan, 2006:2).

Bu çalışmanın birinci bölümünde klasik doğrusal regresyon tekniği ve lojistik regresyon teknikleri ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Lojistik regresyon modelinin elde edilmesi, model parametrelerinin tahmini, modelin uygunluk testleri ve çalışmanın temel amacı olan "ikili (binary) lojistik regresyon tekniği" de bu bölümde incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde müşteri, müşteri memnuniyeti ve hizmet sektörü kavramları incelenmiş, özellikleri ve unsurlarına değinilmiştir. Müşteri memnuniyetini etkileyen faktörler açılanarak, hizmet sektörü açısından müşteri memnuniyetinin önemine de bu bölümde değinilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde de Kredi ve Yurtlar Kurumu tanıtılmaya çalışılmış, sunduğu hizmetlerin öğrenci memnuniyeti üzerindeki etkisine değinilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde ise yurtta kalan öğrencilerin memnuniyet derecelerini ve memnuniyetlerini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla ikili lojistik regresyon tekniğinin uygulamasına yer verilmiştir.

1.BÖLÜM
LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ

Hemen hemen her bilim dalında araştırmacılar; eldeki verilere bağlı olarak sistemlerin çalışma kurallarını saptamak istemiş ve bu nedenle de sistemi açıklamaya yarayacak soyut yapılara yönelmişlerdir. Bu soyutlamaları "model" sözcüğü ile tanımlamak mümkündür. Model bir olayla ilgili bilgi veya düşüncelerin belli kurallara bağlı olarak şekillenmesidir. Model, gerçek hayat ilişkilerinin sembolik birer temsilidir. Hayat ilişkileri oldukça karmaşık olduklarından, ancak basitleştirilmiş bir gösterim ile, yani bir model yardımıyla ele alarak kavrayabiliriz (Sevüktekin, 2000:4). Lojistik regresyon analizinin kullanım amacı, istatistikte kullanılan diğer model yapılandırma teknikleriyle aynıdır. Bu tür analizlerde temel amaç, bağımlı (yordanan, cevap, sonuç) ve bağımsız (yordayıcı, açıklayıcı) değişkenler arasındaki ilişkiyi, en az değişken ile en iyi uyuma sahip olacak biçimde tanımlayabilen, kabul edilebilir bir model kurmaktır.

1.1.Lojistik Regresyonun Kullanım Alanları ve Tarihsel Gelişimi

Lojistik modelin kullanılması 1945'li yıllara kadar dayanmaktadır. Daha çok sosyo-ekonomik ağırlıklı konuların incelenmesinde kullanılan lojistik analiz, ilk önceleri toplumdaki nüfus artışının, matematiksel bir ifade ile açıklanmasına yönelik çalışmalarda ortaya çıkmıştır (Çokluk, 2010:1359). Lojistik modelin biyolojik deneylerin analizi için kullanımı ilk olarak Berkson (1944) tarafından önerilmiş, Cox (1970) bu modeli gözden geçirerek çeşitli uygulamalarını yapmıştır (Ürük, 2007:5). 1972 yılında Finney lojistik regresyonu probit analizine bir alternatif olarak önermiştir. Truett ve arkadaşları 1971 yılında lojistik regresyonun, ortalamanın 0 ve varyansın 1 olduğu normal dağılım sayıtlıları ihlal edildiğinde, diskriminant analizine alternatif olarak önermişlerdir. 1975 yılında Kochi eklemeli olasılık modellerindeki etkileşimi yok etmek için lojistik regresyonu önermiştir. Aynı dönemlerde Walker, bağımsız değişkenlerin bileşik dağılımının, hem deney, hem de

kontrol grubu için aynı varyans-kovaryans matrisi ile çok değişkenli normal dağılıma uyduğunda risk kestirici olarak kullanılabileceğini belirtmiştir (Çokluk, 2010:1360). Ayrıca verilerin lojistik modele uyumu ile ilgili birçok çalışmalar da yapılmıştır. Bunlar arasında Aranda-Ordaz (1981) ve Johnson (1985) tarafından yapılan çalışmalar en önemlileridir. Pregibon (1981) iki grup lojistik modelde etkin (influential), aykırı (outlier) gözlemleri ve belirleme ölçütlerini (diagnostic), Lesaffre (1986), Lesaffre ve Albert (1989) ise çoklu grup lojistik modellerde etkin ve aykırı gözlemlerle belirleme ölçütlerini incelemişlerdir.

Lee (1984) basit dönüşümlü (cross-over) deneme planları için lineer lojistik modeller üzerinde durmuştur. Bonney (1987) lojistik regresyon modelinin kullanımı ve geliştirilmesi üzerinde çalışmıştır. Robert ve ark. (1987) lojistik regresyonda standart Kikare, olabilirlik oran (G^2), "pseudo" en çok olabilirlik tahminleri, uyum mükemmelliği ve hipotez testleri üzerine çalışmalar yapmışlardır (Ürük, 2007:5-6). Hosmer ve ark. (1989) lineer olmayan modellerde en iyi alt setin seçimi yöntemleri üzerine çalışmışlar ve oldukça zaman alan modelleme işlemi olduğu için paket programların kullanımını önermişlerdir (Şahin, 1999:3). Duffy (1990) lojistik regresyonda hata terimlerinin dağılışı ve parametre değerlerinin gerçek değerlere yaklaşımını incelemiştir. Başarır (1990) klinik verilerde çok değişkenli lojistik regresyon analizi ve ayrımsama sorunu üzerinde çalışmıştır. Hsu ve Leonard (1995) lojistik regresyon fonksiyonlarında Bayes tahminlerinin elde edilmesi işlemleri üzerine çalışmışlar ve lojistik regresyonda Monte Carlo dönüşümünün kullanılabileceğini göstermişlerdir (Ürük, 2007:6). Akkaya ve Pazarlıoğlu (1998) lojistik regresyon modellerinin ekonomi alanında kullanımını örneklerle incelemişlerdir.

Lojistik regresyon analizinin özellikle son 20 yıldır askeri konularda, meteorolojide, iç göç hareketlerinde ve eğitim alanında kullanımının arttığı görülmektedir. Bu artışın en önemli nedenlerinden biri, istatistik paket programlarının kullanımının yaygınlaşmasıdır. Ancak yine de en yaygın kullanıldığı alanlardan birinin tıp olduğu gözlenmektedir (Çokluk, 2010:1361). Tıp alanındaki çalışmalar özellikle çeşitli kanser türleri, şeker hastalığı, kalp hastalıkları ve kontrol altına alınabilir yetersiz beslenmeye dayalı hastalıklar üzerine yoğunlaşmaktadır. Lojistik regresyon klinik çalışmalarda olduğu kadar bitki ve hayvanlar üzerindeki çalışmalarda da yaygın bir şekilde kullanılmıştır (Şahin, 1999:4).

1.2.Lojistik Regresyonun Amacı

Lojistik regresyon analizinin kullanım amacı diğer model oluşturma teknikleri ile aynıdır. Yani mümkün olan en az sayıda değişkeni kullanarak, bağımlı (sonuç değişkeni) değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde tanımlayabilen iyi bir uyuma sahip ve biyolojik olarak anlamlı bir model oluşturmaktır (Şahin, 1999:9).

Lojistik regresyon; bağımlı değişkenin kategorik ve ikili, üçlü ve çoklu kategorilerde gözlendiği durumlarda bağımsız değişkenlerle neden sonuç ilişkisini belirlemede yararlanılan bir yöntemdir. Bağımsız değişkenlere göre bağımlı değişkenin beklenen değerlerinin olasılık olarak elde edildiği bir regresyon yöntemidir.

Basit ve çoklu regresyon analizleri bağımlı değişken ile bağımsız değişken ya da değişkenler arasındaki matematiksel bağıntıyı analiz etmekte kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin uygulanabileceği veri setlerinde bağımlı değişkenin normal dağılım göstermesi, bağımsız değişkenlerinde normal dağılım gösteren toplum ya da toplumlardan çekilmiş olması ve hata varyansının $\varepsilon \cong N(0,\sigma^2)$ parametreli normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Bu ve benzeri koşulların yerine getirilmediği veri setlerinde basit ya da çoklu regresyon analizleri uygulanamaz.

Lojistik regresyon analizi, sınıflama ve atama işlemi yapmaya yardımcı olan bir regresyon yöntemidir. Normal dağılım varsayımı, süreklilik varsayımı ön koşulu yoktur.

Bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenlerin etkileri olasılık olarak elde edilerek risk faktörlerinin olasılık olarak belirlenmesi sağlanır (Özdamar, 1997:461).

Lojistik regresyon analizinde amaç, kategorik bağımlı değişkenin değerini tahmin etmek olduğundan, aslında burada yapılmaya çalışılan iki ya da daha fazla gruba ilişkin "üyelik" tahminidir. Buna göre analizin amaçlarından birinin sınıflandırma, diğerinin ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri araştırmak olduğu ifade edilebilir (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2010:59).

Lojistik regresyon analizi aşağıdaki amaçlar için kullanılabilir (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007:38):

- Bağımsız değişkenle (değişkenlerle) nitel (kategorik) bağımlı değişkeni kestirmek,
- Değişimin (varyansın), bağımsız değişkenler tarafından tanımlanma yüzdesini saptamak,
- Bağımsız değişkenlerin oransal yüzdesini saptamak,
- Değişkenler arasındaki ilişkileri ve ilişkinin gücünü ölçmek

1.3.Lojistik Regresyonun Tercih Edilme Nedenleri

Son yıllarda lojistik regresyon analizinin giderek daha yaygın kullanılmasının nedenleri kısaca şöyle açıklanmaktadır (Çokluk vd., 2010:60-61).

- Bağımlı değişken kategorik (kesikli, süreksiz) olmakla birlikte, bağımsız değişkenler sürekli, kategorik ya da ikilem olabilir. Lojistik regresyon

bağımsız değişkenlerin sürekli ya da süreksiz olmasına yönelik hiçbir kısıtlama getirmemektedir.

- Lojistik modelin parametreleri kolaylıkla yorumlanabilmekte ve matematiksel olarak kullanımı kolay olan fonksiyonlar üretilmektedir.
- Lojistik modele dayalı analizleri yapabilmeyi sağlayan çok sayıda bilgisayar paket programı (SPSS, SAS vb.) mevcuttur.
- Bağımsız değişkenlerin olasılık fonksiyonlarının dağılımı üzerinde kısıt olmaması (yarı parametrik) nedeni ile çeşitli testler uygulanabilmektedir.
- Lojistik regresyon negatif yordama olasılıkları üretmez; tüm olasılık değerleri pozitiftir ve ranjı 0 ile 1 arasında değişir.

Lojistik regresyon analizi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olmasını gerektirmez; üstel veya polinom ilişkisi de olabilir. Lojistik regresyon bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında logit bir ilişki olduğunu varsayar; dolayısıyla lojistik regresyon doğrusal olmayan modeller üretebilir. Bir diğer değişle lojistik regresyon, doğrusal olmayan ilişkiyi koruyarak, ilişkinin formunu doğrusal hale getiren logaritmik dönüştürmeler yapar. Lojistik regresyon bağımlı değişkene ilişkin verilerin dağılımının bir ya da daha fazla bağımsız değişkenle doğrusal olmayan ilişki gösterdiğinin bilinmesi ya da beklenmesi durumunda özellikle yararlıdır.

Lojistik regresyon yöntemi çeşitli varsayım (normallik, ortak kovaryansa sahip olma gibi) bozulumları durumunda diskriminant analizi ve çapraz tablolara bir alternatif olurken, bağımlı değişkenin 0,1 gibi ikili (binary) ya da ikiden çok düzey içeren (polychotomous) kesikli değişken olması durumunda normallik varsayımı kısıtı olmaması nedeniyle kullanım rahatlığının yanı sıra çözümlemeden elde edilen modelin matematiksel olarak çok esnek olması, kolay yorumlanabilir olması yönteme olan ilgiyi arttırmaktadır (Tatlıdil, 1996:289).

1.4.Lojistik Regresyon Teknikleri

Lojistik regresyon analizi adını, bağımlı değişkene uygulanan logit dönüştürmeden (logit transformation) almaktadır. Lojistik Regresyon Analizi, bağımlı değişkenin ölçüldüğü ölçek türüne göre ve bağımlı değişkenin seçenek sayısına göre üçe ayrılmaktadır (Çokluk vd., 2010:60).

1. İkili Lojistik Regresyon (BLOGREG,Binary Logistic Regression)
2. Ordinal Lojistik Regresyon (OLOGREG,Ordinal Logistic Regression)
3. İsimsel Lojistik Regresyon (NLOGREG, Nominal Logistic Regression)

1.4.1. **İkili Lojistik Regresyon (BLOGREG) Analizi,** ikili cevap içeren bağımlı değişkenlerle yapılan lojistik regresyon analizidir. Bir ya da daha fazla bağımsız değişken ile ikili bağımlı değişken arasındaki bağıntıyı ortaya koyar. Bağımsız değişkenler ya açıklayıcı değişkenlerdir ya da ortak değişkendir (covariate). Faktör değişkenler kategorik isimsel ölçeklidirler, ortak değişkenler ise sürekli değişken olmalıdır.

Blogreg analizinde model tanımlama işlemleri kullanıcının doğrudan tanımlaması yöntemine (enter yöntemi) göre yapılabileceği gibi aşamalı regresyon yaklaşımı ile de yapılabilir. Aşamalı model seçiminde koşullu olasılık yaklaşımına göre ileriye doğru seçim, geriye doğru eleminasyon yöntemleri uygulanabilir (Özdamar, 1997:463).

Örneğin, bir akademik programı bitirme durumuna göre öğrencilerin başarılı veya başarısız olarak nitelendirilmesi durumuna ikili lojistik regresyon uygulanır (Çokluk vd., 2010:60).

1.4.2. Sıralı Lojistik Regresyon (OLOGREG) Analizi, bağımlı değişkenin sıralı olduğu durumlarda uygulanan bir yöntemdir. Sıralı ölçekli bağımlı değişken, en az üç kategoride gözlenen değerler içermelidir. Sıralı ölçekli veriler kodlanırken ya da

isimsel olarak kategorileri belirlendiğinde cevapların doğal sıralama yapısında olması gerekir. Örneğin hastalık şiddeti söz konusu ise, hafif<orta<ağır olarak kategoriler belirlenmelidir. Hasta bireyin hastalık şiddeti bu kategori yapısı içinde doğru olarak değerlendirilmelidir. Bir oluşuma karşı beğeni sıralaması söz konusu ise; kategoriler, beğenmedim<az beğendim<beğendim<çok beğendim biçiminde sıralanmalıdır. Bu isimsel değerlerin kod değerleri de aynı büyüklük sıralamasını izlemesi gerekir (1<2<3<4 gibi). OLOGREG analizi isimsel kategoriler yerine kod değerleriyle işlemektedir.

OLOGREG de kategoriler birbirlerine paraleldir varsayımı kullanılır. OLOGREG de en uygun lojit modeller belirlenirken kategori sayısının ikili kombinasyonları kadar ((c-1)/2) model tanımlanarak bu alt modellerin birbirlerine paralellikleri analiz edilir ya da en büyük değere sahip cevap referans alınarak bu referansa göre lojit modeller türetilerek analiz yapılır.

Modelde bağımsız değişken olarak yer alan faktörler kategorik ya da sürekli değişken olabilir. Eğer modele ortak değişken katılacak ise ortak değişkenin sürekli değişken olması gerekir.

1.4.3. İsimsel Lojistik Regresyon (NLOGREG) Analizi, bağımlı değişkeninin isimsel olduğu durumlarda uygulanan bir yöntemdir. İsimsel ölçekli bağımlı değişken en az üç kategoride gözlenen değerler içermelidir.

Gözlenen değerlerin kodlanması halinde bu kategorilerin bir sıra izlemesi şart değildir. Örneğin bir meslek dalları tercihlerinde sınıflar; mühendislik, bankacılık, reklamcılık vb. gibi isimsel olarak belirlenebilir.

NLOGREG de parametre tahminleri en büyük benzerlik tahminleridir. NLOGREG de en uygun lojit modeller belirleme varsayımına göre parametre tahminleri yapılır. Lojit modeller belirlenirken kategori sayısının ikili kombinasyonları kadar ((c-1)/2) model tanımlanarak analiz edilir ya da kategorilerden biri referans alınarak bu referansa göre ikili lojit modeller türetilerek analiz yapılır.

Referans değer belirtilmemiş ise ilk cevap referans olarak alınır (Özdamar, 1997:463-464).

Lojistik regresyon, "tek değişkenli lojistik regresyon (bağımsız değişkenin tek olduğu durum)" ve "çok değişkenli lojistik regresyon (bağımsız değişkenin iki ya da daha fazla olduğu durum)" olarak da sınıflandırılmaktadır (Çokluk vd., 2010:60).

Bağımlı ve bağımsız değişkenin kategori sayısına ve kullanılacak bağımsız değişken sayısına göre değişik lojistik regresyon yöntemi kullanılır. Aşağıdaki tabloda seçim kriterlerine göre seçilecek uygun yöntemler topluca gösterilmiştir.

Tablo 1.4.1. **Uygulanacak Lojistik Regresyon Yöntemini Seçim Kriterleri**

Bağımlı Değişken Kategori Sayısı	**Bağımsız Değişken Sayısı**	**Bağımsız Değişken Kategori Sayısı**	**Uygulanacak Yöntem**
2	1	2	**Binominal** Lojistik Regresyon (İkili)
2	1	2 +	**Binominal** Lojistik Regresyon (İkili)
2	2 +	Çeşitli	**Çok Değişkenli** Lojistik Regresyon
2 + sırasız	Tek/Çok	Çeşitli	**Multinominal** Lojistik Regresyon (İsimsel)
2 + sıralı	Tek/Çok	Çeşitli	**Ordinal** Lojistik Regresyon (Sıralı)

Kaynak:Sümbüloğlu ve Akdağ, "*Regresyon Yöntemleri ve Korelasyon Analizi"*, Hatiboğlu Yayınları, Ankara,2007

1.5.Doğrusal Regresyon Modeli

Regresyon analizi en basit anlamıyla bağımlı değişken Y ile bağımsız değişken X arasındaki ilişkiyi matematiksel modelle açıklayarak bağıntılar bulmak ve bağımsız değişkenler yardımıyla bağımlı değişkeni öngörmektir.

Basit doğrusal regresyon modeli aşağıdaki gibi tek bağımsız değişken içeren stokastik bir modeldir. X ve Y arasındaki gerçek ilişki aşağıdaki gibidir.

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + u_i \qquad (1)$$

Bu ilişkiden yola çıkarak α ve β parametrelerini tahmin etmek gerekmektedir. Uygulamalarda X ve Y değişkenlerine ait bütün değerlere sahip olmak imkansız olduğundan örneklemeye başvurulur ve α ve β' nın tahminleri olan a ve b bulunabilir. a katsayısı sabit terim, b ise regresyon katsayısıdır ve regresyon doğrusunun eğimi olarak gösterilir. Tahmin edilen ilişki

$$Y_i = a + bX_i \qquad (2)$$

şeklindedir. Regresyon modeline dahil edilemeyen diğer değişkenleri temsil etmek üzere, $Y_i = \alpha + \beta X_i + u_i$ modelinde yer alan u_i hata terimini gözlemlemek mümkün olmayacağı için bazı varsayımlar yapmak gerekir (Serper, 2004:279).

1.5.1.Doğrusal Regresyon Modeli Varsayımları

i-) x_i değişkenine ilişkin değerler sabittir. Her x değeri için y değerlerinden oluşan bir altküme vardır. Söz konusu bu alt kümelerin dağılımları normaldir. Y/x rassal değişkenin, ortalaması *u* Y/x ve varyansı σ^2 Y/x tir. Eğer $x=x_i$ ise, Y/x_i, Y_i rassal değişkenini gösterir. Bu bahsedilen Y_i nin ortalaması *u* Y/x(i) dir, varyansı da σ^2 Y/x(i) dir. Yi lerin dağılımı ile ilgilenilir. Y_i lerin bağımsız olduğu varsayılır. Y_i için aralık tahmini yapılacağından ve hipotez testleri ile ilgilenileceğinden $Y_1, Y_2, Y_3, ..., Y_N$ in normal dağılması gerekir.

ii-) Bu alt kümelerin varyansları eşittir.

iii-) Bu alt kümelerin ortalamaları aynı doğru üzerindedir.(Tezcan, 2006:6)

iv) Bu alt kümelerin normal dağılım göstermesi gerekir.

v) y değerleri istatistiksel olarak bağımsızdır.

vi) Regresyon çözümlemesinde bağımsız değişken değerleri hatasız ölçülür (Alpar, 2003:195).

Bilindiği gibi modelin matematiksel kalıbından, model dışı bırakılan değişkenlerden bağımlı değişkendeki ölçme hatalarından vb. kaynaklanan çeşitli hataların hesaba katılması amacıyla hata terimine modelde yer verilmektedir. Hata teriminin rassal olabilmesi için, model dışı bırakılmış değişkenlerin çok sayıda, her birinin tek başına önemsiz olması ve bunların farklı yönlerde değişerek bağımlı değişken üzerindeki genel etkilerinin kestirilememesi gerekir. Ayrıca ölçüm sırasında yapılan hataların da rastgele olması gerekmektedir (Tezcan, 2006:7)

Doğrusal regresyonda hata terimi için ise şu varsayımlar yapılır (Serper, 2004:280-283);

- Hata terimi rassal bir değişkendir.
- Hata teriminin ortalaması sıfırdır.
- Hata teriminin varyansı X değerlerine göre değişmez yani sabittir.
- Hata terimi normal bölünmeye sahiptir.
- Hata terimlerinin ardışık değerleri birbirinden bağımsızdır.
- Serbest değişken değerleri sabit sayılar olup, hata terimleri serbest değişkenden bağımsızdır.
- Serbest değişkende ölçme hatası yoktur.
- Serbest değişkenler arasında tam veya kuvvetli doğrusal bağlılık yoktur.
- Modelin matematiksel kalıbı tektir; tahmin edilen ilişki belirlenmiştir.
- İlişkinin belirlenişi doğrudur.

1.5.2.Lojistik Regresyonun Doğrusal Regresyon İle İlişkisi

Model yapımının en sık kullanılan yöntemi, bağımlı değişkeni sürekli olan lineer regresyon modelidir.

Lojistik regresyonun lineer regresyon ile ilgili en belirgin farkı; Lojistik Regresyonda bağımlı değişkenin ikili ya da çoklu olmasıdır. Aralarındaki bu fark hem parametrik model seçimine hem de varsayımlara yansımaktadır (Menard, 2002:2).

Lineer regresyon analizinde olduğu gibi, lojistik regresyon analizinde de bazı değişken değerleri göz önüne alınarak tahmin yapılmaya çalışılır. Fakat bu iki analiz arasında üç önemli fark vardır.

1-Lineer regresyonda tahmin edilecek bağımlı değişken sürekli ancak lojistik regresyonda bağımlı değişken kesikli değerler alır.

2-Lineer regresyon analizinde bağımsız değişkenin çoklu normal dağılım koşulu aranırken lojistik regresyonda böyle bir koşul aranmaz.

3-Lineer regresyon analizinde bağımlı değişkenin değeri tahmin edilirken, lojistik regresyon analizinde ise bağımlı değişkenin alabileceği değerlerden birinin gerçekleşme olasılığı tahmin edilir.

Dolayısıyla lojistik regresyona başlarken, lineer regresyonda kullanılan yöntemlerden yararlanacağız (Ürük, 2007:4).

1.6.Çoklu Regresyon Analizi

Bir bağımsız, bir bağımlı değişkenli doğrusal regresyon çok sayıda bağımsız değişken için genişletilebilir. Örneğin y değişkeninin x_1 ve x_2 bağımsız değişkenlerin fonksiyonu olduğunu kabul edelim. O halde aşağıdaki denklem yazılabilir;

$$Y = a + bx_1 + cx_2$$

denklemi üç boyutlu uzayda bir düzlem gösterir. O halde şimdi (y_i, x_{1i}, x_{2i}).inci noktanın koordinatları olmak üzere Tablo 1.6.1 de verilmiş N nokta için en iyi düzlem bulunmaya çalışılır.

Tablo 1.6.1. Çoklu Regresyonun Verisel Gösterimi

y	**x_1**	**x_2**
y_1	x_{11}	X_{21}
y_2	x_{12}	X_{22}
.		
.		
y_N	x_{1N}	X_{2N}

Kaynak:Tezcan, B. "*Lojistik Regresyon Analizi ve Sigortacılık Sektöründe Bir Uygulama"*, Marmara Üni, Bankacılık ve Sigortacılık Ens., Yüksek Lisans Tezi, 2006

Diğer bir deyimle, N nokta düzleme olabildiği kadar yakın olacak şekilde a, b, c değerleri belirtilir. Hata terimini bulmak için gerçek y değeriyle tahmini $\hat{y}$ değerinin birbirinden ayrılması gerekir.

$$\hat{y} = u_{Y/x} = a + bx_1 + cx_2$$
$$u_{Y/x1,x2} = \alpha + \beta x_1 + \gamma x_2$$

Bu değerler basit doğrusal regresyonda olduğu gibi $\sum_{i=1}^{N} (y- \hat{y})^2$ toplamı minimum olacak şekilde belirtilir. x_1, x_2 ve y nin N değeri verildiğinde,

$$\hat{y} = u_{Y/x} = a + bx_1 + cx_2$$

Denklemindeki a, b ve c parametreleri aşağıdaki normal denklem sisteminin çözümüyle bulunur(Tezcan, 2006:9)

$$\sum_{i=1}^{N} yi = aN + b\sum_{i=1}^{N} x_{1i} + c \sum_{i=1}^{N} x_{2i}$$

$$\sum_{i=1}^{N} y_i x_{1i} = a \sum_{i=1}^{N} x_{1i} + b\sum_{i=1}^{N} x_{1i}^2 + c\sum_{i=1}^{N} x_{1i} \cdot x_{2i}$$

$$\sum_{i=1}^{N} y_i x_{2i} = a \sum_{i=1}^{N} x_{2i} + b\sum_{i=1}^{N} x_{1i} \cdot x_{2i} + c \sum_{i=1}^{N} x_{2i}^2$$

1.6.1.Çoklu Doğrusal Regresyona İlişkin Varsayımlar

1. x_i değişkenine ilişkin değerler sabittir.
2. Her bir x_i değerleri kümesi için y değerinin bir alt kümesi vardır.
3. y alt kümelerinin varyansları eşittir.
4. y değerleri bağımsızdır.

Yukarıdaki varsayımlar hata terimleri yardımıyla da belirtilebilir. Hata terimleri bir raslantı değişkeni olup sıfır ortalama ve y alt kümelerinin ortak varyansı olan σ^2 ile normal ve birbirinden bağımsız dağılırlar. Ayrıca, bağımsız değişkenler arasında yüksek derecede ilişki olmaması istenir (Alpar, 2003:232)

1.6.2.Lojistik Regresyon ve Çoklu Doğrusal Regresyonunun Karşılaştırılması

Her ne kadar sonuçta ortaya çıkan regresyon eşitliği oldukça farklı olsa da, çoklu doğrusal regresyon analizinin temel kavramları lojistik regresyon analizi ile aynıdır. Standart bir regresyon eşitliği, bağımlı değişkenin değerini yordamak üzere, birkaç bağımsız değişkenin gerçek değerleri ile üretilmiş ağırlıkları toplamından oluşur. Buna karşılık lojistik regresyonda tahmin edilen değer, 0 ile 1 arasında değişen bir olasılıktır. Sonuç olarak iki teknik arasındaki en temel fark, çoklu doğrusal regresyon analizinde bağımlı değişkenin değeri tahmin edilirken, lojistik regresyon

analizinde bağımlı değişkenin alabileceği değerlerden birinin gerçekleşme olasılığının tahmin edilmesidir (Çokluk vd., 2010:61).

1.7.Doğrusal Olasılık Modeli

Öncelikle ikil bağımlı y için "Doğrusal Olasılık Modeli" kavramını inceleyerek başlamak "lojistik model" kavramının anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Genel doğrusal regresyon modelinin çeşitli gösterim biçimleri vardır. Bunlardan bir tanesi de, sol tarafın koşullu beklenen değer olduğu tanım biçimidir.

$$E\left(y_i/x_{i1}, ...x_{ip}\right) = \sum_{k=0}^{p} B_k x_{ik}\,; \qquad i = 1,\ 2,\ 3,\ ...,\ n$$

için

(p: bağımsız değişken sayısı. i: gözlem sıra no, k: bağımsız değişken sıra no)

Bu modelde bağımsız değişkenler üzerinde kısıt yok iken, y bağımlı değişkeninin sürekli olması koşulu vardır. Herhangi bir i' inci gözlem için,

$$y_i = \sum_{k=0}^{p} B_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

biçiminde ifade edilen modelde bağımsız değişkenler üzerinde bir kısıt olmadığından y sonuç değeri (bağımlı değişken), - ile + arasında tüm değerleri alabilmektedir (Tatlıdil, 1997:290).

Ancak, gerçekte birçok biyolojik ve sosyal olaylarda bağımlı değişken kesiklidir. Yani, y'nin aldığı değerler birkaç sınıfa ayrılmaktadır. Eğer bağımlı değişken y'nin aldığı değerler yalnızca iki sınıfa düşüyorsa ikil (iki sınıflı, iki gruplu, dichotomous, binary) olarak adlandırılır. İkiden fazla sınıf söz konusu ise çok sınıflı (polychotomous) denir (Şahin, 1999:10).

Bağımlı değişkenin 0, 1 gibi değerler aldığı durumda bu kural bozulmakta ve P(y = 1), i' inci gözlemin 1 değerini alma olasılığı olmak üzere, beklenen değer,

$$E(y_i) = 1 \,.\, P(y_i = 1) + 0 \,.\, P(y_i = 0) = P(y_i = 1)$$

olmaktadır, bu sonuç regresyon denklemi olarak yazılacak olursa;

$$E(y_i) = P(y_i = 1) = \sum_{k=0}^{p} B_k x_{ik}$$

elde edilir. Sol tarafı 0–1 arasında olasılık değerleri alan bu denkleme doğrusal olasılık modeli (DOM) adı verilmektedir (Tatlıdil, 1997:290).

DOM, tek bağımsız değişkenli bir basit doğrusal regresyon modelinden hareket edilerek aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$y = \beta_0 + \beta_1 . x_i + \varepsilon_i$$

Bu modelde y değerlerinin beklenen değeri alınırsa yani y: 0-1 (dikotom), tanım gereği,

$$E(y) = 1 . P(y = 1) + 0 . P(y = 0)$$

$$E(y) = P(y=1) = p_i$$

elde edilir. Diğer bir deyişle Y' lerin beklenen değeri (y=1) olma olasılığı olacaktır. Beklenen değer, bir de şu şekilde alınabilir:

$$E(y) = E(\beta_0 + \beta_1 . x_i + \varepsilon_i)$$

$$E(y) = \beta_0 + \beta_1 . x$$

İki beklenen değer sonucu birleştirilirse,

$$P = \beta_0 + \beta_1 . x$$

modeli elde edilir. Bu model Doğrusal Olasılık Modeli'dir. Modelden görülebileceği gibi, y'nin 1 'e eşit olması, x'in bir lineer fonksiyonudur. Bu modelde β'nın yorumu; x bağımsız değişkenindeki 1 birimlik değişme, y'nin 1 'e eşit olma olasılığında β kadar bir değişme sağlar şeklinde olacaktır.

Bağımlı değişkenin dikotom olması durumunda, yukarıda belirtilen regresyon varsayımlarının ne ölçüde geçerli olacağı önemlidir. Y bağımlı değişkeninin dikotom olması durumunda, ε_i sadece iki değer alabilir.

Sonuç değişkenin ikili olduğu denklemde ifade edilen modelin hata terimi, y = 0 ve y = 1 durumları için sırasıyla;

$$y_i = \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i = 0 \text{ için} \quad \varepsilon_i = - \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

$$y_i = \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i = 1 \text{ için} \quad \varepsilon_i = 1 - \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

değerlerini almaktadır. εi 'nin sadece iki değer alması, onun normal dağılıma sahip olmasını engeller. Bu sebeple normallik varsayımı gerçekleşemez (Tezcan, 2006:13).

Hata terimlerine ilişkin;

$$E(\varepsilon_i)=P(y_i=0)(- \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik})+ P(y_i=1)(1 - \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik})=0$$

$$Var(\varepsilon_i) =E(\varepsilon_i^2)= P(y_i=0)(- \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik})^2+ P(y_i=1)(1 - \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik})^2$$

$$=(- \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik}) (1 - \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik})$$

Varsayımları nedeniyle β_k katsayılarının en küçük kareler kestirimi (değişen varyanslılık nedeniyle) yansız, ancak en iyi olmayacaktır (Tatlıdil, 1996:290).

Hata terimlerinin normal dağılmaması da çok önemli değildir. Çünkü Merkezi Limit Teoremi gereği örneklem hacmi yeterince büyük olursa, normal dağılmasa da, katsayı tahminleri yaklaşık olarak normal dağılacaktır. Dolayısıyla şu durumda güven aralıkları hesabında halen normal dağılım tablosu kullanılabilmektedir. Ancak sabit varyanslılığın gerçekleştirilememesi nedeniyle, katsayı tahmincileri artık etkin olmayacaktır. Bu durumda standart hata tahminleri yanlı olacaktır. Standart hata ise, bilindiği gibi, test istatistiği hesabında kullanılmaktadır. Dolayısıyla test istatistiği de yanlı olacaktır. Değişen varyanslılığı ortadan kaldırmak için bir ağırlıklandırma yapılmalıdır (Tezcan, 2006:13). Ağırlık değerleri,

$$w_i=1/(\sum_{k=0}^{p} \hat{\beta}_k x_{ik}) (1 - \sum_{k=0}^{p} \hat{\beta}_k x_{ik})$$

biçiminde elde edilmektedir. Yeni hata terimi $w_i\varepsilon_i$ sabit varyanslı olacağı için hata teriminin minimum varyanslı yansız kestirimini elde etmek mümkün olacaktır (Tatlıdil, 1996:290).

1.8.Lojistik Model ve Lojistik Fonksiyon

Lojistik regresyonda kesikli ve sürekli olabilen ve $[-\infty,+\infty]$ aralığında değer alabilen bağımsız x_{ik} değişkenleri ile yalnızca 0 ve 1 değeri alabilen ikil y_i değişkeni ilişkilendirildiğinden $E(y_i) = P(y_i = 1 \mid x_i) = \sum_{k=0}^{p} B_k x_{ik}$ eşitliği her zaman gerçekleşmemektedir. Böylesi bir durumla karşılaşılmaması için en iyi çözüm sonuç değeri olarak ifade edilen olasılık değerinin ($P(y_i = 1 \mid x_i)$) çeşitli dönüşümlerle

[-∞,+∞] arasında tanımlı hale getirilmesidir. Bu amaçla geliştirilen dönüşümlerden en yaygın kullanılan iki tanesi lojit ve probit dönüşümlerdir (Tatlıdil, 1997:292).

Lojit, olasılıkların odds (O_i) değerlerine dönüştürülmesiyle başlar. Olasılıklar 0 ve 1 arasında değişir ve bir olayın hem olma hem de olmama ihtimalini oransal olarak ifade eder. Odds, bir olayın olma ihtimalini olmama ihtimaline bağlı olarak açıklar. Hem olasılıkların hem de odds değerlerinin en düşük limiti sıfırdır. Ancak olasılıklardan farklı olarak odds'un üst sınırı veya tavan değeri yoktur. Olasılık değerleri arttıkça, odds oranı çok daha fazla artar. Olasılıklardaki ufak bir değişiklik odds oranında büyük değişikliklere neden olur ve olasılıklar adım adım 1'e yaklaşırken odds oranı sonsuza doğru artar.

$$O_i = \frac{\mathrm{P}_i}{1 - \mathrm{P}_i}$$

O_i = Olayın gerçekleşme olasılığı / Olayın gerçekleşmeme olasılığı

$$P_i = \frac{O_i}{1 + O_i}$$

Olasılıklar ve odds değerleri arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

P_i	: 0,01	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0.99
1-P_i	: 0,99	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,01
Odds	: 0,01	0,111	0,250	,4290	,667	1,00	1,50	2,33	4,00	9,00	99,00

Olasılığın 0,5 olduğunda odds, 1'e eşittir (Pampel, 2000:11). Odds oranları çoklu karşılaştırmalarda çok kullanılır, hassastırlar ve en yaygın kullanım alanları iki dikotom değişken arasındaki ilişkinin ölçüldüğü alanlardır ve lojistik regresyon analizinde önemli bir ölçüttür (Tezcan, 2006:20).

Matematiksel olarak lojistik regresyon olasılık, odds ve odds'un logaritmasına dayanır. İkilem olan sonuçlar üzerinde bağımsız değişkenin etkisi odds oranı ile temsil edilir (Çokluk, 2010:1365).

Odds, olasılık kestiriminin 0-1 arasında olmasına ilişkin problemi ortadan kaldırmakla birlikte, hala çözülmesi gereken bir problem daha bulunmaktadır ki, o da odds'un sıfırın altında bir değer almamasının nasıl sağlanacağına ilişkindir. Odds'un üst limiti olmamakla birlikte alt limiti 0'dır. Bu sorunun çözümü de logit değerinin hesaplanması ile mümkündür. Logit, odds'un logaritmasıdır. Odds 1'den küçükse logit değeri negatif, büyükse pozitif olur. Odds oranının 1.0 olması durumunda ise (bu .50 olasılığına karşılık gelir), logit 0 olur. Ek olarak negatif değer ne kadar küçük olursa olsun, odds değerinin antilogu alınarak 0'dan büyük bir değere dönüşmesi sağlanabilir. Logit değerinin hesaplanması ile de yine her zaman 0-1 arasında bir olasılığa geri çevrilebilen, pozitif ve negatif değerler alabilen metrik bir değişken elde edilmiş olur (Çokluk vd., 2010:65).

Genel olarak lojistik regresyon modeli, p sayıda bağımsız değişken için aşağıdaki gibi yazılmaktadır.

$$L(x_i)=E(y_i \mid x_i) = \log (P_i / 1- P_i) = \sum_{k=0}^{p} B_k x_{ik} + \varepsilon_i \text{ veya}$$

$$L=\ln\left(\frac{1}{1-P}\right)= \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_P X_P$$

Bağımsız değişkenleri metrik ve metrik olmayan yukarıdaki eşitlik, üstünlük (odds) oranının doğal logaritmasını bağımsız değişkenlerin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade etmektedir. Üstünlük oranının doğal logaritması logit olarak da bilinir ve genelde çoklu lojistik regresyon veya kısaca lojistik regresyon modeli olarak bilinmektedir (Albayrak, 2006:446). Modelden P olasılığı çekilirse lojistik fonksiyon elde edilir (Tezcan, 2007:24).

$$P_i = \left[\frac{\exp \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik}}{1 + \exp \sum_{k=0}^{p} \beta_k x_{ik}} \right]$$

Yukarıda verilen modelin ayrıntılı açıklaması aşağıda ilk önce tek bağımsız değişkenli bir model için yapılmaktadır (Albayrak, 2006:446).

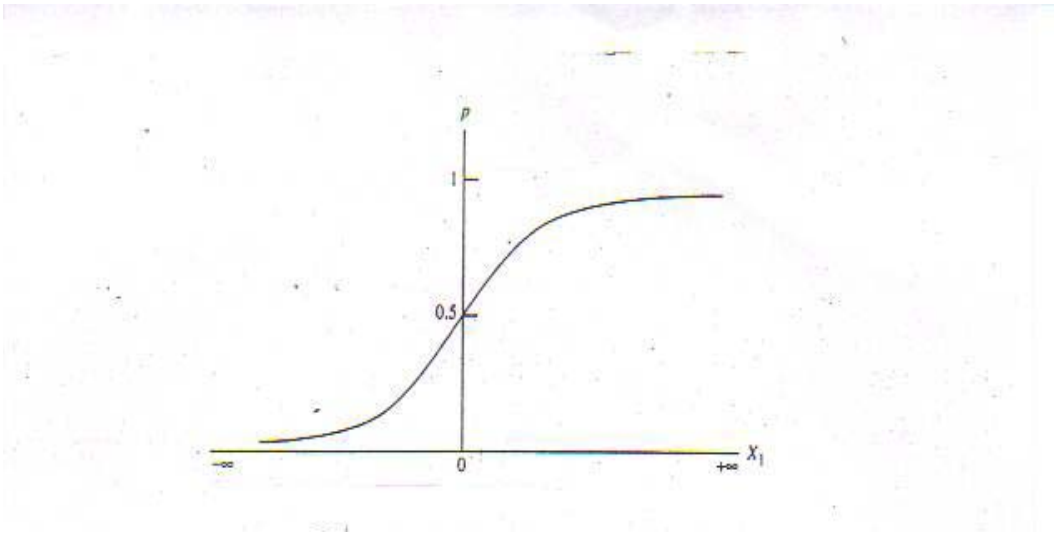
$$\ln\left(\frac{1}{1-P}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 \text{ veya}$$

$P = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1 x_1)}}$, bir olayın olma olasılığını gösterirse, bir olayın olmama olasılığı (1-P) aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$1\text{-}P = \frac{1}{1+e^{\beta_0+\beta_1 x_1}}$$

Buradan aşağıdaki eşitlik yazılabilmektedir:

$\frac{P}{1-P} = \frac{1+e^{\beta_0+\beta_1 x}}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1 x)}} = e^{\beta_0+\beta_1 x}$ olup grafiği şekil 1.8.1'deki gibidir.



Şekil 1.8.1.Lojistik regresyon eğrisi

Şekil 1.8.1 bağımsız değişken (x_1) ile olasılıklar (P) arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Olasılıklarla bağımlı değişken arasında ilişki doğrusal olmadığı halde, üstünlük oranlarıyla bağımsız değişken arasındaki ilişki doğrusaldır. Bağımsız değişken ile olasılıklar arasındaki ilişkilerden kolayca görülebileceği gibi x_i bağımsız değişkeni $+\infty$ yaklaşırken lojistik eğrisi bire, $-\infty$ sonsuza yaklaşırken sıfıra yaklaşmaktadır. Bağımsız değişken ile olasılıklar arasındaki ilişkiyi veren fonksiyona bağlantı fonksiyonu adı verilmektedir.

Yukarıdaki eşitliğin her iki yanının logaritması alınırsa daha önce elde edilen aşağıdaki eşitliğe ulaşılmaktadır.

$$\ln\left(\frac{1}{1-P}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

Böylece logit modeller için aşağıdaki özellikler yazılabilmektedir (Albayrak, 2006:447):

- Olasılıklar sıfırdan bire doğru büyürken logit fonksiyonu $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değerler almaktadır.

- Modelin bağımlı değişkeni ile bağımsız değişkenleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu halde, olasılıklarla bağımlı değişkenler arasında ilişki doğrusal değildir.
- Bağımsız değişkenlerin verilen özelliklerine göre olasılık değerleri ise aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1)}}$$

1.9.Lojistik Regresyonda Değişken Seçme Yöntemleri

Lojistik regresyon analizi uygulamasında öncelikle kullanılacak modele karar verilmelidir. Model oluşturmadaki amaç, en az bağımsız değişken yardımıyla bağımlı değişkendeki değişimi en fazla biçimde açıklamaktır. Eğer fazla sayıda değişken modele dahil edilirse standart hata tahminleri büyüyecektir. Aynı zamanda fazla sayıda bağımsız değişken ile modelin kurulması ve geliştirilmesi süreçleri daha karmaşık bir hal alacaktır (Oğuzlar, 2005:25).

Lojistik regresyon standart (direkt, tam, enter) ve adımsal (aşamalı, stepwise) olmak üzere iki temel yöntemle yapılabilmektedir. Adımsal yöntemler de kendi içerisinde ileriye doğru (forward) ve geriye doğru (backward) yöntemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2010:66).

1.9.1.Standart (Enter) Yöntem: Bu yöntemde tüm ortak değişkenler bir blok olarak regresyon modelinde yer alır ve her bir blok için parametre kestirimleri hesaplanır.

1.9.2.Adımsal Yöntemler: Adımsal yöntemler ileriye doğru (forward) ve geriye doğru (backward) yöntemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Çokluk vd., 2010:66).

Diğer çok değişkenli yöntemlerde olduğu gibi adımsal seçim modellerinde bir sonraki aşamada hangi değişkenin modele dahil edileceğine karar verilmektedir. Regresyon ve diskriminant analizlerindeki değişken seçim işlemleri lojistik regresyon için de geçerlidir. İstatistik anlamda, algoritmalardan hiçbirisi en iyi modeli sağlamayı garanti etmemektedir. Burada farklı modellerin denenip bu modellerin arasından yorumlanabilirlik, anlamlılık, teoriye uygunluk kriterlerine göre seçim yapmak en iyi yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Kalaycı, 2010:287).

1.9.2.1.İleriye Doğru Seçim

İleriye doğru seçim yönteminde, değişken seçme işlemine modelde sadece sabit terimin bulunduğu bir denklemle başlanır ve değişkenler modele teker teker eklenir. İleriye doğru seçim işleminde modele alınacak değişken için değişik seçim kriterleri vardır (Alpar, 2003:345).

Forward Selection (Conditional): İleriye doğru adımsal bir yöntemdir. Değişkenler modele teker teker alınarak kriterleri sağlamayanlar modelde tutulmaz. Değişkenler modele alınırken skor istatistiğinin önemine, çıkarılırken de koşullu parametre tahminlerine dayanan olabilirlik oranının olasılığına göre karar verilir (Ürük, 2007:46). Bu istatistik aritmetik olarak olabilirlik oran istatistiğinin daha az duyarlı şeklidir. Bu nedenle de olabilirlik oran istatistiğine göre kullanımı çok fazla önerilmez (Çokluk vd., 2010:67).

Forward Selection (Likelihood Ratio): İleriye doğru adımsal bir yöntemdir. Değişkenler modele alınırken skor istatistiğinin önemine, çıkarılırken de maksimum kısmi olabilirlik tahminlerine dayanan olabilirlik oranının olasılığına göre karar verilir (Ürük, 2007:46).

Burada mevcut model, bağımsız değişkenin dışarıda bırakıldığı model ile karşılaştırılır. Eğer bağımsız değişkenin dışarıda bırakılması, gözlenen verilerin model uyumunda anlamlı farka neden oluyorsa, bu bağımsız değişken modelde tutulur. Çünkü bu değişken modele dahil edildiğinde, modelin uyumu iyileşmektedir.

Ancak, bağımsız değişkenin çıkarılması modelde çok küçük farklara yol açıyorsa, o takdirde bu değişken elenir (Çokluk vd., 2010:67).

Forward Selection (Wald): İleriye doğru adımsal bir yöntemdir. Değişkenler modele alınırken skor istatistiğinin önemine, çıkarılırken de Wald istatistiğinin olasılığına göre karar verilir (Ürük, 2007:47). Wald istatistiği, her bir bağımsız değişken için lojistik regresyon katsayısının anlamlılığını test etmede yaygın olarak kullanılan bir testtir. Wald istatistiği, lojistik regresyonda β katsayısının anlamlılık testine karşılık gelir.

Wald testi, örnek hacminin büyük olması durumunda anlam kazanır. Bu nedenle de bazı araştırmacıların, Wald istatistiğinin kullanımı ile ilgili bazı uyarılarda bulundukları görülmektedir. Menard (1995), büyük katsayılarda standart hatanın büyümesi nedeniyle Wald istatistiği değerinin küçüldüğünü belirtirken; Agresti (1996) de, küçük örneklem genişliklerinden Wald istatistiği yerine olabilirlik oran istatistiğinin kullanımının daha uygun olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Field (2005) da söz konusu yöntemler içerisinde olabilirlik oran istatistiğinin en iyi değişken eleme ölçütü olduğunu, çünkü Wald istatistiğinin zaman zaman güvenilir olmayan sonuçlar üretebildiğini vurgulamaktadır (Çokluk vd., 2010:67).

1.9.2.2.Geriye Doğru Çıkarma

İleriye doğru yöntemlerin tersi geriye doğru yöntemlerdir. Geriye doğru çıkarma yönteminde işlemlere, tüm bağımsız değişkenlerin bulunduğu model ile başlanır ve "önemsiz" bağımsız değişkenler teker teker modelden çıkartılır. Bu yöntemde, değişkenlerin modele girmesine ilişkin seçim kriterleri yerine, değişkenlerin modelden çıkarılmasına yönelik seçim kriterleri söz konusudur (Alpar, 2003:346).

Backward Elimination (Conditional): Geriye doğru adımsal seçim yöntemidir. Önce tüm değişkenler modele alınır daha sonra birer birer kriterleri sağlamayan değişkenler modelden çıkartılır. Tüm geriye doğru yöntemlerde önce

tüm değişkenler alınıp sonra teker teker çıkarılması yaklaşımı geçerlidir. Değişkenler modelden çıkarılırken koşullu parametre tahminlerine dayanan olabilirlik oranının olasılığına göre karar verilir.

Backward Elimination (Likelihood Ratio): Geriye doğru adımsal seçim yöntemidir. Değişkenler modelden çıkarılırken maksimum kısmi olabilirlik tahminlerine dayanan olabilirlik oranının olasılığına göre karar verilir.

Backward Elimination (Wald): Geriye doğru adımsal seçim yöntemidir. Değişkenler modelden çıkarılırken Wald istatistiğinin olasılığına göre karar verilir (Ürük, 2007:47).

1.9.2.3.Adım Adım Seçim

Adım-adım değişken seçim yöntemi, geriye doğru çıkarma ile ileriye doğru seçim yöntemlerinin birleşimidir. Modele girecek ilk değişken, ileriye doğru seçim yöntemindeki gibi belirlenir. Eğer değişken modele alınmazsa, işlem sonlanır. Bu durumda modelde hiçbir değişken olmayacaktır.

İlk değişken modele girdikten sonra, adım-adım seçim yöntemi, ileriye doğru seçim yöntemine göre bazı farklılıklar gösterir. Şöyle ki; modele giren ilk değişken geriye doğru seçim yönteminde olduğu gibi önceden belirlenen modelden çıkarma kriterine göre ayrıca incelenir. Bir sonraki adımda, modelde olmayan değişkenler modele alınmak amacıyla incelenir. Her adım sonrasında, modelde olan değişkenlerin tümü modelden çıkma kriterine göre incelenir. Değişken seçimi, girme-çıkma kriterini sağlayan herhangi bir değişken kalmadığında sonlanacaktır (Alpar, 2003:346).

Doğrusal regresyonda olduğu gibi, lojistik regresyonda da model seçiminde dikkate alınması gereken birkaç nokta vardır. Öncelikle karar verilmesi gereken temel nokta, yapılan çalışmanın teori test etmek amaçlı mı, yoksa açımlayıcı/keşfedici nitelikte bir çalışma mı olduğudur. Bazı yazarlar adımsal

yöntemlerin teori test etmede değer taşımadığına inanmaktadırlar. Ancak adımsal yöntemler, test edilecek hipotezlere temel oluşturacak daha önceden yapılmış çalışmaların olmadığı ve nedenselliğin temel ilgi konusu olmadığı, sadece verilere uygun bir model bulmak arzusunda olunduğu durumlarda savunulabilir. Aynı zamanda adımsal bir yöntem kullanımına karar verildiğinde, geriye doğru yöntemler, ileriye doğru yöntemlere tercih edilmelidir. Bunun nedeni baskılama (supressor) etkisidir. Baskılama etkisi, bir bağımsız değişkenin etkisi sabit tutulduğunda, bir diğer bağımsız değişkenin anlamlı bir etkiye sahip olması durumudur. Buna bağlı olarak da şunu belirtmekte yarar vardır ki, ileriye doğru yöntemlerin, geriye doğru eleme yöntemlerine kıyasla baskılama etkisi altında olan bağımsız değişkenleri dışarıda bırakma, yani eleme olasılığının daha yüksek olmasıdır. Dolayısıyla da ileriye doğru yöntemlerin II.tip hata riski (aslında sonucu anlamlı bir şekilde açıklayan değişkeni dışarıda bırakma ya da eleme) daha yüksektir. Dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta ise, adımsal yöntemlerde kullanılacak test istatistiğinin seçimine ilişkindir. Daha önce de değinildiği gibi, olabilirlik oran istatistiği en iyi yöntemdir. Wald istatistiği, bazı durumlarda hatalı sonuçlar verme eğilimindedir (Çokluk vd., 2010:67).

1.10.Parametre Tahmin Yöntemleri

Lineer regresyonda bilinmeyen parametreleri tahmin etmek için en çok kullanılan yöntem en küçük kareler yöntemidir. Bu yöntemde modelden tahmin edilen ile gözlenen değerler arasındaki sapmaların (hataların) kareleri toplamını minimize eden β_0 ve β_1 değerleri seçilir. Lineer regresyon için bilinen varsayımlar altında en küçük kareler yöntemi istenen istatistiki özelliklere sahip tahmin edicileri verir. Ancak, lojistik regresyon analizinde en küçük kareler yöntemi uygulandığı zaman tahmin ediciler aynı özelliklere sahip olmazlar (Hosmer ve Lemeshow, 2000:7). Lojistik modelin parametrelerinin tahmini için kullanılan yöntemler (Şahin, 1999:14),

1) En çok olabilirlik yöntemi,
2) Yeniden ağırlıklandırılmış iteratif en küçük kareler yöntemi ve
3) Minimum lojit ki-kare yöntemidir.

1.10.1.En Çok Olabilirlik Yöntemi

En çok olabilirlik yöntemi, örnek veri kümesindeki gözlemlenen örnekleri maksimum yapan model parametrelerinin tahmin edilmesini sağlar (Pampel, 2000:40). Prosedür, verilen örnekteki gözlemlenen nitelik ya da olayların olma (Y=1) ve olmama (Y=0) olasılığının ifade edilmesiyle başlar. Bilinmeyen lojistik regresyon parametrelerine bağlı olan bu ifadeye olabilirlik fonksiyonu denir. En çok olabilirlik yöntemi, olabilirlik fonksiyonunu maksimum yapan model parametrelerinin bulunmasını sağlar.

Lojistik regresyondaki en çok olabilirlik fonksiyonu aşağıdaki formülle gösterilir (Pampel, 2000:41)

$$LF = \prod \{P_i^{Yi} * (1 - P_i)\}^{1-Yi} \qquad (1)$$

En çok olabilirlik tahmin yönteminde üstünde çalışılacak ifade olabilirlik fonksiyonudur. Lojistik modelin olabilirlik fonksiyonu, biraz önce verilen genel ifadede P_i'nin yerine koyulmasıyla bulunur.

$$L[(Y/x,\beta)] = \prod_{i=1}^{n} \left[\frac{\exp(\sum_{k=0}^{p} \hat{\beta}_k x_{ik})}{1 + \exp(\sum_{k=0}^{n} \hat{\beta}_k x_{ik})} \right]^{Yi} \left[\frac{1}{1 + \exp(\sum_{k=0}^{n} \hat{\beta}_k x_{ik})} \right]^{1-Yi} \qquad (2)$$

Daha sonra işlem kolaylığı sağlaması amacıyla logaritma alınır. Sonuçta lojistik modelin olabilirlik fonksiyonu aşağıdaki gibi çıkar:

$$\text{Log LF } [(Y/x,\beta)] = \sum_{i=0}^{n} [Y_i \log P_i + (1-Y_i).\log(1-P_i)] \qquad (3)$$

En çok olabilirlik yöntemi gözlemlenen verilerin en büyük olasılıklarını üreten katsayıları bulmaya yöneliktir. Bu da log olabilirlik fonksiyonunun maksimizasyonu anlamına gelmektedir (Pampel, 2000:44).

İfadenin β'ya göre türevlerinin alınmasıyla olabilirlik denklemleri elde edilir, bu denklemlerin sıfıra eşitlenmesiyle β kestirim değerleri bulunur. Olabilirlik eşitlikleri β'da doğrusal olmadığından, tek adımda kesin çözüm elde edilemez, iteratif çözümleme gerekir (Tezcan, 2006:32).

İteratif çözümlemede öncelikle β'lara başlangıç değerleri verilir, ilk kestirimler bulunur. Elde edilen ilk kestirimlerde δ kadar ayarlamalar yapılır, türevler alınır ve en çok olabilirlik kestirimleri elde edilir. δ düzeltme terimleri iterasyon değerlerini değiştirmediği zaman yakınsama sağlanmıştır, işlemler durdurulur. Az sayıda iterasyonla en iyi çözüme ulaşmak istenir.

En çok olabilirlik tahmin yönteminin popülaritesinin sebebi, büyük örneklemde tahmincinin iyi özelliklere sahip olmasıdır. En çok olabilirlik tahmin edicileri yeterli, asimtotik etkin, asimtotik yansız ve asimtotik normaldir. Tahminlerin örnekleme dağılımının, büyük örneklemlerde normale yakın olması, güven aralıkları oluşturulması konusunda normal ve χ^2 dağılımlarının kullanılmasına olanak verir.

Bu yöntemin en önemli dezavantajı iterasyon sayısının çok olabilmesidir. İterasyon sayısını azaltmanın en önemli yolu ise başlangıç değerinin isabetli seçimidir (Tatlıdil, 1997:296).

1.10.2.Yeniden Ağırlıklandırılmış İteratif En Küçük Kareler Yöntemi

Doğrusal regresyonda bilinmeyen parametreleri bulmak için sıklıkla kullanılan yöntem en küçük karelerdir. Bu yöntemle modele göre tahmin edilen Y değerlerinin gözlemlenen değerlerden sapmalarının karesini minimize edecek β_0 ve β_1 elde edilir. En Küçük Kareler Yöntemi bilinen varsayımlar altında çok iyi sonuçlar verir. Ancak iş bağımlı değişkenin kesikli olması durumuna gelince En Küçük Kareler aynı varsayımları sağlamaktan uzak kalır (Menard, 2002:19).

Gruplandırılmış verilerde J grubun her birinde n_j denemeden r. başarı elde edildiğinde başarı oranı $P_j = r_j / n$ olarak tanımlanabilir. Var $(r_j / n_j) = P_j (1-P_j) / n_j$ olduğundan, her binom dağılımlı gözlem için varyans değişmektedir.

Bu durumda lojit (r_j / n_j)'nin bağımsız değişkenler üzerinde $w_i = n_j / P_j (1-P_j)$ ağırlığı ile ağrlıklandırılmış regresyon uygulanmalıdır. Ancak w_j ağırlık değerleri de P_j'nin bir fonksiyonu olduğu için en küçük kareler yöntemi iteratif olarak uygulanacak ve ağırlık değeri her adımda (kestirim değerlerine bağlı olarak) yeniden elde edilecektir (Tatlıdil, 1997:296).

1.10.3.Minimum Lojit Ki-Kare Yöntemi

Ağırlıklı en küçük kareler kestirim yönteminin özel bir biçimi olan ve Berkson tarafından geliştirilen bu yöntemde, 2xj çapraz tablolarındaki beklenen ve gözlenen lojit değerler arasındaki farktan yararlanılmaktadır. Bu yöntem tekrarlı veriler olması durumunda kullanılmaktadır.

Bir önceki yöntemde verilen P_j olasılığı üzerinden yapılan lojit dönüşümü, bu yöntemde sonuç değişkenini oluşturmaktadır. Kestirimde kullanılan ağırlık değerleri $n_jP_j(1-P_j)$ olarak elde edilmektedir. Bu bilgiler ışığında yöntem, lojit değeri olarak tanımlanan bağımlı değişkenin, bağımsız değişkenler ile regresyonundan en küçük kareler kestirimini elde etmeye dayanmaktadır. Buradan tek adımda bulunan ağırlıklı

en küçük kareler kestirimleri lojit Ki-Kare kestirimleri adını almaktadır (Tatlıdil, 1997:297).

1.11.Parametrelerin Önem Testi

Hem basit hem de çoklu lojistik regresyonda katsayılar hesaplandıktan sonra katsayıların önemliliği test edilir. Lojistik regresyondaki önem testleri normal regresyondan çok az farkı vardır. Regresyondaki gibi, katsayının büyüklüğünün kendi standart hatasıyla bağlantılı olması lojistik regresyondaki önem testlerinin temelini oluşturur. Katsayıların önemi her zamanki gibi yorumlanır. Ancak, küçük örnek gruplarının lojistik regresyon katsayıları hakkında çok az şey bilindiğinden örnek büyüklüğü 100'den küçük olanların önem testleri risk taşımaktadır (Pampel, 2000:30).

Katsayıların önem testi, 1) Olabilirlik oran (likelihood ratio) testi, 2) Wald testi, 3) Skor (score) testi olmak üzere üç farklı yöntemle yapılabilir.

1.11.1.Olabilirlik Oran Testi

Bu işlem, genelde modelde bulunan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle "önemli" bir ilişki içinde olup olmadığına dair hipotezleri test etmeyi gerektirir. Bunun için, incelenmek istenen herhangi bir değişkeni içeren modelin tüm model), cevap değişkeni hakkında o değişkeni içermeyen modele (indirgenmiş model) göre daha fazla bilgi verip vermediği araştırılır. Gözlenen ve tahmin edilen değerleri karşılaştırma işlemi log olabilirlik fonksiyonu ile yapılır. Tüm model, bağımsız değişken sayısı kadar (p tane) parametre içeren modeldir (Şahin, 1999:18).

Olabilirlik fonksiyonunu kullanarak, gözlenen değerlerle tahmin edilen değerlerin karşılaştırılması işlemi aşağıdaki ifade ile yapılmaktadır.

D = -2log [Mevcut modelin olabilirliği / Doymuş modelin olabilirliği]

Parantez içindeki ifade "olabilirlik oranı"nı göstermektedir. Bu eşitlikteki köşeli parantezin içindeki ifade olabilirlik (likelihood ratio) olarak adlandırılır. -2ln kullanılmasının nedeni dağılımı bilinen bir niceliğin hipotez testi içindir. Böyle bir test olabilirlik oran testi (likelihood ratio test) olarak adlandırılır. Eşitlik log olabilirlik fonksiyonu cinsinden yazılacak olur ise,

$$D= -2 \sum_{i=1}^{n}\left[y_i \log\left(\frac{\hat{P}_i}{y_i}\right) + (1-y_i)\log\left(\frac{1-\hat{P}_i}{1-y_i}\right)\right] \qquad (4)$$

elde edilir. Burada $\hat{P}_i = \hat{P}(x_i)$'dir. D istatistiği bazı araştırıcılar tarafından sapma değeri (deviance) olarak isimlendirilir ve uyum iyiliğine karar verirken önemli bir rol oynar. Lojistik regresyon için sapma değeri, lineer regresyondaki hata kareler toplamı ile aynı rolü üstlenmektedir. Aslında denklem (4) 'de verilen sapma, bir tane bağımsız değişkenin bulunduğu basit lojistik regresyon için hesaplanırsa lineer regresyondaki hata kareler toplamına eşit olduğu görülür.

Bağımsız bir değişkenin önemine karar vermek amacıyla, denklemde bu bağımsız değişkenin olduğu ve olmadığı durumlardaki D değeri karşılaştırılır. Bağımsız değişkenin bulunup bulunmamasından dolayı ortaya çıkan D'deki değişim şu şekilde elde edilir.

G = D(değişkensiz model için) – D(değişkenli model için) (5)

Bu istatistik, lineer regresyonda kullanılan F testindeki pay kısmı ile aynı rolü üstlenir. Tüm modelin olabilirliği, G'yi hesaplamak için kullanılan iki D değeri için de aynı olduğundan, şu şekilde ifade edilebilir.

G= -2 log [(Değişkensiz modelin olabilirliği) / (Değişkenli modelin olabilirliği)] (6)

Tek bağımsız değişkenli basit lojistik regresyon özel durumunda değişkenin modelde olmadığı zamanki β_0'ın maksimum olabilirlik tahmini $\log(n_1/n_o)$'dır. [$n_1=\Sigma y_i$ ve $n_o = \Sigma(1-y_i)$]. G istatistiği ise,

$$G = -2\log\left[\frac{\left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1}\left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0}}{\prod_{i=1}^{n}\hat{P}_i^{y_i}(1-\hat{P}_i)^{(1-y_i)}}\right] \quad (7)$$

veya

$$G= 2\left\{\sum_{i=1}^{n}\left[y_i \log(\hat{P}_i) + (1-y_i)\log(1-\hat{P}_i)\right] - \left[n_1 \log(n_1) + n_0 \log(n_0) - n\log(n)\right]\right\} \quad (8)$$

şeklinde elde edilebilir.

β_1'in 0'a eşit olması varsayımıyla, G istatistiği bağımsızlık derecesi 1 olan bir Ki-Kare dağılımına sahip olacaktır (Hosmer ve Lemeshow, 2000:13-14).

1.11.2.Wald Testi

Modelde bulunan her bir bağımsız değişkenin katsayısının (β) istatistiksel anlamlılık testini yapar. Test önemsiz sonuç verirse o bağımsız değişken modelden çıkarılır (Sümbüloğlu ve Akdağ, 2007:49). Wald testi, eğim parametresinin en çok olabilirlik tahmini olan β_1'in kendi standart hatasına bölünmesiyle elde edilir (Şahin, 1999:20).

Lojistik regresyon modeli için bu test istatistiği aşağıdaki biçimde tanımlanabilir:

$$W = \frac{\hat{\beta}_1}{SE(\hat{\beta}_1)} \quad (9)$$

Eğim parametresini gösteren $\beta_1=0$ hipotezi için W istatistiği standart normal dağılım göstermektedir. Wald testinin başka bir açıdan da değerlendirmek mümkündür. Normal rassal bir değişkenin karesinin alınması 1 serbestlik dereceli bir ki-kare rassal değişkenine eşit olacağından, Wald istatistiği aşağıdaki biçimde de ifade edilebilir (Oğuzlar, 2005:24)

$$W^2 = \left(\frac{\hat{\beta}_1}{SE(\hat{\beta}_1)} \right)^2 \qquad (10)$$

Ancak Wald istatistiğinde, lojistik regresyon katsayısı mutlak değer olarak büyüdükçe tahmin edilen standart hatalar anormal bir biçimde büyümektedir. Bu durum, Wald istatistiğinin küçük çıkmasına ve gerçekte sıfır hipotezi reddedilmesi gerektiğinde sıfır hipotezinin kabul edilmesine yol açmaktadır. Bu yüzden, katsayılar mutlak olarak büyüdükçe hipotez testlerinin sınanmasında Wald istatistiğinin kullanılması önerilmemektedir (Albayrak, 2003:451). Ayrıca bazı durumlarda olabilirlik oran testinde önemli bulunan bir katsayı, Wald testinde önemsiz çıkabilmektedir. Bu nedenle olabilirlik oran testinin kullanılması önerilir (Şahin, 1999:20).

1.11.3.Skor Testi

Skor testi, bu hesaplamaları gerektirmez. Bu testin avantajı, hesaplamaların diğer testlere göre daha az olması, dolayısıyla kolay hesaplanabilmesidir. Bu test için gerekli varsayımlar log olabilirlik oran testindeki varsayımlarla aynıdır. Tek değişkenli durumda (basit lojistik regresyon durumu), skor testi için eşitlik

$$ST = \frac{\sum_{I=1}^{n} x_i (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\bar{y}(1-\bar{y}) \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}} \qquad (11)$$

şeklindedir.

Burada, y = n_1/n'e eşittir ve skor testi normal standart dağılış gösterir (Şahin, 1999:21).

1.12.Çoklu Lojistik Regresyon Modeli

Önceki bölümlerde Lojistik Regresyon Modeli, tek değişkenli, basit regresyon modeli olarak tanıtıldı. Ancak uygulamada, bağımlı bir değişkeni etkileyen birden çok bağımsız (açıklayıcı) değişken söz konusudur (Şahin, 1999:22). Örneğin, $x=(x_1,x_2,\ldots\ldots,x_p)$ değerlerinde $\pi(x) = P(Y=1)$ için model,

$$\text{logit}[\pi(x)]=\alpha+\beta_1x_1+\beta_2x_2+\ldots\ldots+\beta_px_p\text{'dir.} \qquad (12)$$

Direkt olarak $\pi(x)$'i belirten formül ise,

$$\pi(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots\ldots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots\ldots + \beta_p x_p)} \qquad (13)$$

β_i parametresi, x_i'nin log odds değeri üzerindeki etkisini diğer x_j'leri kontrol ederek ifade eder. Bir bağımsız değişken kategorileri için desen değişkenleri kullanılarak niteleyici olabilir (Agresti, 2002:183). Şayet bağımsız değişkenlerin bazıları kesikli ise, cinsiyet, ırk gibi nominal ölçeklendirilmiş değişkenleri modele dahil etmek uygun değildir çünkü nümerik anlamları yoktur. Sadece değişik seviyeleri göstermek için sıra no' lu dizayn edilmişlerdir.

Genel olarak eğer bir nominal ölçekli değişkenin mümkün değeri varsa o zaman k-1 dizayn (desen) değişkeni gerekir. Dizayn değişkenlerinin notasyonu; x_j, j bağımsız değişkeninin k_j seviyesinde ise k_j-1 dizayn değişkenleri, D_{ju} ile gösterilsin. Bu değişkenler için katsayılar u=1,2,...,k_j-1 olmak üzere β_{ju}' dur. O zaman modelin logiti,

$$g(x)= \beta_o+ \beta_1 x_1+\ldots\ldots+\sum_{l=1}^{k_j-1}\beta_{ju}D_u+\beta_p x_p \qquad (14)$$

şeklinde olacaktır (Hosmer ve Lemeshow, 2000:32).

1.12.1.Çoklu Lojistik Regresyon Modelinin Uydurulması

(i=1,2,….,n) olmak üzere (x_i,y_i) ikilisinin "n" bağımsız gözleminin örneklemine sahip olduğumuzu düşünelim. Çok değişkenli durumda, tek değişkenli durumda da olduğu gibi aynı kestirim yöntemi olan En çok Olabilirlik yöntemi kullanılır (Ürük, 2007:19).

$x(x_1,x_2,.....,x_p)$ vektörü ile gösterilen bağımsız değişken topluluğundan, bağımlı değişkenin koşullu olasılığı $P(Y=1 \mid x)=\pi(x)$'dir ve lojistik regresyon modelinin logiti,

$$g(x) = \beta_o+ \beta_1 x_1+ \beta_2 x_2+\ldots\ldots+ \beta_p x_p \qquad (15)$$

gibidir.

Bu durumda $\pi(x)$ olasılığı,

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1+e^{g(x)}} \qquad (16)$$

şeklinde olur.

i=1,2,...,n iken (x_i,y_i) çiftinin n tane bağımsız değişkenin tahmin edilmesi gerekir. Yöntem tek bağımsız değişkenli modelde olduğu gibidir. Olabilirlik fonksiyonu (1) ile aynıdır. Tek fark $\pi(x)$' in (16) eşitliğinde tanımlandığı gibi olmasıdır. (p+1) tane katsayıya bağlı olarak log-olabilirlik fonksiyonunun diferansiyelinden elde edilen (p+1) tane olabilirlik eşitliği vardır. Bu eşitlikler,

$$\sum_{i=1}^{n}[y_i - \pi(x_i)] = 0 \quad \text{ve}$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_{ij}[y_i - \pi(x_i)] = 0 \qquad j=1,2,...,p \qquad \text{şeklindedir.}$$

Çözümü bilgisayar özel programlarını gerektirir. β, eşitliklere çözümü göstersin. O zaman çoklu lojistik regresyon modelin kurulumu için elde edilen değerler $\hat{\pi}(x_i)$'dir. Bu da $\hat{\beta}$ ve x_i kullanılarak (16) eşitliğinden elde edilen değerlerdir.

Tahmin edilmiş katsayıların varyans ve kovaryans tahminleri Rao' nun Well-developed teorisinden hareket ettiği daha gelişmiş olan E.Ç.O. tahmininden elde edilir. Bu teori, tahmincilerin, log- olabilirlik fonksiyonlarının ikinci kısmi türevlerinin matrisinden elde edildiğini söyler. Bu kısmi türevler genel olarak,

$$\frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta^2{}_j} = -\sum_{i=1}^{n} x_{ij}^2 \pi_i (1-\pi_i) \qquad (17)$$

$$\frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_j \partial \beta_u} = -\sum_{i=1}^{n} x_{ij} x_{iu} \pi_i (1-\pi_i) \qquad (18)$$

için j ve u=1,2,...,p dir. πi, π(xi)' yi temsil eder. (17) ve (18) eşitliklerindeki terimlerin negatiflerini taşıyan (p+1)x(p+1) matrisi I(β) şeklinde gösterilsin. Bu matris bilgi matrisi (information matrix) olarak adlandırılır. Tahmin edilmiş katsayıların varyans ve kovaryansları bu matrisin tersinden, $\sum(\beta) = I^{-1}(\beta)$ şeklinde elde edilir. $\hat{\beta}_j$ ' nın varyansı olan bu matrisin j köşegen elemanını göstermek için ilgili notasyon $\sigma^2(\beta)_j$' dir. Köşegen olmayan elemanlar $\hat{\beta}_j$ ve $\hat{\beta}_u$ ' nun kovaryans değerleridir. $\sigma(\beta_j, \beta_u)$ ile sembolize edilir. $\sum(\hat{\beta})$ varyans ve kovaryans matrisinin tahmin edicisi $\hat{\beta}, \sum(\beta)$ 'ya değerler vererek elde edilir. j,u=0,1,2,…..,p, var($\hat{\beta}_j$) ve

cov($\hat{\beta}_j$, $\hat{\beta}_u$) matrisindeki elemanları göstermek için kullanılmıştır. Bu matrislerden standart hata,

$$S\hat{E}(\hat{\beta}_J) = \left[\hat{\text{var}}(\hat{\beta}_j)\right]^{1/2} \qquad (19)$$

şeklinde hesaplanır. Bu notasyon güven aralıklarının test edilmesi için geliştirilen yöntemlerde kullanılacaktır.

Kurulan modelin değerlendirilmesi ve tartışılması esnasında $\hat{I}(\hat{\beta}) = X'VX$ ile formüle edilen matris kullanılacaktır. Burada x, nx(p+1) boyutlu bir matristir. V, $\hat{\pi}_i(1-\hat{\pi}_i)$ genel elemanı ile nxn boyutlu köşegen matrisidir (Hosmer ve Lemeshow, 2000:34-35).

1.12.2.Modelin Önem Testi

Çok değişkenli lojistik regresyon modeli uydurulduktan sonra modelin değerlendirilmesine başlanır. Tek değişkenli lojistik regresyonda olduğu gibi ilk adım modeldeki değişkenlerin önemini belirlemektir. Olabilirlik oran testi, tek değişkenli durumda olduğu gibi bağımsız değişkenlerin katsayılarının önem testinde de aynı şekilde uygulanır. Test, (6) eşitliğindeki G istatistiğine dayanır. Yalnız burada modelde tahmin edilen değerler, $\hat{\pi}$, (p+1) parametreli $\hat{\beta}$ vektörüne dayandırılır. Sıfır hipotezi altında, değişkenlere ilişkin eğim katsayıları (P) sıfıra eşittir. Elde edilen G değeri p serbestlik dereceli ki-kare dağılır.

Eğer amacımız parametre sayısını minimize ederken en uygun modeli elde etmekse, sonraki adım sadece önemli olan değişkenleri içeren indirgenmiş modeli uydurmak ve bunu tüm değişkenleri içeren model ile karşılaştırmaktır (Hosmer ve Lemeshow, 2000:36-37). Hangi değişkenin modele alınacağına, hangisinin alınmayacağına karar verebilmek için tek tek değişkenlerin katsayılarının önem testleri yapılır.

Değişkenlerin tek tek önemlilik testleri basit lojistik regresyon yolu ile yapılır. Yalnızca etkileri araştırılacak herhangi bir x_k değişkeni kullanılarak basit lojistik regresyon analizi yapıldıktan sonra x_k'ya ait $\hat{\beta}_k$ katsayısının önem testi olabilirlik oran testi, wald testi ve skor testi ile yapılabilir.

Test edilen hipotez, β_0 ve β_1'i içeren tüm model ile yalnızca β_0'ı içeren indirgenmiş modelin aynı olduğu şeklindedir. Kısaca H_0: β_1=0 olarak gösterilebilir. Her bir $\hat{\beta}_k$'nın basit lojistik regresyon yolu ile tek tel önemlilik testleri yapıldıktan sonra, önemsiz olandan başlanarak birer birer modelden bir değişkenin çıkarıldığı model indirgenmiş, çıkarılmadan önceki model doymuş kabul edilip her iki modelin aynılığına dair H_0 hipotezi, G ile test edilir. H_0 hipotezi kabul edilirse ilgili X_k değişkeni modelden çıkarılır. Bu teste p kadar x_k için devam edilir. Kategorik olarak ölçeklendirilmiş bir değişken modelden çıkarıldığı zaman, onun bütün desen değişkenleri de modelden çıkarılmalıdır (Şahin, 1999:25).

1.13.Lojistik Regresyonda Çoklu İç İlişki

Çoklu iç ilişki, bir bağımsız değişkenin diğer bir bağımsız değişken ile korelasyonundan ortaya çıkan bir problemdir. Düşük düzeyde çoklu iç ilişki genellikle sorunlu olmazken, yüksek düzeylerdeki (en az 1 bağımsız değişkenin korelasyon katsayısı (R^2) 0,80 ve üzeri olduğu durumda) çoklu iç ilişki sorun teşkil eder ve çok yüksek düzeydeki çoklu iç ilişki (en az bir bağımlı değişkenin korelasyon katsayısının 0,90 ve üzerinde olduğunda) oldukça büyük olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir katsayı ile sonuçlanır (Menard, 2002:76).

Örneklemin evreni temsil etmemesi nedeni ile ortaya çıkan çoklu bağlantı sorununa sık sık rastlanır. İkinci bir neden de, bağımsız değişkenler arasında gerçekten ilişki olması durumudur. Bunların dışında, gözlem sayısı değişken sayısında küçük olduğu durumlarda tam çoklu bağlantı ortaya çıkar (Alpar, 2003:301).

Çoklu bağlantının varlığını ortaya çıkaran birçok gösterge vardır. Öncelikle korelasyonları ve bağlantıları (nominal değişkenleri) incelemekle işe başlayabiliriz. Fakat bazı durumlarda hiçbir değişken çiftinin yüksek derecede bağlantılı olmadığı fakat birkaç değişkenin birbirine bağımlı olduğu durumlarda yeterli olmayabilir. Lineer regresyon analizi tarafından üretilen çoklu iç ilişki teşhis istatistiği kullanmak daha faydalıdır. Nominal bağımsız değişkenler için bir kategori ya da sınıf hariç diğerleri için sahte değişkenler oluşturalım. Lojistik regresyon analizindeki bağımlı değişkeni veya bağımsız değişkenlerden biri olmayan herhangi bir değişkeni, lineer regresyonda bağımlı değişken olarak kullanalım. Çoklu iç ilişki teşhis istatistiği sadece bağımsız değişkenlere dayandığından dolayı bağımlı değişkenin seçimi önemli olmayacaktır. Her değişken için Tolerans ve Varyans Şişme Faktörünü (Variance Inflation Factor) inceleyelim. Her bir bağımsız değişken için (R_{sq}, o değişkenin diğer kalan tüm bağımsız değişkenler için regresyonunun belirlenmesinin katsayısı olmak üzere);

$$\text{Tolerans} = 1 - R_{sq}$$

olduğundan dolayı, düşük rakamlar yüksek çoklu iç ilişki korelasyonunu gösterir. Varyans şişme faktörü (VIF) de;

$$\text{VIF} = \frac{1}{Tolerans}$$

olup her zaman 1'den büyüktür ve çoklu iç ilişkili olmaması durumuna göre çoklu iç ilişkiden kaynaklanan artan parametre kestirimlerinin sayısının değeridir. Çoklu iç ilişki olup olmamasının belirlenmesi için VIF kullanılmasının resmi bir kestirme yolu yoktur. 10'dan büyük VIF değerleri çoklu iç ilişkiyi gösterir denir, fakat zayıf modellerde (ki bu lojistik regresyonlarda sık karşımıza çıkar) 2,5'den büyük değerler bizi ilgilendirir (Ürük, 2007:24).

Çoklu bağlantının giderilmesi için önerilen birçok yöntem vardır. Özellikle, örneklemin evreni temsil etmemesi nedeniyle ortaya çıkan durumlarda veriye yeni

gözlemlerin eklenmesi önerilir. Çoklu bağlantının, bağımsız değişkenler arasındaki gerçek ilişki nedeniyle ortaya çıktığı durumlarda, çoklu bağlantılı değişkenlerin birleştirilerek yeni bir değişken yaratılması ve modele, çoklu bağlantılı değişkenler yerine bu yeni değişkenin konmasıdır. Bu ise, yeniden model belirleme işlemidir. Böylesi durumlarda kullanılması önerilebilecek bir başka yöntem, çoklu bağlantılı değişkenlerden bir ya da birkaçını modelden çıkarmak, diğer bir deyişle, değişken seçimi yapmaktır. Ancak bu durumda, modele gerçekten katkı yapabilecek bir değişken, çoklu bağlantı nedeniyle model dışında bırakılabilir. Gözlem sayısı parametre sayısından az ise, gözlem sayısının arttırılması veya değişken sayısının azaltılması önerilir (Alpar, 2003:308-309).

1.14.Lojistik Regresyon Modelinin Katsayılarının Yorumlanması

Önceki bölümlerde lojistik regresyon modelinin oluşturulması ve katsayıları tahminlerinin anlamlılığının testi anlatılmaya çalışılmıştır. Takiben, çözümün uygunluğu için elde edilen katsayı tahminlerinin yorumlanması gerekmektedir.

Bağımsız değişkenler için elde edilen katsayılardaki değişimin her biri için bağımlı değişkenin fonksiyonundaki değişikliğin oranı veya eğimi yorumlamanın esasını oluşturur. Bunun için bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki fonksiyonel ilişkinin bulunması ve bağımsız değişken için değişme biriminin tanımlaması gereklidir.

Bağımlı değişkenlere ilişkin fonksiyonun bulunmasının ilk adımı bağımsız değişkenlerin bir doğrusal fonksiyonu olduğunu açığa çıkarmaktır. Genel doğrusal regresyon modellerle benzerliği olanlar için bu, link fonksiyonu adını alır ve kimlik fonksiyonudur. Zira bağımlı değişken parametrelerde doğrusaldır. Söz konusu bu link fonksiyonunun lojistik regresyon modelindeki logit değişimi, $g(x) = \ln\{\pi(x) / [1-\pi(x)]\} = \beta_0 + \beta_1 x$ şeklindedir.

x bağımsız değişkeninin βi eğimindeki bir birimlik değişikliğin logitte meydana getireceği değişiklik [β_1 = g(x + 1)− g(x)] kadardır. Lojistik regresyon modelinde katsayının yorumu, iki logit arasındaki farka anlam kazandırılması esasına dayanır (Hosmer ve Lemeshow, 2000,48).

Bağımsız değişkenin iki durumlu olduğu varsayımında yani x'in hem 0 hem de 1 değerlerini aldığı durumda, π(x) ve 1-π(x) değerleri söz konusudur. Bu değerler,

Tablo.1.14.1.Bağımsız değişken ikili kodlandığında lojistik regresyon modelinin değeri

Sonuç Değişkeni (Y)	**Bağımsız Değişken X**	
	X=0	X=1
Y=1	$\pi(1) = \frac{e^{\beta_o+\beta_1}}{1+e^{\beta_0+\beta_1}}$	$\pi(0) = \frac{e^{\beta_o}}{1+e^{\beta_0}}$
Y=0	$1-\pi(1) = \frac{1}{1+e^{\beta_0+\beta_1}}$	$1-\pi(0) = \frac{1}{1+e^{\beta_0}}$
Toplam	1,0	1,0

Kaynak: HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S."*Applied Logistic Regression"*, John Wiley & Sons,2000

y=0 Kategorisindeki değişkenler

y=1 Kategorilerine çıkma ihtimali şeklinde gösterilebilir.

x=1 ile gözlemler arasında bağımlı değişkenin üstünlüğü (odds) veya risk

$$\frac{\pi(1)}{1-\pi(1)}$$

şeklinde ifade edilir.

x=0' da durum,

$\frac{\pi(0)}{1-\pi(0)}$, şeklindedir.

Üstünlüğün (odds) log' u logit olarak adlandırılır. Bunlar,

$g(1) = \ln\{\pi(1) / [1-\pi(1)]\}$ ve
$g(0) = \ln\{\pi(0) / [1-\pi(0)]\}$ şeklinde gösterilir.

Üstünlük oranı ψ ile gösterilir ve x=1 için elde edilen üstünlük değerinin x=0 için elde edilen değere oranı

$$\psi = \frac{\pi(1)/[1-\pi(1)]}{\pi(0)/[1-\pi(0)]} \tag{20}$$

Üstünlük oranının logaritması

$$\ln \psi = \ln\left[\frac{\pi(1)/[1-\pi(1)]}{\pi(0)/[1-\pi(0)]}\right] \tag{21}$$

şeklinde olup logit fark (logit difference) olarak adlandırılır. Katsayılar yerine yerleştirilip gerekli kısaltmalar yapıldığında,

$$\psi = \frac{\left(\frac{e^{\beta_0+\beta_1}}{1+e^{\beta_0+\beta_1}}\right)\left(\frac{1}{1+e^{\beta_0}}\right)}{\left(\frac{e^{\beta_0}}{1+e^{\beta_0}}\right)\left(\frac{1}{1+e^{\beta_0+\beta_1}}\right)} = \frac{e^{\beta_0+\beta_1}}{e^{\beta_0}} = e^{\beta_1} \tag{22}$$

elde edilir.

x'in (0,1) durumlu lojistik regresyon modeli için,

$\psi = e^{\beta_1}$

ve logit farkı (logit difference) veya log odds' u

$\ln(\psi) = \ln(e^{\beta_1}) = \beta_1$ şeklinde gösterilir.

Lojistik regresyon yorumlarında kullanılan üstünlük(ψ), teorik olarak büyük örneklerin normal dağıldığı varsayılır. Yeterince büyük olmayan örneklerde sonuçlar genellikle $\ln(\psi)=(\hat{\beta}_1)$'nın örnek dağılışına dayanır. Zira bu durum küçük örneklerde normal dağılışa yaklaşır. β_1 katsayısının güven aralığının [A100*(-α)%] uç değerleri;

$$\exp[\hat{\beta}_1 \pm Z_{1-\alpha/2} S\hat{E}(\hat{\beta}_1)]$$

şeklinde ifade edilir.

Log üstünlük oranı, bağımsız değişkenin iki farklı düzeyi x=a' ya karşı x=b için bu iki değerden hesaplanan logit tahminleri arasındaki farka eşittir.

$$\ln[\hat{\psi}(a,b)] = \hat{g}(x=a) - \hat{g}(x=b)$$
$$= (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 * a) - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 * b)$$
$$= \hat{\beta}_1 * (a-b) \qquad (23)$$

ve tahmin edilen odds ratio değeri,

$$\psi(a,b) = \exp[\hat{\beta}(a-b)] \qquad (24)$$

şeklinde ifade edilir.

(a-b)=1 olduğunda ψ (a,b) = $\exp(\hat{\beta}_1)$ ' dir ve

$$\hat{\psi}(a-b) = \frac{\hat{\pi}(x=a)/[1-\hat{\pi}(x=a)]}{\hat{\pi}(x=b)/[1-\hat{\pi}(x=b)]} \qquad (25)$$

burada a=1, b=0 ise $\hat{\psi} = \hat{\psi}(1,0)$ şeklinde gösterilir (Hosmer ve Lemeshow, 2000:51-54).

1.14.1.Çok Sonuçlu (Polytomous) Bağımsız Değişken

Bağımsız değişkenin iki kategorisinden hariç, k > 2 ayrı değeri olduğunu düşünelim. Örneğin, bir ülkedeki şehirleri gösteren bir değişkene, bir şehirdeki sağlık hizmetlerinde kullanılan klinikleri veya ırkı gösteren bir değişkene sahip olabiliriz. Bu değişkenlerin her birisi belli sayıda ayrık sonuçlara sahiptir. Ve ölçümün ölçeği nominaldir. Ve daha önceki bilgilerimizden biliyoruz ki, nominal ölçekli bir değişkeni, aralık ölçekli bir değişkenmiş gibi modellemek uygun değildir. Dolayısıyla değişkenin kategorilerini gösteren bir dizayn edilmiş değişkenler kümesi oluşturmamız gerekecektir. Bu bölüm çok sonuçlu bağımsız değişkenler için dizayn edilmiş değişken oluşturmak için kullanacağımız yöntemleri göstereceğiz. Özel bir yöntemin tercih edilmesi ise analizin amacının boyutuna ve model geliştirmenin seviyesine bağlı olacaktır.

Odds oranlarının logaritmaları, diğer grupları karşılaştırmak için fark edilen bir referans grubun olması durumunu gösteriyor. Odds oranının ayrı kestirimleri, uygun dizayn edilmiş bir değişken seçimi ile bir lojistik regresyon programından elde edilebilir.

Dizayn edilmiş değişkenlerin seçimi, referans grup için hepsini 0 yaparak ve geri kalan diğer gruplar için bir dizayn edilmiş değişkeni 1 yaparak elde edilir. örneğin, bir ırk için tablo oluşturursak,

Tablo 1.14.1.1.Beyazları Referans Grubu Olarak Kullanarak Irk İçin Dizayn Edilmiş Değişkenlerin Belirtilmesi

IRK (Kod)	Dizayn Edilmiş Değişkenler		
	D_1	D_2	D_3
Beyaz (1)	0	0	0
Siyah (2)	1	0	0
Hispenik (3)	0	1	0
Diğer (4)	0	0	1

Kaynak: HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S.“*Applied Logistic Regression”*, John Wiley & Sons,2000

Bu yöntem, bazen “referans hücre kodlaması” diye de adlandırılabilir. Odds oranlarının güven aralıkları, iki sonuçlu değişkenlerde kullanıldığının aynı şekilde elde edilebilirler. log olasılığın (lojistik regresyon katsayısının) güven limitlerini bulup ve daha sonra bu limitleri *e*’nin üssüne yazarak odds oranının limitlerini elde edebiliriz. Genellikle katsayının; 100(1- α)%CI ’nın (güven aralığı) limitleri,

$$\hat{\beta}_{ij} = \pm z_{1-\alpha/2} x S\hat{E}\left(\hat{\beta}_{ij}\right)$$

şeklindedir.

Odds oranının buna uygun limitleri ise bu limitleri *e*’nin üssüne yazarak elde ederiz. Ve bunu

$$\exp[\,\beta_{ij} = \pm z_{1-\alpha/2} x S\hat{E}\left(\hat{\beta}_{ij}\right)]$$

şeklinde gösterebiliriz.

Referans grup kullanan, dizayn edilmiş değişkenleri kodlamak için kullanılan yöntem, kitaplarda en çok karşımıza çıkan yöntemdir. Bu yöntemin yaygın

kullanımının en önemli sebebi "maruz kalan" (exposed) grubun riskinin "maruz kalmayan" (unexposed) grupla ilişkili olup olmadığının kestirilmesi amacıdır.

"Ortalamalardan sapma kodlaması" yöntemi "deviation from means" dizayn edilmiş değişkenlerin kodlanmasında ikinci bir yöntemdir. Bu yöntem lojistik regresyondaki varyansın analizlerinden daha çok, lineer regresyondaki varyansın analizi için kullanılır. Bu yöntem "grup ortalamasının", "genel ortalamadan" sapmasının etkisini ifade eder. Lojistik regresyonda "grup ortalaması" grubun logitidir. Ve "genel ortalama" ise ortalama logittir. Gerekli olan kodlama Tablo 1.14.1.2'de ırk için gösterildiği gibi elde edilir. Kategorilerden birisi için dizayn edilmiş tüm değişkenlerin değerini −1'e eşitleyip, geri kalan diğer kategoriler için 0,1 kodlamasını kullanırız.

Tablo 1.14.1.2 Irk İçin Dizayn Edilmiş Değişkenlerin Ortalama Logitten Sapmayı Bulmak İçin Belirtilmesi

IRK (Kod)	Dizayn Edilmiş Değişkenler		
	D_1	D_2	D_3
Beyaz (1)	-1	-1	-1
Siyah (2)	1	0	0
Hispenik (3)	0	1	0
Diğer (4)	0	0	1

Kaynak: HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S."*Applied Logistic Regression"*, John Wiley & Sons,2000

Buradaki dizayn edilmiş değişkenler kullanılarak kestirilen lojistik regresyon katsayıları bulunur. Kestirilen katsayıların açıklanması; referans grubu kullanıldığı durumdaki kadar kolay değildir. *e*'nin üssüne kestirilen katsayıların alınması bize belirli bir durumun odds'lerinin, o odds'lerin geometrik ortalamasına oranını verir. Ortalamalardan sapma kodlamasından elde edilen kestirilen katsayılar, referans kategorisine yakın olan bir grubun odds oranının kestirilmesinde kullanılır. Fakat kestirimin eşitliği (denklemi), referans hücre kodlamasından elde edilenden çok daha karışıktır.

Bunu göstermek için, Tablo 1.14.1.2'de kullanılan dizayn edilmiş değişkenlerin kodlamasını kullanan, beyaza karşın siyahın log-olasılığının kestirimini düşünelim. Logit farkı şu şekilde olur;

$$\ln\left[\hat{\psi}(siyah, beyaz)\right] = \hat{g}(siyah) - \hat{g}(beyaz)$$

$$= \left[\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_{11}x(D_1 = 1) + \hat{\beta}_{12}x(D_2 = 0) + \hat{\beta}_{13}x(D_3 = 0)\right]$$

$$- \left[\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_{11}x(D_1 = -1) + \hat{\beta}_{12}x(D_2 = -1) + \hat{\beta}_{13}x(D_3 = -1)\right]$$

$$= 2\,\hat{\beta}_{11} + \hat{\beta}_{12} + \hat{\beta}_{13} \qquad (26)$$

Güven aralığını elde etmek için, Eşitlik (26)'da verilen katsayıların toplamının varyansının kestirimini yapalım. Bu durumda,

$$\begin{aligned}\operatorname{var}\left\{\ln\left[\hat{\psi}(siyah, beyaz)\right]\right\} = {} & 4\operatorname{var}\left(\hat{\beta}_{11}\right) + \operatorname{var}\left(\hat{\beta}_{12}\right) + \operatorname{var}\left(\hat{\beta}_{13}\right) + \\ & + 4\operatorname{cov}\left(\hat{\beta}_{11}, \hat{\beta}_{12}\right) + 4\operatorname{cov}\left(\hat{\beta}_{11}, \hat{\beta}_{13}\right) + 2\operatorname{cov}\left(\hat{\beta}_{12}, \hat{\beta}_{13}\right) \qquad (27)\end{aligned}$$

Yukarıdaki ifadede her terim, birçok lojistik regresyon yazılımının sonucundan elde edilebilir.

Odds oranının güven aralıkları, Eşitlik (27)'deki katsayıların toplamının güven limitinin başlangıç ve bitiş noktalarının *e* üzerine yazılarak elde edilir.

Özet olarak kesikli-nominal ölçekli değişkenlerin sadece düzgün bir şekilde dizayn edilmiş değişkenlere tekrar kodlanması halinde analize dahil edilebilir.

Dizayn edilmiş değişkenlerin seçimi uygulamaya bağlı olarak değişir, fakat referans grup tarzı kodlama, ifade etmesi en kolay olan kodlama tipidir, dolayısıyla en sık kullanılan yöntemdir.

1.14.2.Sürekli Bağımsız Değişken

Bir lojistik regresyon modelinin bir sürekli bağımsız değişken içerdiği zaman, kestirilen katsayının yorumlanması, değişkenin modelin içine nasıl girdiğine ve değişkenin birimine (cm, kg, m,… gibi) bağlıdır.

Sürekli bir değişkenin katsayısını yorumlamak için geliştirilen yöntemlerde, logitin değişkende lineer olduğunu düşüneceğiz. Logitin sürekli kovaryantta lineer olduğu varsayımı altında, logitin eşitliği, $g(x) = \beta_0 + \beta_1 x$ 'dir. Buradan β_1, eğim katsayısının x'in "1" birim değişmesi durumunda log-odds'un değişimini verdiğinin sonucunu çıkarırız.

$\forall x$ için $\beta_1 = g(x+1) - g(x)$

Genellikle "1" birim değeri biyolojik olarak pek ilginç değildir. Örneğin yaştaki 1 yıllık bir değişme veya 1 mm-Hg'lık sistolik kan basıncındaki bir artış çok önemli değildir. 10 yıllık bir değişim veya 10 mm-Hg'lık bir değişim ise daha önemlidir. Diğer yandan eğer x'in tanım aralığı 0'dan 1'e kadar ise 1 birimlik bir artış çok büyük olacaktır. Ve 0,01 birimlik bir artış ise daha gerçekçi olacaktır. Dolayısıyla sürekli ölçekli kovaryantlar için, kovaryanttaki herhangi bir "*c*" değişimi için nokta ve aralık kestirimi yöntemleri geliştirmeye ihtiyaç duyarız.

x'teki *c* birimlik bir değişim, log-odds $g(x + c) - g(x) = c\,\beta_1$ logit farkından elde edilebilir. Ve bağlantılı odds oranı da bu logit farkının *e*'nin üssüne yazılarak,

$\psi(c) = \psi(x + c, x) = \exp(c\beta_1)$ şeklinde elde edilir.

β_1 'i en çok olabilirlik kestirimi $\hat{\beta}_1$ ile değiştirerek bir kestirim elde edilebilir. Güven aralığı kestiriminin ihtiyaç duyduğu standart sapmanın bir kestirimi ise $\hat{\beta}_1$'in kestirilmiş standart sapmasını "*c*" ile çarparak elde edilir. Dolayısıyla $\psi(c)$ 'nin, $100(1-\alpha)\%$CI (güven aralığı) kestirimi,

$\exp\left[c \times \hat{\beta}_1 \pm z_{1-\alpha/2} c\hat{SE}\left(\hat{\beta}_1\right)\right]$'dir.

Güven aralığının nokta kestiriminin, başlangıç ve bitiş noktalarının *c*'nin seçimine bağlı olmasından dolayı *c*'nin belirli bir değerinin tüm tablolarda ve hesaplamalarda belirtilmesi gerekir. *c*'nin biraz daha rastgele seçimi bazı durumlar için zorluk çıkarabilir. Örneğin, 15 veya 20 yıllık bir değişim daha iyiyken neden 10 yıllık bir değişim seçiyoruz. Tabii ki uygun bir değer kullanabiliriz ancak amacımızı unutmamamız gerekir: Analizimizi okuyan kişi, sorudaki değişkendeki değişimden sonucun ne kadar etkileneceği hakkında açık bir ispat görmelidir. 5 veya 10'un katları daha anlamlıdır ve kolayca anlaşılabilir.

Eğer logitin kovaryantta lineer olmadığına inanılıyorsa yapay değişkenlerin kullanılması ve gruplandırılması düşünülmelidir. Alternatif olarak, yüksek dereceli terimler (örneğin: x^2, x^3, …. gibi) veya kovaryantta lineer olmayan bir ölçekleme (örneğin log (*x)* gibi) düşünülmelidir. Dolayısıyla sürekli kovaryantları modellerken önemli bir nokta, logitteki ölçeklendirilmedir. Özet olarak, sürekli bir değişkenin kestirilmiş katsayısının yorumlanması, nominal ölçekli değişkenlerinkine benzer. En önemli fark ise sürekli değişken için anlamlı bir değişimin tanımlanmasıdır(Hosmer ve Lemeshow, 2000:56-64).

1.15.Modelin Uyumunun Belirlenmesi

Modelde bulunması gereken tüm değişkenler modele alındıktan sonra, modelin bağımlı değişkeni açıklamadaki etkinliğini araştırmaya "uyum iyiliği kontrolü" denir.

Lojistik regresyon yapmamıza olanak veren paket programlarda en az bir tane uyum iyiliği testi bulunur. Uyum iyiliği testi, kurulan modelin kalitesi hakkında bilgi edinmemizi sağlar. Lojistik regresyon modelin uyum iyiliğini açıklamada kullanılabilecek istatistikler ve değişken seçimi aşağıdaki gibidir.

İlk Ki-Kare İstatistiği $\left(\chi^2_{\beta_0}\right)$**:** Modelde sadece sabit terim varken söz konusu olan hatayı gösterir. Diğer bir anlatımla $\left(\chi^2_{\beta_0}\right)$ istatistiği, modelde sadece sabit terim olduğunda –2LogL istatistiğini vermektedir. Yani ilk Ki-Kare istatistiği, modeldeki tüm β katsayılarının sıfır olduğu hipotezini kabul eden – 2 LogL istatistiğidir.

– 2LogL İstatistiği: Genelde analize bağımsız değişken ilave edildiğinde modelin hatasını gösterir. Bu nedenle – 2 LogL istatistiği bağımlı değişkendeki açıklanmayan varyansın anlamlılığını gösterir. Bu istatistik "sapan Ki-Kare" istatistiği olarak da bilinir. Bu istatistiğin anlamlı olmaması lojistik regresyon analizinde istenen durumu göstermektedir.

Log olabilirlik değeri 0 – 1 aralığında değerler almaktadır. Bu oran, bağımlı değişkenin bağımsız değişkenler tarafından tahmin edilme olasılığını göstermektedir. 1'den küçük sayıların logaritması 0 ile $-\infty$ arasındaki LogL istatistiği, en çok olabilirlik (maximum Likelihood) algoritması ile tahmin edilmektedir. – 2 LogL istatistiği yaklaşık olarak Ki-Kare dağılımına uyduğundan, lojistik regresyon analizindeki – 2 LogL istatistiği, regresyon analizindeki hata kareleri toplamına benzemektedir. Yani olabilirlik oranı 1 ise, – 2 LogL istatistiği sıfıra eşit olmaktadır. Model, verileri tam olarak temsil ederse olabilirlik oranı 1 ve dolayısıyla – 2 LogL'nin sıfır olması demektir, bu da bize şu sonucu verir; daha küçük -2LogL istatistiği, her zaman daha iyi bir modeli göstermektedir (Ürük, 2007:45).

Model Ki-Kare İstatistiği: Bu istatistik, "Hosmer ve Lemeshow G" istatistiği olarak da bilinir. Model Ki- Kare istatistiği, lojistik regresyon modelini genel olarak test etmektedir. Bağımsız değişkenlerden hiçbirinin bağımlı üstünlük oranıyla anlamlı doğrusal bir ilişki göstermediğini ileri süren sıfır hipotezini test etmektedir. Diğer bir anlatımla bu istatistik sabit terimin dışındaki tüm logit katsayılarının sıfıra eşit olup olmadığını sınamaktadır. Model Ki-Kare istatistiği bir olabilirlik oranı testidir ve bu yüzden modelde bağımsız değişkenin olmadığı – 2 LogL istatistiği ile modelde bağımsız değişkenlerin olduğu – 2 LogL istatistiği arasındaki fark alınarak hesaplanmaktadır.

Model Ki-Kare istatistiği, incelenen modelin parametre sayısı ile yalnız sabit terimli modelin parametreleri arasındaki farka eşit bir serbestlik derecesi ile Ki-Kare dağılımına uymaktadır. Lojistik regresyon analizinde, model Ki-Kare değerinin anlamlı olması arzu edilen durumu göstermektedir. Model Ki-Kare testi regresyon analizindeki F testine benzemektedir.

Blok Ki-Kare İstatistiği: Blok Ki-Kare istatistiği, bir blok değişkeninin modele dahil edilmesiyle model Ki-Kare istatistiğinde meydana gelen değişmeyi gösterir. Bu istatistik, adımsal lojistik regresyon analizinde "step Ki-Kare" adıyla hesaplanmaktadır. Her adımda modele tek bir değişken ilave edilip çıkartılıyorsa, doğal olarak blok ve step Ki-Kare istatistikleri eşit olmaktadır. Kategorik bağımsız değişken modele dahil edildiğinde blok Ki-Kare istatistiği ile test edilir. Bu durumda kategorik değişken ile ilgili tüm kukla (dummy) değişkenler blok olarak modele dahil edilmektedir (Albayrak, 2006).

1.16.Lojistik Regresyon Modelinin Uygunluğunun Değerlendirilmesi

İstatistikte geliştirilen bir modelin geçerliliğinin değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Lojistik regresyon modelinin uygunluğunun değerlendirilmesinde genelde gerçek olasılıklar ile tahmin edilen olasılıklar arasındaki standart farklara bakılmaktadır. Lojistik regresyonda hesaplanabilen hatalar:

Standart Olmayan Hatalar (e_i)

Standart olmayan hatalar (e_i), fiili (gerçek) olasılıklar ile tahmin edilen olasılıklar arasındaki farka eşittir. Modelin hataları logit ölçekte hesaplanmış ise bu hatalara, "logit hatalar" adı verilir. Logit hatalar, aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$\text{Logit Hata}_i = \frac{e_i}{P_i(1-P_i)} \qquad \text{(i. birimin standart olmayan hatası)}$$

Standart Hatalar

Standart hatalar, standart olmayan hataların (e_i) kendi standart sapmalarına bölünmesiyle elde edilmektedir. Standart hatalar, aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$Z_i = \frac{e_i}{\sqrt{P_i(1-P_i)}}$$ (i. birimin standart hatası)

Her bir birimin standart hatası χ^2 uygunluk istatistiğinin bir bileşeni olarak görülebilir. Büyük örnekler için standart hatalar 0 ortalama ve 1 standart sapma ile normal dağılıma uymaktadır.

Sapma (Deviance) Değerleri

Sapma (Devience) istatistiklerinin serbestlik derecelerine bölünerek elde edilen değer, modelin aşırı yayılıma veya az yayılıma sahip olmasının belirlenmesinde kullanılır. Büyük sapma değerleri modelin ilgili verileri iyi temsil etmediğini gösterir. Büyük örnekler için sapma değerleri yaklaşık olarak normal dağılıma uymaktadır.

Uzaklık (Leverage) Değerleri

Uzaklık değerleri tahmin edilen değerler üzerinde büyük etkisi olan birimlerin belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Uzaklık değerleri 0 (tamamen etkisiz) ve 1 (tamamen etkili) aralığı içinde değerler almaktadır. Uzaklık değerlerinin ortalaması P/n oranına eşittir. Burada P, sabit terim dahil modelde tahmin edilen parametre sayısını ve n, örnek hacmini göstermektedir. Böylece uzaklık değerleri ortalama uzaklık değeri ile karşılaştırılmaktadır. Ayrıca herhangi bir birimin tahmin edilen olasılığı %10'dan küçük veya %90'dan büyük olması durumunda, söz konusu birim etkili bir birim olsa bile uzaklık değeri küçük hesaplanabilmektedir.

Cook Uzaklığı (Cook's Distance)

Cook uzaklığı değeri herhangi bir birimin model üzerindeki etkisini göstermektedir. Cook uzaklığı belirli bir birimin modelden çıkartılması durumunda lojistik regresyon katsayılarının ne kadar değişeceğini gösterir. Cook uzaklığı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$CU_i = Z_i^2 \left(\frac{h_i}{1 - h_i} \right) \qquad \text{(i. birimin Cook uzaklığı)}$$

Formülde Z_i standartlaştırılmış hataları ve hi ise uzaklık (leverage) değerini göstermektedir. Formülden kolayca görülebileceği gibi Cook uzaklığı hem standart hataya hem de uzaklık değerine bağlıdır.

DfBeta Değerleri

Lojistik regresyon analizinin uygunluğunun değerlendirilmesinde kullanılan diğer önemli istatistikler DfBeta değerleridir. DfBeta değeri, herhangi bir birim modelden çıkartılması durumunda modelin katsayılarında meydana gelen değişimi göstermektedir. Sabit terim dahil her bir değişken için bu değerler aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır. Örneğin; i. birim modelden çıkartılması durumunda sabit terim ve birinci değişken için DfBeta değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\text{DfBeta}\left(\beta_0^{(i)}\right) = \beta_o - \beta_0^{(i)} \qquad \text{DfBeta}\left(\beta_1^{(i)}\right) = \beta_1 - \beta_1^{(i)}$$

Eşitliklerde, β_0 ve β_1 bütün birimler modele dahil edilmesi durumundaki parametreleri; $\beta_0^{(i)}$ ve $\beta(i)_1$ i. birimin modelden çıkartılmasıyla hesaplanan parametreleri göstermektedir.

Grafik Yöntemler

Yukarıda söz edilen istatistiklerden uygun olanlar kullanılarak normal olasılık ve diğer grafikler elde edilebilmektedir. Ve sonuç olarak bu maddelerin değerlendirilmesi ile modellerin uyum iyiliği araştırılır (Kalaycı, 2010:294-296).

Bu kısma kadar bağımlı değişken Y' nin (0,1) iki durumlu olması incelenmiştir. Bundan sonra yine bu bölüm içinde değerlendirilecek olan Y' nin ikiden çok (0,1,2) değer aldığı çok durumlu (polychotomous) lojistik regresyon modeli incelenecektir (Nizam, 2007:73).

1.17.Çok Durumlu Lojistik Regresyon Modeli

Sonuç bağımlı değişkeninin ikiden çok düzeyli kesikli değişken olması durumunda bu değişkenin bağımsız değişkenler üzerindeki regresyon modeli, çoklu grup (multigroup-polychotomous) lojistik model adını almaktadır.

Genelde iki grup lojistik modellerin çoklu grup durumunda da kullanılabilmesi mümkündür (Tatlıdil, 1996:304). Lojistik modelde bağımlı değişkenin J tane nitel düzeyinin olduğu durum, bağımlı değişkenin iki düzeyli olması durumunda geliştirilen özelliklerin bir genişlemesidir. Çoklu grup lojistik modellerde bağımlı değişken düzeylerinden birisi, genellikle J. düzey, temel (referans) olarak alınır. J. düzey bağımlı değişkenin diğer düzeyleri ile ikişer ikişer karşılaştırılır.

Çoklu grup lojistik modellerde bağımlı değişken düzeylerinin her biri iki düzeyli olarak düşünüldüğünden ve i. gözlem için her bir modelden elde edilen olasılıklar toplamının 1'e eşit olması gerektiğinden temel alınan J. düzeye ilişkin bir model oluşturulamaz. Bu nedenle $J-1$ tane model eşitliği tahmin edilir. Sabit terimi de içeren K tane bağımsız değişken olduğu düşünülürse, tahmin edilecek toplam

parametre sayısı K(J − 1) olur. Buna göre, çoklu grup lojistik model eşitlikleri aşağıdaki gibidir:

$$\ln\left[\frac{P(Y_i = j)}{P(Y_i = J)}\right] = \sum_{k=1}^{K} \hat{\beta}_{jk} x_{ik} \ , \qquad j \neq J,\ j=1, 2, \ldots, J-1. \qquad (28)$$

Buradan Y_i'nin j. Bağımlı değişkene eşit olması olasılığı,

$$P(Y_i=j)=\exp(g(x))P(Y_i=J), \qquad j=1, 2, \ldots, J-1. \qquad (29)$$

olur. Bu eşitlikteki $P(Y_i=J)$ olasılığı, olasılıklar toplamının 1'e eşit olması özelliğinden yararlanılarak aşağıdaki gibi belirlenir.

$$P_{ij}\ P(Y_i=J)=\frac{1}{1+\sum_{j=1}^{J-1}\exp(g(x))} \qquad (30)$$

Eşitlik (30), eşitlik (29)'daki yerine yazılırsa,

$$P(Y_i = j)= P_{ij} = \frac{\exp(g(x))}{1+\sum_{j=1}^{J-1}\exp(g(x))} \qquad (31)$$

olur. J -1 tane eşitliğin elde edilmesi, olasılıklar toplamının 1 olması koşulundan dolayı yeterlidir.

Bağımlı değişkenin temel olarak alınan J. düzeyi için bir eşitlik bulunamadığından, bu düzeye ilişkin parametre tahminleri 0 olur. Eşitlik (31)'i basitleştirmek için bu özellik kullanılırsa aşağıdaki eşitliğe ulaşılır (Unvan, 2006:13-14):

$$P(Y_i = j) = \frac{\exp(\sum_{k=1}^{K} \hat{\beta}_{jk} x_{ik})}{\sum_{j=1}^{J} \exp(\sum_{k=1}^{K} \hat{\beta}_{jk} x_{ik})} \qquad (32)$$

Örnek olarak bağımlı değişken y = 0. 1, 2 gibi üç düzeyli olsun. Bu durumda iki tane farklı iki grup lojistik model söz konusudur. Biri y = 1' e karşı y = 0 için, ötekisi ise y = 2' ye karşı y = 0 içindir. Yani y = 0 temel (referance - base) grup iken y = 2' ye karşı y = 1' i karşılaştıran lojistik fonksiyon yukarıda tanımlı iki karşılaştırmaya ilişkin lojistik fonksiyonların farklarından elde edilmektedir. Bu fonksiyonlar (Tatlıdil, 1996:304);

$$g_1(x)=\log\left(\frac{P(y=1/x)}{p(y=0/x)}\right)=\beta_{10}+\beta_{11}x_1+\ldots..+\beta_{1p}x_p$$

$$g_2(x)=\log\left(\frac{P(y=2/x)}{p(y=0/x)}\right)=\beta_{20}+\beta_{21}x_1+\ldots..+\beta_{2p}x_p\,,$$ biçiminde olmaktadır.

Üç durumlu modelde koşullu olasılık,

$$P\,(Y=J \mid x\,) = \frac{e^{g_j(x)}}{\sum_{k=0}^{2} e^{g_k(x)}} \qquad (33)$$

şeklindedir.

Olabilirlik fonksiyonunun kurulabilmesi için bir gözlemin grup üyeliğini gösteren 0 veya 1 olarak kodlanmış üç iki durumlu değişkenin formüle edilmesi gerekir. Bu durum sadece olabilirlik fonksiyonunu ortaya koymak içindir. Çok durumlu lojistik regresyon analizinde kullanılmaz. Değişkenlerin kodlanması,

Y=0 ise Y_0= 1, Y_1= 0 ve Y_2= 0

Y=1 ise Y_0= 0, Y_1= 1 ve Y_2= 0

Y=2 ise Y_0= 0, Y_1= 0 ve Y_2= 0

olmak üzere dummy değişkenler biçimindedir. Burada y hangi değeri alırsa alsın $\sum y_{ji}$ = 1 dir (Nizam, 2007:74). n tane gözlem için koşullu olasılık,

$$L(\beta)=\prod_{i=1}^{n}(P_0(x_i)^{y_{0i}}.P_1(x_i)^{y_{1i}}P_2(x_i)^{y_{2i}}) \quad (34)$$

şeklinde olup, her i için logaritmik olarak ve $\sum y_{ji}$ = 1 durumunu göz önünde bulundurarak log-olabilirlik fonksiyonu

$$L(B)=\sum_{i=1}^{n} y_{1i}g_1(x_i)+y_{2i}g_2(x_i)-\ln(1+e^{g_{1i}(x_i)}+e^{g_{2i}(x_i)}) \quad (35)$$

şeklindedir.

1.17.1.Katsayı Tahminlerinin Yorumu

Üç çıktı ile kategorilendirilmiş modelin parametrelendirilmesi logit fonksiyonundan elde edilen iki tahmin (Y_0, referans alınarak) yardımcı değişken ile karşılıklı sınıflandırılarak log-odds oranları yorumlanır.

Bağımlı değişkeni çok durumlu lojistik regresyon modelinde Newton yöntemi, puanlama (scoring) yöntemi ve Brent ve diğerlerinin yöntemleri ile kolayca tahmin edilebilmesine karşılık, katsayılarının yorumu zordur.

Bağımlı değişkeni iki durumlu modellerde pozitif bir sayı, x_k artarken olasılıktaki pozitif bir değişmeyi ima eder. Fakat bağımlı değişkeni çok durumlu modellerde $p(y_i = j)$ olasılığındaki bir değişme β_{jk} daki aynı işarete sahip olmaz, her ikisinin işaretleri çoğu kez farklıdır. Bu nedenle, bağımlı değişkeni çok durumlu

modellerin marjinal etkilerini açıklamada fark ve fark oranlarına dayalı basit açıklamalar yapılması önerilir (Nizam, 2007:79).

Fark oranlarına dayalı açıklamalar yapılırken kesikli değişkenlerde diğer tüm değişkenler sabit iken exp(β_k*s_k) hesaplanır, burada s_k = Standart sapmadır. Sürekli değişkenlerde ise [exp(β−1)*100] işlemi ile yüzde değişim bulunur (Üçdoğruk, Akın, Emeç, 2001,3).

1.17.2.Çoklu Grup Lojistik Modellerde Kestirim Yöntemleri

Tekrarlı olmayan veriler, tekrarlı verilerin özel bir durumu olarak düşünülebilir. Bu özel durum, her gözede sadece bir tekrar sayısının bulunmasıdır. Bu sebeple burada odak noktası tekrarlı veriler olacaktır. K bağımsız değişkenin aldığı değerleri yine X_i temsil etsin. Gözlemlenen değerlerin M tane farklı kombinasyonu olduğu varsayılsın ve i=1, 2, 3, ... , M olsun. Dikotom durumda, Y'nin alabileceği iki değer varken, politom (y=1, 2, 3, ... , j) durumda, Y'nin alabileceği J değer vardır. Dikotom durumda tahmin edilecek K parametre vardır. Politom durumda ise, daha önceden açıklandığı gibi, tahmin edilecek K(J-1) parametre vardır. İstatistiksel sonuçları kanıtlamak için örneklem büyüklüğüne ihtiyaç vardır. Çünkü büyük örneklem özellikleri söz konusudur. Büyük örneklem özelliklerinin sağlanabilmesi olasılığı bağımsız değişken sayısı olan K ile arttığı gibi kategori sayısı olan J ile de artar. K(J-1)' in 50 civarını aşması pratiklik sağlar.

N_i, bağımlı değişkenin i.gözesindeki tekrar (gözlem) sayısıdır. Y'nin J değerinde iken (j=1, 2, 3, ... , J) N_i dışındaki gözlemlerinin sayısını N_{ji} temsil etsin.

$$N_i = \sum_{j=1}^{J} N_{ji}$$

Çoklu normal lojistik olasılıklar şu denklemler ile verilir.

$$P_{ji} \equiv P\ (\ Y= j\ /\ X_i\ )= \exp \frac{(\hat{\beta}'_j X_i)}{D_i}$$

$$D_i= \sum_{j=1}^{J} \exp(\hat{\beta}'_j X_i)$$

$$\hat{\beta}'_j X_i = \sum \hat{\beta}_{kj} X_{ik}$$

Tahmin edilecek bilinmeyen parametreler $\hat{\beta}_j$ 'lerdir. Modelde parametrelerin J kümesi vardır ve her küme K katsayı içerir. Bu katsayılar kümesinin hepsi tahmin edilemez. Bu J kümesinin elemanlarının sadece (J-l)'i tahmin edilir. Bu durum, dikotom durumuyla da örtüşür. Dikotom durumda aslında J=2 küme vardır. Bu kümelerin sadece biri tahmin edilir. İki düzeyli lojit modelde olduğu gibi, çok düzeyli lojit modelde de en çok kullanılan tahminleme tekniği En Çok Olabilirlik tahminleme tekniğidir (Tezcan, 2006:44-45).

1.17.2.1.En Çok Olabilirlik Yöntemi

Olasılık modellerinde bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki doğrusal olmadığı ve dolayısıyla doğrusal EKK varsayımları sağlanamadığı için, model parametrelerinin doğrusal EKK yöntemi ile tahmin edilmesi hatalı bir yaklaşımdır. Bu yüzden çoklu grup lojistik modellerde parametre tahminleri, en çok olabilirlik yöntemi ile elde edilmektedir. Bağımlı değişkenin J tane düzeyinin olması durumunda kullanılan EÇO yöntemi, bağımlı değişkenin iki düzeyli olması durumunda kullanılan EÇO yönteminin bir genellemesidir. Çoklu grup lojistik model için olabilirlik fonksiyonu,

$$L=\prod_{i=1}^{n}\prod_{j=1}^{j} P_{IJ}^{y_{ij}} = \prod_{i=1}^{n} P_{i1}^{y_{i1}} P_{i2}^{y_{i2}} \ldots . P_{ij}^{y_{ij}} \qquad (36)$$

biçimindedir. Bu fonksiyonun logaritması alınarak log-olabilirlik fonksiyonu,

$$\ln L=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{J} y_{ij} \log P_{ij} \qquad (37)$$

olarak elde edilir. Eşitlik (30)'de verilen P_{IJ} ve Eşitlik (31)'de verilen P_{ij} kullanılarak aşağıdaki eşitliklere ulaşılır:

$$\frac{\partial P_{ij}}{\partial \beta_j} = P_{ij}(1-P_{ij})x_{ik}$$

$$\frac{\partial P_{ij}}{\partial \beta_k} = -P_{ij}P_{ik}x_{ik} \qquad j\neq k=1, 2, \ldots., J-1 \qquad (38)$$

$$\frac{\partial P_{iJ}}{\partial \beta_J} = -P_{ij}P_{iJ}x_{ik}$$

Eşitlik (37)'dan yararlanarak Eşitlik (38)'te verilen fonksiyonun β_k'ya göre türevi alınırsa,

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta_k} = \sum_{i=1}^{n}\left[\frac{y_{ik}}{P_{ik}}P_{ik}(1-P_{ik}) + \sum_{\substack{j=1 \\ j\neq k}}^{J}\frac{y_{ij}}{P_{ij}}(-P_{ij}P_{ik})\right]x_{ik}$$

$$= \sum_{i=1}^{n}\left[y_{ik} - P_{ik}\left(\sum_{j=1}^{J} y_{ij}\right)\right]x_{ik}$$

$$= \sum_{i=1}^{n} (y_{ik} - P_{ik}) x_{ik} \qquad (39)$$

olur ve aşağıda verilen denklemin çözümü ile $\hat{\beta}$ tahmin değerleri elde edilir:

$$\sum_{i=1}^{n} (y_{ik} - P_{ik}) x_{ik} = 0 , \qquad k = 1, 2,...,J-1. \qquad (40)$$

Burada, P_{ik}'lar, β'ların doğrusal bir fonksiyonu olmadığından, iki grup lojistik modelde olduğu gibi parametre tahminlerine ulaşmak için iteratif çözüm gerekmektedir (Unvan, 2006:16-17).

1.17.3.Çok Durumlu Lojistik Regresyonda Sınıflama

Çoklu grup lojistik modellerin En Çok Olabilirlik kestirimleri iteratif olarak hesaplanırken veri konfigürasyonları nedeniyle bazen tek bir maksimum değere ulaşılamamaktadır. Bu duruma neden olan veri konfigürasyonlarının belirlenmesi, kestirim sürecinde iterasyon sayısının azaltılması için önemlidir (Tatlıdil, 1996:309). Üç grupta toplanan veri konfigürasyonları şöyledir:

i) Tam ayrımlı
ii) Kısmi ayrımlı
iii) Taşma Durumu

İki veri konfigürasyonu tek olmayan sonsuz tahminler verirken üçüncüsü tek ve sonlu tahminler verir (Nizam, 2007:80).

Lojistik varsayıma dayalı sınıflandırma kuralına göre eğer j, k=1,…,g ve j≠k için,

$$(\beta_j - \beta_k)'x_i > 0 \; ; \; i = 1, \ldots, n \qquad (41)$$

ise H_1, H_2, H_3, ... , H_g gruplarını oluşturan gözlemler "tam bölünmüştür" denir ve bu durumda SuplogL(X,β) = 0 olduğu için β' nın EÇO kestirimi sonlu değildir. Eğer (41) nolu denklemi en az bir i, j, k için eşitlik biçiminde ise örneklemdeki gözlemlere yarı-tam bölünmüştür denmekte ve yine Suplog L (X,β) < 0 olduğu için EÇO kestirimi sonlu olmamaktadır.

Örneklemde g grupta yer alan gözlemler (41) nolu eşitsizlikle ifade edildiği biçimde tam bölünmüş q tane C_1, C_2, C_2, ... , C_q kümelerine gruplanabiliyorsa bu kümelerin yanı sıra, D_1, D_2, D_3, ... , D_q gibi kümeler de bulunabilmektedir ve q<g ise gözlemlere kısmi bölünmüştür demektir. Kısmi bölünme tam bölünmenin genellemesidir. Yani tam bölünme kısmi bölünmenin q = g olan özel bir durumudur. Bu nedenle ne tam ne de yarı-tam bölünme olmayan ve ara bir durumu ifade eden kısmi bölünmede β'nin EÇO kestirimi sonlu değildir.

Veri kümesinde ne tam (yarı-tam) ne de kısmi (yarı kısmi) bölünme yoksa muhtemelen taşma durumu vardır. Taşma durumunda j, k=1,2,3, ... , g (j≠k) ve i=1, 2, 3,..., n için, $(\beta_j-\beta_k)' x_i < 0$; i=1, 2, 3, ... , n eşitsizliği söz konusudur. Grupların tümünün birbiri üzerine taşmasının zorunlu olmadığı bu durumda β'nin EÇO kestirimi vardır ve tektir (Tatlıdil, 1996:309-310).

2.BÖLÜM
MÜŞTERİ, MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ ve HİZMET SEKTÖRÜ

Günümüz rekabet şartlarında maliyet, kalite ve fiyat üçgeni ekonomik yapıyı yeniden şekillendirmeye başlayarak tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Hizmet sektörünün dünyada her geçen gün önemini artırması ve işletmelerin varlığını sürdürebilmesi için müşterilerine olan ihtiyaçları hizmet sektöründe kalitenin ve müşteri memnuniyetinin önemini artırmıştır.

Bir hizmet işletmesinde kaliteyi artırmak ve hizmetlerin tüketici tarafından nasıl değerlendirildiğini bilmek çok önemlidir. Hizmet sektöründe kalitenin tek belirleyicisi müşterilerdir. Bu bakımdan hizmet sunan işletmelerin faaliyetlerindeki birincil hedef müşteri memnuniyetini sağlamak olmalıdır. Bu hem özel sektöre ait işletmelerde hem de kamuya ait işletmelerde mutlak suretle dikkat edilmesi gereken bir gerçektir (Hancıoğlu, 2010:1).

2.1.Müşteri Kavramı

İşletmelerin kuruluş amaçlarının başında, kar elde etmek ve varlıklarını devam ettirmek gelmektedir. Ancak, bu amaçlara ulaşma yönünde gösterilen çabaların temelinde "müşteriler" yatmaktadır.

İşletmelerin varlık nedeninin temeli olan ve faaliyetlerini yönlendiren müşteriler için literatürde çeşitli ve birbirinden oldukça farklı tanımlar geliştirilmiştir. Literatürdeki bu çeşitlilik ve farklılık, müşteri ve tüketici kavramlarının genellikle birbirine karıştırılmasından veya eşanlamlı olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Değermen, 2006:69).

Tüketici, tatmin edilecek ihtiyacı, harcayacak parası ve harcama isteği olan kişi, kurum ve kuruluşlar olarak tanımlanabilir. Tüketiciler, pazarda mal veya hizmet satın almadaki amaçlarına göre endüstriyel tüketiciler ve nihai tüketiciler diye ikiye ayrılmaktadır. Endüstriyel tüketiciler, kendi üretimine katmak veya onu desteklemek, tekrar satmak gibi ekonomik faaliyetlerini sürdürmek amacı ile piyasadan alım yaparlar. Nihai tüketiciler ise kendi ihtiyaçları ya da ailevi ihtiyaçları için satın alan kişilerdir (Mucuk, 2007:66).

"Müşteriler" ise, tüketicilerden farklı olarak "belli bir yerden satın almaya (mal veya hizmet) alışkın olan kişiler" veya "belirli bir işletmenin belirli bir marka malını, ticari veya kişisel amaçları için satın alan kişi veya kuruluşlar" olarak tanımlanmaktadır (Değermen, 2006:69). Müşteri, bir mal veya hizmetin nasıl, hangi süreç içinde, kim tarafından ve hangi araçlarla yapıldığından çok; kendisine nasıl yansıdığına, kusursuz ve hatasız olmasına, doyum sağlayıp sağlamadığına, ihtiyaç ve beklentilerine ne derece uyduğuna, verilen sözlerin ve taahhütlerin ne ölçüde yerine getirildiğine dikkat eden kişi ve kuruluşlardır (Sav, 2008:59).

Müşteri kavramını genelde memnuniyet ve bağlılık bakış açısıyla ifade eden bu tanımlara, müşteri (customer) kelimesinin, alışkanlık (custom) kelimesinden türediği anlayışından yola çıkmaktadırlar. Söz konusu alışkanlık, satın alma sonrasında ve belirli zamanlardaki etkileşim sonucunda doğmaktadır. Dolayısıyla müşterinin belirli bir marka veya işletmeyle olan iletişiminde ve tekrar satın alma davranışında belirli bir düzen ve sıklık olmadığında, o kişinin "müşteri" olarak tanımlanması mümkün olmamakta ve söz konusu kişilere ancak "tüketici" denilmektedir (Çatı ve Baydaş, 2008:136).

Günümüzde artık müşteri kavramının sınırları genişlemiştir. Müşteri sadece parayı ödeyen kişi olarak değil, kurumun ürettiği hizmetten yararlanan kişi veya kişi grupları olarak da ifadelendirilmektedir. Hastanelerde bulunan hastalar, okuldaki öğrenciler, toplu taşıma araçlarını kullanan yolcular gibi müşterileri birçok alanda görmek mümkündür. Müşteri kavramını açıklamada sadece dış müşteriler yeterli değildir. Aynı zamanda iç müşteriler olarak belirtilen iş arkadaşları ve yöneticileri de

kapsamın içine dahil etmek gereklidir. Müşteriler, tartışmanın merkezine gelip yerleşmiş olduğundan işletmeler her ne iş yapıyorsa yapsın yapılan işin merkezine müşterileri koymaları zorunluluk halini almıştır (Kılınç, 311).

2.2.Müşteri Türleri ve Özellikleri

2.2.1.İç Müşteri

İşletme içindeki tüm çalışanların amacı, nihai müşterilerin beklentilerini karşılayacak mal ve ya hizmeti üretebilmektir. En üst düzeydeki yönetim kurulu başkanından, en alt düzeyde işe yeni başlayan bir işçi dahil herkes, bu amacı gerçekleştirmek için çalışmakta ve birbirleri ile ilgili iş ve görevleri paylaşmaktadırlar. İşletme içinde birbirleriyle bağlantılı olan iş ve görevleri yerine getiren bu kişilere iç müşteri denilmektedir.

İç müşteriler diğer bir tanıma göre: "ürünü işletme içindeki başka kişi, grup veya bölümden sonra teslim alan kişi, grup ya da bölümdür". Zira üretim süreci, belirli bir amaca yönelik faaliyetler dizisidir. Bu nedenle süreç içindeki herhangi bir noktada çalışan herkes, kendinden önceki aşamada görev alacak kişi veya bölümlerin müşterisi; kendisinden sonra gelenin ise tedarikçisi durumundadır. Dolayısıyla her çalışanın, kendinden sonraki aşamada çalışan diğerlerine, müşteri gibi davranması ve onları tatmin etmesi gerekmektedir.

2.2.2. Dış Müşteri

Dış müşteriler genel anlamda, "bir işletmenin mal ve hizmet ürünlerinin genellikle nihai müşterileri" olarak tanımlanmaktadır. Ancak nihai müşteri ile dış müşteri, her zaman aynı anlama gelmemektedir. Buna göre yeni bir dış müşteri tanımı vermek gerekirse, "dış müşteriler, işletmenin ürettiği mal veya hizmeti nihai müşterilere kadar ulaştıran zincir içinde yer alan tüm müşteriler" olarak tanımlanabilir.

Farklı bir tanıma göre de dış müşteriler, "bir mal veya hizmetten, söz konusu mal veya hizmetin kaliteli olması şartıyla, en yüksek faydayı sağlamak isteyen kişilerdir". Ancak genel olarak kabul gören tanıma göre, dış müşteriler, "iç müşterilerden farklı olarak sistemin (işletmenin) dışında olan ve o sistemin nihai ürününü belirli bir bedel karşılığında kullananlar" olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla dış müşteriler, işletme tarafından sunulan mal veya hizmetleri satın alarak çalışanların (iç müşterilerin) ücretlerinin ödenmesini sağlamaktadır (Değermen, 2006:71-72).

2.3.Müşteri Memnuniyeti Kavramı

Kuruluşların temel varlık nedenleri, kendisine ürün ve hizmet sundukları müşterileridir. Kuruluşlar müşterilerini memnun edebildikleri sürece ayakta kalabilirler. Bu nedenle bir kuruluşun başarısının ve başarısızlığının ölçümü, müşteriyi memnun etme sürecini ne kadar iyi yönetebildiği ile ölçülür. Ancak unutulmamalıdır ki, müşteriyi memnun edebilecek tüm faaliyetleri gerçekleştirenler ise kuruluştaki tüm çalışanlardır (Eroğlu, 2004:16).

Müşteri memnuniyeti kavramı, müşterilerin istek, ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanması ve bunların ötesine geçilmesini kapsayan bir kavramdır. Bir mal veya hizmeti kullanan veya tüketenlerin sağlayacağı memnuniyet, o mal veya hizmetin üretim ve pazarlamasından sorumlu olanların, yaptıkları işten tatmin olmalarını sağlayabilecektir. Fiziksel mallar için müşteri memnuniyeti satın olma sonrası bir ürün veya hizmetin kalite, performans vb. açılardan değerlendirilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Hizmetlerde ise hizmet sunumu esnasında müşterinin o hizmetten beklentilerinin karşılanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Buna göre müşteri memnuniyeti ya da memnuniyetsizliği müşterilerin beklentileri ile algılamalarının bir kıyaslaması olarak ortaya çıkmaktadır. Müşterilerin satın aldığı mal ya da hizmetin sağladığı faydalar ile müşterilerin beklentilerinin uyuştuğu noktada memnuniyet ortaya çıkar (Özgüven, 2008:657).

Yi tarafından 1993 yılında gerçekleştirilen kapsamlı bir çalışmaya göre, müşteri tatmini iki ana biçimde tanımlanmıştır: ya bir sonuç ya da bir süreç olarak. Sonuç olduğunu ileri süren yaklaşımlar, tatminin tüketim deneyimlerinden kaynaklanan nihai bir durum olduğuna inanırlar. Satın alanın, bunun için yaptığı fedakarlıkların karşılığını yeterli ya da yetersiz bir biçimde almış olduğuna ilişkin düşünceleri; satın alınan belirli ürün ya da hizmetlerin yarattığı etkiler ile birlikte perakende satış yerlerinde yaşanan deneyimlere verilen duygusal tepkiler, hatta pazarın tümü kadar satın alma ve alıcı davranışlarının müşteri üzerinde bıraktığı etkiler; satın alanın, bu alışverişten beklediği sonuçlara ilişkin olarak aldığı karşılık ile harcadıklarını karşılaştırmasından doğan bir sonuç.

Bu yaklaşımın tersine tatmin bir de süreç olarak değerlendirilmiş, tatmin düzeyine katkıda bulunan düşünceler, değerlendirmeler ve psikolojik süreçler üzerinde durulmuştur (Vavra,1999:18):

- Yaşanan deneyimin en az olması gerektiği kadar iyi olduğu şeklinde bir değerlendirme
- Tercih edilen seçeneğin o seçenekler ile ilgili önceden sahip olunan inançlarla uyum içinde olması
- Tüketicinin satın alma eyleminden önceki beklentileri ile satın alma gerçekleştikten sonra ürünün gösterdiği performans arasındaki farklılıkların değerlendirilmesine ilişkin tepkisi gibi.

Müşteri tatmini, işletmelerin bir sistem dahilinde faaliyette bulundukları göz önüne alınırsa süreçten geçirilerek çıktı olarak müşteriye sunulan mal/hizmet açısından firmaların sorumluluk anlayışlarının bir göstergesi şeklinde algılanmaktadır (Altıntaş, 2000:23).

Müşterinin memnuniyetini etkileyen noktalar şunlardır.

Kişisel Yaklaşım: Alıcı, hizmeti sunan kişilerin kendisine değer verdiğini bilmelidir. Bunun en temel koşulu, alıcıların isteklerine kulak verilmesi ve bunların yerine getirilmesi için çaba gösterilmesidir. Birçok hizmet kuruluşuna alıcıyı tekrar tekrar getiren nedenin, hizmeti verenlerin kişisel yaklaşımı olduğu unutulmamalıdır.

Hoşa Giden Ortam: Genelde hizmetin verildiği yerin çekiciliği çok önemlidir. Hoşa giden bir ortamda hizmetin sunulmasının en iyi örnekleri; eğlence yerleri, oteller ve lokantalardır.

Bilgi Verilmesi: Alıcı, kendisine sunulacak hizmetin tüm yönlerini bilmelidir. Sonradan anlaşmazlıklara ve tatsızlıklara neden olacak eksik veya yalan bilgilendirme, "iyi satıcılık" değildir. Alıcılara yanlışsız ve eksiksiz bilgi verilmesi, alıcılarla iletişim kurmanın temel adımıdır.

Özen: Her şey her zaman istenildiği gibi gitmeyebilir. Alıcı, olağandışı durumlar veya gelişmeler olduğunda yalnız bırakılmayacağını bilmelidir. Bir uçağın tarifeli kalkışındaki gecikmenin zamanında ilan edilmesi, özenin göstergesidir (Esin, 2000:164).

Güven: Verilen sözde her yönüyle durmayı ifade eder. Hizmetin zenginliği, teslim kolaylıkları, fiyatı, sorun çözme vb. konularda taahhüt edilen hizmetlerin kusursuz bir biçimde sunulması müşterinin işletmeye duyduğu güveni belirler (İslamoğlu vd., 2006:148).

Yarı Yolda Bırakmama: Alıcı hizmetin sonuna kadar götürüleceğine güvenebilmelidir (Esin, 2000:164).

2.3.1.Müşteri Memnuniyetinin Unsurları

2.3.1.1.Müşteri Beklentileri

Bir hizmet ürünü satın alan her müşterinin, alacağı hizmetten bazı beklentileri bulunmaktadır. Müşteri beklentileri, hizmetin kendisinin ve/veya sunumunun değerlendirilmesinde referans noktası veya standart görevi gören, hizmetin sunum süreci hakkındaki müşteri inançlarıdır (Çatı, 2008:140).

Beklentiler, müşterilerin ürün veya hizmet hakkındaki geçmiş deneyimlerine, medya, reklam, satış elemanları ve diğer müşterilerden duydukları bilgilere göre şekillenir. Müşteri beklentileri, kalite ve ürün veya hizmetin ne kadar iyi performans göstereceği ile ilgili değerlendirmeleri etkiler (Değermen, 2006:18).

2.3.1.2.İmaj

İmaj, zihinlerdeki çağrışımlar, hisleri tutumlar ve izlenimler ile bunların olumlu veya olumsuz değerlendirmelerinden oluşur; akla gelen özet-resim ya da sembolik anlamdır. Bir mal veya hizmetin sunumunda müşteride daha önceden oluşan imajın çok büyük etkisi vardır. Müşteride oluşmuş olumlu bir imaj, bir malı veya hizmeti sunarken önyargıların baştan engellenmesine yardımcı olur. Bu da müşteri memnuniyetini sağlamayı amaçlayan bir işletme için her şeyi kolaylaştırır. İmajı güçlü olan bir işletme hem müşterileri kendisine kolayca çekebilmekte, hem de memnuniyeti sağlama konusunda zorluk çekmeyerek müşterileri kendisine bağlayabilmektedir (Çatı, 2008:141).

2.3.1.3.Algılanan Kalite

Algılanan kalite, müşterinin algıları ile beklentileri arasındaki farktır. Bir başka deyişle, algılanan kalite müşterinin ürün veya hizmeti satın almadan önce o ürün ve hizmetten almayı bekledikleri performans ile satın alma ve kullanma

aşamasından sonra ürün veya hizmetten bekledikleri performansın ne kadarını alabildiklerini düşünmeleriyle ilgilidir (Çatı, 2008:142).

Hizmet performansının müşteri beklentisinin altında kalması durumunda tatminsizlik ortaya çıkmaktadır. Hizmet performansının bekleneni karşılaması ise tatmin durumunu ortaya çıkarmaktadır. Tatmin ya da tatminsizliğin yarattığı duygular müşterinin ürünü tekrar satın alıp almamasına ve çevresine ürünle ilgili olumlu ya da olumsuz geribildirimlerde bulunmasına neden olur (Özgüven, 2008:658).

2.3.1.4.Algılanan Değer

Algılanan değer, müşterinin satın aldığı ürün veya hizmete ödediği maliyet karşılığında, memnuniyetinin ölçümüdür. Algılanan kalite ile algılanan değer ve müşteri memnuniyeti arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

2.3.1.5.Müşteri Şikayetleri

Tüketicilerin üründen beklentileri ile ürünün kullanım amacına uygunluğu arasında uyumsuzluk olması durumunda, gerçek bir problemden ya da tüketici tarafından algılanan bir problemin varlığından söz edilebilir. Tüketicinin tatmin olmadığını gösteren bu durum, işletmeler açısından önem taşır (Odabaşı ve Barış, 2010:391).

Müşterinin tatmin olup olmadığının en iyi göstergesi müşteri şikayetleridir. Bir işletme ister mal üretsin isterse hizmet mutlaka müşteri şikayetlerini düzenli bir şekilde takip etmeli şikayete yol açan ve tatminsizliğe neden olan durumlara engel olmalıdır. İsletmeye müşterilerden geri bildirimler müşteri tatminini ve bağlılığını sağlamada en önemli yol göstericidir (Toprak, 2007:45).

2.3.1.6.Müşteri Bağlılığı

Müşteri bağlılığı, müşterilerin şirketin ürünlerini veya hizmetlerini tekrar satın alma eğilimini içerir (Çatı, 2008:144). Tatmin, sadakat için gerekli ancak yeterli olmayan bir durumdur. Diğer bir ifadeyle, sadakat olmadan tatmin oluşurken, tatmin olmadan sadakatin oluşması mümkün olmamaktadır (Değermen, 2006:101).

2.3.2.Müşteri Memnuniyetini Etkileyen Başlıca Faktörler

Hizmet isletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen kişisel, sosyal, ekonomik ve psikolojik faktörler aşağıdaki gibi dört grupta incelenebilir.

2.3.2.1.Kişisel Faktörler

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen kişisel faktörler içerisinde cinsiyet, yaş ve yaşam dönemi, meslek, eğitim durumu, gelir durumu, kişilik ve yasam tarzı gibi özellikler gösterilebilir.

Hizmet işletmelerinde müşterilerin cinsiyet farklılığı birçok gereksinim farklılığını da beraberinde getirmekte olup, cinsiyet farklılığı kültürel, sosyal ve ekonomik farklılık da yaratmaktadır. Bu da müşterilerin hizmet işletmelerinden beklenti ve memnuniyet davranışlarında değişime neden olabilmektedir. Cinsiyet aynı zamanda müşterilerin hizmet işletmelerinin ürün ve hizmetlerinin içeriği ve mesajlarına olan tepkilerini de etkiler. Yapılan araştırmalarda erkeklerin daha analitik ve mantık çerçevesinde aldıkları mesajları ve ürünleri değerlendirdikleri, kadınların ise daha subjektif ve içlerinden gelen duygular ile değerlendirme yapma eğiliminde oldukları bulunmuştur (Odabaşı ve Barış, 2010:259). Hizmet işletmelerinde müşterilerin kendi seçtikleri taslakla uyumluluk içinde olan ürün ve hizmetleri tercih ettikleri görülmüştür. Hizmet işletmelerinin ürün ve hizmetlerini arz etmede cinsiyet önyargısı olarak değerlendirilebilecek bir dikkat yönlenmesi

(yoğunlaşması) vardır. Bu durum bayan müşteriler için tasarlanmış ürün/hizmet ve imkânlar yelpazesinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyet davranışlarında etkili olan diğer bir faktör ise müşterinin yaş dönemidir (İçöz, 2001:80). Müşterilerin yaş dönemleri beklenti ve memnuniyet davranışları üzerinde etkili bir faktördür. Hizmet işletmelerinde müşterilerin yaşamları boyunca bulunduğu yaş dilimleri arasında farklı beklenti ve memnuniyet davranışları sergilediği görülmektedir (Çabuk ve Yağcı, 2003: 80).

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetlerini etkileyen diğer bir faktör onların meslek ve gelirleridir. Hizmet işletmelerinde müşterinin mesleği beklenti ve memnuniyetini iki yaklaşımla etkilemektedir. Birinci yaklaşıma göre, mesleğin müşteri gelirinde belirleyici bir faktör olduğu düşünülürse, gelir değişkenine bağlı olarak müşterinin mesleği, hizmet işletmesi seçimini ve beklentisini de etkileyecektir. Haliyle müşterinin ürün ve hizmetler için ödediği fiyat miktarı yükseldikçe beklentisi de o oranda artacaktır (Sav, 2008:78)

Diğer yandan hizmet işletmesine yüksek miktarda ödeme yapan müşterinin memnuniyeti de zorlaşmaktadır. Çünkü müşteri yüksek beklentiler içerisinde hizmet işletmesinin ürün ve hizmetlerini değerlendirecektir (İçöz, 2001:81). Hizmet işlerinin elle tutulur, somut yanı olmayışının ve gerekli destek birimlerinin ve çalışanların varlığının görülemez olması müşteriler için paralarının karşılığında ne aldıklarını fiziksel bir mal satın almalarındaki gibi hissettirmez. Genellikle hizmetin karşılığında daha fazla ödendiği düşünülür (İslamoğlu vd., 2006:195).

Müşterilerin eğitim seviyeleri onların hizmet işletmelerinden beklentilerini ve memnun olma düzeylerini şekillendirmektedir. Bireylerin öğrenim düzeyi yükseldikçe hem bilgi gereksinimleri artacak hem de daha kaliteli hizmet beklentileri olacaktır (İçöz, 2001:81).

Müşterilerin kişilikleri onların hizmet işletmelerinden beklenti ve memnuniyetlerini etkileyen diğer bir faktördür. Kişilik, bir bireyin nispeten tutarlı kendine özgü psikolojik karakteristik özelliklerini ve kendi çevresine karşı kalıcı tepkilerini ifade eder. Kişilik genellikle özgüven, güç, sosyallik, özerklik, savunma, uyum, ve saldırganlık gibi özelliklerle açıklanır (Kotler vd, 1999:249). Bazı araştırmalar müşteri kişiliğinin ürün, marka ve hizmet alımında önemli rol oynadığını vurgularken, bazı araştırmalarda ise kişilik ile ürün ve hizmet alımı arasında hiçbir ilişkinin olmadığı vurgulanmıştır (Odabaşı ve Barış, 2010:189).

Müşterilerin yaşam tarzları onların hizmet işletmelerinden beklentilerini aynı zamanda memnuniyetlerini de etkilemektedir. Müşterilerin yaşam tarzları hem bireysel bir davranış hem de toplumsal bir davranış özelliği gösterir (Rızaoğlu, 2004:93). Kişiler mal, hizmet ve faaliyetlerini genellikle kendi yaşam tarzlarına uygun olanlar arasından seçerler. Müşterilerin yaşam tarzı, aynı sosyal sınıf, alt kültür ve hatta aynı meslekten olan müşteriler bile çok farklı hayat tarzlarına sahip olabilirler. Müşterinin yaşam sistemi, onun ilgi ve fikirlerinde ifadesini bulan yaşam tarzıdır (Durmaz, 2011:56). Yaşam tarzları farklı olan müşterilerin haliyle hizmet işletmelerinden beklentileri de memnuniyet düzeyleri de farklılık gösterecektir.

2.3.2.2.Sosyal Faktörler

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen sosyal faktörleri kültür ve alt kültür, sosyal sınıf, danışma grupları ve ailenin yer aldığı bir grup içerisinde incelemek mümkündür. Hizmet işletmelerinde müşteriler ve iş görenler için roller iyi tanımlanmıştır ve hem işgörenler hem de müşteriler birbirlerinden ne isteyeceğini bilirler (Sav, 2008:80).

Müşterilerin hizmet işletmelerinden beklenti ve memnuniyet davranışlarını etkileyen unsurların içerisinde kültürün önemli bir rolü vardır. Kültür, toplumun bir üyesi olarak bireylerin iletişim kurabilmesine, değerlendirilmesine yardımcı olan değer, fikir, eser ve başka anlamlı sembollerin bir bütünüdür. Kültür, insanların kimlik duygusunu ve toplum içinde kabul edilebilir davranışları anlamalarını sağlar.

(Engel vd.,1990:.63). Kültürün, ihtiyaçları giderme özelliği vardır. İnsan ihtiyaçlarını tatmin etmeyen değer yargıları, inançlar ve alışkanlıklar yok olmak zorundadır. Uzun dönemde, toplumu oluşturan kişilerin ihtiyaçlarını cevaplayan ürünler ve işletmeler yaşama şansına sahiptir (Odabaşı ve Barış, 2010:315)

Müşterilerin hizmet işletmelerinden beklenti ve memnuniyetlerinin pek çoğunun kültürel ve toplumsal özelliklerle şekillendiği bilinmektedir ve bu özelliklerin birbiriyle ilişkileri söz konusudur (Rızaoğlu, 2003:132). Kültürün oluşturduğu davranış kalıpları kuşaktan kuşağa geçer. Bu nedenle değişik toplumlar değişik kültürel özellikler gösterir (İçöz, 2001:87). Toplumda çoğunluğun kabul ettiği değer yargıları, ürün/hizmet grupları arasında neyin değersiz, neyin değerli olduğunu belli bir düzeyde şekillendirir (Odabaşı ve Barış, 2010:316) Buna bağlı olarak müşteriler hizmet işletmelerinin beklenti ve memnuniyetlerini ne kadar karşıladıklarını ait oldukları kültürün değerleri ile karşılaştırırlar. Müşteriler, hizmet işletmelerinin hizmetlerini kendi beklentileri doğrultusunda değerlendirirler ve memnun olmayan müşteriler şikâyetçi olurlar.

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetlerini etkileyen diğer önemli bir kavram ise alt kültürdür. Her kültür ortak hayat tecrübelerine ve durumlara dayanan, aynı değer sistemlerini paylaşan daha küçük alt kültürler veya gruplar içerir. Alt kültür, milletleri, dinleri, ırksal grupları ve coğrafi bölgeleri içine alır (Kotler vd., 1999:231). Hizmet işletmeleri açısından her alt kültür oluşturan müşterilerin, ayrı bir beklentileri ve onları memnun edecek ayrı bir ölçütler vardır. Dolayısıyla, hizmet işletmeleri alt kültürleri belirleyerek müşterilerin gereksinimlerini karşılayacak beklenti ve memnuniyet modellerini geliştirmelidirler (Çabuk ve Yağcı, 2003:86).

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetlerini etkileyen diğer bir faktör müşterinin içerisinde bulunduğu sosyal sınıftır. Sosyal sınıf, bir toplumun aynı değerleri, ilgileri, hayat tarzını ve davranış biçimini benimsemiş, nisbi olarak homojen alt bölümleri olarak ifade edilebilir (Mucuk, 2007:73). Sosyal sınıf sadece gelir düzeyi ile tanımlanmamaktadır. Tüketicilerin meslekleri, eğitim

düzeyleri, ikamet ettikleri yerler de sosyal sınıfı tanımlamada kullanılan diğer faktörlerdir (Yükselen, 2010:125). Hizmet işletmeleri açısından müşterilerin bulundukları sosyal sınıf, müşterilerin beklenti ve tüketim davranışları hakkında işletmelere bilgi sağlamaktadır (Çabuk ve Yağcı, 2003:86).

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetlerini etkileyen diğer bir faktör ise danışma gruplarıdır. Danışma grupları, müşterilerin tutum ve davranışlarını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen onların karar vermelerinde yönlendirici olan müşteri gruplardır. Referans grupları bir bireyi en az üç şekilde etkilerler. Bireylerde, yeni yaşam tarzı ve davranışları ortaya çıkarırlar. Bireylerin tutum ve benlik kavramlarını etkilerler. Ayrıca bireylerin ürün ve marka seçimini etkileyerek uyumlu olmak için baskı yaratırlar (Kotler vd, 2010:235). Bazen insanlar herhangi bir kuruluşun üyesi olmadıkları halde, ileride o kuruluşa üye olabileceklerini düşünerek söz konusu grubun davranış kalıplarını taklit edebilirler. Hizmet işletmeleri müşterilerin beklentileri konusunda edindiği bilgilerle, tutundurma çabalarına ilişkin stratejileri belirlemede doğru kararlar alabilir. Doğru kararlar almada başarılı olan hizmet işletmeleri de müşteri memnuniyetinin sağlanmasında başarılı olacaktır.

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen diğer faktör aile unsurudur. İnsanlar küçük yaştan itibaren davranışlarını aileden aldıkları özelliklerle şekillendirirler (Yükselen, 2010:126). Aile bireyleri yaşlandıkça veya birey sayısı farklılaştıkça, ürün tercihleri ve ihtiyaçlar da farklılık gösterir. Bu arada yaşlanmayla birlikte gelirin artması ve ailenin daha nitelikli ve özelliği olan ürünlere yönelmesi düşünülebilir (Durmaz, 2011:48).

2.3.2.3.Ekonomik Faktörler

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetlerini etkileyen diğer bir faktör ise ekonomik unsurlardır. Müşterilerin harcama yapabilmeleri için gelire sahip olmaları gerekir. Hizmet işletmelerinde müşterilerin sahip oldukları harcanabilir gelirin büyüklüğü, tasarruf olanakları, yüklenmiş oldukları kişisel

borçlar gibi ekonomik özellikler müşterilerin beklenti ve memnuniyet davranışlarını etkilemektedir (Yükselen, 2010:128).

Ekonomik bakımdan gelir seviyesi yükselen müşterilerin hizmet işletmelerinden beklentileri de değişim göstermektedir. Diğer taraftan ise gelir düzeyi düşük olan müşterilerin hizmet işletmelerinden beklentilerinde daralma meydana gelmektedir.

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen ekonomik unsurlardan bir diğeri ise ürün ve hizmetlerin fiyatlarıdır. Hizmet işletmelerinin ürün ve hizmetlerinin yüksek fiyatı müşterinin bütçesini zorlar ve müşteri için daha yüksek finansal risklere sebep olur. Bu durumda müşterilerin beklentilerini daha yüksek düzeyde oluşmasına neden olmaktadır.

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen bir diğer ekonomik faktör ise müşterilerin deneyimleridir. Müşterilerin ürün ve hizmetlerden edindiği faydalar, beklentiler, memnuniyet durumları gibi bir çok değişkenler müşteriler için yeni beklentilerin birer belirleyicisi olmaktadır (Sav, 2008:82).

Tüketici bir mal veya hizmeti satın almasında ne gibi sonuçlar elde edeceğini bilmediği zaman risk faktörü ortaya çıkmaktadır. Eğer tüketici ürün hakkında yeterli bilgiye sahip değilse ya da ürün konusunda yeteri kadar deneyime sahip değilse, ürün yeni bir ürünse ya da ürünün fiyatı yüksekse risk faktörü de artacaktır (İçöz, 2001:78).

Hizmet işletmelerinde algılanan ürün ve hizmetlerin kalitesi müşteri memnuniyetini etkilemektedir. Bu ilişkide ürün ve hizmetlerin fiyatı önemli rol oynamaktadır. Hizmet işletmelerindeki ürün ve hizmetlerin fiyatları müşterilerin beklenti düzeylerinin şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Çünkü müşteriler ürün ve hizmetlere ödedikleri miktara göre beklentileri yükselir veya düşer. Bunun sonucunda da memnuniyetsizlik veya memnuniyet oluşur. Ancak hizmet

işletmelerinde bazı müşteriler aşırı derecede fiyata karşı duyarlı iken bazıları ise ürün ve hizmetlerin fiyatlarındaki artışlardan fazla etkilenmezler (Sav, 2008:82).

2.3.2.4.Psikolojik Faktörler

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen psikolojik faktörler algı, güdü, öğrenme ve tutum gibi unsurlardan oluşmaktadır. Söz konusu bu unsurlar sırası ile aşağıda açıklanacaktır.

Algı, çevrenin, insanların, nesnelerin, kokuların, seslerin, hareketlerin, tatların ve renklerin gözlemlenmesiyle ilgilidir. Duyumları yorumlama, onları anlamlı biçime getirme sürecidir. Duyum, bir uyarıcının duyu organları tarafından alınmasıdır. Ancak, algılama sadece fizyolojik bir olay değildir (Odabaşı ve Barış, 2010:128). İki kişi aynı şey veya olay hakkında çok farklı düşünebilirler; çünkü aynı olaya birlikte şahit olmuşlar, ancak onu farklı şekilde algılamışlardır (Mucuk, 2007:75). Algılama, bireylerin çevrelerindeki bilgileri seçmesi, kavraması, düzenlemesi ve yorumlaması sürecidir. Bir başka deyimle algılama, bireylerin duyu organları yoluyla gelen duyusal uyarıları seçerek, düzenleyerek ve yorumlayarak, çevrelerine ait anlamlı bilgiler haline getirmeleri işlemidir. Algılama, ayrıca geçmiş deneyimler, motivasyon, inançlar, tutumlar ve öğrenme yeteneği ile de bağlantılıdır (Durmaz, 2011:67).

Bir insanın belli bir yönde eyleme geçebilmesi için ön koşu; amaçlanan yöndeki alternatifin varlığını bilmesi ve bu alternatif bilgiyi almasıdır. Örneğin; bireyin belli bir ürünün tüketicisi, belli bir görüşün yanlısı durumuna getirilebilmesi için, konu ve içeriği hakkında iletilen bilgileri algılayabilmesi gerekir (İnceoğlu, 2000:43). Hizmet işletmelerinde müşteriler beklentilerini oluşturan ürün ve hizmetleri öncelikli olarak algılarlar, düşünürler, yorumlarlar, yargılarlar ve yanıtlarlar. Bu değerlendirme sürecinde eğer ürün ve hizmetlerin algılanan düzeyi beklenen düzeyin üzerinde ise müşteri memnuniyeti sağlanmış olur, eğer altında ise memnuniyetsizlik söz konusudur.

Tüketicilerin bütün uyarıları algılamaları olanaklı değildir. Tüketiciler genellikle maruz kaldıkları uyarıları süzgeçten geçirirler. Hizmet işletmelerinde de müşteriler ürün ve hizmetleri üç aşamalı olarak algılamaktadırlar. Seçici kabul, tüketicilerin varolan ihtiyaçları, alışkanlıkları ve tutumları ile uyumlu olan ürün ve hizmetlerin sadece bazılarına dikkat gösterilmesi diğerlerinin ise elenmesidir. Seçici çarpıtma, müşteriye ulaşan uyarıların, kişisel duygu veya düşünceler nedeniyle çarpıtılarak algılanmasıdır. Seçici tutma ise müşterilerin, uyarılardan sadece ihtiyaç, kişisel düşünce, inanç ve tavırlarını destekleyenleri hafızasına yerleştirmesi ve hatırlaması, desteklemeyenleri ise unutmasıdır (Çabuk ve Yağcı, 2003:82).

Hizmet işletmeleri açısından algılamanın önemi, özellikle müşteri beklentilerini karşılayacak ürün ve hizmetlerin sunulması ve bunun sonucunda müşteri memnuniyetinin sağlanmasıdır. Müşteri algılarının önemini kavrayan hizmet işletmeleri, bugün artık müşteri beklentilerinin karşılanmasında ve sunulan ürün ve hizmetlere olanının üzerinde bir değer katmanın gerekli olduğunun farkında oldukları söylenebilir (Sav, 2008:84).

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen psikolojik faktörlerden bir diğeri de müşterilerin güdüleridir. Her birey, devamlı tatmin etmeye çalıştığı bazı ihtiyaçlara sahiptir. Bazıları biyolojiktir, bazıları da psikolojiktir. Bu ihtiyaçların çoğu bireyi o anda harekete geçmesi için motive edecek kadar güçlü değildir. Güdü, tatmini arttırmak için direkt olarak bireyin üzerinde yeterli derecede baskı yaratan ihtiyaçtır (Kotler, 1999:245). Hrezberg'in Güdülenme teorisine göre; güdüler, tatmini sağlayan ve tatminsizliğe neden olan güdüler şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Buna göre, alıcının tatminsizliğine neden olacak olgulardan kaçınılmalıdır. Ayrıca, alıcının tatmin olmasını ve işletmeye, mamule ya da markaya bağlanmasını sağlayacak faktörlerin belirlenmelidir (Yükselen, 2010:131). Hizmet işletmelerinde hizmet sürecinde müşterilerle iş görenlerin etkileşimlerinden dolayı, işgörenlerin güdülenmesi ve vizyonu müşteri memnuniyetini etkileyen diğer bir unsurdur (Sav, 2008:84).

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen psikolojik faktörlerden bir diğeri de öğrenmedir. Öğrenme, deneyimlerin neden olduğu bir davranış değişikliğidir. Öğrenme, ancak tekrar edilerek gerçekleşir (Durmaz, 2011:73).

Öğrenmenin oluşabilmesi için, öncelikle müşterinin öğrenmeye hazır olması, sonra güdülenmesi, sırasıyla karşı karşıya bulunduğu durumu irdelemesi, eyleme geçmesi, eylemlerinin sonucunu analiz yapması gerekir (Sav, 2008:84). Öğrenme, yaşantı ya da uygulama sonucu, insan davranışlarında meydana gelen kalıcı değişikliklerdir. Öğrenmenin oluşmasında ilgi, ihtiyaç ve amaç önemli rol oynar. Başka bir açıdan bakıldığında tekrarlama, güdüleme, şartlandırma, ilişki kurma ve çevre gibi faktörlerin öğrenmeyi sağladığı görülmektedir (İslamoğlu vd, 2006:55). Çeşitli tüketici davranışlarının ortaya çıkabilmesi için tüketicinin belirli bazı konuları araştırmış, değerlemiş yani öğrenme sürecini yaşamış olduğu kabul edilmektedir. İnsanlar çevrelerini tanıyarak ve olguları değerleyerek davranışlarını düzenlerle. Herhangi bir ihtiyacı gidermek için, o ihtiyacı karşılayan alternatifleri araştırıp değerler ve daha sonra uygun alternatifi seçerler. Ancak satış sonrasında elde edeceği tatmin veya tatminsizlik o marka ile ilgili tutumunu belirleyecek ve ilerideki davranışlarında bu tatmin düzeyini de değerlemeye katacaktır (Yükselen, 2010:133).

Müşteriler beklentilerini deneyerek ve düşünsel öğrenme yöntemine uygun olarak oluştururlar. Deneyerek öğrenme, müşterilerin, ürün ve hizmetleri deneme yanılma yöntemiyle öğrenmeleridir. Düşünsel öğrenme ise önceden öğrenilmiş kavramların yeni karşılaşılan durumlara uyarlanmasıyla oluşan öğrenmedir (Çabuk ve Yağcı, 2003: 83). Hizmet işletmeleri kendi tesislerini, ürünlerini ve hizmetlerinin kalitesini müşterilerin daha fazla öğrenmelerini teşvik edecek yöntemler geliştirmelidirler. Bunun için işletmeler müşterilerine sunulan ürün ve hizmetler hakkında bilgi vermelidirler.

.

Hizmet işletmelerinde müşterilerin beklenti ve memnuniyetini etkileyen psikolojik faktörlerden bir diğeri de tutumdur. Tutum, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu, ya da olaya karşı deneyim, bilgi,

duygu ve motivasyonuna dayanarak örgütlendiği zihinsel, duygusal ve davranışsal bir tepki, ön eğilimidir (İnceoğlu, 2000:5). Genel bir değerlendirme olarak tutumu, bir kişinin tutarlı bir şekilde verilen bir nesne ve ya alternatifine karşı olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirmesini sağlar. Her şey eşit iken, insanlar kendi tutum ve istekleri ile tutarlı olacak şekilde davranırlar (Engel vd., 1990:47). Tutum, "bir nesneyi olumlu ya da olumsuz değerleme" eğilimi olarak ele alındığında, müşteri tatmini; müşterilerin mamüle veya hizmete yönelik bir değerleme sürecidir (Altıntaş, 2000:82). Hizmet işletmeleri, müşterilerin farklı ürünlere, hizmetlere ve markalara yönelik tutumlarını bildikleri ve bu tutumlardaki değişmeleri ölçebildikleri takdirde müşteri beklentisi ve memnuniyetinin sağlanmasında daha etkili olurlar (Odabaşı ve Barış, 2003:157).

2.4.Hizmet Kavramı ve Hizmetin Tanımı

İnsanlar, yaşamlarının her döneminde farklı şekillerde karşılarına çıkan hizmet olgusu ile iç içe yaşamaktadırlar. Hizmet, insanların bir arada yaşamalarının kaçınılmaz bir sonucudur. İnsanlarla doğrudan veya dolaylı olan her konuda hizmetten söz edilebilmektedir.

Dinamik bir yapı içinde sürekli değişim gösteren yaşam şartları, ihtiyaç ve isteklerdeki değişimleri de beraberinde getirmektedir. Bu dinamik yapı içinde değişimlerden doğrudan etkilenen hizmet kavramının ise hem sosyal hem de ekonomik yapı içerisinde hayati yeri ve önemi vardır.

Günümüzde hizmetler, sosyal yaşamın her alanında karşımıza çıkarken kişisel bakım salonlarındaki faaliyetlerden banka faaliyetlerine kadar geniş bir alana yayılan birbirinden bağımsız çok sayıda etkinliği kapsamaktadır (Hancıoğlu, 2010:2).

Bir ülkede ekonomik ve eğitim gibi demografik faktörlerin gelişmesi o ülkede hizmet sektörüne olan ihtiyacı da arttırmaktadır. Bir ülkenin gelişmişliği ile hizmet

sektörünün gelişmişliği arasında genel olarak paralellik vardır. Hizmet sektörü basit bir yan sektör değil üretimin temel unsurlarından biri durumundadır.

Hizmetler ve hizmet sektörü oldukça eski çağlara dayanmaktadır. Ancak son zamanlarda hizmet kavramı değişik şekillerde tanımlanmış ve işletmecilik alanında kullanılan önemli kavramlardan biri haline gelmiştir (Çatı, 2008:32). Amerikan Pazarlama Birliği'ne göre hizmetler; "soyut (en azından geniş ölçüde), üreticiden kullanıcıya direkt olarak mübadele edilen, taşınamayan, depolanamayan ve hemen hemen derhal bozulabilir nitelikte olan mallardır" (Değermen, 2006:2). Hizmet, kişi ve makinelerin, insanların ve araçların çabalarıyla yarattığı, müşterilere direkt fayda sağlayan fiziksel varlığı olmayan ürünlerdir. Hizmet aynı zamanda insanların gereksinimlerini doyuma ulaştıran eylemler olarak tanımlanır (Çiçek, 2009:201). Hizmet, tüketici gereksinimlerinin karşılanması ve tatmin edilmesi amacıyla meydana getirilen veya oluşturulan maddi niteliği olmayan bir ürün olarak tanımlanabilir (Tütüncü, 2009:21). Bir diğer tanım da, tüketicilerin yaşantılarından kaynaklanan ve çoğunlukla fiziksel olmayan sorunlarını çözmeye ya da çözümü kolaylaştıran sistemler, faaliyetler ve faydalar toplamıdır diye tanımlanabilir. Mal ve hizmet arasındaki temel farklılık malların ihtiyaç gidermeye, hizmetlerin ise, genel olarak sorun çözmeye yönelik oldukları söylenebilir (İslamoğlu, 2006:18).

2.4.1.Hizmetlerin Özellikleri

Hizmeti somut olan mallardan ayıran belli başlı özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler hizmet özellikleri olarak ele alınır. Bunlar; soyut olma, heterojenlik (değişkenlik), eş zamanlı olma ve stoklanamama, mülkiyet, insan odaklılık ve değişken taleptir.

2.4.1.1.Soyut (Dokunulmaz) Olma

Herhangi bir hizmeti, gözle görülebilir elle tutulabilir olan somut mallardan ayıran en temel özellik "dokunulmazlık" olarak kabul edilmektedir (Eroğlu, 2004:75). Hizmet soyuttur ve satın almadan önce doğrudan incelenemez. Hizmetin

soyutluk özelliği, hizmetin bir nesneden ziyade bir performans ya da faaliyet dizisi olmasından kaynaklanmaktadır (Çatı, 2008:36). Hizmetin soyutluk özelliğinin tüketiciler için yarattığı birtakım sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlardan biri, hizmeti satın alan kişi için belirsizliğin söz konusu olmasıdır (Değermen, 2006:7). Hizmetler fiziksel varlıklar olmadıklarından, tüketiciler tarafından küçük miktarlar halinde denenemezler, teste tabi tutulamazlar. Ancak, onları tüketmiş olanların bilgi ve deneyimlerine başvurarak onlar hakkında bilgi edinebilirler (İslamoğlu, 2006:19).

Verilen hizmetten memnun olan müşteri, işletme ile irtibatını devam ettirir. Hizmetin soyut olmasından dolayı hizmeti anlayamayan ve hizmet kalitesi hakkında yorum yapamayan müşteri, kararsız kalacaktır. Müşteri kararsızlığını ortadan kaldırmak için hizmetleri, anlaşılır hale getirmek gerekir. Yani soyut olan hizmet için, anlaşılır bazı somut öğeleri müşteri nazarına sunmak, hizmeti somut ifadelerle ya da sembollerle ifade edebilmektir (Çatı, 2008:37).

2.4.1.2.Heterojenlik (Değişkenlik)

Hizmetler, bir anlamda o kurumda çalışan insanlar tarafından üretilen performanslar olması nedeniyle, iki farklı insan tarafından sunulan aynı iki hizmet sunumunun tam olarak birbirine benzemesi imkansızdır. Çünkü, hizmeti üreten kişilerin, hizmeti üretirken ortaya koydukları performanslar farklıdır. Hizmeti üreten kişilerin performansı günden güne, hatta saatten saate farklı olabilir (Eroğlu, 2004:76). Günümüzde işletmelerde iyi eğitim ve denetimle hizmeti sunan her elemanın mümkün olduğunca aynı kaliteyi sağlaması amaçlanmaktadır (Özgüven, 2008:654). İyi yetiştirilmiş ve motive edilmiş elemanlar, standart davranışlar izleme ve ani taleplerle başa çıkma konusunda daha başarılı olmaktadırlar (Değermen, 2006:10).

Türdeş olmamanın bir diğer nedeni de hizmet sunulan müşterilerin farklı kişiler olmasıdır (Eroğlu, 2004:76). Her müşterinin beklentileri ve hizmet deneyimleri farklıdır. Dolayısıyla hizmetlerin sunumunda benzerlik olmaması çoğunlukla insan ile etkileşimlerin bir sonucudur. Bu durumda hizmet

performansının kişilere, zamana ve çevre koşullarına göre değişme olasılığının her zaman bulunduğu söylenebilir. (Öztürk, 2010:20).

2.4.1.3.Eş Zamanlı Olma

Hizmetlerin diğer bir temel niteliği, üretildiği anda tüketilmeleridir, yani üretim ve tüketimleri birbirinden ayrılamaz, aynı anda üretilip tüketilirler. Hizmet, tedarikçilerinden; tedarikçi insan da olsa makine de olsa ayrılamaz ve bölünemez. Halbuki ürünler üretilebilir, ayrı olarak tüketilebilir, depolanabilir ve daha sonra satılabilmektedirler. Buna karşılık, hizmetler ilkönce satılır, sonrasında ise üretim ve tüketimleri aynı anda gerçekleşir (Toprak, 2007:6).

Eş zamanlı üretim ve tüketimin diğer bir anlam, müşteriler hizmet sürecinde birbirlerinin hizmet deneyimini etkilemektedirler. Üretim ve tüketimin ayrılmazlığının bir sonucu hizmeti üretenler, müşterinin hizmet deneyiminin bir parçası haline gelmektedirler. (Eroğlu, 200478).

Müşterinin, hizmetten alacağı tatmin, müşterinin çalışan ile etkileşiminden, hizmet etkinliklerinin doğasından ve de aynı hizmeti kullanan diğer müşterilerden de etkilenecektir (Tütüncü, 2009:24).

2.4.1.4.Stoklanamama (Dayanıksızlık)

Fiziksel mal üreten işletmeler, çeşitli nedenlerle, daha çok da sabit üretin düzeyini sürdürürken, ani talep artışlarını karşılayabilmek için stok yapmaktadırlar (Değermen, 2006:11). Hizmetler bir performans olduklarından saklanamazlar, stoklanamazlar, tekrar satılamazlar ve değiştirilemezler. Tüketimin ve üretimin eş zamanlılığı hizmetlerin stoklanamamasına neden olmaktadır. Hizmetlerin pek çok yararı kısa sürelidir (Tütüncü, 2009:26).

2.4.1.5.Mülkiyet

Hizmet sektöründe bir malın sahipliğinin devredilmesi imkanı söz konusu değildir. Hizmeti kullanma hakkı sadece belli bir süre için tanınmaktadır ve bu kullanımdan fayda elde edilmektedir. Buna karşın fiziksel mallarda bir sahiplik söz konusudur (Özgüven, 2008:654).

2.4.1.6.İnsan Odaklılık

Hizmet üretiminde insan varlığı kesin ve kaçınılmazdır. Hizmet, hizmeti üreten ile tüketen arasında yüz yüze ilişki ve yakınlık gerektirir. Bu açıdan hizmet yönetimi bir ilişki yönetimi anlamını taşımaktadır. Emek yoğun ve ilişki yoğun özellikler taşıyan hizmette kalite ve performans da insana bağımlıdır (Çatı, 2008:42).

2.4.1.7. Değişken (Dalgalanan) Talep

Hizmetlerin kolayca ertelenebilirliği, fiyata ve zamana karşı duyarlı oluşları ve toplumsal koşullardan daha fazla etkilenişleri, taleplerinin tahminini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle de üretimlerini talebe göre planlamak hemen hemen imkansızdır (İslamoğlu vd., 2006:20)

2.5.Hizmet Sektörü Açısından Müşteri Tatmini

Müşteri tatmini birçok çalışmada hizmet kalitesi ile ilişkilendirilmektedir. Bunun en önemli nedeni, müşterilerin bir mal veya hizmeti alıp onları tükettikten sonra veya bu süreçte ürün ve/veya hizmet ile ilgili bir karara varmaları olarak değerlendirilirken bu kararda o ürün ve/veya hizmet ile ilgili olarak kalite kavramını öncelikli olarak ele almalarıdır (Tütüncü, 2009:49). Gerçekte bunlar, aralarında yakın bir ilişki olmasına rağmen farklı kavramlardır. Hizmet kalitesi tatminden farklı ancak tatminle ilişkili ve beklentilerle performansların karşılaştırılmasından sonra oluşan bir tutumdur. Hizmet kalitesi uzun bir sürece ilişkin genel değerlendirmelerdir.

Tatmin ise özellikli bir işlemle ilgili olarak tutumları gösterir. Yani bir müşterinin bir mal ya da hizmeti satın aldıktan sonra yaşadığı duygu tatmini belirlerken, müşterinin tatmin duygusundan hareketle mal ya da hizmetin geneline ilişkin yaptığı değerlendirme ve verdiği kararlar ise kalite olgusunu ifade eder (Toprak, 2007:46). Algılanan hizmet kalitesinin ölçümündeki karşılaştırma düzeyi, bir müşterinin "ne beklemesi gerektiği" ile ilgili iken, tatmin ölçümündeki uygun karşılaştırma "ne bekleyebileceği" ile ilgilidir.

Tatmin ve kalite kavramlarının birbirinden farklı olmasına yol açan önemli bir neden de, süreç olarak hizmet kalitesinin, müşteri tatmininden önce gerçekleşmesidir. Şöyle ki, hizmeti sunan işletme sunduğu hizmetle önce hizmetin kalitesini ortaya koymakta; bu kalitenin sonucunda, hizmeti alan müşteri, aldığı hizmetten tatmin veya tatminsizlik hissi duymaktadır. Dolayısıyla tatminin oluşması için müşterinin o ürünü tecrübe etmesi gerekmektedir. Hizmet kalitesinin oluşması için böyle bir gereksinim söz konusu değildir (Değermen, 2006:27).

Hizmetlerin temel özellikleri olan soyutluk, heterojenlik, hizmet üretim ve tüketiminin aynı anda gerçekleşmesi faktörleri; hizmet üretimini, satışını, müşterilerin kalite algısını ve müşteri tatminini önemli ölçüde etkilemektedir (Tütüncü, 2009:50).

Farklı alanlarda gerçekleştirilmiş araştırmalar tatminin algılanan hizmet kalitesi ile birlikte davranışları etkilediğini, bazı araştırmaların sonuçları ise hizmet kalitesinin tatmini tatminin de müşteri davranışlarını etkilediğini göstermektedir.

Tatmin ve hizmet kalitesi literatürde iki farklı kavram olarak görülmesine rağmen araştırmalarla bu iki kavramın birbirinden net bir şekilde farklılaştırılamadığı kesin bir ayrım yapılamadığı görülmektedir. Bu iki kavram arasındaki ilişkilerin net bir şekilde açıklanabilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. Hizmet kalitesi ile tatmin arasındaki nedensellik ilişkisi konusunda kesin bir fikir birliği olmamakla birlikte, hizmet kalitesinin tatminden önce ortaya

çıktığı, yani hizmet kalitesinin tatmin düzeyini belirlediği görüşünün daha yaygın kabul gördüğü anlaşılmaktadır (Toprak, 2007:46).

3.BÖLÜM

YÜKSEK ÖĞRENİM KREDİ VE YURTLAR KURUMU

Geleceğimizin teminatı olan gençlerin yüksek öğrenimlerine yardımcı olmak, barınma, beslenme ve kredi ve burs vermek suretiyle maddi ihtiyaçlarını karşılayarak destek olmak, sosyal, kültürel ve sportif faaliyetlerle onların bedensel ve ruhsal gelişimlerini sağlamak görevini yürüten Yurtkur, yüksek öğretimde önemli bir yere sahiptir.

Kurulduğu günden beri hizmetlerini arttırarak sürdüren Yurtkur, gelecekte bütün yüksek öğrenim gören gençlerin barınma ve beslenme ihtiyaçlarını karşılamak ve maddi yönden daha fazla destek olmak için gayret sarfetmektedir.

3.1.Kurumun Kuruluş Nedenleri

Selçuklu ve Osmanlı İmparatorluğu dönemlerinde yüksek öğrenim birkaç büyük merkezde bulunan üst düzey medreselerce yerine getirilmekteydi. Büyük merkezler dışında ikamet eden halkın, çocuklarına öğrenim yaptırma, ulaşım, barınma, iaşe, kitap, para gibi sorunlarında sıkıntılar doğmuş, bu sorunlara çare bulabilmek için çabalar harcanmış bu nedenle, medreselerin bulundukları bilim merkezlerinde kuruluş amaçları doğrultusunda teşkilatlanması ve kendi içlerinde bütünleştirilmesi yoluyla "Külliyeler" oluşturulmuştur.

Buralarda halkın ve öğrencilerin bir taraftan din ve dünya bilimleri alanlarında bilgi, beceri ve deneyim sahibi olmaları sağlanmış, diğer taraftan medreselere devam eden öğrencilerin yatak, yemek, temizlik vb. ihtiyaçlarının giderildiği imaretler ile buralara harcanacak paraları sağlayacak akaretler kurulmuş, zengin kitaplıklar ile takviye edilen külliyeler halkın ve öğrencilerin eğitim, öğretim, dini, kültürel, ilmi ve mesleki ihtiyaçlarının karşılandığı birer eğitim öğretim ve sosyal merkezler haline getirilmiştir.

Cumhuriyet Döneminde ise 6 Mart 1924 tarihinde yürürlüğe giren 430 sayılı Kanun ile medrese ve imaretler kapatılmıştır. Bu durum, yüksek öğrenim öğrencilerinin barınma, yemek vb. ihtiyaçlarının giderilmesinde sıkıntı yaşatmışsa da Cumhuriyet Hükümetleri, bazı okulları yatılı (leyli) hale getirmiş ve bir kısım medreselerin barınma yerlerinden yararlanmak suretiyle sıkıntının hafifletilmesine çalışmıştır.

İstanbul ve Ankara'da yükseköğretim kurumlarına devam eden öğrencilerin sayılarının artmasıyla, barınma ve beslenme ihtiyaçlarının giderilmesinde süre gelen sıkıntılar karşısında il özel idareleri, belediyeler, dernekler ve özel kişilerce yurtlar açılmaya başlanmıştır. Ancak; bu şekilde açılmış olan yurtlar yüksek öğrenim öğrencilerinin barınma sorununu çözememiştir. Bu gelişmeler sonucunda, kamusal nitelik taşıyan yurt işletmeciliğini denetim altına almak üzere yeni düzenlemelere gidilmiştir.

03 Mayıs 1949 tarihinde yürürlüğe giren 5375 sayılı Kanun ile "Yurt ve Aşevleri" konusu Milli Eğitim Bakanlığının yönetim ve sorumluluğuna verilmiş, daha sonra 5661 sayılı Kanun ile özel ve tüzel kişilere ait yurtların açılmasına izin verilmesi, kapatılması ve denetlenmesi bu Bakanlığın görevleri arasına alınmıştır.

3.2.Kurumun Kuruluşu ve Statüsü

Yüksek Öğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu, 16 Ağustos 1961 tarihinde kabul edilerek 22 Ağustos 1961 tarihinde yürürlüğe giren “351 sayılı Yüksek Öğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu Kanunu” ile kurulmuştur. Kurum tüzel kişiliğe haiz, özel hukuk hükümlerine tabi ve özel bütçeli bir kamu kuruluşudur.

Kurum; 351 sayılı Kanun ile kurulan Kurum, yüksek öğrenim öğrencilerine kredi vermek, yurtlar yaptırmak ve yurt işletmesini sağlamak suretiyle Türk gençlerinin yüksek öğrenimlerini, sosyal ve kültürel gelişmelerini kolaylaştırmak amacıyla kurulmuştur.

2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu gereğince, 1985 yılından itibaren katkı kredisi, 5102 sayılı Yüksek Öğrenim Öğrencilerine Burs, Kredi Verilmesine İlişkin Kanun gereğince, 2004 yılından itibaren de burs, vermektedir.

Kurum, merkez teşkilatı ile 20 bölge müdürlüğü ve bu bölge müdürlüklerine bağlı yurt müdürlüklerinden oluşmaktadır.

Kurum; özel bütçeli olup, hesap ve işlemleri 01.01.2006 tarihinden itibaren Sayıştayın denetimine tabidir.

Kurum hizmetleri 657 sayılı Devlet Memurları Kanununa tabi memur, aynı Kanunun 4/B maddesine göre sözleşmeli personel ile 4857 sayılı İş Kanununa tabi işçi personel tarafından yürütülmektedir. Ayrıca personel yetersizliği sebebiyle, hizmetli, kaloriferci ve koruma güvenlik görevlerinde hizmet alımı yoluna gidilmektedir.

3.3.Kurumun Misyonu

Yüksek öğrenim öğrencilerinin çağdaş ve güvenilir barınma, beslenme, kredi-burs hizmetleriyle öğrenimlerine, sosyal, kültürel ve sportif faaliyetlerle kişisel gelişmelerine sosyal devlet yaklaşımıyla katkıda bulunmaktır.

Kurumumuz kuruluş kanunu ve amacına uygun olarak yüksek öğrenimlerine devam eden öğrencilerin eğitimlerine destek hizmeti vermektedir. Bu hizmetler sosyal devlet yaklaşımı temel alınarak sunulmaktadır.

Kurumumuz kar amacı gütmeyen bir kurum olup, yüksek öğrenim öğrencilerine sunulan hizmetlerde eşitlik ve adalet ilkeleri esas alınmaktadır. Kurum olarak çok sayıda öğrenciye barınma hizmeti sunmanın tek başına yeterli olmadığının bilinciyle, öğrencilerin öğrenimleri süresince rahat, huzurlu ve sağlıklı ortamlarda barınmaları temel alınmaktadır.

Yurt giriş çıkışlarının denetim altında olması, giriş-çıkış saatlerinin belirli olması, izin işlemlerinin takibinin yapılması, öğrenci problemlerinde aileleri ile iletişim kurulması, yurtlarda tam gün hizmet verilmesi ile burs ve kredilerin düzenli olarak ödenmesi toplumda Kurum hizmetlerine olan güveni artıran uygulamalarımızdandır (http://10.100.0.51/).

3.4.Kurumun Hizmetleri

3.4.1.Barınma Hizmetleri

2011 yılında Yönetim Kurulumuzca öğrencilerimizin ekonomik koşulları da dikkate alınarak aylık yurt yatak ücreti 99 TL olarak belirlenmiştir.

***Ücretli Barınma*:** Öğrenci ve misafirlerin yurtlarda ücret karşılığında barındırılmasıdır.

***Ücretsiz Barınma*:** Belirli özellikteki öğrencilerin ücret ödemeden yurtlarda barındırılmasıdır. Ücretsiz barınma iki şekilde gerçekleştirilmektedir: Birincisi statüleri gereği ücretsiz barınanlardır. Bunlar; devlet koruması altındaki öğrenciler (lise ve dengi öğrenimlerini Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumunda tamamlayanlar), şehit ve gazi çocukları, ülkemizde burslu olarak okuyan Türk Cumhuriyet ve Akraba Topluluklarından gelen öğrenciler ile yapılan Kültür Anlaşmaları gereği diğer ülkelerden gelen bazı öğrencilerdir. İkinci şekli ise, yurtlarda kayıtlı, başarılı ve ihtiyaç sahibi T.C. uyruklu öğrenciler arasından Yönetim Kurulunca onaylananların, yurtta ücret ödemeden barınmalarıdır.

***Turizm Amaçlı Barınma*:** Yurtların öğrenci hizmetine kapalı olduğu yaz aylarında yüksek öğrenim öğrencilerinin yanı sıra yerli ve yabancı turistlerin belli bir ücret karşılığında yurtlarımızdan yararlanmalarıdır.

Kurumumuz çeşitli dernek, vakıf, spor federasyonları, sivil toplum kuruluşları ile kamu kurum ve kuruluşlarının tüm etkinliklerine de barınma hizmetiyle destek vermektedir.

3.4.2.Beslenme Hizmetleri

Yurtlarımızda barınan öğrencilerin sağlıklı, dengeli ve ucuz beslenebilmeleri için müstecirler aracılığı ile işletilen lokanta-kantin, kafeterya gibi hizmet yerleri bulunmaktadır.

Yemeklerin fiyatı, piyasa fiyatları ortalamasının en az %30'u oranında indirimli olup mutfak, depo, kullanılan araç gereçler ile malzemelerin kalitesi ve hijyen şartlarına uygunluğu diyetisyenler ya da yurt yöneticileri tarafından devamlı kontrol edilmektedir.

2010 yılında sabah kahvaltısı 1.60 TL,akşam yemeği yardımı 2.40 TL olmak üzere 4 TL yapılan beslenme yardımı, 2011 yılında sabah kahvaltısı 1.75 TL ve akşam yemeği yardımı 3.25 TL'ye çıkarılmıştır.

3.4.3.Sosyal ve Kültürel Faaliyetler

Yurtlarımızda barınan gençlerimizin, dersleri dışında arta kalan serbest zamanlarını verimli şekilde değerlendirmelerini sağlamak, onların bedensel, zihinsel ve kültürel yönden gelişimlerine katkıda bulunmak, her türlü kötü alışkanlıklardan uzak tutmak, aralarında birlik, beraberlik, dostluk ve kardeşlik bağlarını güçlendirmek amacıyla voleybol, basketbol, futbol, halk oyunları, satranç, tiyatro, gençlik şölenleri v.b. sosyal, kültürel ve sportif faaliyetler düzenlenmektedir.

Bu faaliyetler, yurdun fiziki yapısı da dikkate alınarak öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda belirlenmektedir. Yıl içerisinde faaliyetlere ait çalışmalar sürdürülerek, yurtlarda bloklararası ve katlararası, bölge müdürlüğü içerisinde de yurtlararası turnuva ve yarışmalar yapılmakta, yıl sonunda da bölgelerarası basketbol, voleybol, futbol, masa tenisi ile yurtlararası satranç turnuvaları, atletizm, yüzme ve halkoyunları yarışmaları düzenlenmekte; konser, konferans, sergi, şenlik, tiyatro, gezi gibi çeşitli faaliyetler gerçekleştirilmektedir.

3.4.4.Oryantasyon (Uyum) programı

Yurtlarımıza yeni kayıt yaptıran Ülkemiz öğrencileri ile yüksek öğrenim görmek üzere ülkemize gelen Türk Cumhuriyetleri ve Toplulukları öğrencilerinin yurt ortamına ve yaşantısına (çevre, okul, arkadaş ilişkileri vb.) uyumlarını kolaylaştırmak için oryantasyon (uyum) programları düzenlenmektedir.

Öğrenci, yurda ilk geldiğinde, programı uygulayacak personelce; Yurdun fiziki yapısı (yatakhaneler, lokanta-kantin, banyo-duş, çalışma salonu vb.),yurtlarda uyulması gereken kurallar, uygulanacak programın amacı, tarihi, yer ve zamanı hakkında kısa bilgilerle birlikte Yurtkur Hizmet Kılavuzu verilmektedir.

3.4.5.Psikososyal Servis Hizmetleri

Psiko-sosyal Servis elemanlarınca (Sosyal Çalışmacı ve Psikolog) yurtlarımızda barınan öğrencilerimizin sosyal, psikolojik ve ekonomik problemleri ile ihtiyaçlarının belirlenmesine, çözümlenmesine; okul, yurt ve çevresi ile karşılıklı uyumlarına, yaşam koşullarının korunmasına, geliştirilmesine yardımcı olmak amacıyla bilimsel yöntem ve teknikler kullanılarak verilen hizmetlerdir (http://www.ankara.kyk.gov.tr).

3.5.Öğrenci Memnuniyeti

Öğrenci memnuniyeti, aldığı hizmetlerin niceliksel ve niteliksel yeterliliğine dayalıdır. Niceliksel yeterlilikler arasında; kredi/burs miktarları, barındığı yurdun fiziki özellikleri yer alırken niteliksel faktörler arasında ise Kurum çalışanlarının öğrencilere karşı tutum ve davranışları ile iletişim becerileri yer almaktadır.

Yapılan araştırmalarda yurtlarda barınan öğrencilerin memnuniyet düzeylerini etkileyen en önemli faktörler arasında; odadaki öğrenci sayısı, kattaki öğrenci sayısı, yurttaki öğrenci sayısı, banyo-tuvaletin bulunduğu yer ve yeterliliği, odadaki donatım malzemesinin niteliği ve çeşidi yer almaktadır.

Fiziksel imkânları yeterli yurtlarda barınan öğrencilerin memnuniyetinin daha yüksek olduğu ve öğrenim yaşamındaki başarıyı pozitif yönde etkilediği gözlenmektedir. Yeni açılan yurtların fiziki yapıları ve donanımları bu faktörlere uygun olarak yapılmaktadır.

Öğrenci memnuniyetini etkileyen faktörler arasında; personel-öğrenci ilişkileri ve öğrenciye verilen hizmetler yer almaktadır. Ancak öğrencilerin Kurum hizmetlerinden memnuniyetleri sadece hizmetin niteliklerine bağlı değildir. Aynı zamanda Kurumun imajına, personelin tutumuna, öğrencinin bakış açısına ve yurdun fiziki özelliklerine de bağlıdır. Bu yüzden Kurumun mevcut ve gelecekteki öğrencileri için; öğrencilerinin psikososyal özellikleri ile Kurum hizmetlerinden beklentilerine yönelik araştırmalar yaparak memnuniyet düzeyinin belirtilen oranda arttırılması hedeflenmektedir

Kurumun mevcut ve gelecekteki öğrencileri için; öğrencilerinin psiko-sosyal özellikleri ile Kurum hizmetlerinden beklentilerine yönelik araştırmalar yaparak memnuniyet düzeyinin belirtilen oranda arttırılması hedeflenmektedir. Öğrencilerin belirlenen memnuniyet düzeyini korumak değil, sürekli yükseltmek Kurumumuzun öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır (KYK Stratejik Planı 2009-2013, Temmuz 2008, YURTKUR 2010 Yılı Performans Programı)

Selimiye Öğrenci Yurdu

Yurdumuz Trakya Üniversitesi Kampüsü içinde kiralık olarak 1985 yılında 3 Öğrenci Bloğu, 1 İdare binası ve 1 Kaloriferhane-Çamaşırhane binasından müteşekkil olarak kurulmuş; daha sonra 1988 yılında 2 öğrenci bloğu ilave edilmiş, son olarak da 1990 yılında 4 öğrenci bloğu, 1 Merkez lokanta kantin ve sosyal tesisler binası, 1 Kapalı Spor Salonu, 1 Giriş ve müracaat binası ve açık basketbol, voleybol, futbol sahaları yapılarak bu günkü konumuna gelmiştir.

Yurdumuz 250.000 metrekare arazi üzerine kurulu olup, dördü kız, beşi erkek olmak üzere dokuz bloktan oluşmaktadır. 2304 kız, 1360 erkek olmak üzere toplam

3664 öğrenci kapasitesine sahip olup ranza sisteminde döşenmiştir. Erkek öğrenci bloklarının tamamı 4'er, kız blokları ise 8'er kişiliktir.

Yurtta; Merkezi lokanta-pastane, blok kantinleri, fotokopi-kırtasiye, bilardo, berber, kuaför, internet ve çamaşırhane işletmeleri bulunmaktadır.

4.BÖLÜM
LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ İLE ÖĞRENCİ MEMNUNİYETİNİN ÖLÇÜLMESİNE İLİŞKİN SELİMİYE ÖĞNENCİ YURDU MÜDÜRLÜĞÜNDE BİR UYGULAMA

Araştırmanın amacı, Yurtkur'un sunmuş olduğu hizmetler ile bu sunulan hizmetlerden öğrencilerin ne kadar memnun olduğunu araştırmaktır. Bu araştırma, öğrencilerin Yurtkur'dan hizmet beklentileri ve memnuniyetleri arasındaki ilişkinin şiddetlerini ortaya koymaya amaçlamaktadır.

Yurtkur'da öğrenci memnuniyetini ölçmenin amacı mevcut yönetim uygulamalarından ne derecede memnun kalındığı hakkında bir yargıya vararak, memnuniyetsizliğe neden olan faktörlerin belirlenmesidir.

Araştırma bulguları Edirne İl Merkezinde Y.Ö. Kredi ve Yurtlar Kurumu Selimiye Yurt Müdürlüğü öğrencilerinden 1., 2., 3., 4.,5-6. sınıf ve yüksek lisans öğrencilerinden rastgele 292 kişilik örneklem üzerinden veri toplanarak alan çalışması yapılmıştır. Konusu itibarı ile araştırma, tüm Türkiye'deki yurtları ilgilendirecek kadar kapsamlıdır. Ancak gerek zaman kısıtı, gerekse mali kaynakların yetersizliği nedeniyle, Edirne Bölge Müdürlüğüne bağlı Selimiye Yurt Müdürlüğü öğrencilerinden seçilmiştir.

Araştırmaya özgü bazı sınırlamalar da söz konusudur. Anket araştırmasında her zaman karşılaşacak evren, örneklem seçimi, ölçme ve anket formunun doldurulmasındaki cevaplama hatalarının bu araştırmada da olabileceği düşünülmelidir.

4.1.Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada Edirne Selimiye Yurt Müdürlüğü'nde verilen hizmetlerin öğrenci memnuniyeti üzerine etkileri ölçümlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada veri toplama yönetimi olarak birinci elden veri toplamada en çok başvurulan yöntem olan anket tekniği kullanılmıştır. Anket yöntemi, müşteri beklenti ve memnuniyet düzeylerinin belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan araştırma tekniğidir. Alan çalışmasının öncelikle literatürde yer alan öğrenci memnuniyeti konusunda yapılmış önceki çalışmalarda kullanılan anket formları incelenerek öğrenciye yöneltilecek anket soruları hazırlanmıştır. Ankette, ögrenci memnuniyeti belirlemeye yönelik sorular 5'li Likert ölçegi kullanılarak hazırlanmış olup, Ek-1'de verilmiştir.

4.2.Araştırmanın Ana Kütlesi

Araştırmanın ana kütlesi; Araştırma kapsamında toplam kapasitesi 3664 öğrenci olan Selimiye Yurt Müdürlüğü öğrencilerine tesadüfi örnekleme olarak 360 anket formu kız bloklarına toplam 230 adet ve erkek bloklarına toplam 130 adet olmak üzere toplam 9 bloğa ulaştırılmıştır. Anket uygulanan öğrencilere ulaşılmasında Tesadüfi Örnekleme Yöntemi'nden yararlanılmıştır. Belirlenen süre sonunda 314 anket toplanabilmiş, anket formlarının 22 tanesi eksik ve yanlış doldurma gibi sebeplerden elenmiştir. Toplanan anket formu sayısı 292'ye düşmüş ve bu sayı üzerinden anket formları değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Veri toplama aracı olarak kullanılan anket formu iki bölümden ve 41 sorudan oluşmuştur. İlk bölüm öğrenciler hakkında tanımlayıcı kişisel bilgileri içermektedir. Bu sorular araştırmaya katılanların yaş, cinsiyet, sınıf, aile geliri ve yurtta kalma sebebine ilişkin sorulardır.

Anketin ikinci bölümünde öğrencilerin yurdun fiziki koşullarının ihtiyacı karşılama düzeyini ve fiziki koşullardan memnuniyet derecesini, yurt kurallarından öğrencinin ne kadar memnun olduğunu, yurttaki sağlık, rehberlik ve destek hizmetleri ve bu hizmetlerin ne kadar kullandığını, hizmetlerden memnuniyet düzeyini, kültürel ve sosyal faaliyetlere ne kadar katıldığını, beslenme hizmetlerinin öğrenci memnuniyeti üzerindeki etkisini, güvenlik ve temizlik hizmetlerinin memnuniyet üzerindeki etkilerini, yönetim hakkındaki düşünceleri ve çalışanların öğrenci memnuniyeti üzerindeki etkilerini ölçmek için sorular sorulmuştur.

Son soru ise öğrencilerin genel anlamda yurt hizmetlerinden ne kadar memnun olduğunu belirlemek amacıyla sorulmuştur.

4.3.Veri Analizi

Bu çalışmada, tüm analizler SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yürütülmüştür. Ölçeğin güvenilirliği ve tutarlılığının belirlenmesi için Cronbach Alfa katsayısı kullanılmıştır. Bu katsayı 0-1 arasında değişir. 1'e yaklaştıkça uyumun ve tutarlılığın yüksek olduğu sonucuna varılabilir.

Çalışma için hazırlanan anketin güvenirliliğini ölçmek için 292 öğrenci üzerinde uygulama yapılmıştır. Geliştirilen 41 değişkenli, Likert tipi anket verilerinin güvenirliliği Cronbach's Alpha yöntemi ile ölçülmüştür. Analiz sonucunda, anket verilerinin Alpha katsayısı 0,903 olarak saptanmıştır. Bu değer 1,00'e yakın bir değer olduğundan anketin güvenilir olduğuna ve dolayısıyla araştırmada kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.1.Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,903	,891	52

4.4.Araştırma Örnekleminin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Anketi geçerli olarak dolduran 292 kişiden, Selimiye Yurt Müdürlüğü'ndeki öğrencilerin demografik yapısı kapsamında yaş gruplarına, sınıflarına, aile gelirlerine ve cinsiyetlerine göre dağılımı ile Selimiye Yurt Müdürlüğü öğrencilerinin yurtta kalma sebepleri yer almakta ve ilgili verilere ilişkin gruplandırmalar, frekans değerleri ve yüzdelik dilimlerin değerleri Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo.4.2.Demografik Faktörler Tablosu

Demografik Faktörler		Katılımcılar	
		Sayı	**%**
Cinsiyeti	Bayan	192	65,8
	Bay	100	34,2
	Toplam	**292**	**100**
Öğrencini Yaşı	17-20	121	41,4
	21-25	161	55,1
	26 ve üzeri	9	3,1
	Topam	**291**	**99,7**
Öğrencinin Sınıfı	Birinci sınıf	103	35,3
	İkinci sınıf	94	32,2
	Üçüncü sınıf	53	18,2
	Dördüncü sınıf	36	12,3
	Beş ve altıncı sınıf	1	0,3
	Yüksek Lisans-Doktora	3	1,0
	Toplam	**290**	**99,3**
Ailesinin Aylık Geliri	0-500,00 TL	73	25,0
	501,00-1000,00 TL	125	42,8
	1001,00-1500,00 TL	66	22,6
	1501,00 TL ve üzeri	19	6,5
	Toplam	**283**	**96,9**
Yurtta Kalma Nedeni	Ekonomik olması	129	44,2
	Güvenli olması	16	5,5
	Ekonomik ve güvenli olması	131	44,8
	Yurt hayatını daha disiplinli bulması	21	7,2
	Arkadaşlarının yurtta kalması	14	4,8
	Hizmetleri hazır alarak kendine zaman ayırma	45	15,4
	Diğer	16	5,5

Tablo 4.2'de görüldüğü gibi ankete katılanların cinsiyetlerine göre dağılımını incelediğimizde, ankete katılan öğrencilerin %65,8'lik kısmını bayanlar, %34,2'lik kısmını ise erkekler oluşturmaktadır.

Öğrencilerin yaş gruplarına göre dağılımı şu şekilde gerçekleşmiştir: Öğrencilerin %41,4'lük kısmı 17-20 arası yas grubunda toplandığı örülmektedir. %55,1'lik kısmını 21-25 arası yaş grubu, %3,1'lik kısmını 26 ve üzeri yaş grubunda toplanmaktadır.

Ankete katılan öğrencilerin eğitim düzeyleriyle ilgili okuduğu sınıf dağılımı şu şekilde gerçekleşmiştir: Öğrenci sınıfları ile ilgili en büyük kategoriyi % 35,3'lük bir oran ile birinci sınıflar oluşturmaktadır. İkinci sınıflar %32,2'lik kısmı, üçüncü sınıflar %18,2'lik kısmı, dördüncü sınıflar 12,3'lik kısmı, beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri %0,3'lük kısmı, yüksek lisans öğrencileri ise, %1,0'lık kısmını oluşturmaktadır.

Ankete katılan öğrencilerin ailesinin gelir durumuna bakıldığında %25'lik kısmı 0-500,00.-TL. arasında, %42,8'lik kısmı 501,00-1000,00.-TL. arasında, %22,6'lık kısmı 1001,00-1.500,00.-TL. arasında, %6,5'lik kısmı da 1.501,00.-TL. ve üzeri gelir grubunda toplanmaktadır.

Son olarak öğrencilerin yurtta kalma sebeplerinden, ekonomik sebepler %44,2'lik kısmı oluşturmaktadır. %5,5'lik kısmı yurdun güvenli olması, %44,8'lik kısmı yurdun hem ekonomik hem güvenli olması, %7,2'lik kısmı yurt ortamının disiplinli olması, %15,4'lük kısmı hizmetleri hazır alarak öğrencilerin kendisine ve derslerine daha çok zaman ayırmak istemesi oluşturmaktadır. Öğrencilerin %5,5'i "diğer" seçeneğini işaretleyerek yurtta kalma nedeni olarak kendi görüşünü belirtmiştir.

4.5.Lojistik Regresyon Analizi

Amaç: Lojistik regresyonun amacı bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemektir. Bu çalışmada da, Lojistik regresyon ile öğrenci memnuniyetin gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini tahmin edilmeye ve bu tahminlemeyi yaparken kullanılacak değişkenlerin neler olacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

Veri: Öğrencilerin yurtla ilgili memnuniyetlerini belirlemek üzere öğrencilere 5'li likert ölçeğinde 41 sorudan oluşan anket uygulanmış ve ilk 40 soru 7 ana başlıkta toplanarak bağımsız değişkenler oluşturulmuştur. Bağımlı değişkenimizi ifade eden 41. soru ise yine 5'li likert ölçeğine göre sorulmuş ancak daha sonra lojistik regresyona uygun hale getirilerek, 1-2= 0 ve 3-4-5= 1 olarak atanmıştır. (0=memnun değil, 1= memnun)

Bağımsız değişkenler olarak;

- Yurdun fiziki özelliklerine,
- Beslenme hizmetlerine,
- Sosyal ve Psikolojik destek hizmetlerine,
- Yöneticilerin ilgisine,
- Yurt kurallarına,
- Yurt güvenliğine,
- Yurt temizliğine ,

yönelik algıları sorulmuştur.

Varsayımlar: Lojistik regresyon, çok değişkenli analiz teknikleri arasında en az kısıtlayıcı varsayıma sahip olan yöntemlerden biridir. Örneğin, eğer bizim binom dağılımımız olsaydı, ayrık değişkenlerin hata terimleri normal dağılmayacaktı.

Bağımsız değişkenlerin normalliğine ve ya varyans veya kovaryans matrisinin eşitliğine bakamayacaktık. Hem değişkenler de doğrusal olmayacaktı.

Lojistik regresyon analizine başlamadan önce veriler taranarak uç değerler ve kayıp değerler açısından incelenmesi ve gerekli dönüşümlerin yapılması gerekmektedir. Ayrıca analizde bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu olup olmadığının da incelenmesi gereklidir. Lojistik regresyon analizine geçmeden önce yapılan hazırlık analizleri aşağıda sunulmuştur.

4.5.1.Hazırlık Analizleri

1) Eksik Değer Analizi: Eksik verilerle karşılaştığımızda bu verileri veri grubundan çıkarmadan analize dahil edebilmemizi sağlar. Bu çalışmada eksik verileri tamamlamak için Series Mean metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre serinin ortalaması alınarak, boş olan eksik verilerin yerlerine, bu ortalama değer konulmuştur.

2) Uç Değer Analizi: Veri seti analiz edilirken bir diğer aşama uç değer araştırmasıdır. Uç değerler normal sonuçlar elde edilmesini önleyeceği için, tespit edilerek veri setinden çıkarılması gerekmektedir. Ayrıca uç değerler birer bilgi kaynağıdır, bu nedenle de tespit edilip nedenlerinin araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada uç değerlerin tespiti için Mahalanabois D^2' ye bakılmıştır. Herhangi bir uç değer bulunmadığından, veri olduğu gibi analiz için korunmuştur. Mahalanabois D^2 testi sonucu Ek-2'de sunulmuştur.

Uç değerleri araştırmak için lojistik regresyon analizindeki casewise list tablosuna da bakılmıştır. Yine herhangi bir uç değer bulunmadığından veri setindeki değerlerle analize devam edilmiştir.

Tablo 4.5.1.Cesawise List Tablosu

Casewise List[a]

a. The casewise plot is not produced because no outliers were found.

3) Çoklu İç İlişki: Çoklu iç ilişki, bir bağımsız değişkenin diğer bir bağımsız değişken ile korelasyonundan ortaya çıkan bir problemdir. Düşük düzeyde çoklu iç ilişki genellikle sorunlu olmazken, yüksek düzeylerdeki çoklu iç ilişki sorun teşkil eder ve çok yüksek düzeydeki çoklu iç ilişki oldukça büyük olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir katsayı ile sonuçlanır.

Çoklu bağlantıyı belirlemek için yedi bağımsız değişken ile bağımlı değişkene doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Katsayılar (coefficients) tablosunda tolerans ve VIF (varyans artış faktörleri) değerleri incelenerek problem olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Tolerans değerlerinin 0.9'dan çok düşük olması ve VIF (Tolerans = 1 / VIF) değerinin 1'in çok üzerinde olması çoklu iç ilişki problemini göstermektedir. Bu çalışmada tolerans ve VIF değerlerine baktığımızda çok büyük farklılıklar tespit edilmediğinden analize devam edilmiştir.

Tablo 4.5.2.Katsayılar Tablosu

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	,388	,294		1,317	,189		
	Fiziksel	,183	,089	,130	2,055	,041	,639	1,566
	Kurallar	,194	,062	,179	3,147	,002	,785	1,274
	SosyalHizmet	,100	,064	,092	1,559	,120	,735	1,360
	Beslenme	,167	,077	,143	2,164	,031	,586	1,705
	Temizlik	,110	,050	,118	2,179	,030	,869	1,151
	Guvenlik	,177	,088	,140	2,010	,045	,523	1,914
	Yonetimilgisi	-,009	,070	-,008	-,126	,900	,564	1,773

Değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi olup olmadığını değerlendirmek üzere çoklu bağlantı teşhis tablosunu (collinearity diagnostics) da incelemek mümkündür. Bu tabloda her değişken için özdeğerler (eigenvalues), durum indeksleri ve varyans oranları yer alır. Durum indeks değerinin 30'dan büyük olması çoklu bağlantı probleminin olduğunu göstermektedir. Tablo 4.5.3 'te durum indeklerinin 30'dan küçük olduğu görülmekte, dolayısıyla değişkemler arası çok iç ilişkinin bulunmadığı söylenebilmektedir.

Tablo 4.5.3. Çoklu Bağlantı Teşhis Tablosu

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions							
				(Constant)	Fiziksel	Kurallar	SosyalHizmet	Beslenme	Temizlik	Güvenlik	Yonetimilgisi
dimension0 1	dimension1 1	7,715	1,000	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,094	9,040	,00	,00	,00	,20	,00	,62	,00	,00
	3	,053	12,021	,01	,00	,24	,59	,02	,23	,00	,00
	4	,042	13,475	,00	,06	,16	,01	,49	,03	,00	,12
	5	,033	15,279	,09	,02	,17	,12	,03	,01	,04	,56
	6	,028	16,562	,22	,18	,33	,07	,26	,09	,04	,00
	7	,018	20,439	,12	,54	,01	,00	,03	,01	,44	,14
	8	,015	22,554	,55	,19	,09	,00	,18	,01	,47	,17

a. Dependent Variable: soru41

4.5.2.Lojistik Analiz

SPSS'te yapılan lojistik regresyon analizi sonuçlarında ilk olarak bağımlı değişkenin kategorilerinin 0 ve 1 kodlarına dönüştürülmesine ilişkin istatistik sunulmaktadır. Modeli elde etmek için ileriye doğru adımsal seçim yöntemlerinden Forward Wald metodu kullanılmıştır.

Tablo 4.5.4.İlk Sınıflandırma Tablosu

Classification Table[a,b]

Observed			Predicted		
			memnuniyet		Percentage Correct
			,00	1,00	
Step 0	memnuniyet	,00	0	62	,0
		1,00	0	230	100,0
	Overall Percentage				78,8

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

İlk olarak sınıflandırma tablosu (Classification Table) incelendiğinde programın öncelikle tüm öğrencileri memnun kategorisinde sınıflandırdığını ve bu haliyle doğru sınıflandırma yüzdesinin %78,8 olduğu görülmektedir.

Sınıflandırma tablosundan sonra eşitlikte yer alan değişkenler (variables in the equation) tablosu sunulmaktadır. Bu başlangıç modeli olduğundan hiç bağımsız değişken bulunmamaktadır. Burada başlangıç modelini oluşturan sabit terim, sabit terime ilişkin standart hata, değişkenin anlamlılığını test eden Wald istatistiği, Wald istatistiğinin serbestlik derecesi ve anlamlılık düzeyi ile Exp(B) yani üstel lojistik regresyon katsayısı yer almaktadır. Burada bizim incelememiz gereken sabit terimin anlamlı olup olmadığıdır. α = ,000 □ 0,05 olduğundan β_0=0 olan sıfır hipotezi red edilmektedir. Yani tüm bağımsız değişkenlerin modele anlamlı katkılar sağladığı ve değişken seçimine devam edileceği ifade edilebilir.

Tablo 4.5.6. Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenler

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	1,311	,143	83,928	1	,000	3,710

4.5.2.1.Model Uyum Analizleri

Modelde bulunması gereken tüm değişkenler modele alındıktan sonra, modelin sonuç değişkenini açıklamadaki etkinliğini araştırmaya "uyum iyiliği kontrolü"denir. Bunun için ilk önce model katsayılarına ilişkin Omnibus Testi (**Omnibus Tests of Model Coefficients)** sonuçlarına bakılmaktadır.

Model için ki-kare, sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli ile amaçlanan model arasındaki farkı temsil eder. Tablo 4.5.7'ye baktığımızda ki-kare değerlerinin her adımda arttığını yani her adımda seçilen yeni değişkenler eklendikçe, modeldeki iyileşmenin arttığını ve bütün değerlerin de anlamlı olduğunu görmekteyiz.

Tablo 4.5.7. Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	38,258	1	,000
	Block	38,258	1	,000
	Model	38,258	1	,000
Step 2	Step	15,018	1	,000
	Block	53,275	2	,000
	Model	53,275	2	,000
Step 3	Step	7,691	1	,006
	Block	60,966	3	,000
	Model	60,966	3	,000

Daha sonra model özet tablosuna bakılmaktadır. Bu tabloda -2LL değeri, girdi verilerinin temsil ettiği tahmini modelin olasılığını göstermektedir. Küçük değerler daha iyi bir uyumu gösterdiğinden, bu değerin her adımda küçülmesi beklenen bir durumdur.

Tablo 4.5.8.Amaçlanan Modelin Özeti

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	263,686[a]	,123	,191
2	248,668[a]	,167	,259
3	240,977[b]	,188	,292

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than ,001.

b. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than ,001.

Cox ve Snell R^2 ve Nagelkerke R^2 değerleri lojistik model tarafından açıklanan varyans miktarını göstermektedir. Tablo 4.5.8'de sunulan Cox ve Snell R^2 değerleri incelendiğinde birinci adımda beslenme hizmetleri değişkeni analize girdiğinde, öğrenci memnuniyeti bağımlı değişkenindeki varyansın %12.3'ünü açıklamaktadır. İkinci adımda Yurt kuralları değişkeni analize girdiğinde, varyansın %16.7'sinin ve fiziki koşullar değişkeni analize girdiğinde ise varyansın %18.8'ini açıkladığı görülmektedir. Nagelkerke R^2 değerleri ise birinci adım için %19.1, ikinci adım için %25.9 ve üçüncü adım için %29.2'dir.

Tablo 4.5.9.İterasyon Geçmişi

Iteration History[a,b,c]

Iteration		-2 Log likelihood	Coefficients
			Constant
Step 0	1	303,236	1,151
	2	301,945	1,304
	3	301,943	1,311
	4	301,943	1,311

a. Constant is included in the model.

b. Initial -2 Log Likelihood: 301,943

c. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than ,001.

Modele, bir yada daha fazla değişken eklendiğinde, modelde meydana gelen iyileşme Pseudo R^2 değeri ile de hesaplanabilir.

$$\text{Pseudo } R^2 = \frac{-2LL_{null} - (-2LL_{proposed})}{-2LL_{null}} = \frac{301.943 - 240.977}{301.943} = 0.201$$

Diğer iki R^2 değeri gibi, Pseudo R^2 değeri de bağımlı değişkendeki varyansın %20.1'ini açıklamaktadır.

Hosmer ve Lemeshow ki-kare uyum iyiliği testi olarak anılan test, lojistik regresyon modelinin bir bütün olarak uyumunu değerlendirir. Tablo 4.5.9'daki -2LL değerleri, Tablo 4.5.10'daki Hosmer ve Lemeshow testinden elde edilen ki-kare değerleri ile uygundur. Tüm bu ki-kare değerleri anlamsızdır, bu yüzden üç değişkenli modelin kabul edilebilir olduğunu yani modelin verilere uygunluğunu test eden H_0 hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 4.5.10.Hosmer ve Lemeshow Testi

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	3,645	8	,888
2	12,212	8	,142
3	11,188	8	,191

Başlangıç sınıflandırma tablosunda programın öğrencileri memnun kategorisinde sınıflandırdığını ve bu haliyle doğru sınıflandırma yüzdesinin %78,8 olduğu belirtilmişti. Tablo 4.5.11'de önerilen modelin doğru sınıflandırma yüzdesinin de %78.8 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5.11. Sınıflandırma Tablosu

Classification Table[a]

Observed			Predicted		
			memnuniyet		Percentage Correct
			,00	1,00	
Step 1	memnuniyet	,00	14	48	22,6
		1,00	8	222	96,5
	Overall Percentage				80,8
Step 2	memnuniyet	,00	12	50	19,4
		1,00	11	219	95,2
	Overall Percentage				79,1
Step 3	memnuniyet	,00	11	51	17,7
		1,00	11	219	95,2
	Overall Percentage				78,8

a. The cut value is ,500

4.5.2.2.Katsayıların Yorumlanması

Tablo 4.5.12.Modeldeki Değişkenler Tablosu

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1[a]	Beslenme	1,252	,222	31,957	1	,000	3,498	2,266	5,400
	Constant	-2,093	,587	12,695	1	,000	,123		
Step 2[b]	YurtKural	,748	,200	14,026	1	,000	2,113	1,429	3,126
	Beslenme	1,103	,235	22,099	1	,000	3,012	1,902	4,770
	Constant	-4,168	,863	23,335	1	,000	,015		
Step 3[c]	FizikiKos	,822	,302	7,434	1	,006	2,276	1,260	4,110
	YurtKural	,726	,205	12,565	1	,000	2,067	1,384	3,089
	Beslenme	,826	,258	10,272	1	,001	2,284	1,378	3,786
	Constant	-5,835	1,112	27,548	1	,000	,003		

a. Variable(s) entered on step 1: Beslenme.

b. Variable(s) entered on step 2: YurtKural.

c. Variable(s) entered on step 3: FizikiKos.

Sonuç olarak Tablo 4.5.12'de 7 bağımsız değişkenlerimizden sadece üçünün son modelin içerisine girdiği görülmektedir. Orgünal lojit katsayılarını kullanarak eşitliği yazacak olursak;

Z=-5,835+0,822*FizikiKoşullar+0,726*YurtKuralları+0,826*BeslenmeHizmetleri

Eşitliği, öğrencilerin yurt memnuniyetini gösteren üstünlük oranları (odds) ile yeniden yazarsak;

$$\frac{p}{1-p} = e^{(-5,835+0,822*fizikikoşi\,l+0,726*yurtkuralları+0,826*beslenmehizmetler)}$$

Wald istatistiği tahmin edilen katsayıların önemini test eden istatistiki bir testtir ve $H_0:\beta_i=0$ hipotezini test eder. Wald istatistiği bağımsız değişkenlere ilişkin katsayıların sıfırdan anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemeyi sağlar. Bu test tüm değişkenler ve sabit için önemlidir. Bu demektir ki, wald istatistiği değerlerini kullanarak her bir değişkenin öğrenci memnuniyetini nasıl etkilediği açısından yorumlayabiliriz.

Eğer yorumumuzu Exp(β) değerine, yani üstel lojistik regresyon katsayısına göre yaparsak, bağımsız değişkenlerdeki bir birim değişimin bağımlı değişkenin üstünlük oranında nasıl bir artış ya da düşüşe neden olduğunu anlamak için $(e^b-1)*100$ formülü kullanılır.

Öğrencilerin yurdun fiziki koşulları ile ilgili olumlu algılarındaki 1 birimlik artış, öğrencilerin yurttan memnun olma üstünlük oranını 2,276 kat arttırmaktadır veya diğer bir değişle öğrencilerin memnun olma üstünlük oranını (2,276-1)*100=%127 oranında arttırmaktadır. Yani yurdun fiziki koşullarını olumlu olarak algılayan öğrencilerin yurttan memnun olma olasılıkları, yurdun fiziki koşullarını beğenmeyen öğrencilere göre 2.27 kat daha fazladır.

Öğrencilerin yurdun kuralları ile ilgili olumlu algılarındaki 1 birimlik artış, öğrencilerin yurttan memnun olma üstünlük oranını 2,067 kat arttırmaktadır veya diğer bir değişle öğrencilerin memnun olma üstünlük oranını (2,067-1)*100=%106 oranında arttırmaktadır. Yani yurdun kurallarını beğenen öğrencilerin yurttan memnun olma olasılıkları, yurdun kurallarını beğenmeyen öğrencilere göre 2,067 kat daha fazladır.

Öğrencilerin yurdun beslenme hizmetleri ile ilgili olumlu algılarındaki 1 birimlik artış, öğrencilerin yurttan memnun olma üstünlük oranını 2,284 kat arttırmaktadır veya diğer bir değişle öğrencilerin memnun olma üstünlük oranını (2,284-1)*100=%128 oranında arttırmaktadır. Yani yurdun beslenme hizmetlerini beğenen öğrencilerin yurttan memnun olma olasılıkları, yurdun beslenme hizmetlerini beğenmeyen öğrencilere göre 2,284 kat daha fazladır.

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Lojistik regresyon analizinin kullanım amacı diğer model oluşturma teknikleri ile aynıdır. Yani mümkün olan en az sayıda değişkeni kullanarak, sonuç değişkeni ile bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde tanımlayabilen iyi bir uyuma sahip ve biyolojik olarak anlamlı bir model oluşturmaktır.

Lojistik regresyon; bağımlı değişkenin kategorik ve ikili, üçlü ve çoklu kategorilerde gözlendiği durumlarda bağımsız değişkenlerle neden sonuç ilişkisini belirlemede yararlanılan bir yöntemdir. Bağımsız değişkenlere göre bağımlı değişkeninin beklenen değerlerinin olasılık olarak elde edildiği bir regresyon yöntemidir.

Bu çalışmada, lojistik regresyon ayrıntıları ile ele alınmış, yükseköğrenim sektöründe hizmet vermekte olan Yurtkur'un yurtta kalan öğrencileri de birer müşteri olarak görmesi gerektiği düşünülerek müşteri memnuniyeti kavramı da incelenmiştir. Yurtkur'un sunmuş olduğu hizmetler ile bu hizmetlerden öğrencilerin ne kadar memnun olduğu araştırılmış, bu amaçla Selimiye Öğrenci Yurdunda sunulmakta olan çeşitli hizmet faktörlerinden hangilerinin öğrenci memnuniyeti üzerinde etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Anket sonuçlarına göre öğrencilerin bazı konularda, özellikle de sosyal ve kültürel etkinlikler konusunda fikir sahibi olmadığı fark edilmiştir. Bunun nedenlerinin psikolojik durumlarından, insan ilişkileri ve çevreye karşı duyarlı olma konusundaki ilgisizliklerinden kaynaklanmış olduğu düşünülebilir.

Analizde yer alan sunulan hizmet değişkenlerinden, beslenme hizmetleri, fiziki koşullar ve yurt kuralları algılarının öğrencilerin memnuniyeti üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu bakımdan yurttaki fiziki koşulların iyileştirilmesi, beslenme hizmetlerinin geliştirilmesi ve yurt kurallarına uyumun

sağlanması yurtta kalan öğrencilerin memnuniyet derecelerini arttıracağı söylenebilir.

Mevcut koşullar ve imkanlar çerçevesinde; Selimiye Öğrenci Yurdunda kalan öğrencilerin beklentilerinin karşılanmasına yönelik olarak, çağın gereklerine uygun ve yeniliklere açık bir şekilde hizmet kalitesinin arttırılması ve iyileştirilmesine çalışılmalıdır. Örneğin; fiziki koşullara en uygun öğrenci barındırma kapasitesinin sağlanması, kullanım alanlarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi, öğrenciler için hobi ve dinlenme odalarının yapılması, bina ve eklentilerinden azami yararlanma koşullarının sağlanması, lokanta, kantin ve diğer küçük işletmelerce sunulan hizmetlerde günlük koşullara uygun iyileşmeler ve gelişmeler sağlanması, bloklarda kablosuz internet erişiminin sağlanmasının öğrenci memnuniyetini arttırmada önemli etkilere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin, yurdun sunmuş olduğu sosyal ve kültürel faaliyetler konusunda daha çok bilgilendirilmeleri için çalışmalar yapılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

AGRESTİ, Alan, "*Categorical Data Analysis"*, John Wiley & Sons, 2002

ALBAYRAK, Ali Sait; "*Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri"*, Asil Yayın Dağ, 2006

ALPAR, Reha; "*Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş-1"*, Nobel Yayın Dağ, 2003

ALTINTAŞ, Murat Hakan, "*Tüketici Davranışları: Müşteri Tatmininden Müşteri Değerine"*, ALFA Basın Yayın Dağ, 2000

AYHAN, Sevgi, "*Sıralı Lojistik Regresyon Analiziyle Türkiye'deki Hemşirelerin İş Bırakma Niyetini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*", Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006

ÇABUK, Serap; YAĞCI, Mehmet İ., "*Pazarlamaya Çağdaş Yaklaşım"*, Nobel Kitabevi, 2003

ÇATI, Kahraman; BAYDAŞ, Abdulvahap, "*Hizmet Pazarlaması ve Hizmet Kalitesi"*, Asil Yayın Dağıtım, 2008

ÇİÇEK, Recep; DOĞAN, İsmail Can, **"***Müşteri Memnuniyetinin Artırılmasında Hizmet Kalitesinin Ölçülmesine Yönelik Bir Araştırma: Niğde İli Örneği"*, Afyon Kocatepe Üni.İ.İ.B.F. Dergisi, (C.X I,S I, 2009)

ÇOKLUK, Ömay, "*Lojistik Regresyon Analizi: Kavram ve Uygulama"*, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Ankara Üniversitesi, 2010-1397-1407

ÇOKLUK,Ömay; ŞEKERCİOĞLU, Güçlü; BÜYÜKÖZTÜRK, Şener, "*Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik"*, Pegem Akademi, 2010

DEĞERMEN, H. Anıl, "*Hizmet Ürünlerinde Kalite, Müşteri Tatmini ve Sadakati"*, Türkmen Kitabevi, 2006

DURMAZ, Yakup, "*Tüketici Davranışı"*, Detay Yayıncılık, 2011

ENGEL,J.F., BLACKWELL R.D., MINIARD P.W., "*Consumer Behavior"*, The Dryden Press, Sixth Edition, 1990

EROĞLU, Erhan, "*Yükseköğretimde Hizmet Kalitesi"*, Nobel Yayın Dağıtım, 2004

ESİN, Alp, "*ISO 9001:2000 Işığında Hizmette Toplam Kalite"*, Metu Pres, 2000

HANCIOĞLU, Mehmet Talha; "*Kamu Hizmet İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Müşteri Memnuniyetine Etkisi Ve Afyonkarahisar İlinde Bir Uygulama (AFJET)*", Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2010

HOSMER, David W.; LEMESHOW, Stanley.: "*Applied Logistic Regression"*, John Wiley & Sons,2000

İÇÖZ, Orhan, "*Turizm İşletmelerinde Pazarlama: İlkeler ve Uygulamalar"*, Turhan Kitabevi, 2001

İNCEOĞLU, Metin, "*Tutum-Algı İletişim"*, İmaj Yayıncılık, 2000

İSLAMOĞLU, A. Hamdi; CANDAN, Burcu; HACIEFENDİOĞLU, Şenol; AYDIN, Kenan; "*Hizmet Pazarlaması"*, Beta Basım,2006

KALAYCI, Şeref, "*SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri"*, Asil Yayın, Ankara,2010

KILINÇ, Ceyhun Çağlar, "*Sağlık Sektöründe Faaliyette Bulunan Hastane İşletmelerinde Müşteri İlişkileri Yönetimi Üzerinde Bir Araştırma"*, Review of Social, Economic & Business Studies, Vol.9/10,309-332

KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary, SAUNDERS, John, WONG, Veronica, "*Principles of Marketing"*, European Edition, Prentice Hall, 1999

MENARD, Scott: "*Applied Logistic Regression Analysis*", Sage Publications,2002

MUCUK, İsmet, "*Pazarlama İlkeleri"*, Türkmen Kitabevi, 2007

NİZAM, Doğan Kubilay, "*Türkiye' De Yataklı Tedavi Kurumları Kapasite Kullanımlarının Sıralı Lojistik Regresyon Analizi",* Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2007

SAV, Şule, "*Toplam Kalite Yönetiminde Hizmet Kalitesinin Müşteri Memnuniyeti Üzerine Etkisi ve Eskişehir Yunusemre Yurt Müdürlüğünde Bir Uygulama"*, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya – 2008

ŞAHİN, Mustafa, "*Lojistik Regresyon ve Biyolojik Alanlarda Kullanımı"*, KSÜ,Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,1999

ODABAŞI, Yavuz; BARIŞ, Gülfidan; "*Tüketici Davranışı"*, MediaCat Kitapları, 2010

OĞUZLAR, Ayşe; "*Lojistik Regresyon Analizi Yardımıyla Suçlu Profilinin Belirlenmesi"*, Uludağ Üni, Ekonometri Bölümü, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:19 Sayı:1, Nisan:2005

ÖZDAMAR, K.: "*Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*", Kaan Kitabevi, Eskişehir,1997

ÖZGÜVEN, Nihan; "*Hizmet Pazarlamasında Müşteri Memnuniyeti ve Ulaştırma Sektörü Üzerinde Bir Uygulama"*, Ege Akademik Bakış,8 82, 2008:651-682

ÖZTÜRK, Sevgi Ayşe, "*Hizmet Pazarlaması"*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, 2010

PAMPEL, Fred C., "*Logistic Regression: A Primer"*, Sage Publications, 2002

RIZAOĞLU, Bahattin, "*Turizm Davranışı"*, Detay Yayıncılık, 2003

RIZAOĞLU, Bahattin, "*Turizm Pazarlaması"*, Detay Yayıncılık, 2004

SERPER, Özer; "*Uygulamalı İstatistik 2"*, Ezgi Kitabevi, Bursa, 2004

SEVÜKTEKİN, Mustafa, "*Ekonomik Model Kurma Teknikleri"*, VİPAŞ, Bursa, 2000.

SÜMBÜLOĞLU, Kadir; AKDAĞ, Beyza; "*Regresyon Yöntemleri ve Korelasyon Analizi"*, Hatiboğlu Yayınları, Ankara,2007

TATLIDİL, H.: "*Uygulamalı Çok Değişken İstatistiksel Analiz*", H.Ü. Fen Fakültesi İstatistik Bölümü, Ankara, Türkiye,1996

TEZCAN, Burak; "*Lojistik Regresyon Analizi ve Sigortacılık Sektöründe Bir Uygulama"*, Marmara Üni, Bankacılık ve Sigortacılık Ens., Yüksek Lisans Tezi, 2006

TOPRAK, Tayfun; "*Hizmet Sektöründe Kalite Değer ve Muşteri Memnuniyetinin Tüketici Davranışları Üzerindeki Etkisi"*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2007

TÜTÜNCÜ, Özkan, "*Ağırlama Hizmetlerinde Kalite Sistemleri"*, Detay Yayıncılık, 2009

ÜNVAN, Yüksel Akay; "*Koşullu Lojistik Regresyon Çözümlemesi ve Avrupa Birliği Verisi Üzerine Bir Uygulama*", Hacettepe Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2006

ÜRÜK, Ersan, "*İstatistiksel Uygulamalarda Lojistik Regresyon Analizi"*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens.,Yüksek Lisans Tezi,2007

VAVRA, Terry G., "*Müşteri Tatmini Ölçümlerinizi Geliştirmenin Yolları"*, KalDer Yayınları,1999

YÜKSELEN, Cemal, "*Pazarlama: İlkeler-Yönetim-Örnek Olaylar"*, Detay Yayıncılık,2010

http://www.ankara.kyk.gov.tr/Hizmetler/BarinmaHizmetler.aspx, Erişim Tarihi: 07.03.2011

http://www.ankara.kyk.gov.tr/Hizmetler/BeslenmeHizmetleri.aspx, Erişim Tarihi: 07.03.2011

http://www.ankara.kyk.gov.tr/Hizmetler/DigerHizmetler.aspx, Erişim Tarihi: 07.03.2011

http://10.100.0.51/yurtkurgunleri/tanitimgunleri_2010/BolgeYurtMudurlukleriBilgileri/BolgeYurtMudurlukleriileilgiliBilgiler.doc, Erişim Tarihi: 07.03.2011

T.C.Yüksek Öğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu Stratejik Planı 2009-2013, Temmuz 2008

T.C.Başbakanlık Yüksek Öğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu, YURTKUR 2010 Yılı PerformansProgramı

Ek-1

ANKET SORULARI
ÖGRENCİLERİN MEMNUNİYETLERİNİ ÖLÇME ANKETİ FORMU

Sevgili Öğrenciler,

Bu soru formu Selimiye Yurt Müdürlüğü'nde barınan değişik yapıda öğrencilerin kendilerine sağlanan çeşitli hizmet ve imkanlardan tatmin ve memnuniyet düzeylerine ilişkin düşüncelerini öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Ankete vereceğiniz cevaplar tamamen bilimsel amaçlara uygun olarak değerlendirilecek ve gizli tutulacaktır. Anketi doldurmayı kabul ettiğiniz ve zaman ayırdığınız için teşekkür ederim. (Bu sorulara vereceğiniz doğru cevaplar sizlere sunulan hizmet kalitesinin iyileştirilmesinde kullanılacaktır.)

LÜTFEN İSMİNİZİ BELİRTMEYİNİZ.

Beril DAĞ
Yurt Yönetim Memuru

Yurdun hizmetlerinden, memnun kalma durumunuzu gösteren yargıya katılım derecesini yandaki kutucuklardan birini daire içine alarak veya "X" işareti koyarak belirtiniz

Ankete katılan öğrencilerin bilgileri

Cinsiyetiniz : ( ) Bayan ( )Bay

Yaşınız : ( ) 17-20 ( ) 21-25 ( ) 26 ve üzeri

Sınıfınız : ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5-6 ( )Yüksek Lisans-Doktora

Ailenizin Geliri: ( ) 0-500,00Tl ( )501,00-1000,00-Tl ( ) 1001,00-1500,00-Tl ( ) 1501,00 ve üzeri

Yurtta Kalma Sebebiniz: ( ) Ekonomik olması ( ) Güvenli olması ( ) Ekonomik ve Güvenli olması

( )Yurt hayatını daha disiplinli buluyorum ( ) Arkadaşlarımın yurtta kalması

( ) Temizlik, yemek vb. işleri yapmayıp derslerime daha çok zaman ayırmak isteyişim

( ) Diğer……...

S.N.	SORULAR	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Odalar ihtiyaçları karşılayacak düzeydedir.	1	2	3	4	5
2	Çalışma salonları, çizim odaları, mescit ve çalışma olanakları vardır	1	2	3	4	5
3	Çarşaf değişimi istenildiği zaman yapılıyor.	1	2	3	4	5
4	Ortak alanlar temiz ve bakımlıdır.	1	2	3	4	5
5	Kantin, lokanta, internet, kuaför, berber, fotokopi, çamaşırhane vb. hizmetleri mevcuttur	1	2	3	4	5
6	Günlük yemek ve kahvaltı kuponlarının miktarı ve kullanıldığı yerler uygundur.	1	2	3	4	5
7	Bloklarda kantin ve yemekhanedeki yemek fiyatları uygundur.	1	2	3	4	5
8	Yurt yöneticileri ile başvurduğum zaman görüşebilmekteyim.	1	2	3	4	5
9	Yurt ısı, ışık, banyo hizmetleri vs. yönünden yeterlidir.	1	2	3	4	5
10	Yemek yeme yerinde kullanılan araç ve gereçlerin temizliği yeterlidir.	1	2	3	4	5
11	Bir sağlık problemi olduğunda ve acil durumlarda başvurulan yöntemler ve izlenen yollar uygundur.	1	2	3	4	5
12	Bizlerin eğitimi ve bilgilendirilmesi için oryantasyon toplantıları yapılmaktadır.	1	2	3	4	5
13	Temizlik görevlileri işlerini titizlikle yerine getirmektedir.	1	2	3	4	5
14	Psikolojik rehberlik hizmetinden faydalanabilmekteyiz.	1	2	3	4	5
15	Yurtta yeterli sosyal tesis ve aktivite olanakları sağlanmaktadır.	1	2	3	4	5
16	Oda ve yatak düzenine uyulmasının kural olması memnuniyetimizi arttırır.	1	2	3	4	5
17	Yurtta, sosyal ve kültürel etkinliklere katılabilmem için şehir içi veya şehir dışına gönderilmekteyim.	1	2	3	4	5
18	Yemeklerin besin değeri, kalorisi, temizliği, çeşitliliği ve gramajı yeterlidir.	1	2	3	4	5
19	Bir sorun ya da isteğim olduğunda bunu yöneticilerle konuşabilirim.	1	2	3	4	5

S.N.	SORULAR	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
20	Çevre ve yurttaki arkadaşlık ilişkilerimi geliştirebiliyorum.	1	2	3	4	5
21	Yurttaki arkadaşlıktan genellikle memnunum.	1	2	3	4	5
22	Servis edilen yiyecek ve içecekler kalitelidir.	1	2	3	4	5
23	Yurtta haberleşme imkanları yeterli düzeydedir.	1	2	3	4	5
24	Yurtta yemek yenilen yerin fiziki durumu uygundur.	1	2	3	4	5
25	Yangın önlemleri yeterince alınmıştır.	1	2	3	4	5
26	Yurtta güvenlik önlemleri yeterince alınmıştır.	1	2	3	4	5
27	Barınma olanakları günlük yaşam aktivitelerine göre düzenlenmiştir.	1	2	3	4	5
28	Yönetim, ırk, cinsiyet, yaş, malüllük ya da din konusunda ayrımcılık yapmadan disiplini sağlar.	1	2	3	4	5
29	Oda temizliği her gün yapılmaktadır.	1	2	3	4	5
30	Yurtla ilgili tüm işlerimi güvenle yapabiliyorum.	1	2	3	4	5
31	Güvenlik görevlileri nitelik ve nicelik açısından yeterlidir.	1	2	3	4	5
32	Tesisler mesai dışında da hizmet vermektedir.	1	2	3	4	5
33	Çalışanların mesleki konulardaki tecrübe ve bilgi düzeyi yeterlidir.	1	2	3	4	5
34	Yurtta ulaşım imkanları yeterli düzeydedir.	1	2	3	4	5
35	Çalışanlar, bizlerin gizlilik haklarına saygılıdır.	1	2	3	4	5
36	Yöneticiler, şikayetlerimizi dinler ve çözüme kavuşturur.	1	2	3	4	5
37	İdarece belirlenen yurda geliş saatini uygun buluyorum.	1	2	3	4	5
38	Yurt disiplin kurallarını ve uygulanmasını doğru buluyorum.	1	2	3	4	5
39	Yurt tesis ve odalarında sigara içilmemesini doğru buluyorum.	1	2	3	4	5
40	Çalışma salonu, tuvaleti koridor gibi ortak kullanım alanları bizler tarafından temiz ve uygun kullanılmaktadır.	1	2	3	4	5
		Hiç Memnun Değilim	Memnun Değilim	Kararsızım	Memnunum	Çok Memnunum
41	Her şeyi gözönüne alıp değerlendirince, yurttan genel anlamda memnuniyet derecenizi işaretleyiniz.	1	2	3	4	5

Yurtlarda sağlanmasını istediğiniz imkanlar: (Kısaca Yazınız)…….

Mahalanabois Testi Sonucu

Variables Entered/Removedb

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SMEAN(soru40), SMEAN(soru20), SMEAN(soru14), SMEAN(soru7), SMEAN(soru13), SMEAN(soru3), SMEAN(soru35), SMEAN(soru16), SMEAN(soru39), SMEAN(soru21), SMEAN(soru32), SMEAN(soru2), SMEAN(soru37), SMEAN(soru24), SMEAN(soru11), SMEAN(soru17), SMEAN(soru9), SMEAN(soru26), SMEAN(soru29), SMEAN(soru12), SMEAN(soru1), SMEAN(soru34), SMEAN(soru5), SMEAN(soru15), SMEAN(soru8), SMEAN(soru22), SMEAN(soru4), SMEAN(soru10), SMEAN(soru23), SMEAN(soru6), SMEAN(soru18), SMEAN(soru38), SMEAN(soru25), SMEAN(soru31), SMEAN(soru36), SMEAN(soru30), SMEAN(soru19), SMEAN(soru27), SMEAN(soru28), SMEAN(soru33)a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: soru41