

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**CEP TELEFONU PAZARINDA MÜŞTERİ
SADAKATİNİN YAPISAL EŞİTLİK
MODELLEMESİ İLE İNCELENMESİ: ÖĞRETİM
ELEMANLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Hüma ÖZ

2501150112

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Hakan BEKTAŞ

İSTANBUL – 2019



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜ



YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN;

Adı ve Soyadı : HÜMA ÖZ Numarası : 2501150112
Anabilim Dalı / Anasanat Dalı / Programı : EKONOMETRİ Danışmanı : DR. ÖĞR. ÜYESİ HAKAN BEKTAŞ
Tez Savunma Tarihi : 13.09.2019 Saati : 11.30
Tez Başlığı : CEP TELEFONU PAZARINDA MÜŞTERİ SADAKATİNİN YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ İLE İNCELENMESİ: ÖĞRETİM ELEMANLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

TEZ SAVUNMA SINAVI, İÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 36. Maddesi uyarınca yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABULÜ'NE OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME)
1- DR. ÖĞR. ÜYESİ HAKAN BEKTAŞ		KABUL
2- DR. ÖĞR. ÜYESİ LEYLA YÜCEL		KABUL
3- DR. ÖĞR. ÜYESİ SEDA KARAKAŞ GEYİK		Kabul
4- DR. ÖĞR. ÜYESİ ARİF SALDANLI		KABUL
5- DR. ÖĞR. ÜYESİ ALİ KABLAN		KABUL

YEDEK JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME)
1- DR. ÖĞR. ÜYESİ BUKET AKDÖL		
2- DR. ÖĞR. ÜYESİ GÖKÇE CANDAN		

ÖZ

CEP TELEFONU PAZARINDA MÜŞTERİ SADAKATİNİN YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ İLE İNCELENMESİ: ÖĞRETİM ELEMANLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

HÜMA ÖZ

Sosyal ve davranış bilimlerinde değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi önem arz etmektedir. Bu amaç doğrultusunda kullanılması önerilen yol analizi, regresyon analizi gibi birçok istatistiksel metot bulunmaktadır. Bu metotlar, sadece bağımlı değişkendeki ölçme hatasını dikkate almaktadır. Halbuki bağımsız değişkenlere ait verilerin toplanmasında da ölçme hatası yapılmış olabilir. Bunun yanı sıra incelenen değişkenlerin bir kısmı gözlenemeyen ise, yol analizi ya da regresyon analizi kullanılması önerilmemektedir. Bu durumda yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak analizler gerçekleştirilir. Yapısal eşitlik modellemesi, ölçüm modeli ve yapısal model olmak üzere iki modelden meydana gelmektedir. Bilindiği üzere, gözlenemeyen değişkenlerin ölçülmesi dolaylı olarak yapılmaktadır. Bu kapsamda, birkaç gözlenen değişken kullanılarak gözlenemeyen yapı ölçülmektedir. Dolayısıyla gözlenen değişkenlerle gözlenemeyen değişken arasındaki ilişkin modellenmesi ölçüm modeli olarak adlandırılmaktadır. Gözlenemeyen değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisinin modellenmesi ise yapısal model olarak adlandırılmaktadır.

Bu çalışmada gizil değişken modellerinden biri olan yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak cep telefonu pazarında müşteri sadakati ve onu etkileyen faktörler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Müşteri sadakatinin bileşenleri olan müşteri memnuniyeti, güven, marka imajı değişkenleri arasındaki ilişkiler teorik olarak ele alınmış olup belirlenen hipotezler yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda önerilen teorik modelin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmış ve ileri sürülen altı hipotezden ikisi reddedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapısal Eşitlik Modellemesi, Gizil Değişken, Doğrulayıcı Faktör Analizi, Müşteri Sadakati, Cep Telefonu Pazarı

ABSTRACT

INVESTIGATION OF CUSTOMER LOYALTY IN THE MOBILE PHONE MARKET WITH STRUCTURAL EQUATION MODELING: A RESEARCH ON TEACHING STAFF HÜMA ÖZ

In the social and behavioral sciences, it is important to analyze relations between the variables. In accordance with this purpose to use there are many statistical methods such as path analysis, regression analysis. These methods only take into account the measurement error in the dependent variable. However, measurement error may have been made in the collection of data for independent variables. In addition, if some of the studied variables are unobservable using path analysis or regression analysis will not recommended. In this case, analyzes are done via structural equation modeling. Structural equation modeling consists of two models: structural model and measurement model. As known measurement of unobservable variables is done indirectly. In this context, unobserved structure is measured by using several observed variables. Modeling the relation between observed variables and unobserved variables is called measurement model. Additionally, modeling the cause- effect relation between unobservable variables is called structural model.

In this study, customer loyalty and its components in the mobile phone market were analyzed by using the structural equation modeling that one of latent variable models. The relations between customer satisfaction, trust and brand image which are components of customer loyalty were examined theoretically and hypotheses were tested by using the structural equation modeling. As a result of the analysis, validity of the theoretical model was determined and two in six suggested research hypotheses were rejected.

Keywords: Structural Equation Modeling, Latent Variable, Confirmatory Factor Analysis, Customer Loyalty, Mobile Phone Market.

ÖNSÖZ

Bu çalışmada cep telefonu pazarında müşteri sadakatini oluşturma süreci Yapısal Eşitlik Modellemesi ile incelenmiştir. Çalışmanın amacı, doğrudan gözlenemeyen gizil değişken olan müşteri sadakati ve onun bileşenleri olan müşteri memnuniyeti, güven, marka imajı gibi faktörler arasındaki ilişkinin analiz edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda cep telefonu pazarında faaliyet gösteren işletmelerin müşterilerine e-anket yoluyla sorular yönlendirilmiş, anket verilerinden hareketle analizler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın her aşamasında bilgi ve görüşleriyle yanımda olan, ilgisi ve sabrıyla değerli vaktini benimle paylaşan, anlayışını ve desteğini esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hakan Bektaş'a teşekkürlerimi sunarım. Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca verdikleri eğitimle bana katkı sunan tüm bölüm hocalarıma, araştırmamda anket verilerinin toplanmasında bana yardımcı olan hocalarıma, arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, beni destekleyen, varlığıyla hayatıma anlam katan kıymetli anneme, her daim yanımda olduğunu hissettiğim babama, sevgisi ve desteğiyle güç veren, hep yanımda olan canım ablama ve eşine teşekkür ederim.

Hüma ÖZ

İstanbul, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNE GENEL BİR BAKIŞ

1.1. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNİN TARİHÇESİ	6
1.2. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNİN ÖZELLİKLERİ VE TEMEL KAVRAMLAR.....	8

İKİNCİ BÖLÜM

YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNİN TEMELLERİ

2.1. YOL (PATH) ANALİZİ	13
2.1.1. Yol Diyagramları.....	14
2.1.2. Kovaryansların ve korelasyonların ayrıştırılması.....	18
2.1.3. Toplam, Doğrudan ve Dolaylı Etkiler	20
2.2. FAKTÖR ANALİZİ.....	22
2.2.1. Açıklayıcı Faktör Analizi	23
2.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	25
2.3. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ'NDE MODEL TÜRLERİ	27
2.3.1. Yapısal Model	27
2.3.2. Ölçüm Modeli	31
2.4. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNİN AŞAMALARI	36
2.4.1. Model Belirleme (Model Spesifikasyonu)	37
2.4.2. Model Tanımlama (Model Identification)	38
2.4.2.1. t- Kuralı:	41
2.4.2.2. İki Adım Kuralı:	41
2.4.2.3. Çoklu Gösterge- Çoklu Nedensellik (MIMIC) Kuralı :	42
2.4.3. Model Tahmini.....	42

2.4.3.1. En Çok Olabilirlik Yöntemi (ML)	43
2.4.3.2. Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Yöntemi (ULS).....	45
2.4.3.3. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (GLS).....	45
2.4.3.4. Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler Yöntemi (WLS).....	46
2.4.4. Model Testi.....	47
2.4.4.1. Genel Uyum İndeksleri.....	47
2.4.4.1.1. Ki- Kare Test İstatistiği	47
2.4.4.1.2. Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA)	50
2.4.4.1.3. Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI) ve Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (NNFI).....	51
2.4.4.1.4. Uyum İyiliği İndeksi (GFI) ve Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI).....	52
2.4.5. Model Modifikasyonu.....	53

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

CEP TELEFONU PAZARINDA MÜŞTERİ SADAKATİNİN YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ İLE İNCELENMESİ

3.1. Müşteri Sadakati Kavramı	55
3.2. Müşteri Sadakatini Etkileyen Unsurlar.....	57
3.2.1. Müşteri Memnuniyeti.....	57
3.2.2. Güven.....	59
3.2.3. Marka İmajı.....	59
3.3. CEP TELEFONU PAZARINDA MÜŞTERİ SADAKATİ ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI	61
3.3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı	61
3.3.2. Evren ve Örneklem	62
3.3.3. Veri Toplama Aracı	63
3.3.4. Araştırma Yöntemi	66
3.3.5. Bulgular	67
3.3.5.1. Tanımlayıcı İstatistikler	67
3.3.5.2. Faktör Analizine ve Yapısal Eşitlik Modellemesine İlişkin Bulgular.....	70
SONUÇ	82
KAYNAKÇA	85
EKLER	94

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: YEM için Yol Diyagramlarında Kullanılan Başlıca Semboller	15
Tablo 2.2: Yapısal Model İçin Genel Gösterim	30
Tablo 2.3: Ölçüm Modeli İçin Genel Gösterim	33
Tablo 2.4: Uyum İndeksleri ve Kabul Edilebilir Eşik Düzeyleri	53
Tablo 3.1: Gizil ve Gösterge Değişkenler	65
Tablo 3.2: Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Frekans Dağılımı	67
Tablo 3.3: Katılımcıların Çalıştıkları Yükseköğretim Türü ve Ünvanlarına Göre Frekans Dağılımı	68
Tablo 3.4: Katılımcıların Kullandıkları Cep Telefonu Markasına Göre Frekans Dağılımı	68
Tablo 3.5: Katılımcıların Cep Telefonu Değiştirme Sıklıklarına Göre Frekans Dağılımı	68
Tablo 3.6: Katılımcılara Yöneltilen Yargısal İfadelere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	69
Tablo 3.7: Çalışmada Kullanılan Gizil Değişkenler ve Madde Sayıları.....	70
Tablo 3.8: KMO Değeri ve Bartlett Küresellik Testi Sonucu	71
Tablo 3.9: Faktör Analizi Sonuçları	71
Tablo 3.10: AFA Sonuçları	72
Tablo 3.11: Müşteri Sadakati için Ölçüm Modeli Sonuçları	74
Tablo 3.12: Müşteri Memnuniyeti için Ölçüm Modeli Sonuçları.....	75
Tablo 3.13: Güven için Ölçüm Modeli Sonuçları.....	76
Tablo 3.14: Marka İmajı için Ölçüm Modeli Sonuçları.....	77
Tablo 3.15: Yakınsama Geçerliliği Sonucu	78
Tablo 3.16: Araştırma Modeli için Yapısal Eşitlik Modellemesi Sonuçları	79
Tablo 3.17: Araştırma Modeli için Hipotezler	80

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: YEM 'in Gelişim Süreci	6
Şekil 2.1: Basit Bir Yol Diyagramı Örneği	15
Şekil 2.2: Genel Bir Yapısal Eşitlik Modeli	16
Şekil 2.3: Bir Yol Diyagramı Örneği	17
Şekil 2.4: Dört Gösterge Değişkenli Bir Gizil Değişkenin Yol Diyagramı	19
Şekil 2.5: Bir Yol Diyagramı Örneği	21
Şekil 2.6: Açıklayıcı Faktör Analizi Modeli	24
Şekil 2.7: Doğrulayıcı Faktör Analizi Modeli	26
Şekil 2.8: Yapısal Model.....	28
Şekil 2.9: Dışsal Gizil Değişken İçin Ölçüm Modeli.....	31
Şekil 2.10: Yol Analizi Diyagramı	34
Şekil 2.11: YEM Aşamaları Genel Gösterimi	36
Şekil 3.1: Araştırma Modeli	61
Şekil 3.2: Müşteri Sadakati İçin Standartlaştırılmış Yükler	73
Şekil 3.3: Müşteri Memnuniyeti İçin Standartlaştırılmış Yükler.....	74
Şekil 3.4: Güven İçin Standartlaştırılmış Yükler.....	75
Şekil 3.5: Marka İmajı İçin Standartlaştırılmış Yükler.....	76
Şekil 3.6: Araştırma Modeli için Yol Diyagramı	78

KISALTMALAR LİSTESİ

AFA	: Açıklayıcı Faktör Analizi
AGFI	: Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi
COV	: Kovaryans
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
EKK	: En Küçük Kareler
GFI	: Uyum İyiliği İndeksi
GLS	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
GUV	: Güven
IM	: Marka İmajı
KMO	: Kaiser- Meyer- Olkin
LISREL	: Linear Structural Relationships
MEM	: Müşteri Memnuniyeti
MI	: Modifikasyon İndeksi
MIMIC	: Çoklu Gösterge- Çoklu Nedensellik
ML	: En Çok Olabilirlik
NFI	: Normlaştırılmış Uyum İndeksi
NNFI	: Normlaştırılmamış Uyum İndeksi
RMSEA	: Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü
SAD	: Müşteri Sadakati
SD	: Serbestlik Derecesi
TLI	: Tucker Lewis İndeksi
ULS	: Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler
VAR	: Varyans
WLS	: Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler
YEM	: Yapısal Eşitlik Modellemesi

GİRİŞ

Yapısal eşitlik modellemesi (YEM), gözlenen ve gizil (gözlenemeyen) değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koyan çok değişkenli istatistiksel bir yöntemdir. Açıklayıcılıktan çok doğrulayıcı bir nitelik taşıyan YEM'in kullanımı, pek çok bilim dalında her geçen gün artmaktadır. Ayrıca YEM, ekonometrideki eşanlı denklemler sisteminin bir uzantısı olarak da nitelendirilebilmektedir.

YEM, sosyal ve davranış bilimlerinde araştırmacıların ilgi odağı olan doğrudan gözlenemeyen gizil yapıların etkilerini, ölçülebilen değişkenler aracılığıyla ortaya koymaktadır. Söz konusu gizil yapılara müşteri memnuniyeti, güven, motivasyon, kaygı, mutluluk gibi kavramlar örnek olarak gösterilebilir. YEM'in, gözlenemeyen değişkenleri ve gözlenen değişkenlerdeki ölçme hatalarını modele dahil etmesi ise YEM'i klasik çok değişkenli yöntemlerden ayırmakta ve yöntemi ilgi çekici hale getirmektedir. Ayrıca YEM, değişkenler arası doğrudan ve dolaylı etkileri belirleme imkânı sağlamaktadır.

İşletmeler için temel unsur olan müşteriler çok sayıda alternatife sahip olmakla birlikte kullandıkları ürün ya da hizmeti kolaylıkla değiştirebilmekte ya da bırakabilmektedirler. Artan rekabet ortamında müşteri sadakati, işletmelerin geleceğini belirlemesi açısından son derece önemli bir konu haline gelmiştir. Bu yüksek lisans tez çalışmasında, YEM incelenerek, cep telefonu pazarında müşteri sadakat modeli üzerine bir uygulama yapılmıştır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, YEM'e genel bir bakış başlığını taşımakta olup, YEM'in tanımı, tarihçesi, temel özellikleri ve YEM'e ait temel kavramlardan oluşmaktadır.

İkinci bölüm YEM'in temelleri başlığını taşımakta olup, bu bölümde öncelikle yol (path) analizi ele alınmış, yol analizinin ilk bileşeni olan yol diyagramları ve yol diyagramlarında kullanılan başlıca semboller tanıtılmıştır. Daha sonra yol analizinin kovaryans ve korelasyonların ayrıştırılması ve doğrudan ve dolaylı ve toplam etkilerin ayrıştırılması bileşenleri açıklanmıştır. YEM'in yol analizinin dışında diğer bir temel taşı olan faktör analizi, açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi olmak üzere ele alınmıştır. Daha sonra sırasıyla yapısal ve ölçüm modeli olarak YEM'in model türleri

açıklanmıştır. Son olarak YEM'in aşamaları ayrıntılarıyla incelenmiş olup, model tahmininde kullanılan yöntemler ve modelin testi için uyum kriterleri hakkında bilgi verilmiştir.

Üçüncü ve son bölüm cep telefonu pazarında müşteri sadakatinin YEM ile incelenmesi başlığını taşımaktadır. Bu bölümde müşteri sadakati kavramı ve müşteri sadakatini etkileyen unsurlar açıklanmış olup cep telefonu pazarında müşteri sadakati ve onu etkileyen faktörler arasındaki ilişki YEM ile incelenmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNE GENEL BİR BAKIŞ

Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM), gözlenen ve gizil (gözlenemeyen) değişkenler arasındaki ilişkiler hakkında kurulan hipotezleri test eden kapsamlı bir istatistiksel yaklaşımdır.¹ YEM, çeşitli teorik modelleri test etmesinin yanında gizil değişkenler arasındaki ilişkileri ve değişken setlerinin gizil değişkenleri tanımlamada yeterli olup olmadığını ortaya koymaktadır. Örnek olarak, eğitim alanında çalışma yapan araştırmacının öğrencinin ev koşullarının okul başarısını etkileyip etkilemediğini, pazarlama alanında çalışma yapan araştırmacının tüketici güveninin ürün satışlarını artırmasına sebep olup olmadığını, sağlık alanında çalışma yapan araştırmacının iyi bir diyet ve düzenli egzersizin kalp krizi riskini azaltıp azaltmadığını analiz etmesi gösterilebilir. YEM analizinde amaç, teorik modelin örnek veri kümesi tarafından desteklenip desteklenmediğinin araştırılmasıdır. Örnek veri kümesi teorik modeli destekliyorsa, daha karmaşık teorik modelin hipotezi sınanabilmektedir. Örnek veri kümesinin teorik modeli desteklemediği durumda ise orijinal modelin düzeltilerek test edilmesine ya da diğer teorik modellerin geliştirilerek sınanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak YEM, gizil değişkenler arasındaki karmaşık ilişkileri ortaya koymak için teorik modelleri test etmektedir.²

YEM, sosyal bilimlerde, davranış bilimlerinde ve eğitim bilimlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu bilimlerde kullanılmasının yanında biyologlar, ekonomistler, pazarlama ve tıp araştırmacıları tarafından da yaygın olarak kullanılmaktadır. YEM'in araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılmasının başlıca nedenleri, teorilerin test edilmesi ve ölçülmesi için kapsamlı bir yöntem sağlamasıdır. Ayrıca bu yöntemin ölçüm hatalarını açıkça hesaba katması da yöntemin yaygın olarak kullanmasında önemli bir unsurdur.³

¹ Rick H. Hoyle, **Structural Equation Modeling Concepts, Issues and Applications**, USA, Sage Publications, 1995, s.1.

² Randall E. Schumacker, Richard G. Lomax, **A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling**, Second Edition, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2004, s. 2-3.

³ Tenko Raykov and George A. Marcoulides, **A First Course in Structural Equation Modeling**, Second Edition, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2006, s. 1.

YEM; nedensel modelleme, nedensel analiz, eşanlı denklem sistemi, kovaryans yapı analizi, yol (path) analizi ya da doğrulayıcı faktör analizi (DFA) olarak da adlandırılmaktadır. Yol analizi ve DFA, aslında YEM 'in özel türleridir.⁴

YEM, sahip olduğu birtakım özellikler nedeniyle klasik çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden farklılık göstermektedir. Bu özelliklerden ilki, YEM diğer istatistiksel yöntemlerden farklı olarak açıklayıcı bir yaklaşımdan ziyade doğrulayıcı bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu yönüyle hipotez testleri için YEM 'in diğer çok değişkenli yöntemlerden daha başarılı olduğu söylenebilmektedir. İkinci özellik olarak, klasik çok değişkenli yöntemler ölçüm hatasının değerlendirmeye alamazken; YEM bunların hata varyansı parametrelerini tahmin etmektedir. Üçüncü özellik olarak klasik yöntemler yalnızca gözlenen değişkenler ile analiz yapabilirken; YEM hem gözlenen hem de gizil değişkenler ile analiz yapabilmektedir. Son olarak, çok değişkenli ilişkilerin modellemesinde YEM 'den daha kapsamlı ve kolay uygulanabilir alternatif bir yöntem bulunmamaktadır. Söz konusu özellikler YEM' i yaygın olarak kullanılan bir yöntem haline getirmiştir.⁵

Raykov ve Marcoulides yapısal eşitlik modellerinin bazı karakteristik özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır.

- 1- Yapısal eşitlik modelleri genellikle doğrudan ölçülemeyen teorik ya da varsayımsal yapıları içermektedir. Kaygı, tutum, hedef, zekâ, motivasyon, okuma ve yazma becerisi, saldırganlık, sosyoekonomik statü gibi kavramlar bu yapılara örnek olarak gösterilebilir.
- 2- Yapısal eşitlik modelleri genellikle tüm gözlenen değişkenlerdeki potansiyel ölçme hatalarını dikkate almaktadır. Her bir hatalı ölçüm için bir hata terimi modele dahil edilmektedir. Hata terimlerine ait varyanslar, genel olarak veri-model uyumu sağlandığında tahmin edilen parametrelerdir.

⁴ Barbara G. Tabachnick, Linde S. Fidell, **Using Multivariate Statistics**, Fifth Edition, USA, Pearson, 2006, s.676.

⁵ Barbara M. Byrne, **Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming**, Second Edition, New York, Routledge, 2010, s. 3-4.

3- Yapısal eşitlik modelleri genellikle gözlenen değişkenler arasındaki kovaryans veya korelasyon matrisi ile uyumludur.

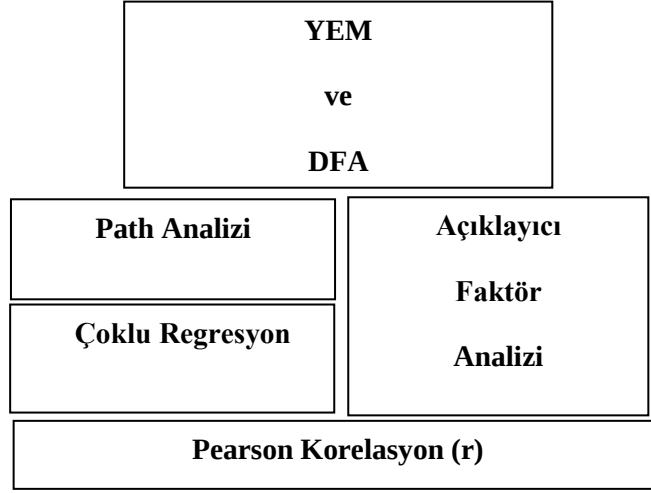
Söz konusu özellikler, YEM’i klasik doğrusal modelleme yöntemlerinden ayırmaktadır. Bu yöntemler; regresyon analizi, varyans analizi, kovaryans analizi gibi çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Klasik yöntemlerde; tipik olarak modeller, analiz sürecinde ham verilerin kullanılmasını yeterli bulmakta ve bağımsız değişkenlerin hatasız olarak ölçüldüğünü varsaymaktadır.

Tüm bu farklılıklara rağmen, klasik yöntemlerin büyük bir kısmı ile YEM, doğrusal modelleri temel alarak önemli bir ortak özelliği paylaşırlar. Dolayısıyla YEM analizinin varsayımlarından birisi de gözlenen ve/veya gizil değişkenler arasındaki ilişkilerin doğrusal olmasıdır.⁶

Sosyal ve davranışsal bilimlerde genellikle doğrudan gözlenemeyen yapılar araştırılmaktadır. Söz konusu gizil yapılar, gözlenen değişkenler aracılığıyla dolaylı olarak ölçülmektedir. Bu bağlamda gizil değişkenler arasındaki nedensel ilişkiler modellenirken yaygın olarak YEM kullanılmaktadır. Hatırlanacağı üzere regresyon analizi, yol analizi ve DFA gibi yöntemler YEM için temel oluşturmaktadır. Dolayısıyla YEM yaklaşımının gelişimi ve dayandığı teorik çerçeve bir piramit yardımıyla Şekil 1.1.’deki gibi gösterilebilmektedir.⁷

⁶ Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 2-3.

⁷ H. Eray Çelik, Veysel Yılmaz, **LISREL 9.1 ile Yapısal Eşitlik Modellemesi**, 3. Baskı, Ankara, Anı Yayıncılık, 2016, s.4.



Şekil 1.1: YEM 'in Gelişim Süreci

1.1. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNİN TARİHÇESİ

YEM 'in tarihsel süreci kronolojik olarak ele alındığında sıralama, regresyon analizi, yol analizi, DFA ve yapısal eşitlik modeli şeklinde olacaktır.

YEM için tarihsel süreç kronolojik olarak incelendiğinde öncelikle doğrusal regresyon modelleri ile karşılaşılmaktadır. Doğrusal regresyon modelleri, regresyon katsayılarını hesaplamak için bir korelasyon katsayısı ve en küçük kareler tahmincisini kullanır. YEM 'in tarihsel gelişimi içerisindeki ilk model olan regresyon modelinin temelleri, 1896 yılında, iki değişken arasındaki ilişkiye ait standart bir ölçü elde etmek amacıyla Karl Pearson tarafından oluşturulmuştur. Karl Pearson, bu standart ölçüyü elde etmek için korelasyon katsayısına ilişkin bir formül ortaya koymuştur. Regresyon analizi kuramsal bir modelin sınanmasına olanak sağlamaktadır. Regresyon modeli, bir bağımlı değişken ile bu değişken üzerinde etkili olan bağımsız değişken veya değişkenler arasındaki ilişkinin matematiksel bir model ile ifade edilmesi olarak tanımlanabilmektedir. İlerleyen yıllarda Pearson tarafından formül olarak ortaya konan korelasyon katsayısına ilave olarak Charles Spearman (1904, 1927) korelasyon katsayısını birbirleriyle ilişkili ögeleri saptamak için kullanmış, faktör analizi kavramının temelini atmıştır. Böylelikle zekâ teorisi için iki faktörlü bir yapıyı açıklarken Spearman ilk olarak faktör analizi kullanımını gerçekleştirmiştir. 1940 yılında Lawley ve Thurstone gözlenen değişkenlerden hareketle ne tür yapıların çıkarılabileceğini ortaya koyarak faktör analizi çalışmalarının uygulama alanlarını zenginleştiren çalışmalarda bulunmuşlardır.

Böylece günümüzde sıklıkla kullandığımız anket, test ve ölçeklerin geliştirilmesini sağlamışlardır.⁸

İlk kez biyometrisyen Sewall Wright (1918, 1921, 1934, 1960) tarafından ortaya konulan yol (path) analizinin üç temel bileşeni bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla, yol diyagramı, kovaryanslar ve korelasyonlar, etkilerin ayrıştırılmasıdır. Yol diyagramları aynı zamanda eş anlı denklem sistemlerinin grafiksel bir gösterimi olarak da adlandırılabilir.⁹

Yol modelleri, gözlenen değişkenler arasındaki daha kompleks ilişkileri modelleyebilmek için doğrusal ilişki katsayılarını ve regresyon analizini kullanmaktadır. İlk olarak, hayvan davranışlarının modellenmesinde uygulanmıştır. Yol analizi, bir dizi eşanlı regresyon eşitliğinin çözülmesini içermektedir.

DFA'nın günümüzdeki şekliyle kullanımının temelini, Howe (1955), Anderson ve Rubin (1956), ve Lawley (1958)'in çalışmaları oluşturmaktadır. DFA metodu, tanımlanmış bir yapının veri kümesine uyumlu olup olmadığını test etmek için 1960'larda Karl Jöreskog tarafından kapsamlı olarak ele alınmış ve geliştirilmiştir. Jöreskog, bilimsel incelemelerini 1963 yılında tamamlamış, 1969 yılında ilk DFA makalesini yayımlamıştır. Daha sonra ilk DFA yazılımının geliştirilmesine katkı sunmuştur. Bu gelişmeler neticesinde faktör analizi, açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve DFA olarak iki kategoriye ayrılmıştır. AFA pek çok akademik disiplinde 100 yılı aşkın bir süredir ölçme araçları meydana getirmek için, DFA ise teorik yapıların var oluşunu sınamak için kullanılmaktadır.¹⁰

Dördüncü model olan yapısal eşitlik modelleri, üç bileşenden oluşan bir istatistiksel yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunlar, yol analizi, yapısal model ve ölçüm modeli, genel tahmin süreçleridir.¹¹

Yapısal eşitlik modelleri, gözlenen ve gizil değişkenleri aynı anda içerisinde bulunduran yapısı ile DFA ve yol analizinin birleştirilmiş şeklidir.¹²

⁸ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 4.

⁹ Kenneth A. Bollen, **Structural Equations With Latent Variables**, New York, John Wiley&Sons, 1989, s. 4.

¹⁰ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 5.

¹¹ Bollen, **a.g.e.**, s. 4.

¹² Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 6.

1970'li yılların başında K. Jöreskog, J. W. Keesling, ve D. E. Wiley'in faktör analizi ve yol analizi ile ilgili çalışmaları birleştirilmiş ve JKW modeli olarak adlandırılmıştır. Bu model yapısal eşitlik modelinin öncül biçimi olarak kabul edilmiştir.¹³ Fakat 1973 yılında YEM analizinin ilk yazılımı olan LISREL (Linear Structural RELation)'in geliştirilmesiyle yapısal eşitlik modelleri doğrusal yapısal ilişkiler modeli (LISREL) olarak adlandırılmaya başlamıştır. Jöreskog ve Thille “ Educational Testing Service (ETS)” de LISREL yazılımını bir matris komut dili aracılığıyla geliştirmişlerdir. İlk kullanılabilir sürümü olan LISREL III, 1976 yılında yayınlanmış ve ardından 1993 yılında LISREL 8 piyasa sürülmüştür. LISREL'in ilk YEM yazılımı olmasının yanında 1980'li yılların ortası itibariyle YEM analizi için pek çok yazılım geliştirilmiştir. Geliştirilen bu yazılımların her birinin kendine has özellikleri bulunmakla birlikte en sık kullanılanları AMOS, EQS, LISCOMP olarak karşımıza çıkmaktadır.¹⁴

1.2. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNİN ÖZELLİKLERİ VE TEMEL KAVRAMLAR

YEM'i yapısal denklemler sistemi oluşturmaktadır. Denklemler rastgele değişkenleri, yapısal parametreleri ve bazen de rastgele olmayan değişkenleri içermektedir. Rastgele değişkenler üçe ayrılmaktadır. Bunlar, gizil değişkenler, gözlenen değişkenler ve hata değişkenleridir.

Bir gizil rastgele değişken, basit olarak tek boyutlu bir kavram şeklinde ifade edilebilir. Gizil değişkenler için gözlenemeyen ya da ölçülemeyen değişken ve faktör ifadeleri de kullanılmaktadır. Bir gizil değişkene ait gözlenen değişkenler, rastgele ya da sistematik ölçme hatası içerirken, gizil değişkende bu hatalar bulunmamaktadır.¹⁵

Bilimsel çalışmalar için önemli birer unsur olan ölçme ve değerlendirme çabası ile bilim sürekli gelişmekte ve günümüzde hemen hemen bütün bilim dallarında YEM kullanımı artmakta ve yaygınlaşmaktadır. Bununla beraber sosyal

¹³ Rex B. Kline, **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**, Second Edition, New York, The Guilford Press, 2005, s. 18.

¹⁴ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 6.

¹⁵ Bollen, **a.g.e.**, s. 10-11.

bilimlerde ölçülmesi gereken yapılar fen bilimlerinde olduğu gibi deneysel ya da doğrudan gözlem yoluyla elde edilen yapılar değildir.¹⁶

Sosyal ve davranışsal bilimlerde araştırmacılar çoğunlukla doğrudan ölçülemeyen teorik yapılarla ilgilenmektedirler. Gizil değişkenler olarak adlandırabileceğimiz bu yapılara, psikolojide; benlik olgusu, motivasyon, sosyolojide; güçsüzlük ve anomi, eğitim biliminde; sözel yetenek, öğretmen beklentisi, iktisatta ise sosyal sınıf ve kapitalizm gibi olgular örnek olarak gösterilebilir. Söz konusu gizil değişkenler doğrudan gözlenemediklerinden, doğrudan ölçülemezler. Bu değişkenlerin ölçülebilmesi amacıyla gözleme dayalı doğrudan ölçülebilen göstergeler kullanılmaktadır.¹⁷ Gözlenen, manifest ya da gösterge değişken olarak ifade edilebilen bu değişkenler ile varsayımsal yapı ölçülmektedir. Örnek olarak, gizil değişken olan zekâ kavramının, IQ testleri (gözlenen değişken) ile ölçülmesi verilebilir. Burada doğrudan gözlenip ölçülemeyen zekâ olgusunu açıklamak amacıyla gözlenen ve skorlar ile ölçülebilen IQ testleri kullanılmıştır. Bir diğer örnek olarak, Amerika Birleşik Devletleri'nin kurumsal ekonomik yapısını göstermek için Dow Jones Endeksinin, Gayri Safi Milli Hasılanın, perakende satışların veya ihracat büyüklüğünün kullanılması ya da sağlık ile ilgili bir yapıyı açıklarken, kan basıncının, fiziksel kondüsyon ölçümünün, kolesterol düzeylerinin kullanılması gösterilebilir.¹⁸

Gizil değişkenlerin her biri bir kavram ya da olguya karşılık geldiği için bu değişkenler varsayımsal değişkenlerdir. Bununla birlikte söz konusu gizil değişkenlerin soyutluk derecesi farklılık gösterebilir. Zekâ, sosyal sınıf, güç ve beklenti gibi kavramlar, çoğu sosyal bilim teorisinin merkezindeki oldukça soyut gizil değişkenler iken, gelir, eğitim, nüfus büyüklüğü, yaş gibi değişkenler bunlara göre daha az soyut değişkenlerdir. Emile Durkheim'ın sosyal dayanışma ve intihar arasındaki ters ilişki hipotezinde her iki türde de gizil değişken bulunmaktadır. Sosyal dayanışma, grup dayanışmasını ifade eder ve oldukça soyut gizil bir değişkendir. İntihar direkt gözlenebilir ve soyut bir değişken olmamasına karşın,

¹⁶ Gülhayat Gölbaşı Şimşek, "Latent Değişkenli Yapısal Denklem Modellerine İlişkin Bir Uygulama" **Doktora Tezi**, İstanbul, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007, s. 1.

¹⁷ Byrne, **a.g.e.**, s. 4.

¹⁸ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 3.

herhangi bir sebeple yanlış ölçülmüş olabilir. Bu nedenle doğrudan ölçülebilen bir değişken de aslında gizil bir değişken olabilmektedir.¹⁹

Doğrudan gözlemlenemediği için doğrudan ölçülemeyen gizil değişkenleri incelemek isteyen araştırmacının, öncelikle gizil değişkeni yansıttığını düşündüğü ölçülebilen davranış ya da eylemleri kavramlaştırması ve açıklaması gerekmektedir. Bir gizil değişkenin dolaylı olarak ölçülmesi için en az iki gözlenen değişkene gerek duyulmaktadır. Dolayısıyla bir gizil değişken birden fazla gözlenen değişkene bağlıdır. Örgütsel davranış konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan ölçekler bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Davranışların ölçülmesi ve değerlendirilmesinde kullanılan bir ölçeğin her bir unsuru gözlenen değişkenleri ifade etmekte iken, kimi ifadeler bir araya gelerek gizil bir değişkeni meydana getirmektedirler. Bu sebeple, araştırma yaparken, güvenilir ve geçerli bir ölçek kullanılması önem arz etmektedir. Aksi durumda elde edilen veri kümesi istenilen psikometrik özelliklere sahip olmayacaktır.²⁰

Genel olarak iki değişken arasındaki temel ayrım gözlenebilir ve gözlemlenemeyen olarak ifade edilmesine karşın, literatürde iki kavram arasında farklı görüşler de bulunmaktadır. Borsboom (2008)'e göre; değişkenler arasında gözlenebilir olan ve olmayan gibi basit bir ayrım yapmak yeterli değildir. Borsboom, temel ayrımı, bilişsel karakter olarak nitelendirmiştir. Bir değişken, araştırmacılar tarafından bilişsel olarak algılanabilir ve erişilebilir özellikteyse gözlenen değişken, bilişsel olarak erişilebilir özellikte değil ise, gizil değişken olarak adlandırılmalıdır. Söz konusu duruma yaş ve cinsiyet örnek olarak verilebilir. Yaş ve cinsiyet, doğadaki ağaç ve kayalar gibi somut bir şekilde gözlemlenemese de ölçülebilir yapılar oldukları ve bilişsel olarak algılanabildikleri için gözlenen değişken olarak kabul edilirler. Atom, quark gibi fiziksel soyutluk taşıyan kavramlar, insanlar tarafından gözle görülmemiş olmasına rağmen hassas deneysel ölçümlerle ölçülebilir durumdadır ve Borsboom'a göre, gözlenen değişkenler de en az gizil değişkenler kadar teorik yapılardır.²¹

YEM tekniğinin doğrulayıcı olması sebebiyle, analizin şekline bağlı olarak modelin doğru bir şekilde tanımlanması modelleyicinin doğrulama yapabilmesi

¹⁹ Bollen, **a.g.e.**, s. 11.

²⁰ Byrne, **a.g.e.**, s. 4-5.

²¹ Denny Borsboom, "**Latent Variable Theory**", Psychology Press, 6: 25-53, 2008, s. 28.

açısından önem arz etmektedir. Model kurma aşamasında, egzojen (dışsal-bağımsız) ve endojen (içsel-bağımlı) olarak adlandırılan iki tür değişken kullanılmaktadır. Söz konusu iki tür arasındaki fark, modeldeki değişkenler arasında bir regresyon uygulanıp uygulanmayacağıdır. Klasik regresyon modelinde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında doğrudan bir ilişki söz konusu²² olmasına rağmen yapısal eşitlik modellerinde bir değişken bazı değişkenler için egzojen iken, aynı anda bazı değişkenler için endojen değişken olabilmektedir.²³ Egzojen gizil değişkenler, bağımsız değişkenler ile eşanlımlıdır ve modeldeki diğer gizil değişkenlerin değişimlerinin nedenidirler. Endojen gizil değişkenler ise bağımlı değişkenler ile eşanlımlıdır ve doğrudan ya da dolaylı olarak modelde egzojen değişken tarafından etkilenmektedirler.²⁴

Doğrudan etki, yol modelindeki herhangi bir değişken araya girmeksizin bir değişkenin bir başka değişken üzerindeki etkisi şeklinde tanımlanabilmektedir. Dolaylı etki ise, bir değişkenin diğer bir değişkeni başka bir değişken (aracı-mediatör değişken) aracılığı ile etkilemesi sonucu oluşmaktadır. Toplam etki doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamından oluşmaktadır.²⁵ Doğrudan etki, yol modellerinde en küçük kareler tahmincisi ile tahmin edilmekte ve her bir içsel değişkenin değişkenler arasındaki ilişkilerin yapısını tanımlayan kendine ait bir regresyon eşitliğine yani bir yapısal eşitliğe sahip olduğu düşünülmektedir.²⁶

Bentler (1988)'e göre YEM, yapısal bir kuramın analiz edilmesinde doğrulayıcı bir yaklaşımı (örneğin hipotez testini) benimseyen istatistiksel bir yöntemdir. Tipik olarak bu teori birden fazla değişken için nedensel süreçleri ifade eder. YEM, iki önemli özelliğe sahip olması ile dikkat çekmektedir. Bunlardan ilki, çalışılan süreç yapısal eşitlikleri (örneğin regresyon eşitliği) içermektedir. İkinci olarak oluşturulan bu yapısal ilişkiler, incelenen kuramın daha kolay anlaşılabilmesi için çizimle (şematik) gösterilebilmektedir.²⁷

²² Nuran Bayram, **Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş Amos Uygulamaları**, Genişletilmiş 3. Baskı, Bursa, Ezgi Kitabevi Yayınları, 2016, s. 4.

²³ Bollen, **a.g.e.**, s. 12.

²⁴ Barbara M. Byrne, **a.g.e.**, s. 5.

²⁵ Bollen, **a.g.e.**, s. 36.

²⁶ Geoffrey M. Maruyama, **Basic of Structural Equation Modeling**, California, Sage Publications, 1998, s. 39.

²⁷ Byrne, **a.g.e.**, s. 3.

YEM, bir veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin boyutunu inceler. YEM, genellikle birkaç değişkenin ve aralarındaki karşılıklı ilişkinin ölçülmesine imkan sağladığı gibi değişkenler arasında birbirine bağlı olan çok yönlü ilişkileri de açıklamaya olanak sağlamaktadır.²⁸

YEM çalışmalarının başlıca özelliği tamamıyla kurama dayalı olmalarıdır. Hemen her YEM çalışmasında, araştırmacı veri toplamadan önce mutlaka kuramsal bir çerçeve belirlemelidir. Kuramsal bir çerçeve belirlemek araştırmacıya ele aldığı değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklama olanağı sağlamaktadır. Bir diğer ifade ile, elinde çok sayıda değişken olan araştırmacı, değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmadan önce, değişkenler arası olası ilişki örüntüsünü teorik olarak belirlemelidir. YEM'in temel amacı da önceden tanımlanan bu ilişki örüntülerinin veri tarafından doğrulanıp doğrulanmadığını incelemektir.

Bilim felsefesinin tartışma konularından biri de tümdengelim ve tümevarım süreçleri hakkındaki önceliktir. Tümevarım yönteminde bilgi edinme süreci gözlem ile başlamaktadır. Fakat teorik olarak hiçbir gözlem önerme veya hipotezleri doğrulamak için yeterli gelmeyecektir. Bu noktada, bilimsel yöntemin temelini önerme veya hipotezleri doğrulamak olarak ele almayan bunun yerine önerme ya da hipotezlerin yanlış olabileceğini ileri süren tümdengelimci yaklaşım devreye girmektedir. Tümdengelimci yaklaşım ile bilgi edinme süreci ilk aşamada genelleme ile başlar. Gözlem yapmaya başlamadan önce araştırmacının elinde birtakım önerme bulunması gerekmektedir. Tüm araştırma süreci bir genelleme ile başlamakta genellemeler daha üst genellemelere doğru gelişmekte ve nihayetinde teori veya kuram dediğimiz üst düzey yapılar meydana gelmektedir. Söz konusu bakış açısı ile yapısal eşitlik modeli tümdengelim özelliklerine sahip doğrulayıcı bir karaktere sahiptir.²⁹

²⁸ Siu Loon Hoe, "Issues and Procedures in Adopting Structural Equation Modeling Technique" **Journal of Applied Quantitative Methods**, Vol. 3, No.1, 2008, s.77.

²⁹ Ömer Faruk Şimşek, **Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş: Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları**, Ankara, Ekinoks Yayınları, 2007, s.1-2.

İKİNCİ BÖLÜM

YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNİN TEMELLERİ

Çalışmanın bu bölümünde yapısal eşitlik modellemesinin temellerini oluşturan analizler incelenecek ve analizin aşamalarına yer verilecektir.

2.1. YOL (PATH) ANALİZİ

YEM ailesinden yol analizi, her teorik değişken, ölçülebilir bir değişken olduğunda kullanılması mümkün olan bir tekniktir ve araştırmacının bu değişkenler arasındaki nedensel ilişkiler hakkında önceden hipotezleri vardır. Başlangıç noktası, tüm nedensel hipotezleri temsil eden yapısal modelin bir ifadesidir. Dolayısıyla yol analizi modelinin gözlenen değişkenler için yapısal bir model olduğu söylenebilmektedir.¹ Bir diğer ifade ile yol analizi modelleri, çoğunlukla ele alınan değişkenlerin gözlenen değişken olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Bu sebeple bazı araştırmacılar tarafından tipik bir yapısal eşitlik modeli olarak düşünülmemektedir. Ancak, gözlenen değişkenlere odaklanmasına karşın YEM'in tarihsel gelişiminin önemli bir parçası olması ve diğer YEM modellerinde olduğu gibi model uyumu ve test edilmesindeki temel fikrin aynı olması nedeniyle YEM çerçevesinde değerlendirilebilmektedir.²

İlk kez hayvan davranışlarının modellemesinde biyometrisyen Sewall Wright tarafından (1918,1921,1934) geliştirilen yol analizinin³ çözüm aşamaları, modeldeki tüm ilişkileri gösteren denklemleri oluşturmak, aralarındaki korelasyon katsayılarını bilinmeyen model parametrelerini kullanarak hesaplamak ve örneklemden gelen korelasyon katsayılarıyla karşılaştırmak olarak sıralanabilir.⁴

Yol analizi modelleri nedensel ilişkileri ortaya çıkaran bir yöntem değildir. Bundan ziyade teorik ilişkileri ortaya çıkaran bir araç niteliğindedir.

Belirlenmiş bir yol analizinde iki değişken arasındaki nedensel ilişkiler;

¹ Kline, **a.g.e.**, s.66-67.

² Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 3.

³ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 5.

⁴ Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 78.

- 1- Değişkenler geçici olarak sıralandığında,
- 2- Değişkenler arasındaki kovaryans ve korelasyonlar belirlendiğinde,
- 3- Diğer nedensellikler kontrol edildiğinde ortaya çıkmaktadır.⁵

Yol analizinin üç temel bileşeni bulunmaktadır. Bunlar;

- 1- Yol diyagramı
- 2- Kovaryansların ve korelasyonların ayrıştırılması
- 3- Doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin ayrıştırılmasından oluşmaktadır.⁶

2.1.1. Yol Diyagramları

Çok sayıda değişken arasındaki ilişkinin kolay ve uygun bir biçimde temsil edilmesidir.⁷ Yapısal bir modelin grafiksel bir temsili olan yol diyagramları modeli tanımlayan bir dizi denkleme karşılık gelmektedir.⁸ Bir başka ifade ile, bir yol diyagramı eşanlı eşitlikler sisteminin grafiksel bir gösterimidir. En büyük avantajlarından birisi, belirlenen varsayımsal ilişkilerin bir resim ile sunulmasıdır. Birçok araştırmacı için bu resim, değişkenler arası ilişkileri, eşitliklerden daha net bir şekilde temsil edebilmektedir.⁹

Yol diyagramı, nicel analizler için gerekli değildir fakat değişkenler arası ilişkilerin varsayımsal şeklini grafiksel olarak ortaya koyan faydalı bir araçtır.¹⁰

YEM için oluşturulan yol diyagramlarında kullanılan semboller Tablo 2.1. deki gibidir.¹¹

⁵ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 150.

⁶ Bollen, **a.g.e.**, s. 32.

⁷ John C. Loehlin, **Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Equation Analysis**, Fourth Edition, Mahwah New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2004, s. 2.

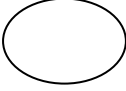
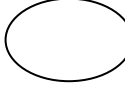
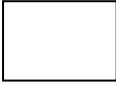
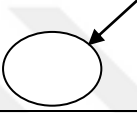
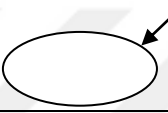
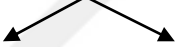
⁸ Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 8.

⁹ Bollen, **a.g.e.**, s. 32.

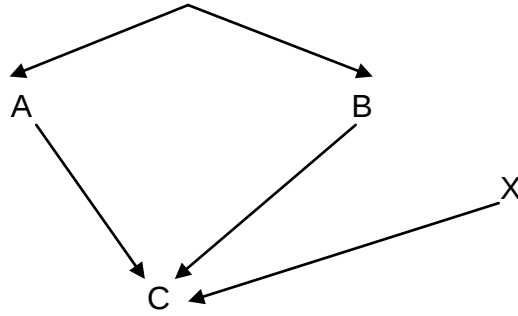
¹⁰ Elazar J. Pedhazur, **Multiple Regression In Behavioral Research**, Third Edition, Thomson Learning, 1997, s.770.

¹¹ Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 9.

Tablo 2.1: YEM için Yol Diyagramlarında Kullanılan Başlıca Semboller

Semboller	Açıklama
 Veya 	Gizil değişken
 Veya 	Gözlenen değişken
 Veya 	Tek yönlü yol
 Veya 	Gizil değişkendeki hata
 Veya 	Gözlenen değişkene ait ölçüm hatası
 Veya 	Değişkenler arası korelasyon

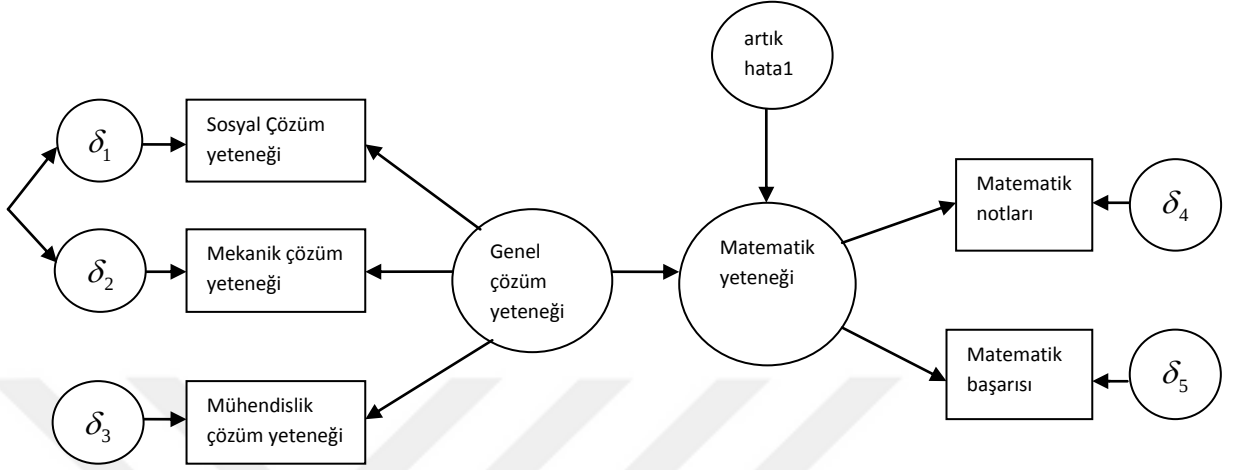
Şekil 2.1.'de basit bir yol diyagramı örneği incelenmiş olup; değişkenler A, B, C ve X ile sembolize edilmiştir.

**Şekil 2.1:** Basit Bir Yol Diyagramı Örneği

Şekil 2.1.'de, A,B ve X değişkenlerinin C değişkeni üzerinde nedensel bir etkiye sahiptir. A ve B değişkenleri birbirleriyle ilişkilidir. X değişkeni, C değişkenini etkilemektedir ancak A ve B değişkenleri ile ilişkili değildir.¹²

¹² Loehlin, a.g.e., s.2.

Tablo 2.1’de yer alan temel şekiller, Şekil 2.2.’de örnek bir model kullanarak ifade edilmiştir.



Şekil 2.2: Genel Bir Yapısal Eşitlik Modeli

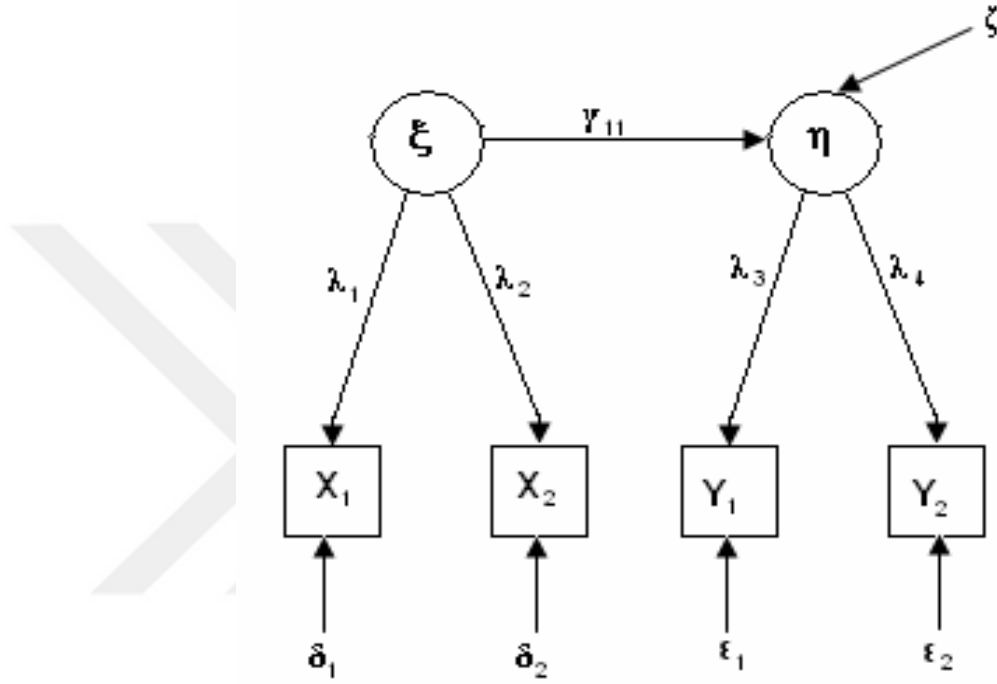
Şekil 2.2 'de, verilen örnek modelde, genel çözüm yeteneği ve matematik yeteneği olmak üzere iki temel gizil değişken bulunmaktadır. Genel çözüm yeteneğinin sosyal, mekanik ve mühendislik yeteneği olmak üzere üç, matematik yeteneğinin ise matematik notları ve matematik başarıları olmak üzere iki gözlenen değişkeni bulunmaktadır ve bu beş gözlenen değişken, ilişkili oldukları gizil değişkenlerin altında yatan nedenlerdir. Bir diğer ifade ile, gözlenen değişkenler açıkladıkları gizil değişkenlerle nedensel bir ilişki içerisindedirler.

Ölçüm hatası, gözlenen değişkendeki rastgelelilikten kaynaklanan tesadüfi ölçüm hatasını ifade ederken; artık hatası, dışsal faktörlerden kaynaklanan içsel faktörlerin tahminindeki hatayı ifade etmektedir. Şekil 2.2.'de, her gözlenen değişkene ait ölçüm hatası ve gizil değişkenlerden birine ait artık hata terimi yer almaktadır. Genel çözüm yeteneği gizil değişkeninin, bir dışsal değişken olarak, içsel değişken konumundaki matematik yeteneği üzerinde etkisi vardır ve içsel değişken üzerinde bir artık hatası oluşturmuştur.

Tek yönlü ok değişkenlerin birbirini üzerindeki etkilerini ifade etmektedir. Şekil 2.2.'de genel çözüm yeteneğinden matematik yeteneğine çizilen tek yönlü ok, matematik yeteneği genel çözüm yeteneğinden etkileniyor şeklinde açıklanmaktadır. Hata terimlerinden gözlemlenen değişkenlere giden oklar ise, belirtilen değişkenler

üzerindeki hataları ifade ederken, iki hata terimi arasında bulunan çift yönlü ok ise bu değişkenler arasındaki kovaryans veya korelasyonu göstermektedir.¹³

Yol diyagramları eşanlı denklemler sisteminin grafiksel gösterimi olarak ifade edilebilmektedir. Bu bağlamda Şekil 2.3.'teki yol diyagramı örneği gösterilmiştir.¹⁴



Şekil 2.3: Bir Yol Diyagramı Örneği

¹³ Cem H. Meydan, Harun Şeşen, **Yapısal Eşitlik Modellemesi Amos Uygulamaları**, Ankara, Detay Yayıncılık, 2011, s. 12-13.

¹⁴ Bollen, **a.g.e.**, s. 32-33.

Şekil 2.3. 'teki yol diyagramı aşağıdaki eşanlı denklem sistemine karşılık gelmektedir.

$$\eta = \gamma_{11} \xi + \zeta$$

$$x_1 = \lambda_1 \xi + \delta_1 \quad y_1 = \lambda_3 \eta + \varepsilon_1$$

$$x_2 = \lambda_2 \xi + \delta_2 \quad y_2 = \lambda_4 \eta + \varepsilon_2$$

Şekil 2.3.'teki yol diyagramında hata terimlerine ait varsayımlar ise;

$$\text{COV}(\xi, \delta_1) = 0 \quad \text{COV}(\xi, \delta_2) = 0 \quad \text{COV}(\xi, \varepsilon_1) = 0 \quad \text{COV}(\xi, \varepsilon_2) = 0$$

$$\text{COV}(\xi, \zeta) = 0 \quad \text{COV}(\eta, \varepsilon_1) = 0 \quad \text{COV}(\eta, \varepsilon_2) = 0 \quad \text{COV}(\delta_1, \delta_2) = 0$$

$$\text{COV}(\delta_1, \varepsilon_1) = 0 \quad \text{COV}(\delta_1, \varepsilon_2) = 0 \quad \text{COV}(\delta_2, \varepsilon_1) = 0 \quad \text{COV}(\delta_2, \varepsilon_2) = 0$$

$$\text{COV}(\varepsilon_1, \varepsilon_2) = 0 \quad \text{COV}(\delta_1, \zeta) = 0 \quad \text{COV}(\delta_2, \zeta) = 0 \quad \text{COV}(\varepsilon_1, \zeta) = 0$$

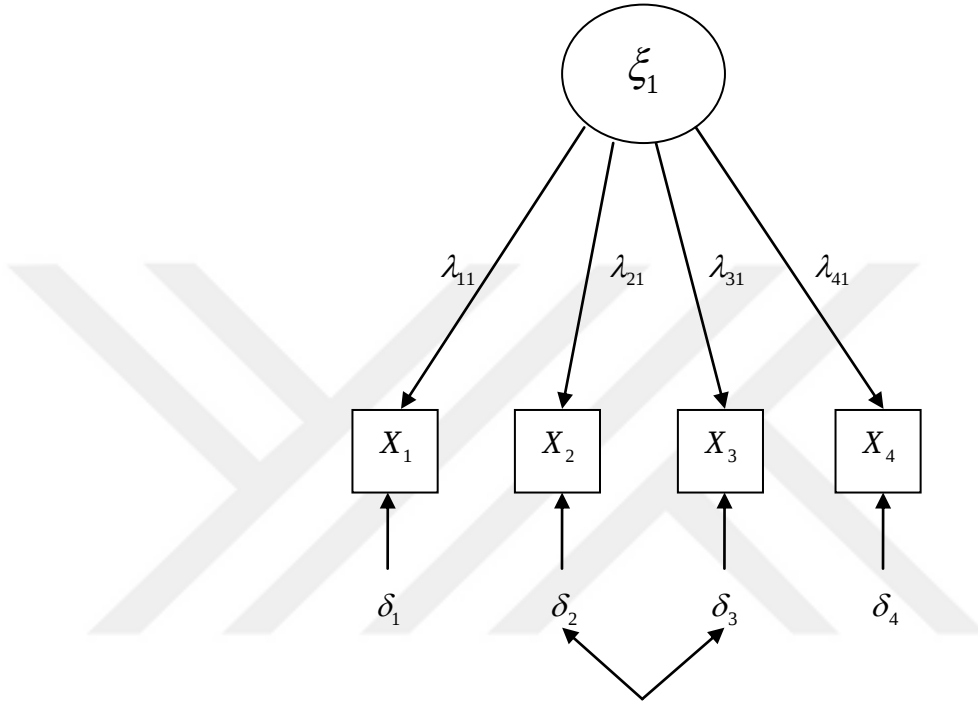
$$\text{COV}(\varepsilon_2, \zeta) = 0 \text{ şeklindedir.}$$

Hata terimlerine ait tüm bu varsayımlar ve diğer değişkenler arasındaki tüm ilişkiler aslında yol diyagramından açıkça görülebilmektedir. Örneğin, δ_1 ve δ_2 ya da ξ ve ε_1 değişkenleri arasında ok işareti olmaması bu değişkenler arasındaki kovaryansın sıfır olması ($\text{COV}(\delta_1, \delta_2) = 0$, $\text{COV}(\xi, \varepsilon_1) = 0$) varsayımına denktir. Tüm bu nedenlerle yol diyagramları, denklem sistemlerini temsil eden bir başka araçtır.

2.1.2. Kovaryansların ve korelasyonların ayrıştırılması

Yol analizi, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkilerin model parametrelerinin bir fonksiyonu olarak yazılmasına imkân sağlamaktadır. Bunu gerçekleştirmenin bir yolu kovaryans cebirini kullanmaktır. Bu durum, Şekil 2.4.'te basit bir modelde dört gösterge değişkene ($x_1 - x_4$) sahip, bir gizil değişken (ξ_1) ile örnek üzerinden gösterilmiştir. δ_2 ve δ_3 haricinde, tüm ölçüm hataları (δ_i 'ler) arasında korelasyon

bulunmamaktadır. Tüm ölçüm hatalarının (δ_i 'ler) ξ_1 ile korelasyonsuz olduğu ve bütün i'ler için $E(\delta_i) = 0$ olduğu varsayılmıştır.¹⁵



Şekil 2.4: Dört Gösterge Değişkenli Bir Gizil Değişkenin Yol Diyagramı

$COV(x_1, x_4)$ 'ün ayrıştırılması,

$$COV(x_1, x_4) = COV(\lambda_{11} \xi_1 + \delta_1, \lambda_{41} \xi_1 + \delta_4)$$

$$= \lambda_{11} \lambda_{41} \phi_{11}$$

şeklindedir. Denklemin sağ tarafında, yol diyagramında x_1 ve x_4 için tanımlanmış denklemler yer almaktadır. Bu durum, $COV(x_1, x_4)$ 'ün x_1 ve x_4 'ün ξ_1 üstündeki etkisinin ve ξ_1 gizil değişkeninin varyansının bir fonksiyonu olduğunu ifade etmektedir.

¹⁵ A.e., s. 34.

Karmaşık modeller için kovaryans cebiri kullanmak elverişli olmayabilir. Bu nedenle kovaryans ve korelasyonların ayrıştırılmasında matris cebirini kullanmak daha uygun bir çözüm şekli olabilir. Örneğin, $x = \Lambda_x \xi + \delta$ için xx' 'in beklenen değeri Σ kovaryans matrisidir.

$$\begin{aligned}
 xx' &= (\Lambda_x \xi + \delta)(\Lambda_x \xi + \delta)' \\
 &= (\Lambda_x \xi + \delta)(\xi' \Lambda_x' + \delta') \\
 &= \Lambda_x \xi \xi' \Lambda_x' + \Lambda_x \xi \delta' + \delta \xi' \Lambda_x' + \delta \delta' \\
 E(xx') &= \Lambda_x E(\xi \xi') \Lambda_x' + \Lambda_x E(\xi \delta') + E(\delta \xi') \Lambda_x' + E(\delta \delta') \\
 \Sigma &= \Lambda_x \phi \Lambda_x' + \Theta_\delta
 \end{aligned}$$

Böylelikle x 'in kovaryans matrisi Σ , Λ_x , ϕ ve Θ_δ 'da bulunan elemanlar cinsinden ayrıştırılmıştır. Ayrıştırmalar, kovaryanslara ilişkin parametreleri ve farklı kovaryansların farklı parametre değerlerine yol açtığını göstermeleri sebebiyle önemlidir.

2.1.3. Toplam, Doğrudan ve Dolaylı Etkiler

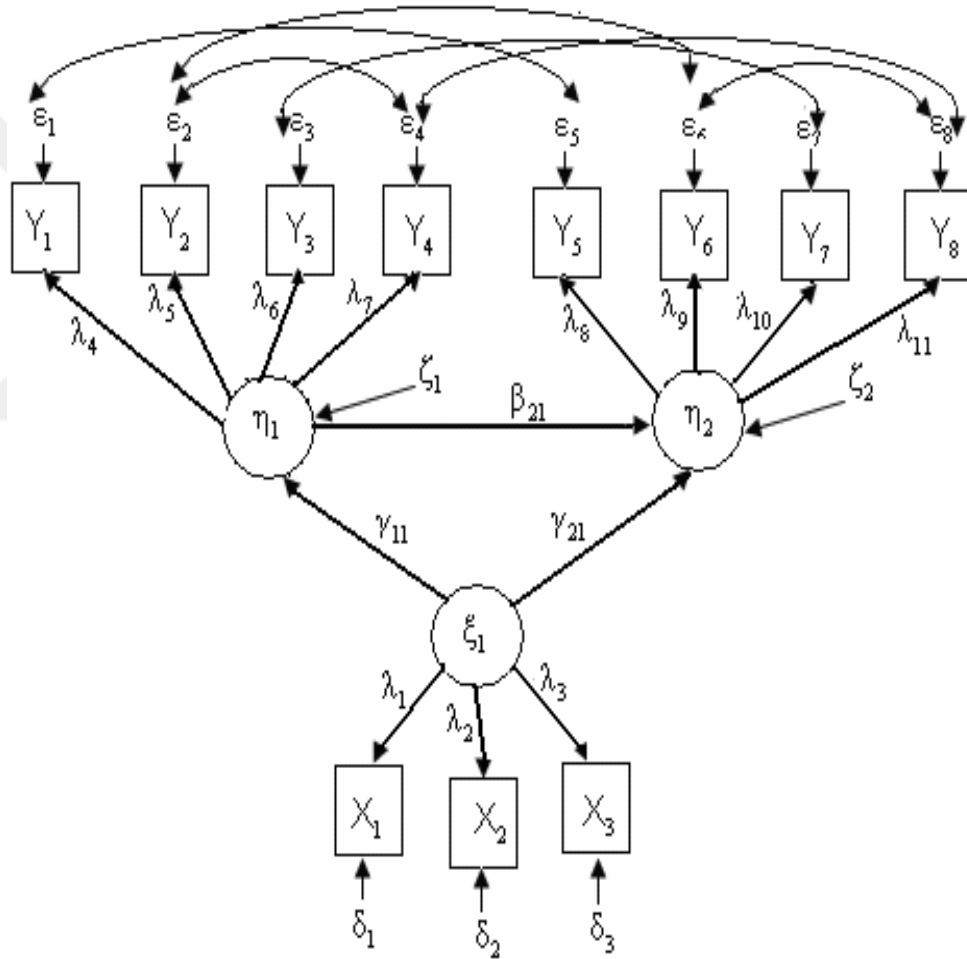
Yol analizi, doğrudan etki, dolaylı etki ve toplam etki olmak üzere etkileri üç gruba ayırmaktadır. Doğrudan etki, aracı başka bir değişken olmaksızın bir değişkenin diğer değişken üzerindeki direkt etkisidir.¹⁶ Dolaylı etki ise, bir değişkenin diğer değişkeni sıklıkla mediatör değişken olarak da adlandırılan başka bir değişken aracılığıyla etkilemesi sonucu ortaya çıkmaktadır.¹⁷ Toplam etki, doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı şeklinde hesaplanmaktadır.

¹⁶ A.e., s. 35-36.

¹⁷ Raykov, Marcoulides, a.g.e., s. 7.

$$\text{Toplam Etkiler} = \text{Doğrudan Etkiler} + \text{Dolaylı Etkiler}$$

Doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin ayrıştırılması, daima spesifik model ile ilgilidir. Bir diğer ifade ile ele alınan modele özgüdür. Eğer denklemler sistemi, modele dahil edilen ya da modelden çıkartılan değişkenler tarafından değişirse, toplam, doğrudan ve dolaylı etkilerin tahminleri de değişebilir. Doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerin ayrıştırılması Şekil 2.5'teki yol diyagramı örneği ile gösterilebilir.



Şekil 2.5: Bir Yol Diyagramı Örneği

Şekil 2.5.'e göre, η_1 'in η_2 üzerindeki etkisi olan β_{21} bir doğrudan etki örneğidir. η_1 'deki bir birimlik değişme η_2 'de β_{21} birim kadar beklenen doğrudan

değişme meydana getirecektir. η_1 ve η_2 arasında aracı değişken olarak başka bir değişken bulunmamaktadır. ξ_1 'in η_2 üzerindeki doğrudan etkisi γ_{21} iken, η_2 'nin y_5 üzerindeki doğrudan etkisi λ_8 'dir.

Dolaylı etkilere örnek olarak, ξ_1 'in η_2 üzerindeki etkisi verilebilir. Burada aracı değişken η_1 'dir. ξ_1 'deki bir birimlik değişme, η_1 'de γ_{11} birim kadar beklenen değişme, η_1 'deki bu γ_{11} birimlik değişme ise, η_2 'de β_{21} birim kadar beklenen değişme meydana getirmektedir. Böylelikle ξ_1 'in η_2 üzerindeki dolaylı etkisi $\gamma_{11} \beta_{21}$ olmaktadır. Benzer şekilde η_1 'in y_7 üzerindeki dolaylı etkisi $\beta_{21} \lambda_{10}$ 'dir.

Bir değişkenin diğer değişken üzerindeki toplam etkisi, bu değişkenin doğrudan ve dolaylı etkilerinin toplamı idi. Örnek olarak, ξ_1 'in η_2 üzerindeki toplam etkisi,

$$\begin{aligned} \text{Toplam Etki} &= \text{Doğrudan Etki} + \text{Dolaylı Etki} \\ &= \gamma_{21} + \gamma_{11} \beta_{21} \end{aligned}$$

şeklindedir. ξ_1 'in y_8 üzerinde doğrudan etkisi olmadığı için, ξ_1 'in y_8 üzerindeki toplam etkisi yalnızca dolaylı etkilerden ($\gamma_{21} \lambda_{11} + \gamma_{11} \beta_{21} \lambda_{11}$) meydana gelmektedir.¹⁸

$$\text{Toplam Etki} = \text{Doğrudan Etki} + \text{Dolaylı Etkiler}$$

$$= 0 + (\gamma_{21} \lambda_{11} + \gamma_{11} \beta_{21} \lambda_{11})$$

2.2. FAKTÖR ANALİZİ

Faktör analizi, ilk olarak psikologlar tarafından zekâ, motivasyon, yetenek, tutum gibi gizil değişkenleri incelemek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir.¹⁹ Birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkenden az sayıda ilişkisiz ve kavramsal olarak anlamlı yeni hipotetik değişkenler (faktörler) keşfetmeyi amaçlayan çok değişkenli bir istatistiksel

¹⁸ Bollen, **a.g.e.**, s. 36-37.

¹⁹ Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 116.

yöntemdir.²⁰ Faktör analizi, açıklayıcı ve doğrulayıcı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.²¹

2.2.1. Açıklayıcı Faktör Analizi

İlk olarak 1900'lü yılların başlangıcında psikolog Charles Spearman tarafından insan zekasını modellemek amacıyla ortaya atılan AFA, bir dizi gözlenen değişken ile daha az sayıda bilinmeyen gizil rassal değişken arasındaki korelasyonu açıklamaya çalışan nedensel bir modeldir.²²

AFA' da veri kümesinde yer alan gözlenen değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları kullanılarak faktör yapısı keşfedilmeye çalışılmaktadır.²³

AFA'nın temel amacı, büyük ve karmaşık veri setini daha basit ve anlaşılabilir hale getirmektir.²⁴ Bir diğer ifade ile, gözlenen değişkenler arasındaki doğrusal ilişki katsayılarından hareketle daha az sayıda ve kavramsal olarak anlamlı faktörler türetmeyi amaçlamaktadır.²⁵ Şekil 2.6.'da AFA modeli örneği verilmiştir.²⁶

²⁰ Şener Büyüköztürk, **Sosyal Bilimleri İçin Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum**, Ankara, Pegem Akademi, 2018, s.133.

²¹ Byrne, **a.g.e.**, s. 5.

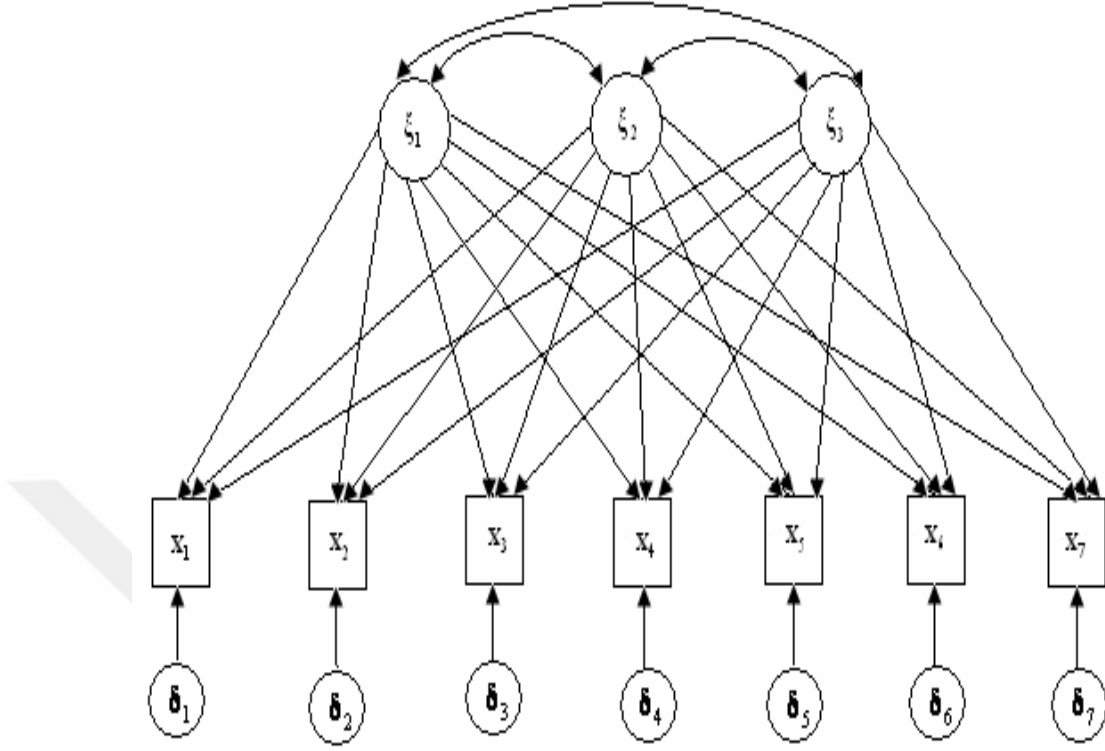
²² Neil H. Timm, **Applied Multivariate Analysis**, USA, Springer, 2002, s.496.

²³ Subhash Sharma, **Applied Multivariate Techniques**, USA, John Wiley&Sons, Inc., 1996, s.128.

²⁴ Paul Kline, **Handbook of Psychological Testing**, Second Edition, UK, Routledge, 2000, s.115.

²⁵ Byrne, **a.g.e.**, s. 5.

²⁶ J. Scott Long, **Confirmatory Factor Analysis: A Preface to LISREL**, California, Sage Publications, 1983, s.13.



Şekil 2.6: Açıklayıcı Faktör Analizi Modeli

Şekil 2.6.'daki AFA modelinde yol diyagramında olduğu gibi gözlenen değişkenler kare ile, gizil değişkenler ise çember ile gösterilmiştir. Gizil değişkenden gözlenen değişkene doğru çizilen tek yönlü oklar, gizil değişkenin gözlenen değişken üzerindeki nedensel etkisini ifade etmektedir. İki gizil değişken arasındaki eğri oklar, bu iki gizil değişken arasında korelasyon olduğunu göstermektedir.

Şekil 2.6.'da çember ile gösterilen ξ_1 , ξ_2 , ξ_3 faktörlerinin her biri, x_1 'den x_7 'ye kadar olan gözlenen değişkenlerin her birini, ξ 'lerden x 'lere giden düz oklarla da gösterildiği gibi nedensel olarak etkilemektedir.

ξ 'ler ile ifade edilen faktörlerin etkileri, birden fazla gözlenen değişken üzerinde ortak olarak görüldüğünden bu faktörler ortak faktör olarak adlandırılmaktadır. δ_1 'den δ_7 'ye kadar gösterilen şeklin alt tarafında yer alan çemberler ise, her bir gözlenen değişkene ait hataları ifade etmektedir. Tekil faktör olarak da ifade edilen bu faktörler, ortak faktörlerin aksine sadece bir gözlenen değişkeni etkilemektedirler. AFA modelinde, hata terimlerinin birbirleriyle ve ortak

faktörlerle korelasyonsuz olduğu varsayılmaktadır. Şekil 2.6.'da gösterilen AFA modelinde, araştırmacı gözlenen değişken sayısı ve kısmen de olsa ortak faktör sayısı haricinde modeldeki değişkenler ve faktörler arasındaki yapıyı belirleyememektedir. AFA modelindeki parametrelerin tahmin edilmesi için gerekli varsayımlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Tüm ortak faktörler korelasyonludur veya tüm ortak faktörler korelasyonsuzdur.
2. Tüm gözlenen değişkenler, bütün ortak faktörler tarafından doğrudan etkilenmektedir.
3. Tekil faktörler arasında korelasyon yoktur veya tekil faktörler birbirleriyle ilişkisizdir.
4. Tüm gözlenen değişkenler bir tekil faktör tarafından etkilenmektedir.
5. Tüm ortak faktörler, tüm tekil faktörlerle korelasyonsuzdur.²⁷

2.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

DFA, gizil değişkenler (faktörler) ve gözlenen değişkenler arasındaki ilişkilerin ölçüm modelleri modellenmesinde kullanılmaktadır. YEM'in özel bir türü olan DFA ile hipotezler sınanmaktadır. Araştırmacı DFA'yı uygulamadan önce analiz edeceği faktör modelinin önceden belirlenmiş tüm durumlarını (faktör sayısı, faktör yükleri vb.) incelemelidir.²⁸ Diğer bir deyişle, DFA'da faktör yapısının bilindiği varsayılmaktadır. Buradaki amaç faktör yapısını onaylamaktır.²⁹ Bir diğer ifade ile DFA, faktör yapısı hakkındaki teorik önsel bilginin var olduğu durumlarda faktör yapısını doğrulayıp doğrulamadığını sınamak için kullanılan bir yöntemdir.³⁰

DFA, AFA'nın tersine teorik önsel bilgi dahilinde faktör modelinin kısıt altında çözümüne olanak tanımaktadır. Söz konusu kısıtlar:

- 1- Hangi ortak faktör çift ya da çiftlerinin korelasyonlu olduğunu
- 2- Hangi gözlenen değişkenlerin hangi ortak faktörler tarafından etkilendiğini

²⁷ A.e., s.11-12.

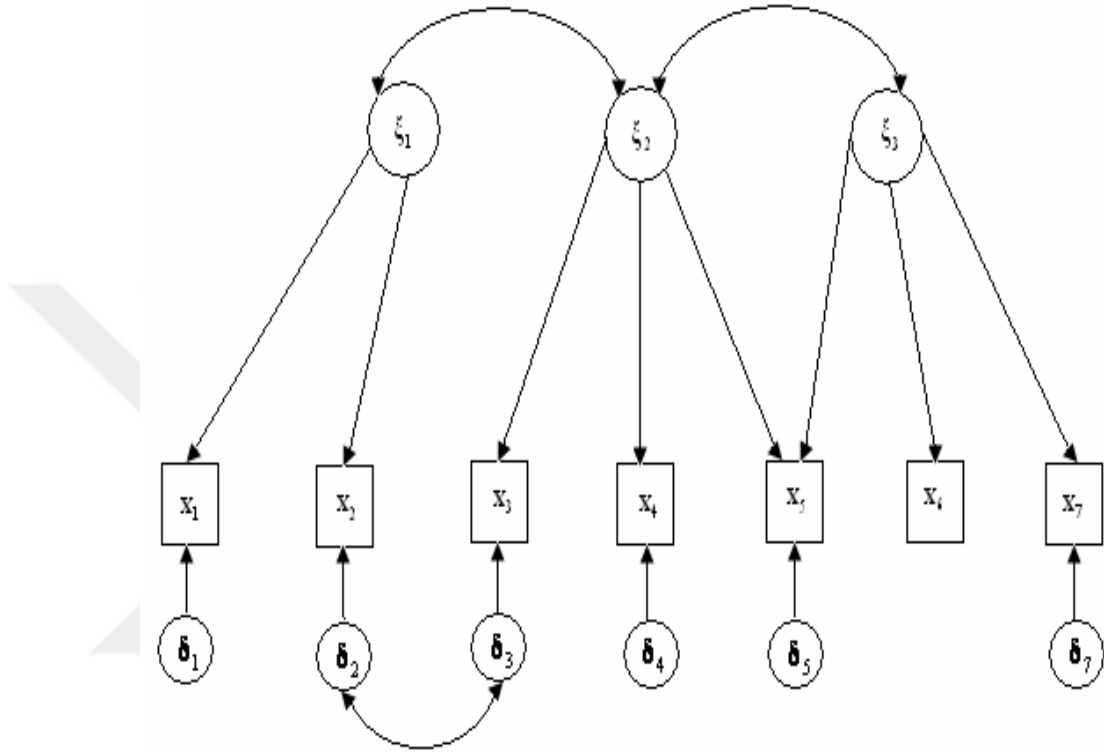
²⁸ Timothy A. Brown, **Confirmatory Factor Analysis for Applied Research**, New York, The Guilford Press, 2006, s.1-2.

²⁹ Sharma, **a.g.e.**, s.128.

³⁰ Timm, **a.g.e.**, s.497.

- 3- Hangi gözlenen değişkenlerin bir hata teriminden etkilendiğini
- 4- Hangi hata terimlerinin korelasyonlu olduğunu ortaya koymaktadırlar.³¹

Şekil 2.7.'de bir doğrulayıcı faktör analiz modeli örneği gösterilmiştir.³²



Şekil 2.7: Doğrulayıcı Faktör Analizi Modeli

AFA modelinde tüm ortak faktörlerin korelasyonlu (veya tüm ortak faktörler korelasyonsuz) olduğu varsayılırken doğrulayıcı faktör modelinde, ξ_1 , ve ξ_3 ortak faktörlerinin korelasyonsuz oldukları varsayılmıştır. AFA modelinde tüm gözlenen değişkenler bütün ortak faktörlerden etkilenirken, doğrulayıcı faktör modelinde gözlenen değişkenler bazı ortak faktörlerden etkilenmektedirler. x_1 'in ξ_2 ve ξ_3 'den etkilenmediği varsayılmıştır. AFA modelinde bütün hata terimlerinin birbirleriyle korelasyonsuz olduğu ve her bir gözlenen değişkene ait hata terimi bulunduğu varsayılırken, doğrulayıcı faktör modelinde, δ_2 ve δ_3 hata terimleri arasındaki eğri

³¹ Long, a.g.e., s.12.

³² A.e., s.14.

oktan da anlaşılacağı üzere, δ_2 ve δ_3 hata terimlerinin korelasyonlu oldukları ve gözlenen değişkenlerden biri olan x_6 'nın hata terimine sahip olmadığı varsayılmıştır.

2.3. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ'NDE MODEL TÜRLERİ

Bir istatistik yönteminin başarısında, problemin doğru formüle edilmesi büyük önem taşımaktadır.³³ Sosyal bilimlerde, modellerin birçoğu, doğrudan gözlenemeyen ya da ölçülemeyen hipotetik (teorik) yapılarla formüle edilmektedir.³⁴ Dolayısıyla her bir YEM çalışması da temelinde güçlü bir teorik çatının bulunduğu bir modelin test edilmesini amaçlamaktadır.³⁵

Yapısal eşitlik modelleri, yapısal model ve ölçüm modeli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yapısal model, gizil değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyarken, ölçüm modeli gizil değişkenlerle gözlenen değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.³⁶

2.3.1. Yapısal Model

Yapısal eşitlik ya da nedensel model olarak da adlandırılabilen yapısal model, gizil değişkenler arasındaki ilişkileri modelleyen yapısal denklemleri kapsamaktadır.³⁷ Şekil 2.8.'de bir yapısal model için yol diyagramı örneği gösterilmiştir.³⁸

³³ D.R. Cox, "Role of Models in Statistical Analysis", **Statistical Science**, Vol. 5, No. 2, 1990, s.174.

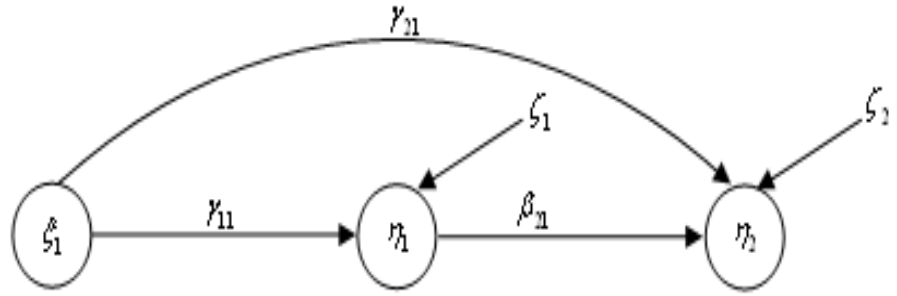
³⁴ Karl G. Jöreskog, Dag Sörbom, **LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language**, USA, Scientific Software International, 1993, s.15.

³⁵ Şimşek, **a.g.e.**, s.3.

³⁶ Loehlin, **a.g.e.**, s.87.

³⁷ Bollen, **a.g.e.**, s. 11.

³⁸ Sharma, **a.g.e.**, s.427.



Şekil 2.8: Yapısal Model

Şekil 2.8.'de yer alan yapısal model için yapısal eşitlikler ise:

$$\eta_1 = \gamma_{11} \xi_1 + \zeta_1 \quad (2.1)$$

$$\eta_2 = \beta_{21} \eta_1 + \gamma_{21} \xi_1 + \zeta_2 \quad (2.2)$$

şeklinde olacaktır. Modeldeki diğer değişkenler tarafından belirlendiğinden η içsel gizil değişkenleri ve sebepleri modelin dışında olduğundan ξ dışsal gizil değişkenleri göstermektedir. Modelde açıklanamayan bileşenleri, başka bir ifade ile eşitliklerdeki rassal hataları ζ göstermektedir. ζ_1 ve ζ_2 rassal hatalarının, dışsal değişkenlerle ilişkisiz ve beklenen değerlerinin sıfır olduğu varsayılmaktadır. β_{21} katsayısı, ξ_1 sabit iken η_1 'deki bir birimlik artıştan sonra η_2 'nin beklenen değerindeki değişimi gösteren yapısal bir parametredir. γ_{11} ve γ_{21} regresyon katsayıları da benzer şekilde açıklanabilir. β_{21} katsayısı içsel gizil değişken ile ilişkiliyken, γ_{11} ve γ_{21} dışsal gizil değişken ile ilişkilidir.

Eşitlik 2.1 ve 2.2 için matris gösterimleri:

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \beta_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} \\ \gamma_{21} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

Genel bir matris gösterimi ise:

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (2.4)$$

şeklinde olacaktır. η , $(m \times 1)$ boyutlu rassal içsel gizil değişken vektörünü, ξ , η tane dışsal gizil değişkenin gösterildiği $(n \times 1)$ boyutlu vektörü ifade etmektedir. Çoğu durumda ξ rassal değişkenlerin bir vektörüdür. Eşitliklerdeki hatalar ζ ile gösterilmiştir ve ζ , $(m \times 1)$ boyutlu bir vektördür. ζ_i her bir η_i ile ilişkilidir.³⁹ ζ 'nin ξ 'deki dışsal değişkenler ile ilişkisiz ve ortalamalarının sıfır olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayımın geçerli olmaması durumunda parametre tahminçileri tutarlı olamamaktadır. Bir diğer varsayım, hata terimi olan ζ_i 'nin sabit varyanslı ve otokorelasyonsuz olduğudur.⁴⁰ B , $(m \times m)$ boyutlu gizil içsel değişkenler için katsayı matrisidir ve bu matrisin köşegen elemanları daima sıfırdır. Bu durum bir değişkenin kendisinin nedeni olmadığını varsaydığını göstermektedir. Bir başka ifade ile B 'de bulunan herhangi bir sıfır değeri, gizil içsel bir değişken üzerinde başka bir gizil içsel değişkenin etkisinin bulunmadığını göstermektedir.

Γ , $(m \times n)$ boyutlu gizil dışsal değişkenler için katsayı matrisini ifade etmektedir. Elemanları γ_{ij} ile gösterilmektedir. Tablo 2.2.'de yapısal model için, modelin genel gösterimi, varsayımları ve modelde yer alan sembollerin adı, boyutu ve tanımı özet biçimde gösterilmiştir.⁴¹

³⁹ Bollen, **a.g.e.**, s. 12-13.

⁴⁰ **A.e.**, s. 14.

⁴¹ **A.e.**, s. 14-15.

Tablo 2.2: Yapısal Model İçin Genel Gösterim

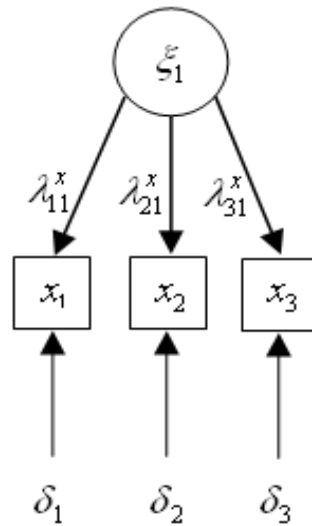
Yapısal Model (Gizil değişken modeli) İçin Yapısal Eşitlik;			
$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$			
Varsayımlar			
$E(\eta) = 0$			
$E(\xi) = 0$			
$E(\zeta) = 0$			
ζ 'lar ξ 'lerle ile korelasyonsuzdur.			
$(I - B)$ tekil değildir.			
Sembol	İsim	Boyut	Tanım
<u>Değişkenler</u>			
η	eta	$m \times 1$	Gizil içsel değişken
ξ	ksi	$n \times 1$	Gizil dışsal değişken
ζ	zeta	$m \times 1$	Eşitliklerdeki gizil hatalar
<u>Katsayılar</u>			
B	beta	$m \times m$	Gizil içsel değişkenler için katsayı matrisi
Γ	gamma	$m \times n$	Gizil dışsal değişkenler için katsayı matrisi
<u>Kovaryans Matrisleri</u>			
Φ	phi	$n \times n$	$E(\xi \xi')$ (ξ 'lerin kovaryans matrisi)
Ψ	psi	$m \times m$	$E(\zeta \zeta')$ (ζ 'ların kovaryans matrisi)

Tablo 2.2.'de yer alan yapısal modelin bir parçası da kovaryans matrisleridir. Kovaryans matrisi, ana köşegen dışında yer alan bütün değişken çiftlerinin kovaryansını ve ana köşegen boyunca değişkenlerin varyanslarını göstermektedir. Φ , $n \times n$ boyutlu gizil dışsal değişkenlerin kovaryans matrisidir ve elemanları ϕ_{ij} 'dir. Ψ , $m \times m$ boyutlu eşitlikteki hataların kovaryans matrisidir ve elemanları ψ_{ij} ile gösterilmektedir. Ψ (ψ_{ij})'nin ana köşegeninde bulunan her bir eleman i . eşitliğin

içerdiği açıklayıcı değişkenlerce açıklanamayan η_i değişkenine karşılık gelen varyanstır.⁴²

2.3.2. Ölçüm Modeli

Ölçüm modeli, gizil değişkenler ile gözlenen değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan yapısal eşitlik modelidir. Ölçüm modeli doğrulayıcı faktör modeli olarak ele alınabilir.⁴³ Doğrulayıcı faktör modelinde gizil değişkenler, dışsal değişkenler olarak incelenmektedir.⁴⁴ Şekil 2.9.'da dışsal gizil değişkene ilişkin ölçüm modeli örneği gösterilmiştir.⁴⁵



Şekil 2.9: Dışsal Gizil Değişken İçin Ölçüm Modeli

⁴² A.e., s. 15-16.

⁴³ Schumacker, Lomax, a.g.e., s. 200.

⁴⁴ Kline, a.g.e., s.167.

⁴⁵ Sharma, a.g.e., s.427.

Gizil değişkenleri açıklayan elemanların birbiriyle ilişkisiz (korelasyonsuz) olduğu varsayımı altında söz konusu ölçme modelinde ξ_1 gizil değişkeni için yapısal eşitlikler;

$$x_1 = \lambda_{11}^x \xi_1 + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_{21}^x \xi_1 + \delta_2 \quad (2.5)$$

$$x_3 = \lambda_{31}^x \xi_1 + \delta_3$$

$$\text{Matris gösterimi; } \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

$$\text{Genel gösterimi; } \mathbf{x} = \mathbf{\Lambda}^x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \quad (2.10)$$

şeklinde olacaktır.⁴⁶

Tablo 2.3.'de ölçüm model için, modelin genel gösterimi, varsayımları ve modelde yer alan sembollerin adı, boyutu ve tanımı özet biçimde gösterilmiştir.

⁴⁶ Bollen, **a.g.e.**, s. 17-18.

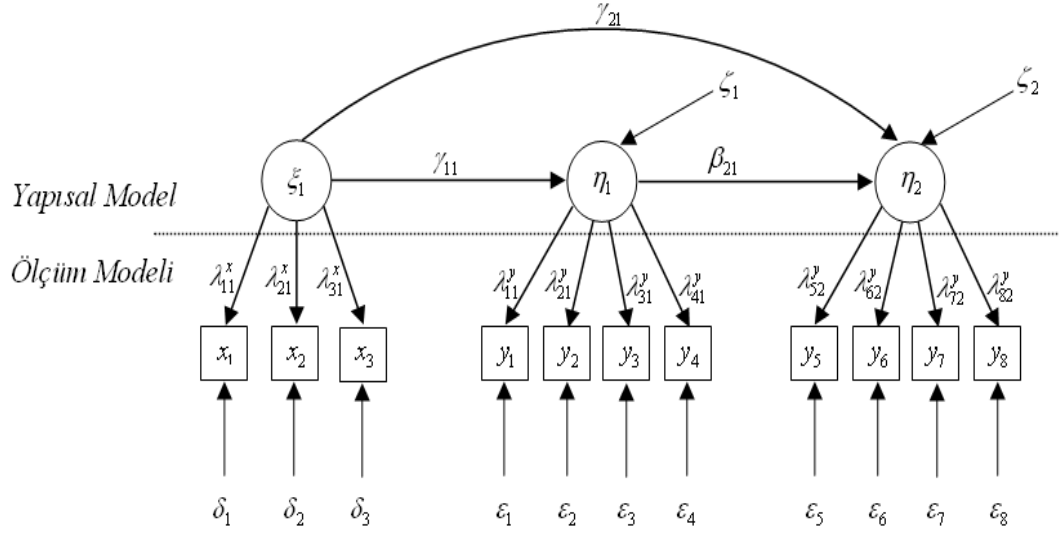
Tablo 2.3: Ölçüm Modeli İçin Genel Gösterim

Ölçüm Modeli İçin Yapısal Eşitlikler; $\mathbf{x} = \Lambda^x \xi + \delta$ $\mathbf{y} = \Lambda^y \eta + \varepsilon$ Varsayımlar $E(\eta) = 0, E(\xi) = 0, E(\varepsilon) = 0, E(\delta) = 0$ ε 'lar, ξ, η, δ ile korelasyonsuzdur. δ 'lar, ξ, η, ε ile korelasyonsuzdur.			
Sembol	İsim	Boyut	Tanım
<u>Değişkenler</u>			
$\mathbf{y}$		$p \times 1$	η 'nın gözlenen göstergeleri
$\mathbf{x}$		$q \times 1$	ξ 'nin gözlenen göstergeleri
ε	epsilon	$p \times 1$	$\mathbf{y}$ için ölçüm hataları
δ	delta	$q \times 1$	$\mathbf{x}$ için ölçüm hataları
<u>Katsayılar</u>			
Λ_y	lambda y	$p \times m$	$\mathbf{y}$ 'yi η ile ilişkilendiren katsayılar
Λ_x	lambda x	$q \times n$	$\mathbf{x}$ 'i ξ ile ilişkilendiren katsayılar
<u>Kovaryans Matrisleri</u>			
Θ_ε	theta-epsilon	$p \times p$	$E(\varepsilon\varepsilon')$ (ε 'ların kovaryans matrisi)
Θ_δ	theta-delta	$q \times q$	$E(\delta\delta')$ (δ 'ların kovaryans matrisi)

Θ_δ ve Θ_ε ölçüm hatalarının kovaryans matrislerini ifade eder ve ana köşegenleri göstergelerle ilişkili hata varyanslarını içermektedir. Ana köşegen dışındaki elemanlar ise farklı göstergeler için ölçüm hatalarına ait kovaryanslarını

göstermektedir. Göstergelere ilişkin hatalar birbirleriyle korelasyonlu olabilmektedirler.⁴⁷

Şekil 2.10.'daki yol analizi diyagramı örneğinde yapısal model ve ölçüm modeli genel bir gösterimle verilmiştir.⁴⁸



Şekil 2.10: Yol Analizi Diyagramı

Şekil 2.10'da yer alan η_1 ve η_2 gizli değişkenleri için yapısal eşitlikler;

$$y_1 = \lambda_{11}^y \eta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2 = \lambda_{21}^y \eta_1 + \varepsilon_2$$

$$y_3 = \lambda_{31}^y \eta_1 + \varepsilon_3$$

$$y_4 = \lambda_{41}^y \eta_1 + \varepsilon_4 \quad (2.11)$$

$$y_5 = \lambda_{52}^y \eta_2 + \varepsilon_5$$

$$y_6 = \lambda_{62}^y \eta_2 + \varepsilon_6$$

$$y_7 = \lambda_{72}^y \eta_2 + \varepsilon_7$$

⁴⁷ A.e.,s. 19-20.

⁴⁸ Sharma, a.g.e., s. 427.

$$y_8 = \lambda_{82}^y \eta_2 + \varepsilon_8$$

$$\text{Matris gösterimi: } \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \\ y_5 \\ y_6 \\ y_6 \\ y_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11}^y & 0 \\ \lambda_{21}^y & 0 \\ \lambda_{31}^y & 0 \\ \lambda_{41}^y & 0 \\ 0 & \lambda_{52}^y \\ 0 & \lambda_{62}^y \\ 0 & \lambda_{72}^y \\ 0 & \lambda_{82}^y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \\ \varepsilon_7 \\ \varepsilon_8 \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

$$\text{Genel gösterimi: } \mathbf{y} = \mathbf{\Lambda}^y \boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.13)$$

şeklinde olacaktır.

x_i ($i=1, 2, 3$) ξ_1 'in üç göstergesidir. y_1 'den y_4 'e kadar olan değişkenler η_1 'in, y_5 'ten y_8 'e kadar olan değişkenler η_2 'nin göstergeleridir. λ_i katsayıları, gizil değişkendeki bir birimlik değişim sonucu gözlenen değişkenlerki beklenen değişimin ne derece olacağını ifade etmektedir. Bu katsayılar, gizil değişkenlerin gözlenen değişkenler üzerine etkilerini göstermek amacıyla kullanılırlar. δ , dışsal değişkenlere ait ölçüm hatalarını, ε , içsel değişkenlere ait ölçüm hatalarını göstermektedir. Ölçüm hataları, gözlenen değişkenler ile gizil değişkenler arasındaki ilişkilerin bozulmasına sebep olmaktadır. Ölçüm hatalarının beklenen değerinin sıfır olduğu ve tüm ξ 'ler, η 'ler ve ζ 'lar ile ilişkisiz olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca tüm i ve j 'ler için δ_i ve ε_j ilişkisizdir. Herhangi bir ξ veya η ile δ_i ve ε_j 'nin korelasyonu, parametre tahmincilerinin tutarsız olmasına neden olmaktadır. δ_i ve ε_j bazen faktör analizinde tekil faktörler olarak da adlandırılmaktadır. Ölçüm hataları gözlemler itibariyle otokorelasyonsuz ve sabit varyanslıdır.⁴⁹

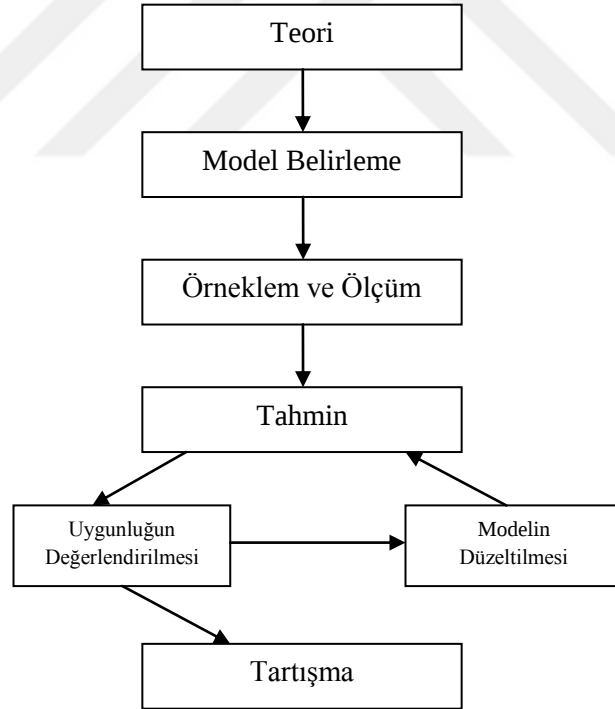
⁴⁹ Bollen, **a.g.e.**, s. 17-18.

2.4. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNİN AŞAMALARI

YEM analizinin aşamaları, beş temel başlık altında toplanabilmektedir. Bunlar;⁵⁰

- 1- Model Belirleme (Model Spesifikasyonu)
- 2- Model Tanımlama (Model Identification)
- 3- Model Tahmini (Model Estimation)
- 4- Model Testi (Model Testing)
- 5- Modelin Düzeltilmesidir. (Model Modification)

YEM aşamaları, şekil yardımıyla genel bir biçimde aşağıdaki gibi gösterilebilir.⁵¹ İlgili aşamalar iteratif olup bir sonraki adım öncekine dönmeyi gerektirebilmektedir.⁵²



Şekil 2.11: YEM Aşamaları Genel Gösterimi

⁵⁰ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 61.

⁵¹ David Kaplan, **Structural Equation Modeling: Foundations and Extensions**, USA, Sage Publications, 2000, s. 8.

⁵² Kline, **a.g.e.**, s.63.

2.4.1. Model Belirleme (Model Spesifikasyonu)

YEM, tahmin edilecek modelin belirlenmesi ile başlamaktadır. En basit şekliyle model, değişkenler arası ilişkilerin istatistiksel bir ifadesi olarak olarak tanımlanabilir. Model farklı analitik yaklaşımlar doğrultusunda farklı şekiller alabilmektedir. Model belirleme, modelin saptanmasında bir ön çalışma olarak nitelendirilebilir.⁵³

Model belirleme, araştırmacının hipotezinin bir yapısal eşitlik modeli biçiminde ifade edilmesidir. Araştırmacıların çoğu sürece modeli temsil eden grafik çizerek başlasa da model bir dizi denklem ile de ifade edilebilmektedir. Söz konusu denklemler, gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki ilişkilere ait model parametrelerini tanımlar. Bu parametreler örneklemden tahmin edilmektedir.⁵⁴ Model belirlemek, araştırma konusu ile ilgili daha önceden yapılmış çalışmalarla birlikte araştırma konusu ile ilgili teorik bilgiyi geliştirmek ve teorik model oluşturmaktır. Dolayısıyla veri toplanmadan ya da analiz edilmeden önce, araştırmacı verinin varyans kovaryans matrisi ile doğrulanan özel bir modeli belirlemelidir. Bir başka ifade ile teorik modelde, hangi değişkenlerin bulunacağına karar verilmekte ve bu değişkenlerin birbirleriyle nasıl ilişkilendirileceği belirlenmektedir. Model belirleme aşamasında, değişkenler arası bütün ilişkiler ve modelde yer alabilecek parametreler saptanmaktadır. Cooley (1978), bu aşamayı yapısal eşitlik modellemesinin en zor aşaması olarak belirtmiştir.

Sonuç olarak araştırmacı, veriden oluşan gerçek model ile teorik modelin ne ölçüde uyumlu olduğunu tespit etmek istemektedir. Gerçek model, teorik model ile tutarlı değilse teorik modelin yanlış belirlendiği diğer bir deyişle bir spesifikasyon hatası olduğu düşünülmelidir. Örneğin; önemli bir parametre test edilen modelden çıkarılmış veya önemli bir değişken modele dahil edilmemiş olabilir. Aynı şekilde önemsiz bir parametre ya da değişken de modele dahil edilmemiş olabilir. Değişkenlerin önemsiz olduğu düşünülerek model dışından bırakılması ya da modele dahil edilmesi yanlış belirlenen modellerin türetilmesine neden olmaktadır. Yanlış veya eksik belirlenen model ile yapılan parametre tahminleri de yanlış olmaktadır. Bu yanlışlık, belirleme hatası olarak bilinmektedir. Belirleme hatasının

⁵³ Hoyle, **a.g.e.**, s.2.

⁵⁴ Kline, **a.g.e.**, s.63-64.

olması durumunda, teorik model veriye uygun olmayabilir ve istatistiksel olarak kabul edilemeyeceği düşünülebilir.

2.4.2. Model Tanımlama (Model Identification)

YEM'de parametrelerin tahmininden önce model tanımlama probleminin çözülmesi araştırmacılar için önemlidir.⁵⁵ Bir modeldeki tüm parametreleri belirleyip ardından istenilen kovaryans matrisini hesaplamak ve modeli sınamak, modelin tanımlanması ile mümkün olabilmektedir. Modelde yer alan her bir parametre için sadece tek bir sayısal çözüm bulunuyorsa model tanımlanmış olarak kabul edilmektedir.⁵⁶ Yapısal parametre değerlerinin tek bir çözümünün olması durumunda model tanımlama kabul edilir. Bunun sonucunda parametrelerin tahmin edilebilirliği kabul edilip, model test edilebilmektedir. Öte yandan bir modelin tanımlanamamış olması parametrelerin rastgele olduğunu göstermektedir. Buradan farklı parametre değerlerinin aynı modeli tanımladığı sonucuna varılmaktadır. Böyle bir durumda bütün parametreler için tutarlı tahminlere ulaşılamamakta ve model ampirik olarak değerlendirilememektedir.⁵⁷

Bilinen parametreleri ve bilinmeyen parametreleri birbirleriyle ilişkilendiren bir ya da daha fazla eşitlik tanımlılık araştırmalarının başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir. Bir parametrenin “bilinen” parametre olarak nitelendirilmesi bu parametrenin değerinin bilinmesi anlamında değil, tanımlı olduğunun bilinmesi anlamındadır. Bu parametreler çoğunlukla tutarlı tahminleri olan, tanımlama sorunu bulunmayan varyans, kovaryans gibi gözlenen değişkenlerin dağılımının anakütle karakteristikleri olan parametrelerdir. Bilinmeyen parametreler ise, tanımlılık durumları bilinmeyen parametrelerdir. Araştırmacı, bu parametreler için tek bir değer olup olmadığını belirlemelidir. Bilinmeyen parametreler, yapısal eşitlik modelinden gelmektedir. Tanımlılık, bilinmeyen parametrelerin yalnızca tanımlı parametrelerin fonksiyonları olduğunun ve bu fonksiyonlardan da elde edilecek çözümün tek bir çözüm olduğunun gösterilmesi olarak ifade edilmektedir. Bu şekilde gösterilebilen bilinmeyen parametreler tanımlı aksi takdirde tanımlı değildir. Böylelikle, bilinmeyen parametrelerin tanımlı oldukları bilinen parametreler cinsinden

⁵⁵ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 62-63.

⁵⁶ Tabachnick, Fidell, **a.g.e.**, s. 709.

⁵⁷ Byrne, **a.g.e.**, s. 33.

çözülmesi amaçlanmaktadır. Örneğin; $\text{var}(y)$ 'nin tanımlı bir parametre, θ_1 ve θ_2 'nin bilinmeyen parametreler ve bunları ilişkilendiren eşitliğin de $\text{var}(y) = \theta_1 + \theta_2$ olduğu varsayılırsa, bu eşitlikten tanımlılık θ_1 ve θ_2 'nin tek değerlerinin elde edilip edilemeyeceği ile belirlenmektedir. İki bilinmeyenli tek bir eşitlik olduğundan θ_1 ve θ_2 'nin tanımlı olmadıkları açık bir şekilde belli olmaktadır. $\text{var}(y) = \theta_1 + \theta_2$ eşitliğini sağlayacak sonsuz sayıda θ_1 ve θ_2 değeri bulunabilmektedir. Ancak $\theta_1 = \theta_2$ şeklinde ikinci bir eşitlik olduğu varsayılırsa, verilen her bir $\text{var}(y)$ için, $\text{var}(y)/2$, θ_1 ve θ_2 'nin tek çözümü olduğundan θ_1 ve θ_2 parametreleri tanımlı olacaktırlar.⁵⁸

Modeldeki her bir parametre sabit, serbest, ya da kısıtlı parametre şeklinde belirlenmelidir. Serbest parametre, bilinmeyen fakat tahmin edilmesi gereken parametredir. Sabit parametre, serbest olmayan fakat belirli bir değere eşitlenen ve eşitlenen bu değer genellikle 0 veya 1 olduğu parametredir. Kısıtlı parametre ise, bilinmeyen fakat bir veya birden fazla diğer parametreye eşitlenerek kısıtlanan parametredir.

Model tanımlama, sabit, bağımsız ya da kısıtlı olarak parametrelerin belirlenmesine bağlıdır. İlk olarak model belirlenir ve parametre özellikleri gösterilir. Parametreler sadece bir Σ (model varyans-kovaryans matrisi) şeklinde birleştirilmektedir. Aynı Σ şeklinde ifade edilmiş olan parametre değerlerinin birkaç durumu söz konusu olabilmektedir. Bu durumda problem halen devam etmektedir. İki veya daha fazla parametre değeri aynı Σ şeklini ortaya çıkarıyorsa eşdeğerdirler bir başka deyişle eşdeğer modelleri vermektedir. Eğer bir parametre tüm eşdeğer kümelerde aynı değerden oluşuyorsa, o zaman parametre tanımlanmaktadır. Modele ait parametrelerin tamamı tanımlanıyorsa tüm model tanımlanmış olmaktadır. Parametrelerden bir ya da birden fazlası tanımlanmıyorsa modelin tamamı da tanımlanmamaktadır.⁵⁹

YEM'de tanımlı olduğu bilinen parametreler, gözlenen değişkenlerin model kovaryans matrisi Σ 'nin elemanlarıdır. Tanımlama durumu bilinmeyen parametreler, θ 'da yer almaktadır. θ , $\mathbf{B}$, Γ , Φ ve Ψ 'nin kısıtlı parametrelerini ve t tane serbest

⁵⁸ Bollen, **a.g.e.**, s. 88-89.

⁵⁹ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 63-64.

parametreyi içermektedir. Σ ile θ 'yı ilişkilendiren $\Sigma = \Sigma(\theta)$ kovaryans yapısı hipotezidir. θ 'da yer alan bilinmeyen bir parametre Σ 'nın bir veya birden fazla elemanının bir fonksiyonu olarak gösterilebiliyorsa parametre tanımlıdır. Eğer θ 'da yer alan bilinmeyen parametrelerin tamamı tanımlanmış ise, model de tanımlı olacaktır.⁶⁰

Modelin tanımlanması için gerekli fakat tek başına yeterli olmayan koşul serbestlik derecesinin negatif olmamasıdır. Örnek varyans-kovaryans matrisi S'deki farklı değerlerin sayısı $p(p+1)/2$ 'ye eşittir ve p gözlenen değişkenlerin sayısıdır. Model tanımı için gerekli olan bu koşulu kontrol etmek için, eşitlik 2.14 kullanılır. Bu eşitlik kabul edilen modelin serbestlik derecesi (sd) olarak ifade edilmektedir.⁶¹

$$p(p+1)/2 - (\text{model parametrelerinin sayısı}) \quad (2.14)$$

Geleneksel olarak, model tanımlama üç düzeyde ifade edilmiştir. Bu düzeyler, model parametrelerinin tek tahmini için örnek varyans- kovaryans matrisi S'deki gerekli bilgi miktarına bağlıdır.

- 1- S matrisinde yeterli bilgi olmamasından dolayı bir ya da daha fazla parametre tek bir şekilde belirlenemiyorsa model **eksik tanımlanmış** bir modeldir.
- 2- S matrisinde yeterli bilgi bulunduğu için tüm parametreler tek bir şekilde belirleniyorsa model **tam tanımlanmış** bir modeldir.
- 3- S matrisinde olması gerekenden fazla fazla bilgi var ise ve bu nedenle parametrelerin birden fazla çözümü bulunuyorsa model **aşırı tanımlanmış** bir modeldir.

Bir model tam ya da aşırı tanımlanmış ise model tanımlanmış olarak kabul edilmektedir. Eğer bir model eksik tanımlanmış ise parametre tahminleri güvenilir olmamaktadır ve model için serbestlik derecesi sıfır ya da negatiftir. Ancak ilave kısıtlar konulduğunda böyle bir model tanımlanabilir hale gelebilmekte ve serbestlik derecesi 1 ya da daha büyük olabilmektedir.⁶²

Modelin tanımlanabilirliği için cebirsel yöntemler yardımcı olsa da daha zor ve karmaşık modellerde tanımlamanın tespiti için geliştirilmiş kurallar bulunmaktadır.

⁶⁰ Bollen, **a.g.e.**, s. 89.

⁶¹ Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 36.

⁶² Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 64.

2.4.2.1. t- Kuralı:

Bu koşul, tanımlama için gerekli ancak yeterli bir koşul değildir.

$$t \leq \frac{1}{2} (p + q) (p + q + 1) \quad (2.15)$$

Eşitlik 2.15'te, t, θ 'daki serbest ve sınırlandırılmamış parametrelerin sayısını, $p+q$ ise gözlenen değişkenlerin sayısını göstermektedir. t - Kuralı'na göre, $\Sigma = \Sigma(\theta)$ 'nin artıksız elemanları $\frac{1}{2} (p + q) (p + q + 1)$ tane eşitlikten oluşmaktadır. Eğer θ 'daki bilinmeyenlerin sayısı eşitlik sayısından fazla ise tanımlama mümkün olmamaktadır.

2.4.2.2. İki Adım Kuralı:

İki adım kuralı iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda, model bir DFA modeli gibi analiz edilir. Bu aşamada, gizil değişkenler arasındaki ilişkiler ile ilgilenilir. Bu ilişkiler gizil değişkenlerin varyansları ve kovaryanslarıdır (Φ). $\mathbf{B}$, Γ , Ψ matrislerinin elemanları yok sayılmaktadır. Modelin tanımlanmış olduğunu belirlemek için DFA'daki gibi model yeniden formüle edilir. Eğer model tanımlanmış ise kuralın ikinci kısmına geçilir. Tanımlanmamış ise, bu tanımlama kuralı uygulanmaz. İkinci adımda orijinal modelin yapısal eşitlikleri incelenmektedir. Her bir gizil değişkenin hatasız olarak ölçülen bir gözlenen değişken olduğu varsayılır. Bir sonraki belirleme, $\mathbf{B}$, Γ , Ψ matrislerinin elemanlarının tanımlı olup olmadığını belirlenmesidir. Birinci aşamada ölçme modeli parametrelerinin, ikinci aşamada yapısal model parametrelerinin tanımlı olduğu belirlenirse o zaman bu tanımlamanın tüm modelin tanımlaması için yeterli olduğuna karar verilmektedir.⁶³

⁶³ Bollen, a.g.e., s. 328.

2.4.2.3. Çoklu Gösterge- Çoklu Nedensellik (MIMIC)

Kuralı :

Çoklu Gösterge- Çoklu Nedensellik (Multiple Indicators and Multiple Causes -MIMIC) modelleri, genel modellerin özel bir durumu olarak adlandırılmaktadır. MIMIC modelleri, tek bir gizil değişkenin çoklu göstergesi ve çoklu nedenselliği olan gözlenen değişkenleri içermekte olup, bu model için eşitlikler:

$$\eta_1 = \Gamma \mathbf{x} + \zeta_1$$

$$\mathbf{y} = \Lambda_y \eta_1 + \varepsilon \quad (2.16)$$

$$\mathbf{x} = \xi$$

şeklinde gösterilir. p (y 'lerin sayısı) iki veya daha fazla ve q (x 'lerin sayısı) bir veya daha fazla ise MIMIC modeller için tanımlama gerçekleşmiş olmaktadır. $p \geq 2$ ve $q \geq 1$ olan MIMIC kuralı, tanımlama için yeterli fakat gerekli olmayan bir kuraldır.⁶⁴

2.4.3. Model Tahmini

Tanımlama probleminin çözülmesinin ardından bir sonraki aşama yapısal hipotez modelindeki parametrelerin tahmin edilmesidir.⁶⁵ Tahmin yöntemleri, gözlenen değişkenlere ait kovaryans matrisi ile yapısal parametreler arasındaki ilişkiden türetilmektedir.

$$\Sigma(\theta) = \begin{bmatrix} (I - B)^{-1}(\Gamma\Phi\Gamma' + \Psi)(I - B)^{-1} & (I - B)^{-1}\Gamma\Phi \\ \Phi\Gamma'(I - B)^{-1} & \Phi \end{bmatrix} \quad (2.17)$$

Eğer yapısal model doğru, ana kütle parametreleri biliniyorsa Σ , $\Sigma(\theta)$ 'ya eşit olacaktır. Fakat pratikte, anakütle parametreleri bilinmemektedir. Bilinmeyen parametreler, örnek kovaryans matrisi S kullanılarak tahmin edilir. Modele ait parametreler bilinmeyip tahmin edilmeleri gerekli olduğundan ve θ yerine $\hat{\theta}$ ikame

⁶⁴ A.e., s. 331.

⁶⁵ Schumacker, Lomax, a.g.e., s. 221.

edileceğinden $\Sigma(\theta)$ yerine $\hat{\Sigma}$ kullanılmaktadır. ($\hat{\Sigma} = \Sigma(\hat{\theta})$) Parametreler, mümkün olduğunca örnek kovaryans matrisi S'e yakın olacak şekilde tahmin edilmektedirler. Tahmin değerlerinin S'e uzaklığını ifade eden ve en küçüklenecek fark (uyum) fonksiyonu $F(S, \Sigma(\theta))$ 'nın $\hat{\theta}$ için değeri $F(S, \hat{\Sigma})$ şeklinde yazılmaktadır.⁶⁶ $F(S, \hat{\Sigma})$ fonksiyonu örnek kovaryans matrisi S ile uygun kovaryans matrisi $\hat{\Sigma}$ arasındaki farklılığı ölçen gerçek bir sayıdır ve belli özelliklere sahiptir. Bunlar;

- 1- $F(S, \hat{\Sigma}) \geq 0$
- 2- $\hat{\Sigma} = S$ ise $F(S, \hat{\Sigma}) = 0$ 'dır.
- 3- $F(S, \hat{\Sigma})$, S ve $\hat{\Sigma}$ 'nin sürekli bir fonksiyonudur.⁶⁷

Browne (1984,66)'e göre ancak bu koşulları sağlayan uyum fonksiyonunun en küçüklenmesi ile θ 'nın tutarlı tahminçileri elde edilmektedir.⁶⁸

Tahmin süreci, örnek kovaryans matrisi S ile ana kütle kovaryans matrisi Σ arasındaki farkı minimize eden uyum fonksiyonunun kullanılmasını içermektedir.⁶⁹ YEM'de, Ağırlıklandırılmamış en küçük kareler yöntemi (Unweighted least squares - ULS), En çok olabilirlik yöntemi (Maximum Likelihood - ML), Genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi (Generalized Least Squares - GLS) ve Ağırlıklandırılmış en küçük kareler yöntemi (Weighted Least Squares - WLS) olmak üzere uyum fonksiyonlarını elde etmek için kullanılan dört temel tahmin yöntemi bulunmaktadır.⁷⁰

2.4.3.1. En Çok Olabilirlik Yöntemi (ML)

Yapısal eşitlik modelleri içerisinde en yaygın kullanılan uyum fonksiyonu, en çok olabilirlik (ML) fonksiyonudur.⁷¹

Ana kütle kovaryans matrisi Σ , gözlenen kovaryans matrisi S olmak üzere, tahmin süreci istatistikselin göstermiş olduğu kovaryans matrisinin gözlenen kovaryans matrisi ile karşılaştırılmasını içeren bir süreçtir. En çok olabilirlik tahmin

⁶⁶ Bollen, **a.g.e.**, s. 104-106.

⁶⁷ Kaplan, **a.g.e.**, s. 24.

⁶⁸ Bollen, **a.g.e.**, s. 106.

⁶⁹ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 66.

⁷⁰ Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 28.

⁷¹ Bollen, **a.g.e.**, s. 107.

süreci, normal örnekleme hatalarından kaynaklanan S ve $\hat{\Sigma}$ arasındaki farkların maksimize edilmiş olasılığının bir dizisini buluna kadar parametre tahminlerini aşamalı olarak artırmak şartıyla yinelemeli olarak işlemektedir. Bunu yaparak S ve $\hat{\Sigma}$ arasındaki sapmaları minimize eden bir model uyum prosedürü sağlanmaktadır. YEM modellerinin en çok olabilirlik tahmin yöntemi ile tahmininde en yaygın kullanılan uyum fonksiyonu olabilirlik oranının logaritmasına dayanmaktadır. Bu uyum fonksiyonu eşitlik 2.18'deki gibidir.

$$F_{ML} = \log|\hat{\Sigma}| + \text{tr}(S\hat{\Sigma}^{-1}) - \log|S| - (p+q) \quad (2.18)$$

p içsel gizil değişkenleri, q dışsal gizil değişkenleri, tr ise bir matris izini (kare matriste köşegen üzerinde bulunan elemanların toplamı) ifade etmektedir.⁷²

Genellikle $\hat{\Sigma}$ ve S 'nin pozitif tanımlı olduğu (tekil olmadığı) varsayılmaktadır. Aksi takdirde fonksiyon, sıfırın logaritmasını içereceğinden tanımsız olacaktır.

$\hat{\Sigma} = S$ olduğu durumda;

$$F_{ML} = \log|S| + \text{tr}(I) - \log|S| - (p+q) \quad (2.19)$$

Şeklini alacak ve $\text{tr}(I) = (p+q)$ olduğundan F_{ML} sıfır değerini alacaktır. F_{ML} 'nin sıfır olması, örnek kovaryans matrisinin bütün elemanlarının tahmin edilebilir olduğu mükemmel uyumu işaret etmektedir.⁷³

En çok olabilirlik tahmincilerinin büyük örnekler için sağlanan bazı asimptotik özellikleri bulunmaktadır. Bu özelliklerden ilki, en çok olabilirlik tahmincilerinin küçük örneklerde yanlış olsalar bile asimptotik olarak yanlış olmalarıdır. İkincisi, tahmincilerin tutarlı olmalarıdır. Üçüncüsü, tutarlı tahminciler içerisinde daha küçük asimptotik varyansa sahip tahminciler olmadığından en çok olabilirlik tahmincileri asimptotik olarak etkindirler. Son özellik ise, örneklem büyüklüğü arttıkça en çok olabilirlik tahmincilerinin dağılımı normal dağılıma yaklaşmalarıdır. Bu son özellik

⁷² James B. Grace, **Structural Equation Modeling and Natural Systems**, New York, Cambridge University Press, 2006, s.123-124.

⁷³ Bollen, **a.g.e.**, s. 107.

sayesinde tahmin edilen parametrenin standart hatasının bilinmesi durumunda ilgili parametre için büyük örneklerde anlamlılık testi yapılabilir. ⁷⁴

2.4.3.2. Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Yöntemi (ULS)

ULS uyum fonksiyonu eşitlik 2.20'deki gibidir.

$$F_{ULS} = \left(\frac{1}{2} \right) \text{tr} \left[(S - \Sigma(\theta))^2 \right] \quad (2.20)$$

Bu yöntem ile $(S - \Sigma(\theta))$ kalıntılar matrisindeki her bir elemanın kareleri toplamının minimize edilmesi amaçlanmaktadır. Kalıntı matrisi $(S - \Sigma(\theta))$, örnek varyans ve kovaryansları ile modelden tahmin edilen değerleri arasındaki farklardan oluşmaktadır. ULS yöntemi, gözlenen değişkenlere ait özel bir dağılımın varsayımlara bakılmaksızın θ 'nın tutarlı bir tahmincisinin elde edilmesini sağlar. Yöntemin dezavantajlarından ilki, ULS'nin, θ 'nın asimptotik olarak en etkin tahminini sağlamamasıdır. ML tahmincisi daha etkindir. İkincisi, ULS tahmincilerinin ölçek değişmezlik ve ölçek bağımsızlık özelliklerinin bulunmamasıdır. F_{ULS} 'nin değerleri herhangi bir ölçek değişikliği ile farklılık göstermektedir. ⁷⁵

2.4.3.3. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (GLS)

İlk olarak Aitken (1934,1935) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş En Küçük Kareler tahmincisi, sonrasında Jöreskog ve Goldberger (1972) tarafından YEM için geliştirilmiştir. ULS, S ve $\Sigma(\theta)$ arasındaki sapmaların karelerinin farkını minimize etmektedir. GLS için uyum fonksiyonunun genel gösterimi eşitlik 2.21'deki gibidir.

$$F_{GLS} = \left(\frac{1}{2} \right) \text{tr} \left(\left\{ [S - \Sigma(\theta)] W^{-1} \right\}^2 \right) \quad (2.21)$$

⁷⁴ A.e., s. 108.

⁷⁵ A.e., s. 111-113.

Burada W^{-1} kalıntı matrisi için bir ağırlık matrisidir. En Küçük Kareler yönteminde kalıntı matrisinin her bir elemanına aynı varyans ve kovaryansa sahipmiş gibi işlem yapılırken, GLS yönteminde kalıntı matrisinin her bir elemanı diğer elemanların varyans ve kovaryansları ile ağırlıklandırmaktadır. F_{GLS} 'den elde edilen $\hat{\theta}$, θ 'nın tutarlı bir tahmincisidir. Ayrıca $\hat{\theta}$ 'nin asimptotik dağılımı, bilinen bir asimptotik kovaryans matrisi ile çok değişkenli normal dağılımdır.⁷⁶

2.4.3.4. Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler Yöntemi (WLS)

WLS uyum fonksiyonu eşitlik 2.22'deki gibidir.

$$F_{WLS} = [s - \sigma(\theta)]' W^{-1} [s - \sigma(\theta)] \quad (2.22)$$

Burada s , gözlenen kovaryans matrisindeki artıksız elemanların $1/2(p+q)(p+q+1)$ boyutlu vektörü, $\sigma(\theta)$, c 'nin yöndeş elemanları, θ , parametrelerin $(tx1)$ boyutlu vektörü ve W^{-1} , gözlenen değişkenlerin sayısı (p) ve $k = p(p+1)/2$ ile bir $(k \times k)$ boyutlu pozitif tanımlı ağırlık matrisidir.⁷⁷

WLS yöntemi genellikle büyük örnekleme ihtiyaç duymaktadır. Büyük örneklem söz konusu olduğunda ise WLS, asimptotik olarak dağılımdan bağımsızdır ve normallik varsayımı gerektirmemektedir.⁷⁸

İstatistiksel yöntemlerin geliştirilmesinde ve kullanılmasında normal dağılım varsayımı en yaygın olan varsayımlardan birisidir. Bu varsayımın gerçekleşmemesi durumunda yöntemlerin geçersiz olmasından dolayı varsayımdan sapmaya dayanıklı (robust) tahminciler (RULS) geliştirilmiştir.⁷⁹ Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde gözlenen değişkenlerin ölçüm düzeylerinin ikili ya da sıralı olması

⁷⁶ Bollen, **a.g.e.**, s. 113.

⁷⁷ **A.e.**, s. 425.

⁷⁸ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 67.

⁷⁹ Henry C. Thode, **Testing for Normality**, USA, Marcel Dekker Inc., 2002, s. 1-5.

durumunda ULS ve RWLS yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir. Böylelikle daha küçük örnek büyüklüğü ile istikrarlı sonuçlara ulaşılabilmektedir.⁸⁰

2.4.4. Model Testi

Belirlenen YEM modeli için parametre tahminlerinin elde edilmesinden sonra iyi bir veri-model uyumunun nasıl olacağının belirlenmesi gerekmektedir. Başka bir ifade ile, örnek veri tarafından desteklenen teorik modelin model ile ne kadar uyumlu olduğu belirlenmelidir.

YEM'de model uyum kriteri olarak bilinen indekslerin sayısı giderek artmaktadır. Bu ölçümlerin çoğu model kovaryans matrisi Σ ile örnek kovaryans matrisi S arasındaki farka dayanmaktadır. Σ ve S'nin benzer olduğu durumda veri ile teorik modelin uyumlu olduğu söylenebilmektedir. Eğer Σ ve S oldukça farklı ise o zaman veri ile teorik modelin uyumlu olduğu söylenememektedir.⁸¹

2.4.4.1. Genel Uyum İndeksleri

Bu kısımda başlıca uyum indeksleri içerisinde yer alan Ki- Kare test istatistiği, Yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA), Normlaştırılmış uyum indeksi (NFI), Normlaştırılmamış uyum indeksi (NNFI), Uyum iyiliği indeksi (GFI) ve Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI) gösterilecektir.

2.4.4.1.1. Ki- Kare Test İstatistiği

Model uyum değerlendirilmesi, çoğunlukla bir çıkarımsal uyum iyiliği indeksini temel alarak diğer açıklayıcı değerler veya alternatif göstergelerle gerçekleştirilmektedir. Bu çıkarımsal indeks Ki-kare değeri (χ^2) olarak adlandırılmaktadır. Bu indeks model uyum iyiliğine ait bir test istatistiği ortaya koymaktadır. Bu test istatistiği:

$$T = (N - 1)F_{\min} \quad (2.23)$$

⁸⁰ Carlos G. Forero, Alberto Maydeu-Olivares, David Gallardo-Pujol, "Factor Analysis with Ordinal Indicators: A Monte Carlo Study Comparing DWLS and ULS Estimation", **Structural Equation Modeling**, 16, 2009, s. 625-641.

⁸¹ A.e., s. 69.

şeklindedir. Burada N örneklem büyüklüğünü, $F_{\min}$ ise bir tahmin yöntemine (ML, GLS gibi) bağlı olarak tanımlanmış uyum fonksiyonunun minimum değerini ifade etmektedir.⁸²

χ^2 test istatistiği, modelin uygunluğunun değerlendirilmesinde dikkate alınmaktadır. Eğer dağılımsal varsayımlar sağlanıyorsa χ^2 testi kitle kovaryans matrisi Σ 'nın modele ait tahmini kovaryans matrisi $\Sigma(\theta)$ 'ya eşit olup olmadığını incelemektedir. Sıfır hipotezi her zaman Σ ile $\Sigma(\theta)$ 'nın elemanları arasındaki farkın sıfır olduğunu ($H_0 : \Sigma = \Sigma(\theta)$) belirtmektedir. Burada söz konusu matrisler bilinmediği için örnek kovaryans matrisi S ve $\Sigma(\hat{\theta})$ kullanılmaktadır. $\hat{\theta}$, tahmin edilen parametrelerin (tx1) boyutlu vektörünü göstermektedir. Sıfır hipotezi doğru olduğunda; uyum fonksiyonunun değerinin N-1 ile çarpımı (s-t) serbestlik derecesi ile bir χ^2 rassal değişkenine yakınsar.

$$\chi^2_{s-t} = (N-1)F[S, \Sigma(\hat{\theta})] \quad (2.24)$$

Eşitlik 2.24'e bakıldığında s, S'deki artıksız elemanların sayısı, t, tahmin edilen parametrelerin toplam sayısı, N, örneklem büyüklüğü, S, gözlenen kovaryans matrisi, $\Sigma(\hat{\theta})$, modele ilişkin tahmini kovaryans matrisidir.

χ^2 değeri tahmin yöntemine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Genellikle yüksek χ^2 değeri, ana kütle kovaryans matrisi Σ ile modele ilişkin tahmini kovaryans matrisi $\Sigma(\theta)$ 'nın birbirlerinden anlamlı olarak farklı olduklarını göstermektedir. $S - \Sigma(\hat{\theta})$ 'nın elemanlarının sıfıra eşitliği mükemmel uyumun göstergesi olacaktır. Eğer χ^2 ile ilişkili p-değeri 0.05'ten büyük ise sıfır hipotezi reddedilemez ve modelin ana kütle kovaryans matrisi ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılır.⁸³

⁸² Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 41.

⁸³ Karin Schermelleh Engel, Helfried Moosbrugger, Hans Müller "Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures", **Methods of Psychological Research Online**, Vol. 8, No. 2, 2003, s. 31-32.

χ^2 testinin kullanımında belirli varsayımlar bulunmaktadır. Bu varsayımlar:

- 1- X değişkeninin dağılımı basık olmamalıdır. Basıklık özelliği olmayan dağılımlar arasında en çok kullanılan dağılım çok değişkenli normal dağılımdır fakat uygulamada, bu varsayım sağlanamamaktadır.
- 2- Kovaryans matrisi analiz edilmelidir. Jöreskog and Sörbom (1986) korelasyon matrisi analiz edildiğinde, χ^2 tahminlerinin doğru olmayan sonuçlar verebileceğini belirtmişlerdir.
- 3- Örneklem yeterince büyük olmalıdır. Boomsma (1983), simülasyon çalışmasında, 50'den küçük örnek büyüklüğü için χ^2 testinin doğru sonuçlar veremeyeceğini, örneklem büyüklüğünün 100 ya da daha fazla olması gerektiğini önermiştir.⁸⁴ Örneklem büyüklüğünün artması χ^2 değerini de arttırmaktadır. Örneklem ve modele ilişkin tahmini kovaryans matrisi arasındaki uyumsuzluk önemsiz olduğu halde anlamlı bir χ^2 istatistiği temelinde makul bir modelin reddedilmesine neden olabilmektedir. Diğer taraftan örneklem büyüklüğünün azaltılması, χ^2 değerini azaltacak ve modelin testi anlamlı olmayan bir olasılık düzeyini gösterecektir.⁸⁵
- 4- $H_0 : \Sigma = \Sigma(\theta)$ hipotezinin tam olarak sağlanması gerekmektedir.⁸⁶

Jöreskog ve Sörbom (1993), biçimsel bir test gibi χ^2 'nin kullanılamayacağını belirtmişler ve örnekleme dağılımının beklenen değeri ile χ^2 'nin büyüklüğünün karşılaştırılmasını önermişlerdir. İyi bir model uyumu için $\chi^2 /$ serbestlik derecesi oranı mümkün olduğunca küçük bir değer olmalıdır. Bu oranın 2 ve 3 arasında olması model veri uyumunun iyi ya da kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.⁸⁷

⁸⁴ Bollen, **a.g.e.**, s. 266-267.

⁸⁵ Engel, Moosbrugger, Müller, **a.g.e.**, s. 33.

⁸⁶ Bollen, **a.g.e.**, s. 266.

⁸⁷ Engel, Moosbrugger, Müller, **a.g.e.**, s. 33.

2.4.4.1.2. Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA)

Popüler bir uyum istatistiği olan yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA) ⁸⁸, doğru sıfır hipotezi gerektirmeyen, diğer bir ifade ile modelin uygunluğunun kusursuz olduğunu varsaymayan, merkezi olmayan Ki-kare yaklaşımı göstermektedir. ⁸⁹

RMSEA, ana kütledeki yaklaşık uyumun bir ölçümüdür ve $\hat{\varepsilon}_a$ ile tahmin edilmektedir.

$$\hat{\varepsilon}_a = \sqrt{\max \left\{ \left(\frac{F(S, \Sigma(\hat{\theta}))}{sd} - \frac{1}{N-1} \right), 0 \right\}} \quad (2.25)$$

şeklinde. Burada $F(S, \Sigma(\hat{\theta}))$, minimize edilen uyum fonksiyonu, $sd = s-t$, serbestlik derecesinin sayısı, N ise örneklem büyüklüğüdür. ⁹⁰

Browne and Cudeck (1993)'e göre, RMSEA değeri, 0.05'ten küçük ise iyi bir uyumu, 0.05 ve 0.08 arasında ise yeterli bir uyumu, 0.10'dan büyük ise modelin kabul edilebilir olmadığını göstermektedir. MacCallum, Browne ve Sugawara (1996), RMSEA değerinin 0.08 ile 0.10 arasında olmasının vasat bir uyumu gösterdiğini ifade etmişlerdir. ⁹¹ Hu ve Bentler (1999) ise, RMSEA değerinin 0.06'dan küçük olmasının yeterli bir kriter olduğunu belirtmişlerdir.

RMSEA, göreceli olarak örneklem büyüklüğünden bağımsızdır ve RMSEA ölçütünün anlaşılabilmesi için iki hata türü arasındaki farkın bilinmesi önemlidir. Yaklaşım hatası, kitle kovaryans matrisine göre modelin uyumsuzluğunu gösterirken; tahmin hatası, kitle kovaryans matrisine uyumlu model ile örnek kovaryans matrisine uyumlu model arasındaki farklılığı yansıtmaktadır. ⁹²

⁸⁸ Raykov, Marcoulides, **a.g.e.**, s. 46.

⁸⁹ Kline, **a.g.e.**, s.137.

⁹⁰ Engel, Moosbrugger, Müller, **a.g.e.**, s. 36.

⁹¹ Li-tze Hu, Peter M. Bentler, "Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives", **Structural Equation Modeling**, 6(1), 1999, s. 6.

⁹² Engel, Moosbrugger, Müller, **a.g.e.**, s. 36-37.

2.4.4.1.3. Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI) ve Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (NNFI)

Bentler ve Bonnet (1980) tarafından önerilen NFI aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$NFI = \frac{\chi_i^2 - \chi_t^2}{\chi_i^2} = 1 - \frac{\chi_t^2}{\chi_i^2} = 1 - \frac{F_t}{F_i} \quad (2.26)$$

Burada, χ_i^2 , bağımsız modelin ki-kare'si, χ_t^2 , hedef modelin ki-kare'sidir. F ise uygun minimum uyum fonksiyon değeridir.

NFI ölçütü, 0 ile 1 arasında değer almakta olup; 1'e yakın değerler alması daha iyi uyumun göstergesidir. $F_t = F_i$ durumunda, NFI değeri sıfıra eşit olmaktadır. $F_t = 0$ olduğunda ise NFI değeri 1'e eşittir. Bu durumda hedef modelin bağımsız model aracılığıyla en iyi olasılıkla geliştirilmiş olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. NFI'nın teorik sınırı 1'dir. Fakat özellikle küçük örneklerde, belirlenmiş model doğru olsa bile bu üst limite NFI'nın ulaşmaması gerekmektedir. Çünkü χ_i^2 'nin beklenen değeri sıfırdan büyük olmaktadır. NFI indeksinin değerinin, 0.95 olması temel modele göre görece olarak iyi uyumun göstergesi olarak kabul edilir. Bunun yanı sıra ölçütün 0.90'dan büyük değerleri ise kabul edilebilir uyumun tipik bir göstergesidir.

NFI'nın örnek büyüklüğünden etkilenmesi NFI'nın dezavantajıdır. Bu problemin çözülmesi için Bentler ve Bonnett (1980), Tucker ve Lewis'in (1973) çalışmasının kapsamını genişletmiş ve NNFI'yi geliştirmişlerdir. Tucker Lewis (TLI) indeksi olarak da bilinen NNFI görece bir uyum ölçüsüdür ve aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$NNFI = \frac{(\chi_i^2 / sd_i) - (\chi_t^2 / sd_t)}{(\chi_i^2 - sd_i)} = \frac{(F_i / sd_i) - (F_t / sd_t)}{(F_i / sd_i) - 1 / (N - 1)} \quad (2.27)$$

NNFI değeri 0 sıfır ile bir aralığında değişmektedir fakat bu indeksin normlaştırılmamış olması sebebiyle bazı durumlarda bu aralığın dışında da değerler alabilmektedir. Daha yüksek NNFI değerleri daha iyi uyumun göstergesidir. NNFI

değerinin 0.97 olması bağımsız modele göre görece olarak daha iyi bir uyumun göstergesidir. Söz konusu ölçütün 0.95'ten daha büyük değer alması durumunda kabul edilebilir bir uyumdan bahsedilebilmektedir.⁹³

2.4.4.1.4. Uyum İyiliği İndeksi (GFI) ve Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI)

Uyum İyiliği İndeksi (GFI), Ki-Kare istatistiğine alternatif olarak Jöreskog ve Sorbom tarafından ortaya konulan tahmini kitle kovaryansları ile açıklanan varyans oranını hesaplamaktadır. Bu istatistik sıfır ile bir arasında değer almaktadır. Örnek boyutu ile karşılaştırıldığında serbestlik derecesi büyük olduğunda GFI aşağı yönlü bir eğilime sahip olmaktadır. İlave olarak; parametre sayısı artarken, GFI ölçütünün değerinin de yükseldiği saptanmış ve büyük örneklerde yukarı yönlü bir eğilime sahip olduğu belirlenmiştir.⁹⁴

İlk geliştirilen açıklayıcı uyum indeksi GFI, regresyon analizinde yaygın olarak kullanılan R^2 indeksinin YEM alanındaki bir benzeri olarak görülebilmektedir.⁹⁵ GFI ölçütü,

$$GFI = 1 - \frac{F_t}{F_n} = 1 - \frac{X_t^2}{X_n^2} \quad (2.28)$$

şeklindedir. Burada X_n^2 , sıfır hipotezinde ifade edilen modelin ki-karesi, X_t^2 , hedef modelin ki-karesi, F ise uygun minimum uyum fonksiyon değeridir.

GFI bazı durumlarda negatif değer olsa da genellikle sıfır ile bir aralığındadır ve yüksek değerleri daha iyi bir uyumun göstergesi olarak kabul edilir. 0.95 değeri iyi bir uyumun göstergesi iken, 0.90'dan büyük değerler de kabul edilebilir bir uyumun göstergesidir.

Jöreskog ve Sorbom (1989) tarafından model karmaşıklığından kaynaklanan yanlışlığın giderilmesi amacıyla geliştirilen Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI),

⁹³ A.e., s. 40-41.

⁹⁴ Daire Hooper, Joseph Coughlan, Michael R. Mullen, "Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit", **The Electronic Journal of Business Research Methods**, 6(1), 2008, s.54.

⁹⁵ Raykov, Marcoulides, a.g.e., s. 43.

$$AGFI = 1 - \frac{sd_n}{sd_t} (1 - GFI) = 1 - \frac{X_t^2 / sdf_t}{X_n^2 / sd_n} \quad (2.29)$$

şeklinde formüle edilebilmektedir. Burada $sd_n = s = p(p+1)/2$, sıfır hipotezinde ifade edilen model için serbestlik derecesi, $sd_t = s-t$, hedef model için serbestlik derecesidir. AGFI'nın yüksek değerleri daha iyi bir uyumun göstergesi olmakla birlikte AGFI genellikle sıfır ile bir arasında değer almaktadır. Fakat küçük serbestlik derecesine rağmen örneklem büyüklüğünün fazla olduğu gibi bazı durumlarda negatif değer alabilmektedir. Eğer hedef modelin serbestlik derecesi sıfır hipotezin ifade ettiği modelin serbestlik derecesine yaklaşırsa, AGFI, GFI değerine yaklaşacaktır. AGFI için 0.90, iyi bir uyumun göstergesi iken, 0.85'ten büyük değerler de kabul edilebilir bir uyumun göstergesi olarak değerlendirilmektedir.⁹⁶

Uyum indeksleri ve kabul edilebilir eşik düzeylerine ait özet tablo tablo 2.4.'te gösterilmiştir.⁹⁷

Tablo 2.4: Uyum İndeksleri ve Kabul Edilebilir Eşik Düzeyleri

Model Uyum Kriteri	Kabul Edilebilir Eşik Düzey	Yorum
Ki-Kare	Tablo X^2 değeri	X^2 değeri, verilen serbestlik derecesi için tablo değeriyle karşılaştırılır.
Uyum İyiliği İndeksi (GFI)	0: Tam uyumsuzluk 1: Tam uyum	0.95'e yakın değerler iyi bir uyumu göstermektedir.
Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI)	0: Tam uyumsuzluk 1: Tam uyum	Serbestlik derecesine göre düzeltildikten sonra 0.95'e yakın değerler iyi bir uyumu göstermektedir.
Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA)	<0.10	0.10'ten küçük değerler kabul edilebilir uyumun göstergesidir.
Tucker-Lewis İndeksi	0: Tam uyumsuzluk 1: Tam uyum	0.95'e yakın değerler iyi bir uyumun göstergesidir.
Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI)	0: Tam uyumsuzluk 1: Tam uyum	0.95'e yakın değerler iyi bir uyumun göstergesidir.

2.4.5. Model Modifikasyonu

YEM'in son adımı, daha iyi bir veri-model uyumu elde etmek için modelde yapılabilecek değişiklikleri dikkate almaktır.⁹⁸ Eğer teorik modelin veriye uyumu

⁹⁶ Engel, Moosbrugger, Müller, **a.g.e.**, s. 42-43.

⁹⁷ Schumacker, Lomax, **a.g.e.**, s. 82.

yeterince güçlü değilse, modelde düzeltmeler yapıp düzeltilmiş modelin yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.⁹⁹ Birçok durumda mantıklı strateji modelin niçin uyum sağlamadığını bulmak ve daha iyi bir uyum elde edebilmek için değiştirmektir.¹⁰⁰

YEM analizlerinde uyum indekslerinin yanında incelenmesi gereken bir başka değerler grubu da modifikasyon indeksleri (MI)'dir. MI, gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki kovaryanstan hareketle araştırmacıya modelle ilgili detaylı modifikasyonlar önermektedir. Bu modifikasyonlar çoğunlukla hata matrislerini temel alarak oluşturulmakta ve modelde öngörülemeyen fakat eklenmesi veya çıkarılması durumunda kazanılan Ki-Kare miktarını ifade etmektedir. MI temelinde yapılacak her türlü modifikasyon mutlaka kuramsal bir gerekçeyle dayandırılmalıdır.¹⁰¹

YEM literatüründe uyumun geliştirilmesi amacıyla belirlenen modelin modifikasyonu, belirleme araştırması olarak adlandırılmaktadır.¹⁰² Hipotez yapısal modelin uyum indeksi değerlendirmesi yeterli değilse araştırmacı genellikle örnek varyans kovaryans matrisi için iyi bir belirleme araştırması gerçekleştirmektedir. Belirleme araştırmasında araştırmacı sıfırdan farklı ve önemli olmayan parametreler çıkarabilmekte ve/veya ilave parametreler ekleyebilmektedir.

Parametrelerin çıkarılmasında, genellikle istatistiksel anlamlılık için t tablo değeri ($t > 1.96$ gibi) ile her bir parametre için t istatistik değeri karşılaştırılmaktadır ya da Wald istatistiği (t istatistiğine benzer bir yorumlamaya sahiptir.) kullanılmaktadır.

Parametre eklenmesinde sık kullanılan tekniklerden ilki; yüksek modifikasyon indeksi-MI seçmektir. Örneğin; bir parametre ilave edilmek istendiğinde Ki-Kare değerini düşürecek bir değer beklenmektedir. İkincisi, en yüksek beklenen parametre değişiklik istatistiğini-EPC (yeni parametrenin yaklaşık değeri) seçmektir. Üçüncüsü ise, Lagrange çarpanı-LM istatistiği (MI ile benzer bir yorumlamaya sahiptir.) kullanmaktır.¹⁰³

⁹⁸ A.e., s. 224.

⁹⁹ A.e., s. 70.

¹⁰⁰ Loehlin, a.g.e., s.213.

¹⁰¹ Nebi Sümer, "Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar", **Türk Psikoloji Yazıları**, 3(6), 2000, s.62.

¹⁰² Raykov, Marcoulides, a.g.e., s. 49.

¹⁰³ Schumacker, Lomax, a.g.e., s. 224.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

CEP TELEFONU PAZARINDA MÜŞTERİ SADAKATİNİN YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ İLE İNCELENMESİ

Çalışmanın bu kısmında önceki bölümlerde teorik yapısına yer verilen YEM analizine ilişkin bir ampirik çalışma gerçekleştirilecektir. Bu amaç doğrultusunda, cep telefonu pazarında müşteri sadakatini oluşturma süreci YEM ile analiz edilecektir. Öncelikle müşteri sadakati kavramı ele alınacak olup; ardından ampirik çalışmaya yer verilecektir.

3.1. Müşteri Sadakati Kavramı

Bir firmanın ürün veya hizmetini ticari amaçla ya da kişisel ihtiyaçları doğrultusunda satın alan ya da alma potansiyeli olan kişilere, işletmelere müşteri denilmektedir.¹

Sadakat, bir firmanın ürün ve hizmetlerini kullanma derecesi, müşterinin tercihlerindeki ve satın alma niyetindeki eğilim veya markaya bağlı olmaya yol açan psikolojik süreçtir.²

Müşteri sadakati, müşterinin seçim hakkına sahip olması durumunda daha önce tercih etmiş olduğu markayı satın alması veya müşterinin benzer ihtiyaçlarını karşılamak için aynı mağazayı tercih etme eğilimi, isteği ve eylemidir.³

Müşteri sadakati, müşterilerin tercihlerini etkileyecek durumlara ve pazarlama çabalarına karşın, devamlı tercih etmiş olduğu mal ve hizmetleri tekrar satın alması, tekrar tekrar o işletmenin müşterisi olma konusunda kendisini adamasıdır.⁴

¹ Erdoğan Taşkın, **Müşteri İlişkileri Eğitimi**, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2000, s.18.

² J. Clement Sudhahar v.d., "Service Loyalty Measurement Scale: A Reliability Assessment", **American Journal of Applied Sciences**, Vol. 3 No. 4, 2006, s. 1814.

³ Yavuz Odabaşı, **Satışta ve Pazarlamada Müşteri İlişkileri Yönetimi**, İstanbul, Sistem Yayıncılık, 2004, s.17.

⁴ Richard L. Oliver, "Whence Consumer Loyalty?", **Journal of Marketing**, Vol.63, Special Issue, 1999, s.34.

Müşteri sadakati ile ilgili literatürde pek çok tanımlama bulunmaktadır. Yapılan bu tanımlamalardan bazıları şu şekildedir;

Müşteri sadakati, firmanın müşterileri ile derin ve kuvvetli ilişkiler ortaya koymasidir.⁵

Dick ve Basu, müşteri sadakatini, bireyin tutumu ve tekrarlı satın alımı arasındaki ilişkinin gücü olarak ifade etmektedirler. Dick ve Basu geçmiş literatür araştırmalarına da dayanarak hem olumlu tutumun hem de tekrarlı satın alımların sadakat için gerekli olduğunu belirtmişlerdir.⁶

Kim ve Yoon'a göre müşteri sadakati, müşterinin, devamlı ürün veya hizmet satın aldığı işletmeyi, tutumsal olarak çevresindeki diğer kişilere önermesi veya işletme ile olan ilişkisini sürdürme isteğidir.⁷

Literatür, müşteri sadakatini tanımlamak için üç farklı yol ortaya koymaktadır. Müşteri sadakatini stokastik yaklaşım tamamıyla davranışsal, deterministik yaklaşım bir tutum olarak, karma yaklaşım ise tutum ve davranışın birleşimi şeklinde ifade etmektedir.⁸

Davranışsal müşteri sadakati; müşterinin eylemini yansıtmaktadır. Müşterinin sürekli tercih ettiği marka, geçmiş satın alımlarının ölçüsünü ve/veya geçmiş satın alımları, gelecekteki satın alma olasılığını içerir. Tutumsal yaklaşım, müşteri sadakatinin belirli bir ürün ya da hizmete karşı taraf tutma, iyi niyet gösterme gibi psikolojik eğilimlerden oluştuğunu ifade etmektedir.⁹ Davranışsal boyut, tüketicinin devamlı şekilde bir hizmet ya da markayı tercih etmesini ve tekrarlı satın alma davranışı göstermesini ifade etmekte iken tutumsal boyut, tüketicinin tekrar satın alma eğilimini ve tavsiyelerini içermektedir. Hem davranışsal hem de tutumsal boyut,

⁵ Dennis L. Duffy, "Customer Loyalty Strategies", **Journal of Consumer Marketing**, Vol.15 No. 5,1998, s.435.

⁶ Alan S. Dick, Kunal Basu, "Customer Loyalty: Toward an Integrated Conceptual Framework", **Journal of the Academy of Marketing Science**, Vol. 22, No. 2, 1994, s.99-100.

⁷ Hee-Su Kim, Choong-Han Yoon, "Determinants of Subscriber Churn and Customer Loyalty in the Korean Mobile Telephony Market", **Telecommunications Policy**, Vol. 28, No. 9-10, 2004, s.751.

⁸Krishan K. Boora, Harvinder Singh, "Customer Loyalty and Its Antecedents: A Conceptual Framework", **Sri Krishna International Research & Educational Consortium**, Vol. 2, No.1, 2011, s.153.

⁹ A.e., s. 157-158.

sadık bir müşterinin iyi birer göstergesi niteliğindedir.¹⁰ Karma müşteri sadakati yaklaşımı, söz konusu iki yaklaşımın bir bileşimi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşıma göre sadakat, belirli bir markaya karşı olumlu tutumu, o markaya olan yönelik satın alma eğilimini ve tekrarlı satın alma davranışını içermektedir.¹¹ Karma müşteri sadakatinden söz edilebilmesi için altı koşulun gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu koşullar:

- 1- Satın alma işleminin tesadüfi olmayacak şekilde yapılması gerekmektedir.
- 2- Satın alma davranışının gerçekleşmesi, davranışa dönüşmesi gerekmektedir.
- 3- Satın alma davranışının belirli bir süreç içinde gerçekleşmesi gerekmektedir.
- 4- Satın alma işleminin karar verici bir grup tarafından yapılması gerekmektedir.
- 5- Satın alma işlemi bir veya daha fazla alternatifi bulunan bir marka grubu arasından seçilerek yapılmalıdır.
- 6- Satın almanın belirli bir psikolojik değerlendirme sürecinin bir fonksiyonu olması gerekmektedir.¹²

3.2. Müşteri Sadakatini Etkileyen Unsurlar

Çalışmanın bu kısmında müşteri memnuniyetini etkileyen faktörlerden müşteri memnuniyeti, güven ve marka imajı kavramları ele alınacaktır.

3.2.1. Müşteri Memnuniyeti

Müşteri memnuniyeti, müşterinin, tercih ettiği ürünün ya da almak istediği hizmetin isteklerini, beklentilerini ve ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamaması sonucu müşteride oluşan genel memnuniyet derecesidir. Aynı zamanda müşteri

¹⁰ Jay Kandampully, Dwi Suhartanto, "Customer Loyalty in The Hotel Industry: The Role of Customer Satisfaction and Image", **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, Vol. 12 No. 6, 2000, s.347.

¹¹ Boora, Singh, **a.g.e.**, s.158.

¹² Jacob Jacoby, David B. Kyner, "Brand Loyalty vs. Repeat Purchasing Behavior" **Journal of Marketing Research**, Vol.10, 1973, s.2.

memnuniyeti, müşterinin ürün veya hizmet tercihinden sonra rakiplerine göre müşteri üzerinde yarattığı rahatlık hissini içeren bir kavramdır.¹³

Müşteri memnuniyeti, işletmenin ulaşmak istediği pazarla iletişimindeki en etkin araç olarak nitelendirilebilir. Ayrıca müşteri memnuniyetinin işletmeler için maliyeti oldukça düşüktür. Memnun olmuş bir müşteri, memnuniyetini potansiyel diğer müşterilere anlatmakta ve tavsiye etmektedir. Diğer taraftan memnun olmayan müşterilerin de şikayetlerini ve memnuniyetsizliklerini çevresindekilere yayma tehlikesi bulunmaktadır.¹⁴

Müşteri sadakati ve müşteri memnuniyeti arasındaki ilişki pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Literatürde yer alan araştırmalarda, müşteri memnuniyetinin müşteri sadakatının temel belirleyicisi olduğu ifade edilmiştir.¹⁵ Bir başka ifade ile müşteri memnuniyeti, müşteri ile işletme arasındaki uzun süreli ilişkide temel itici güç olarak düşünülmektedir. Bu uzun süreli ilişkide memnun olmuş müşteriler memnuniyet yaratan ürün veya hizmeti yeniden satın alma ve diğer müşterilere tavsiye etme eğilimindedirler.¹⁶ Müşteri memnuniyeti müşteri sadakatini olumlu yönde etkilemektedir.

H_{01} = Müşteri memnuniyetinin müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.¹⁷

Müşteri memnuniyeti ile sadakat arasındaki ilişkinin araştırıldığı bazı çalışmalarda memnun olmuş müşterilerin markaya sadık olamayabilecekleri, memnun olmayan müşterilerin ise markaya sadık olabilecekleri sonucu elde edilmiştir. Böylelikle müşteri memnuniyetinin sadakat üzerinde pozitif bir etkisi

¹³ Phillip K. Hellier ve diğerleri, "Customer Repurchase Intention: A General Structural Equation Model", **European Journal of Marketing**, Vol. 37, No.11-12, 2003, s.1765.

¹⁴ Drago Dubrovski, "The Role of Customer Satisfaction in Achieving Business Excellence", **Total Quality Management**, Vol. 12, No. 7&8, 2001, s.924.

¹⁵ Rita Faullant, Kurt Matzler, Johann Füller, "The Impact of Satisfaction and Image on Loyalty: The Case of Alpine Ski Resorts", **Managing Service Quality**, Vol. 18, No. 2, 2008, s.164.

¹⁶ Shun Yim Lam, Venkatesh Shankar, M. Krishna Erramilli, Bvsan Murthy, "Customer Value, Satisfaction and Switching Costs: An Illustration From a Business-to-Business Service Context", **Journal of the Academy of Marketing Science**, Vol. 32 No. 3, 2004, s.296.

¹⁷ Faullant, Matzler, Füller, **a.g.e.**, s.164.

olmasının yanında memnuniyet arttıkça tüm müşteriler için sadakat üzerinde artış sağlanamadığı sonucuna da ulaşılabilmektedir.¹⁸

3.2.2. Güven

Güven, bireyin risk ile karşılaşma ihtimaline rağmen başka bir gruba inanmak istemesi şeklinde tanımlanabilmektedir. Güven kavramından bahsedilebilmesi için bir tarafın, diğer tarafın kendisi lehinde faaliyette bulunacağına inanması gerekmektedir.¹⁹ Bir tarafın diğer tarafa güvenmesi durumunda pozitif davranışsal niyet gerçekleşecektir. Bir tarafın diğer tarafa güven duymaması durumunda ise müşteri firmaya karşı bağlılık hissetmeme eğiliminde olacaktır.²⁰ Böylelikle güven ile müşteri sadakati arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu hipotezi ortaya çıkmaktadır.

H_{02} = Markaya olan güvenin müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.²¹

Ayrıca bir markadan memnun olmuş bir müşteri daha sonra yine aynı markayı kullanmak isteyecek ve bu markaya daha fazla güven duymuş olacaktır. Bu durumda güven müşteri memnuniyetini de olumlu etkilemektedir.

H_{03} = Markaya olan güvenin müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.²²

3.2.3. Marka İmajı

Marka imajı, müşterinin bir markayı nasıl algıladığı, nasıl değerlendirdiği ile ilgili zihninde kalan çağrışımlarla ortaya çıkmaktadır. Marka imajı müşteriler için farklı çağrışımlar ortaya çıkarabileceğinden bireyler arasında farklılık

¹⁸ Jennifer Rowley, Jillian Dawes, "Customer Loyalty – A Relevant Concept for Libraries?", **Library Management**, Vol. 20, No. 6, 1999, s.347-348.

¹⁹ Geok Theng Lau, Sook Han Lee, "Consumers' Trust in a Brand and the Link to Brand Loyalty", **Journal of Market Focused Management**, 4, 1999, s.343.

²⁰ Robert M. Morgan, Shelby D. Hunt, "The Commitment- Trust Theory of Relationship Marketing", **Journal of Marketing**, Vol. 58, No. 3, 1994, s.23-24.

²¹ Deepak Sirdeshmukh, Jagdip Singh, Barry Sabol, "Consumer Trust, Value and Loyalty in Relational Exchanges", **Journal of Marketing**, Vol. 66, No. 1, 2002, s.21.

²² Lau, Lee, **a.g.e.**, s.351.

gösterebilmektedir.²³ İmaj, bir firmanın fiziksel ve davranışsal özellikleri ile ilgilidir. Bu özelliklere örnek olarak; firmanın ismi, mimarisi, ürün ya da hizmetlerinin çeşitliliği, firmanın müşterileri ile ilişkili olan herkesin ilettiği izlenim gösterilebilir. Firmalar, pazarlama iletişimi ile, markalarına ait imajı güçlendirebilmektedirler. Pazarlama iletişimi neticesinde oluşan güçlü imaj, farklılaşmanın en etkin araçlarından biridir. Güçlü imaj, müşterinin bir üründen algıladığı riski azaltmaktadır. Aynı zamanda güçlü imaj, işletmelerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmesi konusunda uygun bir alternatiftir. Güçlü bir imaj yaratmak firmalar için büyük önem taşımaktadır. Çünkü bu durum müşterilerin güçlü bir imaja sahip bir firmayı ilk olarak tercih etmesine ve müşteri sadakatinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.²⁴ Ayrıca iyi bir imaj tekrarlı satın alımlara neden olmaktadır. Nguyen ve LeBlanc (2001) üç farklı sektörde (telekomünikasyon, perakende ve eğitim) yaptıkları çalışmalarda imajın müşteri sadakatini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Andreassen ve Lindestad (1998)'a göre iletişim ve deneyim yoluyla imaj yaratılıp, geliştirilebilmektedir. İmajın bu geliştirilebilir özelliği, müşteri memnuniyetini önemli ölçüde etkilemektedir. İletişim ve deneyimle doğru algılanan marka imajı, müşterilerin markayı rakiplerinden ayırmasına ve böylelikle müşteri memnuniyetinin sağlanmasına neden olmaktadır.²⁵

H_{04} = Marka imajının müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H_{05} = Marka imajının müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.²⁶

Müşterinin zihninde oluşturduğu tüm olumlu çağrışımların ve olguların artması müşterinin tercih etmiş olduğu markasına duyduğu güveni de arttırmaktadır. Marka imajı yüksek olan markaya güven de artmaktadır. İmajın olumsuz olması durumunda markaya güven duymak zorlaşacak ve böylelikle güven de azalacaktır.

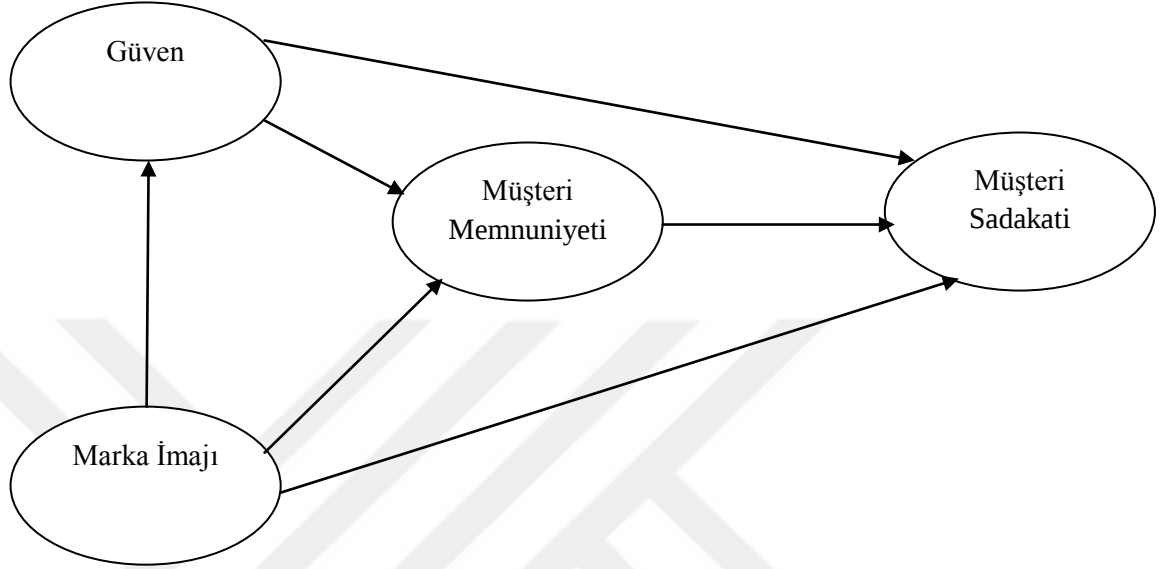
²³ Chia- Hung Hung, "The Effect of Brand Image on Public Relations Perceptions and Customer Loyalty", **International Journal of Management**, Vol. 25, No. 2, 2008, s.239.

²⁴ Valentina Stan, Barbara Caemmerer, Roxane Cattani-Jallet, "Customer Loyalty Development: The Role of Switching Costs", **The Journal of Applied Business Research**, Vol. 29, No. 5, 2013, s.1544.

²⁵ Elvira Tabaku, Shpetim Çerri, "An Empirical Investigation of Customer Loyalty in Telecommunication Industry in Albania", **Mediterranean Journal of Social Sciences**, Vol. 6, No. 1, 2015, s.225.

²⁶ Stan, Caemmerer, Cattani-Jallet, **a.g.e.**, s.1544.

H_{06} = Marka imajının güven üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.²⁷



Şekil 3.1: Araştırma Modeli

3.3. CEP TELEFONU PAZARINDA MÜŞTERİ SADAKATI ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI

Çalışmanın bu kısmında cep telefonu pazarında müşteri sadakati ve onu etkileyen faktörler arasındaki ilişkinin modellenmesi amacıyla uygulanacak analizin tüm adımları ayrıntıları ile sunulacaktır. Bu bağlamda araştırmanın amacı ve kapsamı, evren ve örneklem, veri toplama aracı, araştırma yöntemi ve bulgulara yer verilecektir.

3.3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bilgi ve haberleşme teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ile birlikte ürünler arasındaki farklılıklar azalmakta, ürünlerin eskime hızı yükselmekte ve müşterilerin

²⁷ Gülhayat Gölbaşı Şimşek, Fatma Noyan, "Türkiye'de Cep Telefonu Cihazı Pazarında Marka Sadakati için Bir Model Denemesi", **ODTÜ Gelişme Dergisi**, 36(Haziran), 2009, s.132.

beklentileri hızla değişmektedir²⁸. Söz konusu gelişmeler, cep telefonu pazarında mevcut piyasa payını korumak ya da arttırmayı amaçlayan firmalar için müşteri sadakati oluşturma sürecinin incelenmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bilgi Teknoloji Kurumu verilerine göre Mart 2019 sonu itibariyle Türkiye’de toplam 80,9 milyon mobil abone bulunmakta olup; aktif 4,5G abone sayısı 41,8 milyon ve 4,5G uyumlu cihaz sayısı 48,5 milyondur²⁹. 2018 yılı sonu itibariyle Türkiye nüfusunun 82 milyon olduğu göz önünde bulundurulduğunda; cep telefonu pazarının büyüklüğü ve büyüme potansiyeli dikkat çekmektedir. Bu bağlamda küresel ticaret savaşları, gelişmiş ülkelerde cep telefonu pazarının belirli bir doygunluğa ulaşması ve tüketicilerin cep telefonu modellerini yenilemedeki isteksizliği gibi nedenler Türkiye cep telefonu pazarını cazip kılmaktadır. Ancak bu pazarda yer alan marka sayısının ve dolayısıyla model sayısının fazla olması nedeniyle firmalarının yaşamlarını sürdürebilmeleri için müşteri sadakatini sağlaması gerekmektedir. Bu çalışmada cep telefonu pazarında müşteri sadakati sürecinin oluşumu YEM ile analiz edilmiştir. Bu kapsamda müşteri sadakatinin bileşenleri olan güven, marka imajı ve müşteri memnuniyeti yapıları arasındaki ilişkiler ve söz konusu bileşenlerin müşteri sadakati üzerine etkisi araştırılmıştır.

Bu çalışmanın kapsamını; İstanbul’da devlet ve vakıf yükseköğretim kurumlarında çalışan öğretim elemanları oluşturmaktadır. Böylelikle öğretim elemanlarının cep telefonu pazarında müşteri sadakatinin oluşum süreci incelenmiştir.

3.3.2. Evren ve Örneklem

Bir çalışmada araştırma sorularının yanıtlanması için ihtiyaç duyulan verilerin elde edilmesi aşamasında öncelikle evrenin tanımlanması gerekmektedir. Evren, hakkında bilgi edinilmek istenen ve biçimsel homojenliğe sahip birimlerin oluşturduğu topluluk olarak tanımlanmaktadır.³⁰ Ancak evren olarak adlandırılan bu topluluğun tamamı hakkında bilgi edinmek zor olduğundan tüm topluluğu incelemek yerine örnek denilen ve evrene ait bir kısmı incelemenin daha elverişli olduğu ifade

²⁸ Ömer Arasıl, v.d., “Türk GSM Sektöründe Müşteri Sadakati, Memnuniyeti, Güven ve Değiştirme Maliyeti Arasındaki Dinamik İlişkiler: Yapısal Denklem Modelleme Tekniği”, **İktisat İşletme ve Finans**, 19 (219), 2004, s. 46-61.

²⁹ <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/pazar-verileri/2019-1-ceyrekraporu-kurumdisi-5d3579a08c809.pdf> s. 58.

³⁰ Özer Serper, **Uygulamalı İstatistik**, 7. Baskı, Bursa, Ezgi Kitabevi, 2014, s. 23.

edilmektedir.³¹ Dolayısıyla örnek, gözlenmek üzere evrenden seçilen birimlerden oluşan ve evrenin parçası olan alt topluluk olarak tanımlanmaktadır.³² Bu çalışmada İstanbul'da devlet ve vakıf yükseköğretim kurumlarında çalışan öğretim elemanlarından toplanan veri kümesinden hareketle; cep telefonu pazarında müşteri sadakati oluşum süreci YEM ile analiz edilmiştir. Dolayısıyla çalışmanın evrenini, İstanbul'da çalışan öğretim elemanları oluşturmaktadır. 2018-2019 öğretim yılı yükseköğretim istatistiklerine göre; Türkiye'de 129 devlet üniversitesi, 72 vakıf üniversitesi ve 5 vakıf meslek yüksekokulu olmak üzere toplam 206 yükseköğretim kurumu bulunmakta ve bu kurumlarda toplam 166225 öğretim elemanı çalışmaktadır³³. İstanbul'da ise 11 devlet üniversitesi, 43 vakıf üniversitesi ve 4 vakıf meslek yüksekokulu olmak üzere 58 yükseköğretim kurumu bulunmakta olup; toplam öğretim elemanı sayısı ise 35287'dir. Diğer bir ifadeyle çalışmanın evreni 35287 öğretim elemanından meydana gelmektedir. Söz konusu topluluğun tamamına ulaşmak mümkün olmadığından örnekleme yapılmıştır. Bu kapsamda, $p=0,5$, $q=0,5$ ($1- 0,5 = 0,5$), örnekleme hatası (d) 0,05 ve güven düzeyi 0,95, $\alpha = 0,05$ 'te ∞ serbestlik derecesinde teorik t değeri 1.96 olarak ele alındığında örnek büyüklüğü, $n = \frac{Nt^2 pq}{d^2(N-1) + t^2 pq} = 384$ olarak hesaplanmıştır. Söz konusu büyüklük, asgari örnek büyüklüğünü göstermektedir. Bu çalışmanın örnek büyüklüğü 472'dir.

Bu çalışmada elektronik anket türlerinden internet tabanlı anket tekniği kullanılarak veri toplanmıştır. Bu süreçte Google formlar kullanılarak soru formu hazırlanmış ve çalışmanın birim tanımına uygun kişiler elektronik posta aracılığıyla soru formunu yanıtlamaya davet edilmiştir.

3.3.3. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ile müşteri sadakati, müşteri memnuniyeti, güven ve marka imajı boyutlarını ölçmek amacıyla maddeler kullanılmıştır.

³¹ Bilge Aloba Köksal, **İstatistik Analiz Metodları**, 6. Baskı, İstanbul, Çağlayan Kitabevi, 2003, s.5.

³² Serper, **a.g.e.**, s. 24.

³³ <https://istatistik.yok.gov.tr/>

Kişisel bilgi formu; katılımcıların demografik özelliklerini ortaya koymak amacıyla yöneltilen cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve medeni durum sorularının yanı sıra çalışılan yükseköğretim kurumunun türü, unvanı, aylık kişisel gelir düzeyi, kullanılan cep telefonu markası ve cep telefonu değiştirme sıklığı sorularına yanıt aranan bir soru formudur.

Çalışmada müşteri sadakatini ve onu etkileyen faktörleri ölçmek amacıyla literatürde yer alan çalışmalardan yararlanılmıştır. Bu kapsamda müşteri sadakati, müşteri memnuniyeti, güven ve marka imajı yapılarını ölçmek amacıyla maddeler kullanılmıştır. Söz konusu yapılar, gizil değişken olduğundan doğrudan ölçülemezler. Bundan dolayı maddeler kullanılarak dolaylı olarak ölçülmüşlerdir. Bu bağlamda müşteri sadakatinin ölçümünde 1996 yılında Narakesari Narayandas³⁴ tarafından geliştirilen ve Türkiye’de mobil telekomünikasyon pazarında müşteri sadakatini inceleyen Serkan Aydın ve Gökhan Özer³⁵ tarafından 2005 yılında adaptasyonu yapılan 5 maddeden oluşan ölçek ile Gülhayat Gölbaşı Şimşek ve Fatma Noyan³⁶ tarafından yapılan çalışmadan yararlanılmış olup; toplam 5 madde kullanılmıştır. Müşteri sadakatini etkileyen faktörlerden biri olan müşteri memnuniyetinin ölçümünde ise Richard L. Oliver³⁷ ile Gülhayat Gölbaşı Şimşek ve Fatma Noyan³⁸ tarafından yapılmış çalışmalardan hareketle 4 madde kullanılmıştır. Müşteri sadakatini etkileyen bir diğer faktör olan güven; Serkan Aydın ve Gökhan Özer³⁹ ile Gülhayat Gölbaşı Şimşek ve Fatma Noyan⁴⁰ tarafından yapılan çalışmalarda kullanılan 5 madde ile ölçülmüştür. Çalışma kapsamında ele alınan son faktör olan marka imajı ise 5 madde ile ölçülmüştür. Bu maddeler, Marie-Paule Bayol ve arkadaşları⁴¹ ile Gülhayat Gölbaşı Şimşek ve Fatma Noyan⁴² tarafından yapılan çalışmalardan alınmıştır. Çalışma kullanılan gizil yapılar ve onlara ait göstergeler Tablo 3.1.’te sunulmuştur.

³⁴ Narakesari Narayandas, “The Link Between Customer Satisfaction and Customer Loyalty: An Empirical Investigation”, **Division of Research**, Harvard Business School, 1996, s.1-44.

³⁵ Serkan Aydın, Gökhan Özer, “The Analysis of Antecedents of Customer Loyalty in the Turkish Mobile Telecommunication Market”. **European Journal of Marketing**, 39, 7/8, 2005, s.910-925.

³⁶ Şimşek, Noyan, **a.g.e.**, s. 121-159.

³⁷ Richard L. Oliver, “A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions”, **Journal of Marketing Research**, Vol. 17, No. 4, 1980, s. 460-469.

³⁸ Şimşek, Noyan, **a.g.e.**, s. 121-159.

³⁹ Aydın, Özer, **a.g.e.**, s. 910-925.

⁴⁰ Şimşek, Noyan, **a.g.e.**, s. 121-159.

⁴¹ Marie-Paule Bayol v.d., “Use of PLS Path Modelling to Estimate The European Consumer Satisfaction Index (ESCI) Model”, **Statistica Applicata**, Vol. 12, No. 3, 2000, s. 361-375.

⁴² Şimşek, Noyan, **a.g.e.**, s. 121-159.

Tablo 3.1: Gizil ve Gösterge Değişkenler

Gizil Değişken	Gösterge Değişkenin Kodu	Gösterge Değişken
Müşteri Sadakati	SAD1	Yeni bir cep telefonu almam gerektiğinde yine bu markayı tercih ederim.
	SAD2	Bu markayı satın almaları için tanıdıklarına tavsiye ederim.
	SAD3	Daha düşük fiyatlı cep telefonu seçenekleri olsa bile bu markayı tercih ederim.
	SAD4	Bu marka her zaman ilk tercihim olur.
	SAD5	Bu markayı kullanmaya devam etmeyi düşünüyorum.
Müşteri Memnuniyeti	MEM1	Bu marka cep telefonu olarak doğru bir karar verdiğime inanıyorum.
	MEM2	Bu marka cep telefonundan genel olarak memnunum.
	MEM3	Beklentilerimi düşündüğümde bu markadan memnunum.
	MEM4	Bu marka müşteri memnuniyetini sağlamak için elinden geleni yapar.
Güven	GUV1	Bu markaya güvenirim.
	GUV2	Bu markadan en iyi hizmeti alacağıma inanırım.
	GUV3	Bu marka cep telefonunu kullanırken bir sorun yaşadığım takdirde bu markanın bu sorunu çözeceğine inanıyorum.
	GUV4	Bu markanın sadece adı bile memnun kalacağımı garanti etmektedir.
	GUV5	Bu marka beni hayal kırıklığına uğratmaz.
Marka İmaj	IM1	Bu marka istikrarlı ve güçlüdür.
	IM2	Bu markanın olumlu bir imajı vardır.
	IM3	Bu marka cep telefonu sektöründe lider konumundadır.
	IM4	Bu marka yeniliklere ve teknolojiye öncülük etmektedir.
	IM5	Bu markanın marka değeri vardır.

Tablo 3.1. incelendiğinde çalışma kapsamında müşteri sadakati ve onu etkileyen müşteri memnuniyeti, güven ve marka imajı olmak üzere dört gizil yapının ölçülmesi için 19 madde kullanıldığı görülmektedir. Söz konusu maddelerin yanıt düzeyleri ise hiç katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum olmak üzere beş derecelidir.

3.3.4. Araştırma Yöntemi

Çalışma kapsamında müşteri sadakati ve onu etkileyen faktörler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu bağlamda 4 gizil değişken için 19 madde kullanılarak veri toplanmıştır. Maddelerin belirlenmesi aşamasında literatür taraması neticesinde madde listesi oluşturulmuş; ardından araştırma amacı doğrultusunda uyarlanarak çalışmada kullanılmıştır. Dolayısıyla her bir gizil değişken bazında toplanan veri kümesinin geçerlilik ve güvenilirlik özelliklerini incelemek amacıyla öncelikle AFA uygulanmıştır. Böylelikle kısıtsız faktör analizi çözümü yapılarak; veri kümesinin doğal yapısı ortaya çıkarılmıştır. Sosyal ve davranış bilimlerinde gözlenen değişkenlere ait veriler çoğunlukla sürekli olmak yerine ikili (katılıyorum, katılmıyorum) ya da sıralı (katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum) ölçekle toplanmaktadır. Katılım düzeylerinin ikili ya da sıralı olması durumunda normal dağılım varsayımı gerçekleşmemekte olup veri özellikleri göz önünde bulundurularak uygun korelasyon katsayısı türüne karar verilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, teorik olarak sürekli olan bir değişkenin sıralı forma dönüştürülmesinden dolayı polikorik (polychoric) korelasyon katsayısı⁴³ kullanılarak dayanıklı (robust) ağırlıklandırılmamış en küçük kareler metodu ile faktör modeli tahmin edilmiştir. Takip eden aşamada, AFA ile keşfedilen faktör yapısının onaylanması amacıyla DFA uygulanmıştır. DFA neticesinde elde edilen bulgular, veri-model uyumunun sağlandığını göstermiştir. Son aşamada ise araştırma modeli dikkate alınarak gizil değişkenler arasındaki ilişki YEM ile analiz edilmiştir.

⁴³ David B. Flora, Patrick J. Curran, "An Empirical Evaluation of Alternative Methods of Estimation for Confirmatory Factor Analysis With Ordinal Data", **Psychological Methods**, Vol. 9, No. 4, 2004, s. 467.

3.3.5. Bulgular

Çalışmanın bu kısımda veri kümesinin analiz edilmesi sonucunda elde edilen bulgular raporlanmıştır.

3.3.5.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Cep telefonu pazarında müşteri sadakatının oluşum sürecini YEM ile analiz etmek amacıyla; İstanbul'da devlet ve vakıf yükseköğretim kurumlarında çalışan öğretim elemanlarından anket yoluyla veri toplanmıştır. Çalışmaya gönüllülük esasına göre 492 kişi katılmıştır. Ancak veri kümesi incelendiğinde katılımcıların dikkatini ölçmek amacıyla soru formuna eklenmiş olan “Bu soru için kararsızım yanıtını işaretleyiniz” ifadesi için 16 kişinin farklı bir seçeneği işaretlediği saptanmıştır. Bunun yanı sıra katılımcı düzeyinde yanıt kalıpları incelenmiş olup; çelişkili olduğu saptanan 4 gözlem analiz dışında bırakılmıştır. Dolayısıyla örnek büyüklüğü 472 öğretim görevlisi olarak saptanmıştır. Çalışmaya katılan öğretim elemanlarının demografik özellikleri Tablo 3.2.'de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Frekans Dağılımı

Değişken	Değişken Düzeyleri	Frekans	% Frekans
Cinsiyet	Kadın	288	61,0
	Erkek	184	39,0
Yaş	18-25	39	8,3
	26-35	244	51,7
	36-45	110	23,3
	46-55	57	12,1
	55+	22	4,7
Medeni Durum	Bekâr	200	42,4
	Evli	272	57,6
Gelir	3000 liradan az	57	12,1
	3000 – 5000 lira	256	54,2
	5001 – 10000 lira	124	26,3
	10000 lira üzeri	35	7,4

Tablo 3.2. incelendiğinde; katılımcıların %61'ini kadınların oluşturduğu görülmektedir. Çalışmaya katılanların; %75'i 26 ile 45 yaş aralığında, %57,6'sı evli ve %54,2'si ise 3000 ile 5000 lira arasında aylık geliri olduğunu ifade etmiştir.

Çalışmaya katılanların çalıştıkları yükseköğretim kurumunun türü ve unvanları ise Tablo 3.3.'te yer almaktadır.

Tablo 3.3: Katılımcıların Çalıştıkları Yükseköğretim Türü ve Ünvanlarına Göre Frekans Dağılımı

Değişken	Değişken Düzeyleri	Frekans	% Frekans
Türü	Devlet	220	46,6
	Vakıf	252	53,4
Unvan	Prof. Dr.	16	3,4
	Doç. Dr.	35	7,4
	Dr. Öğr. Üyesi	102	21,6
	Araştırma Görevlisi	179	37,9
	Öğretim Görevlisi	140	29,7

Tablo 3.3.'e göre; katılımcıların %53,4'ü vakıf yükseköğretim kurumlarında çalışmaktadır. Söz konusu katılımcıların %32,4'ünün öğretim üyesi kadrolarında olduğu görülmektedir. Unvan kategoriler açısından bakıldığında; çalışmaya en fazla katılım gösterenlerin araştırma görevlisi kadrosunda bulunanlar olduğu saptanmıştır.

Katılımcılara kullandıkları cep telefonu markası sorulduğunda alınan yanıtlarının frekans dağılımı ise Tablo 3.4.'te sunulmuştur.

Tablo 3.4: Katılımcıların Kullandıkları Cep Telefonu Markasına Göre Frekans Dağılımı

Değişken	Değişken Düzeyleri	Frekans	% Frekans
Marka	Apple	252	53,4
	Samsung	147	31,1
	LG	27	5,7
	Sony	17	3,8
	Xiaomi	8	1,7
	Huawei	7	1,5

Tablo 3.4. incelendiğinde katılımcıların %56,7'sinin Apple marka cep telefonları kullandığı görülmektedir. Bu markayı sırasıyla Samsung, LG, Sony, Xiaomi ve Huawei izlemektedir. Katılımcılara cep telefonlarını değiştirme sıklığı sorulduğunda ise alınan yanıtların dağılımı Tablo 3.5.'te sunulmuştur.

Tablo 3.5: Katılımcıların Cep Telefonu Değiştirme Sıklıklarına Göre Frekans Dağılımı

Değişken	Değişken Düzeyleri	Frekans	% Frekans
Sıklık	Yılda iki kez	1	0,2
	Yılda bir kez	7	1,5
	İki yılda bir kez	52	11,0
	2-3 yılda bir kez	175	37,1
	3 yıl üzeri	237	50,2

Tablo 3.5. incelendiğinde katılımcıların %50,2'sinin cep telefonlarını en az 3 yıl kullandıkları saptanmıştır.

Katılımcılara yöneltilen yargısal ifadelere ilişkin tanımlayıcı istatistikler ise Tablo 3.6.'da yer almaktadır.

Tablo 3.6: Katılımcılara Yöneltilen Yargısal İfadelere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Kod	1	2	3	4	5
SAD1	1,9	6,4	20,1	34,1	37,5
SAD2	2,1	4,0	14,0	45,6	34,3
SAD3	3,6	11,7	23,9	34,5	26,3
SAD4	4,4	11,9	23,1	29,4	31,1
SAD5	8,5	18,2	33,1	21,6	18,6
MEM1	1,3	2,8	9,3	50,2	36,4
MEM2	0,8	2,3	5,7	54,7	36,4
MEM3	2,5	2,5	9,7	53,0	32,2
MEM4	1,3	3,0	8,1	53,8	33,9
GUV1	0,2	2,8	6,8	50,8	39,4
GUV2	1,5	5,7	19,5	44,5	28,8
GUV3	2,3	6,1	22,0	40,0	29,4
GUV4	4,7	16,9	23,1	32,4	22,9
GUV5	3,2	7,2	26,9	40,7	22,0
IM1	0,2	2,5	4,4	52,5	40,3
IM2	0,6	3,6	7,0	36,4	52,3
IM3	2,1	11,0	16,9	32,6	37,3
IM4	0,8	6,1	14,2	38,3	40,5
IM5	2,3	6,1	21,2	42,2	28,2

Tablo 3.6. incelendiğinde; her bir madde için yüzdesel frekans dağılımı olduğu görülmektedir. İlk sütunda maddelerin kodları, diğer sütunlarda ise 1-hiç katılmıyorum ve 5-kesinlikle katılıyorum olmak üzere katılım dereceleri yer almaktadır.

3.3.5.2. Faktör Analizine ve Yapısal Eşitlik Modellemesine İlişkin Bulgular

Çalışmada müşteri sadakati oluşum sürecini inceleyebilmek için müşteri sadakati ve onu etkileyen faktörleri ölçmek amacıyla literatürden yararlanılarak 19 maddeden oluşan bir ölçme aracı tasarlanmıştır. Söz konusu ölçme aracında kullanılan gizil değişkenler ve madde sayıları Tablo 3.7.'de yer almaktadır.

Tablo 3.7: Çalışmada Kullanılan Gizil Değişkenler ve Madde Sayıları

Gizil Değişken	Madde Sayısı
Müşteri Sadakati	5
Müşteri Memnuniyeti	4
Güven	5
Marka İmajı	5

Tablo 3.7. incelendiğinde çalışmada ele alınan dört gizil değişkeni ölçmek amacıyla boyut bazında madde sayıları görülmektedir.

Çalışma kapsamında her bir gizil değişken için onu ölçtüğü varsayılan maddeler kullanılarak AFA uygulanmıştır. Doğrudan ölçülemeyen gizil değişkenlerin ölçülmesinde maddeler kullanılmıştır. Bu maddeler yani gözlenen değişkenler arasındaki korelasyon matrisi incelenerek; veri kümesinin ardındaki gizil yapıların keşfedilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda FACTOR programına polikorik (polychoric) korelasyon katsayısı kullanılarak ağırlıklandırılmamış en küçük kareler metodu ile faktör modeli tahmin edilmiştir.

Çalışma kapsamında öncelikle müşteri sadakatini ölçmek amacıyla kullanılan maddeler yani gözlenen değişkenler arasındaki korelasyon matrisinin faktörlenebilirliği incelenmiştir. Bu bağlamda Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ölçütü ve Bartlett küresellik testi kullanılmıştır. KMO ölçütü, korelasyon ve kısmi korelasyon katsayılarını dikkate alarak örneklem yeterliliği hakkında bilgi vermektedir. Söz konusu ölçüt, 0 ile 1 arasında değer almakta olup; 0,70 ve üzeri olması kabul edilebilir sınırlar içindedir. Bartlett küresellik testi ise gözlenen değişkenler arasındaki korelasyon matrisinin anlamlılığını sınamaktadır. Bu testin temel hipotezi,

korelasyon matrisinin birim matrise eşitliğini göstermektedir.⁴⁴ Elde edilen bulgular Tablo 3.8.'de sunulmuştur.

Tablo 3.8: KMO Değeri ve Bartlett Küresellik Testi Sonucu

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterlilik Ölçütü		0,88
Bartlett Küresellik Testi	Ki-Kare Test İstatistiği	1574,5
	Serbestlik Derecesi	10
	Test İstatistiğinin Olasılık Değeri	0,00

Tablo 3.8. incelendiğinde müşteri sadakatini ölçmek için kullanılan gözlenen değişkenler arasındaki korelasyon matrisinin faktörlenebilirliğine karar verilmiştir.

Tablo 3.9: Faktör Analizi Sonuçları

Faktör: Müşteri Sadakati	
Gösterge Kodu	Faktör Yükleri
SAD4	0,957
SAD1	0,889
SAD3	0,886
SAD2	0,822
SAD5	0,757

Tablo 3.9. incelendiğinde her bir maddenin faktör yükleri görülmektedir. Beş maddeden meydana gelen faktör, müşteri sadakati olarak isimlendirilmiştir. Söz konusu faktör, toplam değişkenliğin %79,54'ünü açıklamaktadır. Dolayısıyla literatürden yararlanılarak bir araya getirilen ve müşteri sadakatini ölçtüğü varsayılan maddelerin geçerlilik özelliğine sahip olduğu söylenebilmektedir. Söz konusu maddeler ile toplanan veri kümesinin içsel tutarlılık güvenilirliğini hesaplamak için Cronbach alfa katsayısı kullanılmıştır. Bu katsayı, 0 ile 1 arasında değer almakta olup; 0,70 ve üzeri değer alması kabul edilebilir sınırlar içindedir.⁴⁵ Beş maddeden oluşan bu yapı için hesaplanan değer 0,935 olarak bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle elde edilen bulgular, söz konusu maddeler ile toplanan veri kümesinin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

⁴⁴ Marjorie A. Pett, Nancy R. Lackey, John J. Sullivan, **Making Sense of Factor Analysis: The Use of Factor Analysis for Instrument Development in Health Care Research**, USA, Sage Publications, 2003

⁴⁵ Jum C. Nunnally, Ira H. Bernstein, **Psychometric Theory**, Third Edition, USA, McGraw-Hill Inc., 1994

Çalışma kapsamında müşteri sadakatini etkileyen faktörler olarak müşteri memnuniyeti, güven ve marka imajı gizil yapıları ele alınmıştır. Bu gizil yapıları dolaylı olarak ölçmek için tasarlanan maddeler kullanılarak elde edilen AFA sonuçları ise Tablo 3.10'da yer almaktadır.

Tablo 3.10: AFA Sonuçları
Faktör : Müşteri Memnuniyeti

Değişkenler	Faktör Yükleri
MEM2	0,945
MEM1	0,938
MEM4	0,935
MEM3	0,919
<i>KMO ölçütü değeri: 0,86</i> <i>Bartlett testi için olasılık değeri: 0,00</i> <i>Açıklanan varyans oranı: %90,47</i> <i>Cronbach alfa katsayısı: 0,964</i>	
Faktör : Güven	
Değişkenler	Faktör Yükleri
GUV1	0,848
GUV5	0,838
GUV2	0,834
GUV3	0,806
GUV4	0,793
<i>KMO ölçütü değeri: 0,84</i> <i>Bartlett testi için olasılık değeri: 0,00</i> <i>Açıklanan varyans oranı: %74,30</i> <i>Cronbach alfa katsayısı: 0,913</i>	
Faktör: Marka İmajı	
Değişkenler	Faktör Yükleri
IM2	0,881
IM3	0,850
IM4	0,842
IM1	0,833
IM5	0,831
<i>KMO ölçütü değeri: 0,84</i> <i>Bartlett testi için olasılık değeri: 0,00</i> <i>Açıklanan varyans oranı: %77,46</i> <i>Cronbach alfa katsayısı: 0,927</i>	

Tablo 3.10. incelendiğinde ölçülmek istenen her bir gizil yapı için ayrı ayrı AFA uygulandığı görülmektedir. Her bir gizil yapı için gözlenen değişkenler arasındaki korelasyon matrisinin faktörlenebilirliğini incelemek amacıyla KMO ölçütü değeri ve Bartlett küresellik testi sonucu raporlanmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde AFA uygulanmıştır. Tablo 3.10'da faktör yükleri, açıklanan varyans ve

Cronbach alfa değerleri sunulmuştur. Söz konusu bulgular, her bir gizil yapı için kullanılan maddeler ile toplanan veri kümesinin geçerli ve güvenilir olduğunu işaret etmiştir.

AFA neticesinde veri kümesinin ardındaki gizil yapılar keşfedilmiş ardından bu yapıları doğrulamak için DFA uygulanmıştır. Bu analize başlamadan önce faktör sayısının ve hangi gözlenen değişkenlerin hangi faktörlerde yer aldığının tanımlanmış olması gerekmektedir. Çünkü DFA, önsel bir modelin ya da teorik yapının reddine ya da onaylanmasına karar verilmesinde kullanılan bir araçtır.⁴⁶ Bu bağlamda AFA ile tanımlanmış yapının onaylanması için DFA uygulanmıştır. Bu kapsamda öncelikle müşteri sadakati için veri-model uyumu araştırılmıştır. Bu aşamada LISREL (9.20) yazılımı kullanılmıştır.



Şekil 3.2: Müşteri Sadakati İçin Standartlaştırılmış Yükler

Şekil 3.2. incelendiğinde; müşteri sadakati için DFA modelinin yer aldığı görülmektedir. Söz konusu modelin ki-kare değeri 10,62 ve serbestlik derecesi 5 olarak hesaplanmış olduğundan; ki-kare/serbestlik derecesi değeri 2,12 olarak bulunmuştur. Modele ilişkin tahmini kovaryans matrisi ile örnek kovaryans matrisi arasındaki farkı dikkate alan RMSEA değeri de 0,09 olarak hesaplanmıştır. Böylelikle ölçüm modelinin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

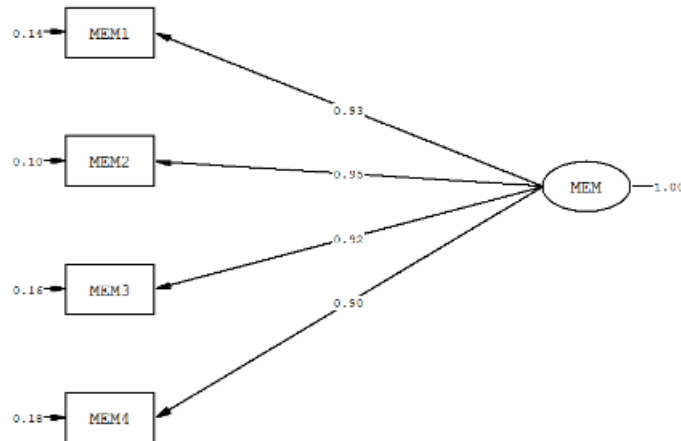
⁴⁶ Joseph F. Hair v.d., **Multivariate Data Analysis**, Pearson New International Edition, USA, Pearson, 2014, s.603.

Tablo 3.11: Müşteri Sadakati için Ölçüm Modeli Sonuçları

Madde	Standartlaştırılmış Yükler	t-değeri	R^2
SAD1	0,89	48,85	0,788
SAD2	0,82	30,03	0,679
SAD3	0,88	43,02	0,781
SAD4	0,95	73,38	0,904
SAD5	0,76	26,70	0,576
Normed Fit Index (NFI) = 0,986 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0,976 Comparative Fit Index (CFI) = 0,988 Goodness of Fit Index (GFI) = 0,999			

Tablo 3.11. incelendiğinde her bir gözlenen değişken ile müşteri sadakati gizil değişkeni arasındaki korelasyonları gösteren standartlaştırılmış yükler görülmektedir. Bunun yanı sıra t-değeri, belirginlik katsayısı (R^2) değeri, ölçüm modeli için bazı uyum ölçütleri de yer almaktadır.

Müşteri sadakatini etkileyen faktörlerden biri olan müşteri memnuniyeti gizil değişkeni için standartlaştırılmış yükler Şekil 3.3'te yer almaktadır.

**Şekil 3.3:** Müşteri Memnuniyeti İçin Standartlaştırılmış Yükler

Şekil 3.3. incelendiğinde; müşteri memnuniyeti için DFA modelinin yer aldığı görülmektedir. Söz konusu modelin ki-kare değeri 1,35 ve serbestlik derecesi 2

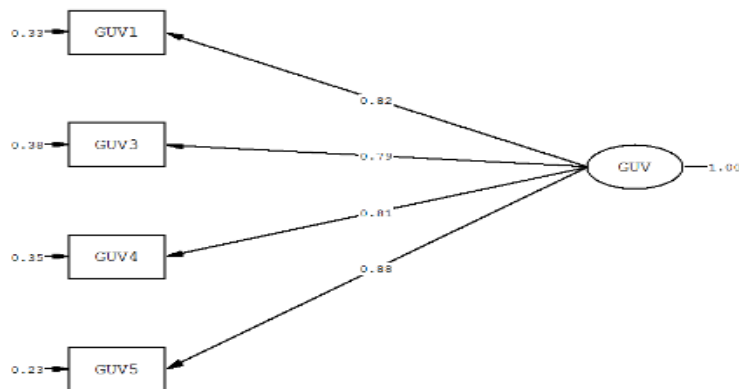
olarak hesaplanmış olduğundan; ki-kare/serbestlik derecesi değeri 0,67 olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra uyum ölçütü olan RMSEA değeri de 0,08 olarak hesaplanmıştır. Böylelikle ölçüm modelinin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 3.12: Müşteri Memnuniyeti için Ölçüm Modeli Sonuçları

Madde	Standartlaştırılmış Yükler	t-değeri	R ²
MEM1	0,93	54,92	0,861
MEM2	0,95	51,07	0,896
MEM3	0,92	35,83	0,844
MEM4	0,90	23,61	0,816
Normed Fit Index (NFI) = 0,996 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0,991 Comparative Fit Index (CFI) = 0,997 Goodness of Fit Index (GFI) = 0,999			

Tablo 3.12. incelendiğinde; DFA bulguları neticesinde müşteri memnuniyeti faktörünün 4 madde ile ölçüldüğü görülmektedir. Tablo 3.12’te yer alan değerler incelendiğinde; model-veri uyumunun sağlandığı saptanmıştır.

Müşteri sadakatini etkileyen faktörlerden bir diğeri olan güven gizil değişkeni için standartlaştırılmış yükler Şekil 3.4’te yer almaktadır.



Şekil 3.4: Güven için Standartlaştırılmış Yükler

Şekil 3.4. incelendiğinde; güven gizil değişkeni için DFA modelinin yer aldığı görülmektedir. Söz konusu modelin ki-kare değeri 3,95 ve serbestlik derecesi 2 olarak hesaplanmış olduğundan; ki-kare/serbestlik derecesi değeri 1,97 olarak

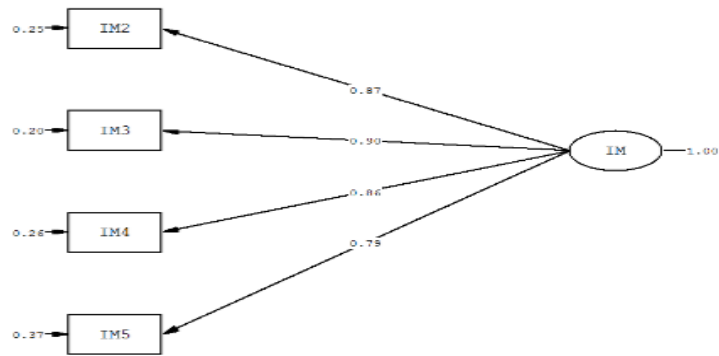
bulunmuştur. Bunun yanı sıra uyum ölçütü olan RMSEA değeri de 0,08 olarak hesaplanmıştır. Böylelikle ölçüm modelinin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 3.13: Güven için Ölçüm Modeli Sonuçları

Madde	Standartlaştırılmış Yükler	t-değeri	R^2
GUV1	0,82	24,76	0,667
GUV3	0,79	25,38	0,620
GUV4	0,81	25,96	0,649
GUV5	0,88	41,89	0,769
Normed Fit Index (NFI) = 0,992 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0,981 Comparative Fit Index (CFI) = 0,994 Goodness of Fit Index (GFI) = 0,998			

Tablo 3.13. incelendiğinde; DFA bulguları neticesinde güven faktörünün 4 madde ile ölçüldüğü görülmektedir. GUV2 ile kodlanan gözlenen değişken, modifikasyon önerileri neticesinde analiz dışında bırakılmıştır. Tablo 3.13'te yer alan değerler incelendiğinde; model-veri uyumunun sağlandığı saptanmıştır.

Müşteri sadakatini etkileyen faktörlerden bir diğeri olan marka imajı gizil değişkeni için standartlaştırılmış yükler Şekil 3.5'te yer almaktadır.



Şekil 3.5: Marka İmajı İçin Standartlaştırılmış Yükler

Şekil 3.5. incelendiğinde; marka imajı gizil değişkeni için DFA modelinin yer aldığı görülmektedir. Söz konusu modelin ki-kare değeri 9,80 ve serbestlik derecesi 2 olarak hesaplanmış olduğundan; ki-kare/serbestlik derecesi değeri 4,9 olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra uyum ölçütü olan RMSEA değeri de 0,09 olarak hesaplanmıştır. Böylelikle ölçüm modelinin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 3.14: Marka İmajı için Ölçüm Modeli Sonuçları

Madde	Standartlaştırılmış Yükler	t-değeri	R^2
IM1	0,87	36,32	0,749
IM2	0,90	49,96	0,804
IM3	0,86	35,22	0,742
IM4	0,79	26,73	0,627
Normed Fit Index (NFI) = 0,979 Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0,940 Comparative Fit Index (CFI) = 0,980 Goodness of Fit Index (GFI) = 0,995			

Tablo 3.14. incelendiğinde; DFA bulguları neticesinde marka imajı faktörünün 4 madde ile ölçüldüğü görülmektedir. IM1 ile kodlanan gözlenen değişken, modifikasyon önerileri neticesinde analiz dışında bırakılmıştır. Tablo 3.14.'te yer alan değerler incelendiğinde; model-veri uyumunun sağlandığı saptanmıştır.

Her bir gizil değişken için ölçüm modelinin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Ardından DFA sonucunda elde edilen bulgulardan hareketle yakınsama geçerliliği araştırılmıştır. Belirli bir gizil yapının göstergesi olan değişkenlerin birbirine yakınsaması ya da ortak olarak yüksek oranda bir varyans paylaşmaları, yakınsama geçerliliği olarak tanımlanmaktadır. Yakınsama geçerliliği için; standardize yüklerin 0,70 ve üzeri olması, her bir gizil değişken için *yapı güvenilirliğinin (construct reliability)* 0,70 ve üzeri olması, yakınsamanın bir diğer göstergesi olan *ortalama açıklanan varyansın (average variance extracted)* ise 0,50 ve üzeri olması istenmektedir.⁴⁷ Yakınsama geçerliliğinin incelenmesi için hesaplanan yapı güvenilirliği ve ortalama açıklanan varyans değerleri Tablo 3.15'te sunulmuştur.

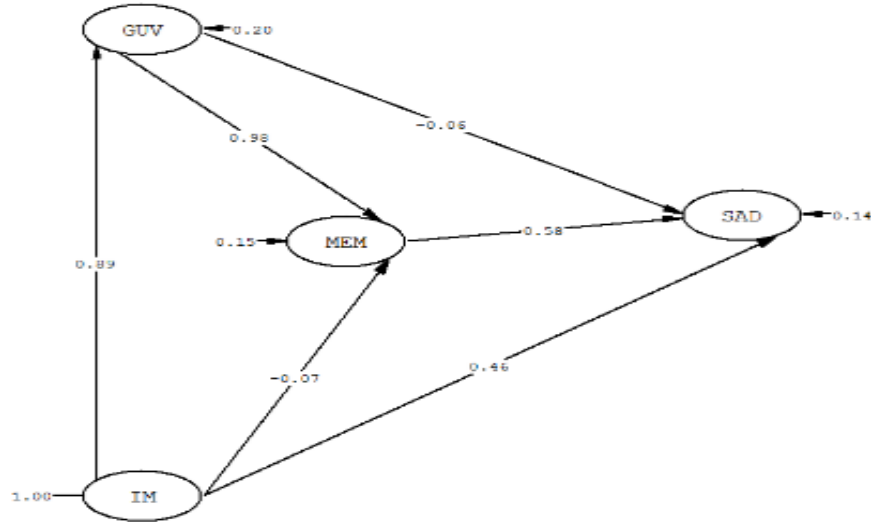
⁴⁷ Joseph F. Hair v.d., **a.g.e.** , s. 618-619.

Tablo 3.15: Yakınsama Geçerliliği Sonucu

Gizil Değişken	Yapı Güvenilirliği	Ortalama Açıklanan Varyans
SAD	0,93	0,74
MEM	0,96	0,85
GUV	0,89	0,68
IM	0,91	0,72

Tablo 3.15 incelendiğinde; her bir gizil değişken için hesaplanan yapı güvenilirliği değerlerinin 0,70'in üzerinde olduğu ve ortalama açıklanan varyans değerlerinin ise 0,50'den büyük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla söz konusu yapılar için yakınsama geçerliliği sağlanmıştır.

Çalışmanın araştırma hipotezlerinin sınanması amacıyla müşteri sadakati ve onu etkileyen faktörler arasındaki ilişkilerin ortaya konulması için YEM modeli tahmin edilmiş ve elde edilen model Şekil 3.6'da sunulmuştur.

**Şekil 3.6:** Araştırma Modeli için Yol Diyagramı

Şekil 3.6. incelendiğinde gizil değişkenler arasındaki yapısal ilişkiler görülmektedir. Bu model için ki-kare değeri 401,26 ve serbestlik derecesi 113 olarak hesaplanmış; ki-kare/serbestlik derecesi değeri 3,55 olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra RMSEA değeri ise 0,09 olarak bulunmuştur. Söz konusu modelde standartlaştırılmış katsayılara yer verilmiş olup; bu katsayıların istatistiksel anlamlılıkları incelenerek araştırma hipotezlerinin desteklenip desteklenmediğine karar verilmiştir.

Tablo 3.16: Araştırma Modeli için Yapısal Eşitlik Modellemesi Sonuçları

Yapısal Eşitlik	Katsayı	t değeri
IM → GUV	0,89	27,68
IM → MEM	-0,07	-0,51
IM → SAD	0,46	4,79
GUV → MEM	0,98	6,91
GUV → SAD	-0,06	-0,32
MEM → SAD	0,58	4,73

Tablo 3.16 incelendiğinde; SAD içsel gizil değişkenini etkileyen MEM ve IM değişkenleri ile arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. MEM ve IM gizil değişkenlerinin SAD ile aralarında öngörülen pozitif yönlü ilişki bulunmuş olup; yol katsayıları sırasıyla 0,58 ve 0,46'dır. Araştırma modelinin aksine GUV değişkeninin SAD üzerine etkisi 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamsızdır.

$$SAD = -0,06GUV + 0,58MEM + 0,46IM \quad R^2 = 0,86 \quad (3.1)$$

Eşitlik 3.1.'de yer verilen modelin belirginlik katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır. Yani bağımlı değişkende meydana gelen değişimin %86'sının modeldeki bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı anlaşılmaktadır. Yine Tablo 3.16 incelendiğinde GUV değişkeninin MEM üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı, IM değişkenin MEM üzerine etkisi 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir.

$$MEM = 0,98GUV - 0,07IM \quad R^2 = 0,85 \quad (3.2)$$

Eşitlik 3.2.'de yer alan model için belirginlik katsayısı 0,85 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca Tablo 3.16'ya göre IM değişkeninin GUV üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

$$GUV = 0,89IM \quad R^2 = 0,79 \quad (3.3)$$

Eşitlik 3.3.'te yer alan model için belirginlik katsayısı 0,79 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen YEM sonuçlarından hareketle; araştırma hipotezlerinin desteklenip desteklenmediği ilişkin bulgular Tablo 3.17'de sunulmuştur.

Tablo 3.17: Araştırma Modeli için Hipotezler

Hipotezler	Sonuç
H_{01} = Müşteri memnuniyetinin müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır	Desteklendi
H_{02} = Markaya olan güvenin müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır	Desteklenmedi
H_{03} = Markaya olan güvenin müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır	Desteklendi
H_{04} = Marka imajının müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.	Desteklendi
H_{05} = Marka imajının müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır	Desteklenmedi
H_{06} = Marka imajının güven üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır	Desteklendi

Araştırma modelinde değişkenler arası ilişkiler H_{01} , H_{02} , H_{03} , H_{04} , H_{05} , H_{06} hipotezleri ile test edilmiştir. Tablo 3.17 incelendiğinde, H_{01} hipotezi, istatistiksel olarak öngörülen modeli desteklemiş olup; firmalar için müşteri memnuniyetinin müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç literatürde yer alan Mittal ve Kamakura (2001), Reichheld ve Sasser (1990), Zeithaml v.d. (1996) 'nın çalışmalarını destekler

niteliktedir. H_{02} hipotezi, istatistiksel olarak öngörülen modeli desteklememiştir. Güven ile müşteri sadakati arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde Gwinner, Gremler ve Bitner (1998)' in çalışmalarında da ifade edildiği gibi güven ile müşteri sadakati arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunun var olduğu ile ilgili teorik çalışmalar yer alsa da söz konusu ilişki teorik beklentilere uygun olarak doğrulanamamıştır. H_{03} hipotezi istatistiksel olarak öngörülen modeli desteklemiş olup; Butler (1991)'in çalışmasındaki gibi markaya olan güvenin müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. H_{04} hipotezi, istatistiksel olarak öngörülen modeli desteklemiştir. Nguyen ve LeBlanc (2001)'in üç farklı sektör için (telekomünikasyon, perakende ve eğitim) yaptıkları çalışmada imajın müşteri sadakatini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuç geçmiş çalışmalarla da tutarlılık göstermiştir. H_{05} hipotezi istatistiksel olarak öngörülen modeli desteklememiştir. Andreassen ve Lindestad (1998)'in çalışmasında marka imajının müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğu ifade edilse de söz konusu etki teorik beklentilere uygun olarak doğrulanamamıştır. H_{06} hipotezi, istatistiksel olarak öngörülen modeli desteklemiştir. Elde edilen sonuç, Şimşek ve Noyan (2009)'ın çalışması ile tutarlılık göstermekte olup; marka imajının güven üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

SONUÇ

İletişim insanlar için vazgeçilmez bir unsurdur. Teknolojik gelişmeler neticesinde iletişim araçları da sürekli değişmektedir. 19. yy'da telefonun icat edilmesiyle teknolojiye dayalı modern iletişim başlamış ve günden güne gelişmiştir. Telefon icat edildiği tarihten günümüze dek en önemli iletişim araçlarından biri olmuştur. Günümüzde yaygın bir iletişim aracı olarak kabul edilen telefonun teknolojiye yaşanan son gelişmeler ile kullanım alanları oldukça artmıştır. Kablolu telefonlar yerini taşınabilir cep telefonlarına bırakmıştır. Ev ve işyerlerinde dahi iletişim için cep telefonlarının tercih edilmesi cep telefonu pazarının ne kadar büyük ve ilgi çekici olduğunu ortaya koymaktadır.

Türkiye cep telefonu teknolojisinde yaşanan gelişmelere, yeni çıkan marka modelleri takip etme konularına oldukça ilgi duyan bir ülkedir. Öyle ki 2004 yılında yaklaşık 25 milyon cep telefonu kullanıcısının olduğu Türkiye pazarına 1999- 2005 yılları arasında 50 milyondan fazla cep telefonu cihazı girmiştir. 2014- 2018 yıllarını kapsayan son beş yıllık döneme bakıldığında ise yurt dışından ülkemize toplamda 61 milyon 602 bin 640 adet cep telefonu getirildiği görülmektedir. Önümüzdeki yıllarda artması beklenen cep telefonu satışlarıyla birlikte, 2022'de dünya genelinde 1,68 milyar akıllı telefonun satılması beklenmektedir. 2016 yılında 12,6 milyon adet satış gerçekleştiren Türkiye akıllı cep telefonu pazarı, 2017 yılını 11,4 milyon adet satış ve 4,3 milyar dolar satış hacmiyle tamamlamıştır.

Değişmelerin ve gelişmelerin son derece hızlı olduğu cep telefonu pazarında hizmet veren firmalar kendilerine bağlılık duyan müşterilere büyük önem vermektedirler. Böylelikle kendilerini tercih eden müşteriler ile marka kullanımlarını arttırmalarının yanı sıra mevcut müşterilerinin başka markaları tercih etmelerinin önüne geçmiş olacaktırlar. Çalışmada, her meslek ve yaş grubundan insanın kullanmakta olduğu ve oldukça yoğun ilgi gösterilen bir pazar olan cep telefonu pazarının, müşteri sadakatinin modellenmesi için uygun bir alan olduğu düşünülmüştür. Müşteri sadakatinin ve bileşenlerinin (müşteri memnuniyeti, güven, marka imajı) doğrudan ölçülemeyen gizil yapılar olması sebebiyle YEM kullanılmıştır. Akıllı telefonların zaman ve mekândan bağımsız olarak kullanılması ve çalışmaların elektronik ortamda da rahatlıkla paylaşımını sağlaması sebebiyle akıllı telefonlar akademisyenler tarafından da yoğun olarak kullanılmaktadır. Çalışmada

aynı şehirde görev yapan akademisyenlerin vereceği yanıtların daha tutarlı olacağı düşünülmüş ve nüfus yoğunluğu ve ticaret hacmi en büyük il olan İstanbul tercih edilmiştir. İstanbul'da görev yapan akademisyenlerin cep telefonu pazarında müşteri sadakati ve bileşenleri arasındaki ilişkilerin modellenmesi amacıyla bir YEM çalışması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca belirli bir eğitim seviyesinin üzerindeki kişilerde cep telefonu kullanım özellikleri incelenmek istenmiştir. Çalışmada; müşteri sadakatini etkilediği düşünülen değişkenler açıklandıktan sonra, Türkiye'de cep telefonu pazarı hakkında bilgilere ve ampirik incelemeye yer verilmiştir. Müşteri sadakatinin modellenmesinde daha önce pek çok çalışma yapılmıştır. Çalışmanın özgün yanı; cep telefonu pazarı için aynı il ve aynı meslek grubu üzerinden müşteri sadakat modelinin YEM ile incelenmesi ve yöntem olarak dayanıklı (robust) ağırlıklandırılmamış en küçük kareler yönteminin kullanılmış olmasıdır. Teorik ilişkilerin incelenmesi ile öngörülen araştırma modelinin, istatistiksel geçerliliği için anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada araştırmanın amacı doğrultusunda ve daha önce konu ile ilgili yapılan çalışmalar baz alınarak bazı hipotezler öne sürülmüştür.

H_{01} = Müşteri memnuniyetinin müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H_{02} = Markaya olan güvenin müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H_{03} = Markaya olan güvenin müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H_{04} = Marka imajının müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H_{05} = Marka imajının müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H_{06} = Marka imajının güven üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

Öne sürülen hipotezler, uygulanan anket neticesinde ve elde edilen bulgular çerçevesinde test edilmiştir. Öncelikle, araştırmanın örnekleme kısmından elde

edilen verilere ait demografik bulgulara yer verilerek İstanbul'da görev yapan akademisyenlerin profiline ait bilgiler özetlenmiştir. Daha sonra sırasıyla söz konusu katılımcıların çalıştıkları yükseköğretim türüne ve ünvanlarına, kullandıkları cep telefonu markasına, cep telefonu değiştirme sıklıklarına göre özet bilgiler ve katılımcılara yöneltilen yargısal ifadelerle ait tanımlayıcı istatistikler paylaşılmıştır. Çalışmada müşteri sadakatini ve müşteri sadakatini etkileyen faktörleri (müşteri memnuniyeti, güven, marka imajı) ölçmek amacıyla literatürden yararlanarak 19 maddeden oluşan ölçme aracı tasarlanmıştır. Her bir gizil değişken için onu ölçtüğü varsayılan maddeler kullanılarak AFA uygulanmıştır. Teorik olarak sürekli olan bir değişkenin sıralı forma dönüştürülmesinden dolayı polikorik korelasyon katsayısı kullanılarak dayanıklı ağırlıklandırılmamış en küçük kareler tahmincisi ile faktör metodu tahmin edilmiştir. AFA ile keşfedilen yapının onaylanması amacıyla DFA uygulanmış, DFA sonucunda elde edilen bulgular ile veri-model uyumunun sağlandığı neticesine ulaşılmıştır. Son aşama olarak araştırma modeli baz alınarak gizil değişkenler arasındaki ilişki YEM ile analiz edilmiştir.

Analiz sonucunda öne sürülen 6 hipotezden markaya olan güvenin müşteri sadakati üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır ve marka imajının müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır hipotezleri hariç tüm hipotezler 0.05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak reddedilmemiştir ve önerilen araştırma modelindeki teorik ilişkiler istatistiksel olarak doğrulanmıştır. Literatürde yer almasına rağmen güvenin müşteri sadakati üzerinde, marka imajının müşteri memnuniyeti üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğu hipotezlerinin reddedilmesinin sebebinin seçilen örneklem grubu olduğu düşünülmektedir. Cep telefonu pazarında seçilen örneklem grubu için müşteri sadakatini etkileyen unsurların; müşteri memnuniyeti, marka imajı olduğu belirlenirken güvenin müşteri memnuniyeti üzerinde, marka imajının ise güven üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. 4 gizil değişken için eşanlı ilişkilerin incelendiği bu çalışma, cep telefonu pazarında faaliyet gösteren firmalar ya da pazara girme hazırlıkları olan firmalar için müşteri sadakati oluşturma sürecinde yol gösterici ve fikir verici bir niteliktedir. Aynı zamanda örneklem olarak belirli bir meslek grubunu seçilmiş olması sebebiyle pazardaki firmalar için kampanya geliştirme sürecinde araç olarak kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Arasıl, Ömer, Ertuğrul Karaçuha, Gökhan Özer, Serkan Aydın: "Türk GSM Sektöründe Müşteri Sadakati, Memnuniyeti, Güven ve Değiştirme Maliyeti Arasındaki Dinamik İlişkiler: Yapısal Denklem Modelleme Tekniği", **İktisat İşletme ve Finans**, 19 (219), 2004, ss.46-61.
- Aydın, Serkan, Gökhan Özer: "The Analysis of Antecedents of Customer Loyalty in the Turkish Mobile Telecommunication Market". **European Journal of Marketing**, 39, 7/8, 2005, ss.910-925.
- Bayol, Marie-Paule, Anne de la Foye, Carole Tellier, Michel Tenenhaus: "Use of PLS Path Modelling to Estimate The European Consumer Satisfaction Index (ESCI) Model", **Statistica Applicata**, Vol. 12, No. 3, 2000, ss.361-375.
- Bayram, Nuran: **Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş Amos Uygulamaları**, Genişletilmiş 3. Baskı, Bursa, Ezgi Kitabevi Yayınları, 2010.
- Bollen, Kenneth A.: **Structural Equations With Latent Variables**, New York, John Wiley&Sons, 1989.
- Boora, Krishan K., Harvinder Singh: "Customer Loyalty and Its Antecedents: A Conceptual Framework", **Sri Krishna International Research & Educational Consortium**, Vol. 2, No.1, 2011, ss.151-164.

- Borsboom, Denny: "Latent Variable Theory", **Psychology Press**, 6, 2008, ss. 25-53.
- Brown, Timothy A.: **Confirmatory Factor Analysis for Applied Research**, New York, The Guilford Press, 2006.
- BTK: "Pazar Verileri-2019-1. Çeyrek Raporu", (Çevrimiçi), <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/pazar-verileri/2019-1-ceyrekraporu-kurumdisi-5d3579a08c809.pdf>, 19 Ağustos 2019.
- Büyüköztürk, Şener: **Sosyal Bilimleri İçin Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum**, Ankara, Pegem Akademi, 2018.
- Byrne, Barbara M.: **Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming**, Second Edition, New York, Routledge, 2010.
- Cox, D.R.: "Role of Models in Statistical Analysis", **Statistical Science**, Vol.5, No.2, 1990, ss. 169-174.
- Çelik, H. Eray, Veysel Yılmaz: **LISREL 9.1 ile Yapısal Eşitlik Modellemesi**, 3. Baskı, Ankara, Anı Yayıncılık, 2016.

- Dick, Alan S., Kunal Basu: "Customer Loyalty: Toward an Integrated Conceptual Framework", **Journal of the Academy of Marketing Science**, Vol.22, No.2, 1994, ss.99-113.
- Dubrovski, Drago: "The Role of Customer Satisfaction in Achieving Business Excellence", **Total Quality Management**, Vol.12, No.7&8, 2001, ss.920-925.
- Duffy, Dennis L.: "Customer Loyalty Strategies", **Journal of Consumer Marketing**, Vol.15(5), 1998, ss.435-448.
- Engel, Karin Schermelleh, Helfried Moosbrugger, Hans Müller: "Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures", **Methods of Psychological Research Online**, C.8, No:2, 2003, ss. 23-74.
- Faullant, Rita, Kurt Matzler, Johann Füller: "The Impact of Satisfaction and Image on Loyalty: The Case of Alpine Ski Resorts", **Managing Service Quality**, Vol.18, No.2, 2008, ss.163-178.
- Flora, David B., Patrick J. Curran: "An Empirical Evaluation of Alternative Methods of Estimation for Confirmatory Factor Analysis With Ordinal Data", **Psychological Methods**, Vol. 9, No. 4, 2004, s. 466-491.
- Forero, Carlos G., Alberto Maydeu-Olivares, David Gallardo-Pujol: "Factor Analysis with Ordinal Indicators: A Monte Carlo Study Comparing DWLS and ULS Estimation", **Structural Equation Modeling**, 16, 2009, s. 625-641.

- Grace, James B.: **Structural Equation Modeling and Natural Systems**, New York , Cambridge University Press, 2006.
- Hair, Joseph F., William C. Black, Barry J. Babin, Rolph E. Anderson: **Multivariate Data Analysis**, Pearson New International Edition, USA, Pearson, 2014.
- Hellier, Phillip K., Gus M. Geursen, Rodney A. Carr, John A. Rickard: "Customer Repurchase Intention: A General Structural Equation Model", **European Journal of Marketing**, Vol. 37, No.11-12, 2003, ss.1762-1800.
- Hoe, Siu Loon: "Issues and Procedures in Adopting Structural Equation Modeling Technique", **Journal of Applied Qantitative Methods**, Vol. 3, No.1, 2008, ss. 76-83.
- Hooper, Daire, Joseph Coughlan, Michael R. Mullen: "Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit", **The Electronic Journal of Business Research Methods**, 6(1), 2008, ss.53-60.
- Hoyle, Rick H.: **Structural Equation Modeling Concepts Issues and Applications**, USA, Sage Publications, 1995.
- Hu, Li-tze, Peter M. Bentler: "Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives", **Structural Equation Modeling**, 6(1), 1999, ss. 1-55.

- Hung, Chia- Hung: "The Effect of Brand Image on Public Relations Perceptions and Customer Loyalty", **International Journal of Management**, Vol.25, No.2, 2008, ss.237-246.
- Jacoby, Jacob, David B. Kyner: "Brand Loyalty vs. Repeat Purchasing Behavior" **Journal of Marketing Research**, Vol.10, 1973, ss.1-9.
- Jöreskog, Karl G., Dag Sörbom: **LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language**, USA, Scientific Software International, 1993.
- Kandampully, Jay, Dwi Suhartanto: "Customer Loyalty in The Hotel Industry: The Role of Customer Satisfaction and Image", **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, 12/6, 2000, ss.346-351.
- Kaplan, David: **Structural Equation Modeling: Foundations and Extensions**, USA, Sage Publications, 2000.
- Kim, Hee-Su, Choong-Han Yoon: "Determinants of Subscriber Churn and Customer Loyalty in the Korean Mobile Telephony Market", **Telecommunications Policy**, Vol.28, No.9-10, 2004, ss.751-765.
- Kline, Paul: **Handbook of Psychological Testing**, Second Edition, London New York, Routledge, 2000.

- Kline, Rex B.: **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**, Second Edition, New York, The Guilford Press, 2005.
- Köksal, Bilge Aloba: **İstatistik Analiz Metodları**, 6. Baskı, İstanbul, Çağlayan Kitabevi, 2003.
- Lam, Shun Yim, Venkatesh Shankar, M. Krishna Erramilli, Bvsan Murthy: "Customer Value, Satisfaction, Loyalty and Switching Costs: An Illustration From a Business-to-Business Service Context", **Journal of the Academy of Marketing Science**, 32(3), 2004, ss.293-311.
- Lau, Geok Theng, Sook Han Lee: "Consumers' Trust in a Brand and the Link to Brand Loyalty", **Journal of Market Focused Management**, 4, 1999, ss.341-370.
- Loehlin, John C.: **Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Equation Analysis**, Fourth Edition, Mahwah New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2004.
- Long, J. Scott: **Confirmatory Factor Analysis: A Preface to LISREL**, California, Sage Publications, 1983.
- Maruyama, Geoffrey M.: **Basic of Structural Equation Modeling**, California, Sage Publications, 1998.
- Meydan, Cem H., Harun Şeşen: **Yapısal Eşitlik Modellemesi Amos Uygulamaları**, Ankara, Detay Yayıncılık, 2011.

- Morgan, Robert M., Shelby D. Hunt: "The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing", **Journal of Marketing**, Vol.58, No.3, 1994, ss.20-38.
- Narayandas, Narakesari: **The Link Between Customer Satisfaction and Customer Loyalty: An Empirical Investigation**, Division of Research, Harvard Business School, 1996.
- Odabaşı, Yavuz: **Satışta ve Pazarlamada Müşteri İlişkileri Yönetimi**, İstanbul, Sistem Yayıncılık, 2004.
- Oliver, Richard L.: "A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions", **Journal of Marketing Research**, Vol. 17, No.4, 1980, ss.460-469.
- Oliver, Richard L.: "Whence Consumer Loyalty?", **Journal of Marketing**, Vol.63, Special Issue, 1999, ss.33-44.
- Pedhazur, Elazar J.: **Multiple Regression In Behavioral Research**, Third Edition, Thomson Learning, 1997.
- Raykov, Tenko, George A. Marcoulides: **A First Course in Structural Equation Modeling**, Second Edition, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2006.
- Rowley, Jennifer, Jillian Dawes: "Customer Loyalty – A Relevant Concept for Libraries?", **Library Management**, Vol.20, No.6, 1999, ss.345-351.

- Schumacker, Randall E., Richard G. Lomax: **A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling**, Second Edition, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 2004.
- Serper, Özer: **Uygulamalı İstatistik**, 7. Baskı, Bursa, Ezgi Kitabevi, 2014.
- Sharma, Subhash: **Applied Multivariate Techniques**, USA, John Wiley&Sons, Inc., 1996.
- Sirdeshmukh, Deepak, Jagdip Singh, Barry Sabol: "Consumer Trust, Value and Loyalty in Relational Exchanges", **Journal of Marketing**, Vol.66, No.1, 2002, ss.15-37.
- Stan, Valentina, Barbara Caemmerer, Roxane Cattan-Jallet: "Customer Loyalty Development: The Role of Switching Costs", **The Journal of Applied Business Research**, Vol.29, No.5, 2013, ss.1541-1554.
- Sudhahar, J. Clement, Duraipandian Israel, A. Prabhu Britto, M. Selvam: "Service Loyalty Measurement Scale: A Reliability Assessment", **American Journal of Applied Sciences**, Vol.3(4), 2006, ss. 1814-1818.
- Sümer, Nebi: "Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar", **Türk Psikoloji Yazıları**, 3(6), 2000, ss. 49-74.
- Şimşek, Gülhayat G., Fatma Noyan: "Türkiye'de Cep Telefonu Cihazı Pazarında Marka Sadakati için Bir Model Denemesi", **ODTÜ Gelişme Dergisi**, 36(Haziran), 2009, ss.121-159.

- Şimşek, Gülhayat G.: “Latent Değişkenli Yapısal Denklem Modellerine İlişkin Bir Uygulama”, **Doktora Tezi**, İstanbul, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.
- Şimşek, Ömer Faruk: **Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları**, Ankara, Ekinoks Yayınları, 2007.
- Tabachnick, Barbara G., Linde S. **Using Multivariate Statistics**, Fifth Edition, USA, Pearson, 2006.
- Tabaku, Elvira, Shpetim Çerri: “An Empirical Investigation of Customer Loyalty in Telecommunication Industry in Albania”, **Mediterranean Journal of Social Sciences**, Vol.6, No.1, 2015, ss.224-231.
- Taşkın, Erdoğan: **Müşteri İlişkileri Eğitimi**, İstanbul, Papatya Yayıncılık, 2000.
- Thode, Henry C.: **Testing for Normality**, USA, Marcel Dekker Inc., 2002.
- Timm, Neil H.: **Applied Multivariate Analysis**, USA, Springer, 2002.
- Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi: “Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi”, (Çevrimiçi), <https://istatistik.yok.gov.tr/> , 19 Ağustos 2019.

EKLER

EK – 1 ANKET FORMU

CEP TELEFONU MARKA SADAKATİNİN ÖLÇÜLMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Değerli Katılımcı,

Cevaplayacağınız anket formu, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı'nda sürdürdüğüm "Yapısal Eşitlik Modellemesi: Müşteri Sadakati Üzerine Bir Uygulama " başlıklı yüksek lisans tez çalışmamın araştırma kısmında kullanılmak üzere hazırlanmıştır. İstanbul'da devlet ve vakıf yükseköğretim kurumlarında çalışan öğretim elemanlarının cep telefonu marka sadakatini incelemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmanın, herhangi bir ticari amacı bulunmamaktadır.

Ankete zaman ayırarak göstermiş olduğunuz ilgi ve katılımınız için teşekkür ederim.

Saygılarımla.
Hüma ÖZ

BÖLÜM 1

Soru 1- Cinsiyetiniz?

Kadın (...) Erkek (...)

Soru 2- Şu an kullanmakta olduğunuz cep telefonu markası hangisidir? (Birden fazla cep telefonu markası kullanıyorsanız, en çok kullandığınız markayı seçiniz ve bundan sonraki soruları bu markayı dikkate alarak cevaplayınız.)

- ☐ Asus
- ☐ Casper
- ☐ General Mobile
- ☐ Google Nexus
- ☐ HTC
- ☐ Huawei
- ☐ Iphone (Apple)
- ☐ Lenovo
- ☐ LG
- ☐ Microsoft Nokia
- ☐ Samsung
- ☐ Sony
- ☐ Turkcell Kendi Markası
- ☐ Türk Telekom Kendi Markası
- ☐ Vestel
- ☐ Vodafone Kendi Markası
- Diğer:

Soru 3- Yaşınız?

18-25 arası (...)
26-35 arası (...)
36-45 arası (...)
46-55 arası (...)
55 + (...)

Soru 4- Eğitim durumunuz?

Lisans (...) Yüksek Lisans (...) Doktora (...)

Soru 5- Çalışmakta olduğunuz yükseköğretim kurumu?

Devlet Üniversitesi (...)
Vakıf Üniversitesi (...)
Vakıf Meslek Yüksekokulu (...)

Soru 6- Ünvanınız?

Profesör (...)
Doçent (...)
Dr. Öğretim Üyesi (...)
Araştırma Görevlisi (...)
Öğretim Görevlisi (...)
Okutman (...)
Uzman (...)

Soru7- Medeni Durumunuz?

Evli (...)
Bekar (...)
Diğer:

Soru 8- Aylık Geliriniz?

1.000 TL. -2.000 TL (...)
2.000 TL. -3.000 TL (...)
3.000 TL. -5.000 TL (...)
5.000 TL. -10.000 TL (...)
10.000 TL. den fazla (...)

Soru 9- Cep telefonu değiştirme sıklığınız?

6 aydan daha kısa sürede (...)
6 ayda bir (...)
12 ayda bir (...)
24 ayda bir (...)
2-3 yılda bir (...)
3 yıl ve üzeri (...)

BÖLÜM 2

Bu bölümde kullanmakta olduğunuz cep telefonu markasına ait değerlendirmelerinizi belirtmeniz istenmektedir. Lütfen kullandığınız cep telefonu markasını (Soru 1’de seçmiş olduğunuz marka) düşünerek aşağıda yer alan ifadelere 1’den 5’e kadar olan ölçek üzerinde ne ölçüde katılıp katılmadığınızı belirtiniz.		Kesinlikle Katılmıyorum.	Katılmıyorum.	Kararsızım.	Katılıyorum.	Kesinlikle Katılıyorum.
1.	Bu markaya güvenirim.	1	2	3	4	5
2.	Bu markayı kullanmaya devam etmeyi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
3.	Beklentilerimi düşündüğümde bu markadan memnunum.	1	2	3	4	5
4.	Bu marka istikrarlı ve güçlüdür.	1	2	3	4	5
5.	Bu markanın olumlu bir imajı vardır.	1	2	3	4	5
6.	Bu marka, yeniliklere ve teknolojiye öncülük etmektedir.	1	2	3	4	5
7.	Yeni bir cep telefonu almam gerektiğinde yine bu markayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
8.	Bu marka cep telefonunu kullanırken bir sorun yaşadığım takdirde bu markanın bu sorunu çözeceğine inanıyorum.	1	2	3	4	5
9.	Bu markanın sadece adı bile memnun kalacağımı garanti etmektedir.	1	2	3	4	5
10.	Bu marka cep telefonu olarak doğru bir karar verdiğime inanıyorum.	1	2	3	4	5
11.	Bu markayı satın almaları için tanıdıklarına tavsiye ederim.	1	2	3	4	5
12.	Bu marka cep telefonu sektöründe lider konumdadır.	1	2	3	4	5
13.	Daha düşük fiyatlı cep telefonu seçenekleri olsa bile bu markayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
14.	Bu marka her zaman ilk tercihim olur.	1	2	3	4	5
15.	Bu markanın marka değeri vardır.	1	2	3	4	5
16.	Bu marka beni hayal kırıklığına uğratmaz.	1	2	3	4	5
17.	Bu marka müşteri memnuniyetini sağlamak için elinden geleni yapar.	1	2	3	4	5
18.	Bu marka cep telefonundan genel olarak memnunum.	1	2	3	4	5
19.	Bu markadan en iyi hizmeti alacağıma inanırım.	1	2	3	4	5