

**ÖĞRENCİLERİN SBS-MATEMATİK BAŞARILARINI ETKİLEYEN
DEĞİŞKENLERİN VE OKUL KATMA DEĞERİNİN HİYERARŞİK
LİNEER MODELLEME ANALİZİ YOLUYLA BELİRLENMESİ**

ESRA OYAR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK, 2016

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Esra

Soyadı: OYAR

Bölümü: Eğitim Bilimleri

İmza:

Teslim tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Öğrencilerin SBS-Matematik Başarılarını Etkileyen Değişkenlerin ve Okul Katma Değerinin Hiyerarşik Lineer Modelleme Analizi Yoluyla Belirlenmesi

İngilizce Adı: Determining The Effect of Student and The School Variables' On Student SBS-Math Achievement And School Value Added Using Hierarchical Linear Model

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yaralandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Esra OYAR

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Esra OYAR tarafından hazırlanan “Öğrencilerin SBS-Matematik Başarılarını Etkileyen Değişkenlerin ve Okul Katma Değerinin Hiyerarşik Lineer Modelleme Analizi Yoluyla Belirlenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN

.....

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı

Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Şeref TAN

.....

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı

Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Nuri DOĞAN

.....

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı

Hacettepe Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 29 Ocak 2016

Bu tezin Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Tahir ATICI

.....

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışması sürecinde tecrübelerini benden esirgemeyen, değerli katkı ve yardımlarıyla çalışmamı yönlendiren, bu süreçte bana destek olan kıymetli danışmanım Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN'a şükranlarımı sunarım.

Bu süreçte düşüncelerini benimle paylaşarak, akademik bilgileri ile çalışmama yön veren değerli hocalarım Doç. Dr. Hakan Yavuz ATAR ve Doç. Dr. Şeref TAN'a teşekkür ederim. Tezimde yaptığı dönütlerle çalışmama değerli katkılarda bulunan Doç Dr. Nuri DOĞAN'a yardımlarından ötürü çok teşekkür ederim.

Üniversiteyi kazandığım ilk yıldan beri beni lisansüstü eğitime yönlendiren, ufkumu genişleten, hayata bakış açımı değiştiren, maddi ve manevi olarak her zaman destekçim olan babam Mehmet TAŞ'a ve annem Hatice TAŞ'a, bugünlere gelmemde emeği büyük olan, bilgisiyle bana yol gösteren abim İsmail TAŞ'a, umutsuz zamanlarımda moral kaynağım olan, bana her zaman güvenen ve arkamda duran, en mutsuz anımda dahi yüzümü güldürebilen, hayatın her aşamasında destekçim olan abim İbrahim TAŞ'a, hayatımda varlıkları ile beni mutlu eden yeğenlerim Emre ve Elif Su'ya teşekkürü borç bilirim.

Bu süreçte her zaman destekçim olan, varlığıyla hayatımı renklendiren yüzümü güldüren, en uzak mesafelerden ve zorlu çalışma şartlarında dahi ilgisini benden esirgemeyen biricik eşim Abdulsamet OYAR'a çok teşekkür ederim.

Tez yazım aşamasında bilgilerini benden esirgemeyen arkadaşlarım Emine YAVUZ'a, Sibel ADA'ya, Tuba GÜNDÜZ'e, Cihat ÇORBACI'ya ve İlyas ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim sürecinde maddi katkılarından dolayı TÜBİTAK kurumuna ve çalışmada kullandığım verileri elde etmemde yardımcı olan Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı'na teşekkür ederim.

ÖĞRENCİLERİN SBS-MATEMATİK BAŞARILARINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLERİN VE OKUL KATMA DEĞERİNİN HİYERARŞİK LİNEER MODELLEME ANALİZİ YOLUYLA BELİRLENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Esra OYAR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak, 2016

ÖZ

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin 7. Sınıf SBS matematik alt test net sayılarına etki eden öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerinin belirlenmesi ve öğrencilerin net sayılarının artışıdaki okul katma değerinin hesaplanarak okul sıralamalarını elde etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın evrenini Ankara ilinde 2008-2009 eğitim öğretim yılında 6. sınıfta 2009-2010 eğitim öğretim yılında 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem ise çok aşamalı kümeleme örnekleme yöntemi ile seçilmiş ve Ankara ilinde 40 farklı okulda öğrenim gören toplam 3733 öğrenci alınmıştır. Örneklem seçilirken öğrencilerin ilgili iki eğitim öğretim yılında aynı okulda öğrenimlerine devam etmeleri göz önünde bulundurulmuştur. Öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen değişkenler ve okul katma değeri incelendiği için bu çalışma nedensel karşılaştırma modelindedir. Çalışmada öğrencilerin başarılarına etki eden değişkenlerin belirlenmesi amacıyla iki düzeyli (öğrenci ve okul) hiyerarşik lineer modelleme; okulların katma değerlerinin hesaplanması amacıyla ise rastgele etkiler modeli analizi kullanılmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin 7. Sınıf SBS matematik alt testi net sayıları çalışmadaki bağımlı değişkendir. Öğrenci düzeyinde “cinsiyet, 6. ve 7. sınıf devamsızlık ve matematik okul not ortalaması ile 6. sınıf SBS matematik alt testi net sayıları” değişkenleri; okul düzeyinde ise “okul

büyüküğü ve okul türü” değışkenleri analize dâhil edilen bağımsız değışkenlerdir. Yapılan analizler sonucunda öğrenci düzeyinde “cinsiyet, 6. ve 7. sınıf matematik okul not ortalaması ve 6. sınıf SBS matematik alt testi net sayıları” değışkenleri ve okul düzeyinde “okul türü” değışkeninin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak manidar olduğı belirlenmiştir. Son olarak, okulların katma değeri hesaplarına göre yapılan sıralamaları ile öğrencilerin 6. ve 7. sınıf net sayıları arasındaki farka göre yapılan okul sıralamaları arasında ise bir ilişki bulunamamıştır.



Bilim Kodu:

Anahtar Kelimeler: Seviye belirleme sınavı, matematik başarıları, iki düzeyli hiyerarşik lineer modelleme, katma değeri modeli

Sayfa Adedi: 106 sayfa

Danışman: Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN

**DETERMINING THE EFFECT OF STUDENT AND THE SCHOOL
VARIABLES' ON STUDENT SBS-MATH ACHIEVEMENT AND
SCHOOL VALUE ADDED USING HIERARCHICAL LINEAR
MODEL**

(Master Thesis)

Esra OYAR

GAZİ UNIVERSITY

EDUCATIONAL SCIENCES INSTITUTE

January, 2016

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effect of the students and schools variables on 7th grade student SBS-math achievement and to compare the school ranks by calculating school value added. The population comprise of the sixth grade students in 2008-2009 school year and the seventh grade students in 2009-2010 school year in Ankara. The sample was chosen by using multistage cluster sampling. In this study the data contain 3733 students' math score from 40 schools in Ankara. When the sampling was chosen, it was take into account the fact that all of the students spent two executive school year at the same school. Since student and school variables that affect students' math achievement and school value added were examined, casual comparison model was utilized as a study method. Two-level hierarchical linear model for the determination of variables that affect students' math achievement and random coefficient model for the calculation of school value added was used. The dependent variable in the study was 7th grade student SBS-Math raw score. In students level "gender, 6th and 7th grade absence and school math average and 6th grade SBS-Math raw score" and in school level "school size and school type" variables were included

study as independent variables. As a result of the analysis, in students level “gender, 6th and 7th school math average and 6th grade SBS-Math raw score” and in school level “school type” variables have statistically significant effect on students’ SBS-Math achievements in seventh grade. Finally, it has been found that school ranks which were done by using value added model (random effect model) and the difference between students’ raw score in 6th and 7th grade are not related.



Science Code:

Key Words: Level determination exam, math achievement, two-level hierarchical linear model, value added model

Page number: 106 pages

Supervisor: Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜRLER	iv
ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
SİMGELER LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu.....	1
Problem İfadesi.....	4
Çalışmanın Amacı	5
Araştırma Soruları.....	5
Çalışmanın Sınırlılıkları	6
Tanımlar.....	7
BÖLÜM II	9
KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
Katma Değer Modeli.....	9
Katma Değer Modellerinde Kullanılan Yöntemler.....	12
Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM)	14
HLM Analizinden “ Katma Değer”e Karar Verme	16

İlgili Araştırmalar	17
Çalışmada Ele Alınan Değişkenler İle İlgili Araştırmalar.....	17
Öğrenci ve Okul Düzeyi Değişkenlerinin İncelendiği HLM Analizi Kullanılan Araştırmalar.....	20
Katma Değer Modeli ve KDM İçin HLM Analizi Kullanılan Araştırmalar	22
BÖLÜM III.....	27
YÖNTEM.....	27
Araştırmanın Modeli.....	27
Evren ve Örneklem	28
Veri Toplama Araçları.....	28
Verilerin Toplanması	29
Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması	29
Çalışmada Yer Alan Değişkenler	30
Bağımlı Değişken	30
Bağımsız Değişkenler	30
Veri Dosyalarının Oluşturulması.....	31
Ön Analizler.....	32
Uç Değer	32
Kayıp Veri	33
Değişkenler Arası Korelasyon	33
Varsayımların Test Edilmesi	35
Eşit Yüzdelik Yöntemi ile Eşdeğerliğin (Concordance) Belirlenmesi	35
RAGE Programına Veri Girişi.....	37
Etki Büyüklüğü.....	37
Ortak Etki Yorumu.....	38
Merkezileştirme	39
Sabit ve Tesadüfi Etkiler	40
HLM Modelleri.....	40
Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli (Tamamen Koşulsuz Model)	41
Rastgele-Katsayılar Regresyon Modeli	43
Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model.....	44
Sabit ve Eğim Katsayısının Çıktı Olduğu Model.....	45
HLM ile Elde Edilen Modellerin Güvenirliği	46

KDM Modeli	47
Rastgele Etkiler Modeli	47
BÖLÜM IV	49
BULGULAR VE YORUMLAR	49
Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum	49
İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum	51
Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum	56
Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum	58
Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum	60
BÖLÜM V	63
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	63
Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma	63
İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma	64
Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma	64
Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma	65
Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma	65
Öneriler	66
Uygulamacılara Yönelik Öneriler	66
Araştırmacılara Yönelik Öneriler	66
KAYNAKLAR	69
EKLER	81
EK 1. MEB İzin Dilekçesi	82
EK 2. Varsayımların Test Edilmesi	86
Birinci Düzey Varsayımlar	86
İkinci Düzey Varsayımlar	88
EK 3. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Pearson ve Kısmi Korelasyon Değerleri	91
EK 4. HLM Programı Çıktıları	94
EK 4.1. Tek Yönlü Varyans Analizi Modeli Analiz Çıktıları	94
EK 4.2 Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli Analiz Çıktıları	96
EK 4.3 Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model Analiz Çıktıları	100
EK 4.4 Sabit ve Eğim Katsayısının Çıktı Olduğu Model	102
EK 5. Eşit Yüzdelik Yöntemi Analizi Çıktıları	105

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.Gelişim Modelleri (Ristea, 2014)	10
Tablo 2.Boylamsal Veriler İçin Katma Değer Modelleri	13
Tablo 3. Analize Dâhil Edilen Değişkenler	31
Tablo 4.Değişkenler Arası Korelasyon Değerleri.....	34
Tablo 5.Net Sayıları İçin Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli Sabit Etki Analiz Çıktıları.....	50
Tablo 6.Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli Analiz Çıktıları	50
Tablo 7.Net Sayıları İçin Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli Sabit Etkiler Analiz Çıktıları	53
Tablo 8.Net Sayıları İçin Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli Rastgele Etkiler Analiz Çıktıları	54
Tablo 9. Net Sayıları İçin İki Modele Ait Sapma Değeri Sonuçları	56
Tablo 10.Net Sayıları İçin Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model Sabit Etkiler Analiz Çıktıları.....	57
Tablo 11.Net Sayıları İçin Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model Rastgele Etkiler Analiz Çıktıları.....	57
Tablo 12. Net Sayıları İçin Sabit ve Eğim Katsayısının Çıktı Olduğu Modeli Sabit Etki Analiz Çıktıları.....	59
Tablo 13. Katma Değer ve Net Sayıları Fark Ortalamasına Göre Okul Sıralamaları.....	60
Tablo 14.Spearman Sıra Farkları Korelasyon Sonucu.....	62
Tablo 15.Değişkenler ile Artık Değer Arasındaki Pearson Korelasyon Değerleri	88
Tablo 16. Shapiro Wilk Testi Sonuçları	90
Tablo 17. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Pearson Korelasyonu Sonuçları	91
Tablo 18.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Kısmi Korelasyonu Sonuçları	92
Tablo 19.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Kısmi Korelasyonu Sonuçları	92

Tablo 20.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Kısmi Korelasyonu Sonuçları93

Tablo 21.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Kısmi Korelasyonu Sonuçları93



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.Birinci düzey hatalara ait histogram	86
Şekil 2.Birinci düzey hatalara ait Q-Q plot.....	87
Şekil 3.Birinci düzey hataların homojenliği	87
Şekil 4.İkinci düzey kesim noktalarına ait Q-Q plot.....	88
Şekil 5.İkinci düzey cinsiyet değişkeni eğim katsayısına ait Q-Q plot.....	89
Şekil 6.İkinci düzey ortalama6 değişkeni eğim katsayısına ait Q-Q plot.....	89
Şekil 7.İkinci düzey ortalama7 değişkeni eğim katsayısına ait Q-Q plot.....	89
Şekil 8. İkinci düzey SBSNET6 değişkeni eğim katsayısına ait Q-Q plot	90

SİMGELER LİSTESİ

β_{0j}	j okulundaki matematik net sayısı ortalaması
β_{1j}	j okulunda ilgili bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime karşılık matematik net sayısında beklenen değişim
γ_{00}	Okulların genel matematik net sayısı ortalaması
γ_{10}	Okul düzeyinde ilgili değişken için ortalama okul eğimi (regresyon eğimi)
u_{0j}	j okulunun hata puanı (j okulunun düzey1 kesim noktasına özgü etkisi)
u_{1j}	j okulunun düzey1 eğimine(öğrencilerin net sayıları ile öğrenci düzeyi değişkenlerinin oluşturduğu eğim) özgü etkisi
r_{ij}	j okulundaki i öğrencisinin hata puanı
τ_{00}	Gruplar arası değişkenlik
Y_{ij}	J okulundaki i öğrencisinin matematik net sayısı
X_{ij}	J okulundaki i öğrencisi için öğrenci düzeyindeki değişkenin aldığı değer
W_j	J okulu için okul düzeyindeki ilgili bağımsız değişkenin aldığı değer
λ_j	j okulu için daralan kestirim katsayısı
ε_{ij}	j okulundaki i öğrencisi için artık değer

KISALTMALAR LİSTESİ

CCSSO	Council of Chief State School Officers
DVAAS	The Dallas Value- Added Accountability System
HLM	Hiyerarşik Lineer Modelleme
KDM	Katma Değer Modeli
NAEP	National Assesment of Educational Progress
MDM	Multivariate data matrix- Çok değişkenli veri matrisi
OKS	Ortaöğretim Kurumları Sınavı
OLS	Ordinary Least Square- Sıralı En Küçük Kareler Yöntemi
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
SER	School Effective Research- Okul Etkililiği Araştırma
SPSS	Statistical Packet for Social Sciences - Sosyal Bilimler için İstatistik Paket Programı
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem ifadesi, çalışmanın amacı, önemi, sınırlılıkları ve tanımlar yer almaktadır.

Problem Durumu

Ülkemizde öğrencilerin ortaöğretime yerleştirilmesi sürecinde uygulanan merkezi sınavlar belirleyici olurken, bu sınavlar çeşitli dönemlerde yöntem ve içerik olarak farklılıklar göstermiştir. Tarihsel sürece bakıldığında 1955 yılında yabancı dilde eğitim yapan kolejlerin açılmaya başlamasıyla Türkiye’de ortaöğretim kurumları çeşitlenmiş ve bu nedenle bu kurumlar sınavla öğrenci almaya başlamıştır (Gür, Çelik ve Çoşkun, 2013). 2000’li yıllarda ortaöğretim kurumlarına Liselere Geçiş Sınavı (LGS) ile öğrenci yerleştirme yapılırken, 2004 yılından itibaren Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS) uygulanmaya başlanmış ve 2008 yılından itibaren ise bu sınav Seviye Belirleme Sınavı (SBS) olarak değiştirilmiştir. Yenilenen müfredatın farklı bir ölçme değerlendirme yaklaşımı gerektirmesi gerekçe gösterilerek yapılan bu değişimde SBS 6, 7 ve 8. sınıfları kapsayacak şekilde uygulanmaya başlanmıştır (Gür, Çelik ve Çoşkun, 2013; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2008). Sonrasında 2010 yılında alınan yeni bir karar ile üç aşamada uygulanan bu sınav 2011 yılı itibariyle tek aşamaya indirilmiş ve yalnızca 8. sınıflarda uygulanmasına karar verilmiştir (MEB,2011). Bu kararın ardından üç aşamalı olarak uygulanan SBS’ye 2008-2009 ve 2009-2010 öğretim yıllarında 6. sınıfta öğrenim gören öğrenciler dâhil edilmişlerdir.

Ülkemizde geçmişten günümüze gerek ulusal düzeyde yapılan sınavlarda (Seviye Belirleme Sınavı [SBS], Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı [TEOG]), gerekse uluslararası düzeyde uygulanan sınavlarda (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) öğrencilerin matematik başarılarının bölgeler arası ya da aynı bölgede bulunan okullar arasında dahi farklılaştığı görülmektedir (Berberoğlu ve Kalender, 2005; Çetingül ve Dülger, 2006; Doğan, 2014; Oral ve McGivney, 2014). Okulların temel amaçlarından birinin öğrencilerde edinilen bilgiyi kullanabilme ve kendini geliştirebilme yetisi kazandırabilme olduğu düşünüldüğünde bu amacı yerine getirebilmek için okulların öğrencilere kazandırdığı başarı düzeylerine bakmak gerekmektedir (Koç, 2011). Okullar arası başarı düzeylerindeki farklılıklar göz önüne alındığında ise ortaya çıkan başarı farklarının nedenlerinin araştırılması ve bu konuya yönelik çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.

Öğrenci başarısına etki eden faktörler okul içi ve okul dışı olmak üzere iki grupta incelenebilir. Öğretmen sayısı, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı, okulun sahip olduğu teknik donanımlar, okul mevcudu, okulun göstermiş olduğu başarı yüzdesi gibi değişkenler okul içi faktörleri oluştururken, ailenin sosyoekonomik düzeyi, anne babanın eğitim düzeyi gibi değişkenler ise okul dışı faktörleri oluşturmaktadır. Günümüze kadar geçen sürede okul dışı faktörlerin yanı sıra okul içi faktörlerin öğrenci başarısını ne kadar artırdığı üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Öksüzler ve Sürekçi'nin (2010) yapmış oldukları çalışmada ilköğretim öğrencilerinin Ortaöğretim Kurumları Sınavı (OKS) puanlarını bağımlı değişken olarak ele almış ve öğrencilerin bu sınavda göstermiş oldukları başarıya etki edebilecek faktörleri ve bu faktörlerin büyüklüklerini araştırmışlardır. Bu amaçla hazırlamış oldukları anketleri Bandırma'da öğrenim gören 9. Sınıf öğrencilerine uygulamış ve elde edilen verileri sıralı lojit yöntemi kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, öğrenci başarısında en önemli faktörün ailenin gelir ve eğitim düzeyi olduğu; bunun yanı sıra bireysel faktörlerinde başarı üzerinde etkisi olduğu görülmüştür. Çalışmadaki önemli sonuçlardan biri de öğrencinin diploma notunun öğrenci başarısını yordamada en büyük etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Başarıya etki eden okul içi ve okul dışı faktörlerin birlikte araştırıldığı çalışmaların yanı sıra bu başarıya etki eden faktörlerden yalnızca okul etkisinin araştırıldığı çalışmalarda yapılmaktadır. Bu konudaki çalışmalar, eğitim örgütlerinin ya da programlarının hali hazırdaki etkililik seviyesinin belirlenmesi (Holdaway ve Johnson, 1993), okulların öğrenci başarılarına etkileri bakımından karşılaştırılması (Gray, Jesson, Goldstein, Hedger ve Rasbash, 1995) ve etkili okul değişkenlerinin belirlenmesi ve bu bulguların etkisi daha düşük

olan kurumların geliştirilmesi için kullanılması (Brown, Duffield ve Riddell, 1997; Goldstein, 1997) amacıyla okul etkililiği araştırmaları (school effectiveness research [SER]) olarak adlandırılmaktadır.

Yu (2001) yaptığı çalışmada okul etkililiği ile ilgili araştırmalarını 3 başlık altında incelemiştir.

1. Okul etkisi araştırmaları (school effects research): “A türü” ve “B türü” etki. “A türü” etki ailelerin kendi çocukları için okul seçimindeki durumlarını/kararlarını içerir. “B türü” etkide ise bölge ya da ülke yöneticilerince öğrenci çıktılarındaki (başarı vs.) okulların kendi sorumluluğunda olan durumlardaki katkıları ile ilgilenilir. “A türü” ve “B türü” etkiler Katma Değer Modelleri (KDM) için önemli çıkarımlarda bulunmayı kolaylaştırır. (Raudenbush, 2004). Du ve Heistad (1999) yaptıkları çalışmada B türü etki için HLM analizi kullanmanın daha iyi kestirim değerleri vereceğini belirtmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına dayanarak üç seviyeli hiyerarşik modellerin öğretmen ve okul etkililiğini değerlendirmede kullanılmasının uygun olduğunu ifade etmişlerdir.
2. Etkili okul araştırmaları (effective school research): Bu araştırmaların amaçlarından biri özel öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştıran okul değişkenlerini tanımlamaktır.
3. Okul gelişimi araştırmaları (school improvement research): Bu kategori altındaki çalışmalar hangi okulların değiştirilebilir olduğuna yönelik süreçleri incelemek amacıyla çok seviyeli modelleri kullanır.

Bir okulun etkililiğini değerlendirmenin en adil ve kesin yollarından biri öğrencilerin eğitim sürecinde bireysel gelişim seviyelerine odaklanarak okulların öğrencilerine ne kadar katkıda bulunduklarına bakmaktır. Öğrencilerin kayıt altına alınmış test puanlarını kullanarak belirli bir okula devam eden öğrencinin ne kadarlık bir gelişim gösterdiğinin belirlenmesi için öğrenci gelişiminin süreç içerisindeki eğilimini değerlendirmek gerekir (Andrejko, 2004; Doran ve İzumi, 2004; Popham, 2005). Öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimleri okullar için katma değer puanı olarak yorumlanmaktadır.

Yapılan çalışmalar göstermektedir ki öğrencilerin başarı performanslarındaki değişkenlik miktarının %10-18 arası okul ve öğretmen seviyesindeki değişkenlerden kaynaklanmaktadır (Yu, 2001). Creemers (1994) okul etkililiği çalışmalarının sonuçlarını incelemiş ve öğrenciye ait değişkenler kontrol altına alındıktan sonra başarı oranlarındaki değişkenliğin %12-18 oranında okul ve sınıfa ait değişkenlerinden kaynaklandığını belirlemiştir. Benzer şekilde Bosker ve Witziers (aktaran Yu, 2001) yaptıkları çalışmada öğrenci başarıları

arasındaki değişkenliğin %10'luk kısmının okula ait değişkenler tarafından açıklanabildiğini bulmuşlardır. Bu ve benzeri çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda okulların öğrenci gelişimine ne derece katkıda bulunduklarının ve okullar arasında başarı farkına neden olan öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerin belirlenmesinin çalışılmaya değer olduğu görölmektedir.

Okulların “katma değer” puanlarının hesaplanabilmesi amacıyla hiyerarşik lineer modelleme yöntemi kullanılabilir. Doğası gereği, okul etkisi araştırmalarında, öğrenciler sınıflarda ve sınıflar okullarda yuvalandığı için hiyerarşik veriler göz önünde bulundurularak analiz yapılması gerekir (Raudenbush ve Byrk, 1986).

Alanyazın taraması sonucunda Türkiye’de okul katma değerine ilişkin sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Koç (2011) çalışmasında okul katma değerini basit sabit etki modelini kullanarak belirlenmiştir. Yurtdışındaki çalışmalar incelendiğinde ise okul katma değeri hesaplamaya ilişkin çok fazla yöntem bulunmaktadır (Goldstein, 1997; Pike, 1991; Sanders, 2006 ve Steedle, 2012). Bu çalışmada ise okul katma değerinin HLM analizi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu yönüyle çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Problem İfadesi

Çalışmada problem ifadesi iki başlık altında bulunmaktadır. Problem ifadelerinden birincisi:

- 2009-2010 yılında SBS’de 7. sınıf öğrencilerinin matematik alt test net sayılarındaki değişkenliğine etki eden öğrenci düzeyi (cinsiyet, 6. ve 7. sınıf okula devam durumu, 6. ve 7. sınıf okul matematik not ortalaması, 6. sınıf SBS matematik alt test net sayısı) ve okul düzeyi (okul türü, okul büyüklüğü) değişkenlerinin etkileri nasıldır?

İkincisi ise

- 2008-2009 yılında 6. sınıf ve 2009-2010 yılında 7. sınıfta öğrencilerin SBS matematik alt test net sayılarındaki gelişimi okul katma değerinde Rastgele Etkiler Modeli kullanılarak yapılan okul sıralamaları ile ilgili iki yılda net sayıları arasındaki farka göre yapılan okul sıralamaları arasında ilişki var mıdır?

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın iki temel amaç bulunmaktadır. Çalışmadaki ilk amaç öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayılarındaki değişkenliğe öğrenci ve okul düzeyinde etki eden değişkenleri iki düzeyli HLM analizi ile belirlemektir. Çalışmadaki bir diğer amaç öğrencilerin bir önceki sınıf seviyesi ile karşılaştırıldığında 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayılarındaki gelişimlerinde okul katma değerlerini belirlemektir.

Araştırma Soruları

Çalışmanın amacına bağlı olarak aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

1. Öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayılarındaki farklılaşma öğrenci ve okul düzeylerinde farklılık göstermekte midir? Farklılık var ise öğrenci ve okul düzeylerinde bu farklılığın açıklandığı varyans miktarı ne kadardır?
2. Sadece öğrenci düzeyi değişkenleri göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayıları farklılık göstermekte midir? Farklılık var ise ilgili değişkenler öğrenci başarılarındaki farklılığın ne kadarını açıklamaktadır?
3. Sadece okul düzeyi değişkenleri göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayıları farklılık göstermekte midir? Farklılık var ise ilgili değişkenler öğrenci başarılarındaki farklılığın ne kadarını açıklamaktadır?
4. Analize hem öğrenci düzeyindeki değişkenler hem de okul düzeyindeki değişkenler dâhil edildiğinde, öğrenci düzeyi değişkenlerinin öğrencilerin net sayıları arasındaki farklılaşmaya etkisine okul düzeyi değişkenlerin etkisi var mıdır?
5. Öğrenci ve okul düzeyi değişkenleri göz önünde bulundurularak kurulan rastgele etkiler modelinde okul katma değerine göre yapılan okul sıralamaları ile öğrencilerin ilgili iki yıldaki net sayıları arasındaki fark göz önünde bulundurularak yapılan okul sıralamaları arasındaki ilişki nasıldır?

Çalışmanın Önemi

Sosyal bilimler üzerine ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin farklı derslerdeki başarıları ve başarılarına etki eden faktörler çeşitli analizler kullanılarak incelenmektedir. Öğrenci başarılarındaki değişim incelenirken genellikle ulusal ya da uluslararası düzeyde sınavlardan elde edilen veriler kullanılmaktadır. Bu sayede hem daha

geniş bir öğrenci verisine ulaşılmakta hem de öğrencilerin başarıları tek bir sınav ile değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmada ülkemizde ulusal düzeyde yapılan SBS ile elde edilen öğrenci verileri kullanılmıştır. Öğrencilerin bir üst öğrenim kurumuna geçişinde rol oynayan bu sınav ulusal çapta en küçük sınıf düzeyinde yapılan sınavdır. Eğitim politikalarında yapılan değişiklikler göz önünde bulundurulduğunda ise genellikle en küçük seviyeden başlandığı görülmektedir. Bu durumda en küçük sınıf seviyesinde yapılan sınavlar da önem arz etmektedir. Çünkü bu sınavlardan elde edilen başarı ya da başarısızlık değişen eğitim politikalarına atfedilmektedir. Bu çalışmada öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayılarına etkilerine bakılmıştır. Bu etkilerin belirlenmesi ile eğitim politikalarında yapılacak değişikliklere ışık tutulacağı düşünülmektedir.

Diğer taraftan bu çalışmada öğrencilerin başarılarındaki değişimde (öğrencilerin 7. sınıf başarıları ile 6. sınıfta göstermiş oldukları başarıları arasındaki fark) okulların katma değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Eğitim politikalarını örnek aldığımız Amerika, İngiltere gibi ülkelerde bu konu ile ilgili yasalar bulunmaktadır. Hiçbir Çocuk Geride Kalmasın (No Child Left Behind, [NCLB]) projesi kapsamında okulların Yeterli Yıllık Gelişim (Adequately Yearly Progress, [AYP]) miktarları belirlenmektedir. Buna bağlı olarak okulların belirlenen bu miktarın altında mı yoksa üstünde mi gelişim gösterdikleri takip edilmektedir. Bu amaçla her bir okul için öğrencilerinin başarılarındaki değişimlerden katma değer puanı elde edilmekte ve sonuçlar değerlendirilmektedir. Ülkemizde de buna benzer olarak okulların öğrenci değişimlerindeki katma değerinin belirlenmesinin geliştirilecek eğitim politikalarına ışık tutması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın Sınırlılıkları

- Çalışmaya dâhil edilen öğrenci ve okul düzeyi değişkenleri MEB Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı veri tabanında yer alan ve her yıl düzenli aralıklarla toplanan değişkenler ile sınırlıdır.
- İlgili birimlere verilen dilekçede okullarda görev yapan matematik öğretmeni sayısı değişkeni de istenmiş ancak bu değişkene ulaşamamış ve bu nedenle ilgili değişken analize dâhil edilememiştir.
- Çalışmada öğrenci düzeyinde okul not ortalamaları, devamsızlık durumları ve bir önceki sınıf matematik alt test sayısı; okul düzeyinde ise okul türü ve okul büyüklüğü

değişkenleri analize dâhil edilmiştir. Çalışmanın kapsamı bu değişkenler ile sınırlıdır.

- Talep doğrultusunda verilerin 40 farklı okuldan olması ve bu okulların 20'sinin devlet 20'sinin özel okul olması talebinde bulunulmuş ancak 38 devlet ve 2 özel okul verileri elde edilmiştir.
- Yapılan çalışma 2008-2009 ve 2009-2010 yılında yapılan SBS sonuçlarına ilişkin verileri ile sınırlıdır.
- Çalışmada kullanılan veriler 6. sınıf ve 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ve bu öğrencilerin MEB bilgi işlem dairesinde yer alan verileri ile sınırlıdır.

Tanımlar

Eş Değerlik / Uyum: Benzer yapıları ölçen farklı testlerden elde edilen puanların karşılaştırılmasında kullanılan yöntemdir (Holland, 2007).

Hiyerarşik Lineer Modelleme: Çok düzeyli veri yapılarında verilerin hiyerarşik yapılanması göz önünde bulundurularak yapılan analiz yöntemidir (Raudenbush ve Bryk, 2002).

Katma Değer Modelleri: Öğrencilerin eğitimdeki kazanımlara yönelik yapılan en az iki ölçümünü kullanarak öğrenci gelişimine okulun katkısını belirlemeye yarayan istatistiksel modellerdir (OECD, 2008).

Koşulsuz Model: Hiyerarşik lineer modelleme analizinde ilk aşamadır. Analize herhangi bir düzeyde değişken dâhil edilmemektedir.

Matematik Başarısı: Öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayılarıdır.

Matematik Net Sayısı: Öğrencilerin SBS matematik alt testindeki doğru cevap sayılarından yanlış cevap sayılarının üçte biri çıkarılarak elde edilen sayıdır.

Okul Büyüklüğü: İlgili yılda okulda öğrenim gören toplam öğrenci sayısıdır.

Okul Katma Değeri: Öğrencinin eğitimde yer alan kazanımlara yönelik gelişimine okulun katkısı olarak ifade edilir (OECD, 2008).



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde Katma Değer Modeli ve bu modele ait yöntemler hakkında bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca çalışmada ele alınan değişkenler ve katma değer modelleri ile ilgili yapılan araştırmalar kısaca özetlenmiştir.

Katma Değer Modeli

Katma değer ifadesi ilk olarak ticarete çıktılarının/üretimlerin değeri ile hammadde maliyeti arasındaki farkın hesaplanması amacıyla kullanılmıştır. Eğitimde ise test puanlarındaki değişimi ifade eden bu terim daha soyut anlam içerdiğinden daha geniş anlamda kullanılmaktadır. (Braun, Chudowsky ve Koenig, 2010). Katma değer modeli, öğrenciye ait birden fazla gözlenen başarısının sonuçları kullanılarak, öğretmenin ya da okulların bu başarı gelişimi üzerindeki etkilerini kestirmeyi amaçlayan istatistiksel yöntemlerin genel adıdır (McCaffrey ve Hamilton, 2007; Stufflebeam, 1999). Öğretmen etkisinin belirlenmesi amacıyla katma değer yöntemlerinin kullanılması bundan yaklaşık 30 yıl öncesine dayanmasına rağmen, Sanders ve Rivers'in 1996 yılında yayınladıkları teknik rapordan itibaren bu yöntemler büyük bir ilgi odağı olmuştur (McCaffrey, Lockwood, Koretz, ve Hamilton, 2003). Yaptıkları çalışmalarda öğretmen etkisini belirlemek amacıyla öğrencilerin geçmişte aldıkları test puanlarındaki eğriyi kullanarak kestirimler yapmışlardır. Sonuç olarak, katma değer terimi eğitimde öğretmen kalitesi, okul kalitesi gibi belirli faktörler nedeniyle test puanlarındaki değişimi ifade etmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda, Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan birçok bölgede öğretmen performanslarını değerlendirmede öğretmenlerin, öğrenci gelişimindeki yıllık

değişime kattıkları değere bağlı olarak yeni sistemler edinilmeye çalışılmaktadır (Ristea, 2014). Hiçbir Çocuk Geride Kalmasın (NCLB) Projesi ile 2001 yılında Amerika'daki eyaletlerde öğrencilerin 3. sınıftan 8. sınıfa kadar ve lisenin ilk yılında göstermiş oldukları gelişimlerinde öğretmen ve okul etkililiğinin hesaplanması istenilmektedir (Braun, Chudowsky ve Koenig, 2010). Benzer şekilde İngiltere, Kanada ve Avustralya gibi ülkelerde de okul ve öğretmenlerin öğrencilerin başarı gelişimlerdeki katma değeri Katma Değer Modelleri ile hesaplanmaktadır (Koç, 2011).

Tablo 1’de çoğunlukla kullanılan gelişim modelleri özetlenmiştir (Ristea, 2014).

Tablo 1.Gelişim Modelleri (Ristea, 2014)

Modellerin Özellikleri	Durum/ Konum (Status) Modeli	Basit Gelişim Modeli	Katma Değer Modeli
Kullanım amacı	Sadece tek bir ölçüm ile başarı performanslarına dayanarak okulların değerlendirilmesi	Zaman içerisinde alınan iki ölçüm ile başarı performanslarına dayanarak okulların değerlendirilmesi	Öğrencilerin ortalama performanslarının beklenen performanslarından nasıl değişim gösterdiğine dayanarak okulların değerlendirilmesi
Gerekli Veri	Tek bir veri/Tek bir yıl	Eşit zaman aralıklarında toplanan iki veri/ iki yıl	En az iki, tercihen üç kez toplanmış veri
Bireysel gelişim değerlendirmesi	Yok	Var. Ölçüm alınan iki durum/yıl arasındaki fark ile ya da gelişim regresyonları ile hesaplanabilir.	Tabakalar ya da hiyerarşiler yoluyla modellenen istatistiksel yöntemler ile hesaplanabilir.
Avantajları	Görece hesaplaması ve uygulaması daha kolay	Öğrenci puanlarının zaman içerisinde değişimini açıklar ve kestirim yapar; görece uygulaması daha kolay	Okul etkisi ile diğer değişkenleri ayırarak analiz yapar. Okul ve okula bağlı olmayan değişkenleri kontrol altına alarak öğrenci puanlarının zaman içerisindeki değişimini açıklar.
Dezavantajları	Yüksek performans gösteren öğrencilerin bağlı olduğu okullar için tercih edilir. Öğrenci başarı performansı üzerinde okul ve öğrenci etkisinin birbirine karışmasına yol açan sonuçlar verebilir.	Görece öğrenci başarı performansı üzerinde okul ve öğrenci etkisinin birbirine karışmasına yol açan sonuçlar verebilir. Öğrencilerin bağlı olduğu alt grupları göz ardı ederek okul gelişimini inceler.	Öğrenci performansı üzerinde okula ve öğrenciye bağlı etkenleri ayırarak analiz yapar. Kestirilen gelişim değerinden daha kesin sonuçlar verir.

Tarihsel gelişime bakıldığı zaman öğrencideki ilerlemeyi ölçen gelişim modelleri süreç içerisinde basitten karmaşığa doğru gelişmiştir. “Katma değer” modeli gelişim modellerinin özel bir türü olarak modellenabilir (Council of Chief State School Officers [CCSSO], 2005).

Tablo 1’de görüldüğü üzere, gelişim modelleri üç başlık altında toplanabilir. En basit hali olan Durum/ Konum modelleri öğrencilerden elde edilen tek bir ölçümle okulların performanslarını değerlendirmeye yöneliktir. Bu model öğrencilerin bireysel gelişimlerine odaklanmaz; modelin amacı aynı konu alanında yeterlik düzeyine ulaşan öğrenci yüzdelere geçmiş yıllarda bu konuda gösterilen öğrenci başarıları göz önünde bulundurularak karar vermektir (Hull, 2007; U.S. Department of Education [USDOE], 2006). Basit gelişim modeline bakıldığında ise, ardışık iki yılda öğrenci gelişimlerinde pozitif, negatif ya da fark olup olmadığına karar vermek amacıyla öğrenci puanlarında ne kadarlık bir değişim gözlemlendiği incelenmektedir. Ancak, bu model öğrencilerin puanlarındaki değişimlere odaklanmasına rağmen, tam olarak her bir öğrencinin yıldan yıla gelişimi kesin bir şekilde kestiremez (Ristea, 2014). Katma değer modelinde ise amaç öğrenci gelişimini öğrencideki gözlenen başarı ile tahmin edilen başarısının arasındaki farka göre yorumlamaktır.

Katma Değer Modeli (KDM) öğretmenin standart test puanları ile ölçülen öğrenci gelişimindeki başarısına kattığı değeri kestirmeye çalışan bir modeldir. Öğrenci çıktılarına bağlı olduğu, standartlaştırılmış test sonuçlarına dayandırıldığı ve her bir öğretmen ve okul için benzer süreçlerin kullanılması açısından KDM sonuçları diğer yöntemlere göre daha nesneldir. (ASA,2014)

Araştırmacıların kullandığı tek bir KDM yoktur; ancak kullanılan tüm modellerde öğretmenlerin öğrencilerine ait önceki test puanlarını kullanarak analizler yapılmaktadır. Örneğin A öğretmene sahip olan iki öğrenci düşünelim. Öncelikle öğretmenin katma değerini hesaplamak için sahip olduğu tüm öğrencilerin bir önceki eğitim yılında ilgili dersten aldıkları puanlar elde edilir. Bu veriler öğrencilerin bu eğitim yılında alacakları puanları kestirmek için kullanılır. Aynı öğretmene sahip olan iki öğrenciden birinin bu yılki puanı beklenen puanından 7 puan yukarıda; diğerinin ise beklenen puanından 2 puan aşağıda olduğunu varsayalım. Bu durumda öğretmenin katma değeri her bir öğrencinin gerçek başarısı ile gözlenen başarısı arasındaki farkların ortalamasına eşit olacaktır.

Uygun koşullarda kullanılması durumunda, KDM eğitim süreçlerinin geliştirilmesinde yeterli bilgi sağlamaktadır. Örneğin, KDM puanları bir öğretmenin öğrencisinin bir sonraki

sene nasıl ilerleme kaydedeceğini ve eğitim vermeye devam ettiği öğrencilerin sonraki senelerde nasıl başarı göstereceğini kestirir. (ASA,2014)

Katma Değer Modelinin kullanılabilmesi için gereken bazı veri yapılarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlardan birincisi boylamsal verilerdir. Bu süreçte her bir öğrenci için farklı sınıf seviyelerinde edinilmiş test puanları gerekmektedir. Ayrıca bu test puanlarının aynı değerlendirmeden elde edilmesi ve bu değerlendirmenin psikometrik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. İkinci olarak öğretmen ve öğrenci arasında bağlantının sağlanması durumudur. Bazı durumlarda bu bağlantı kolay bir şekilde kurulabilir. Örneğin, ilkokulda bir öğretmen 20 öğrencinin bulunduğu bir sınıftan sorumlu olsun. Bu seviyede öğrencilerin tüm dersleri için tek bir öğretmen sorumlu olduğundan öğrenci başarısındaki gelişime bakıldığı zaman öğrenci ile öğretmen arasında bağlantı kurmak zor olmaz. Ancak ortaokul seviyesinde örneğin öğrencinin matematik dersindeki gelişiminin ne kadar oranda matematik öğretmeninden, ne kadar oranda geometri öğretmeninden sağlandığı kestirilemez. Bu durumda öğretmen ile öğrenci arasında bağlantı kurmak zorlaşır. Üçüncü ve son olarak analizde kodeğişken olarak kullanılacak değişkenlere sahip olma durumudur. KDM’de öğrenci başarısına etki eden faktörlerden “öğretmen etkisi” ni daha iyi kestirebilmek için kodeğişkenler kullanılır. Bu nedenle analizde öğrencini gelişimi etkilediği düşünülen öğrenci, öğretmen ve okul seviyesinde değişkenlere ihtiyaç vardır (Lomax ve Kuenzi, 2012).

Yakın zaman içerisinde öğrencilerin test puanlarına yansıyan gelişim miktarında öğretmen etkisinin yanı sıra okulların da bu gelişimdeki payları da araştırılmaya başlanmıştır. Öğrencilerin bireysel gelişimindeki okul etkisi hakkında daha bilinçli kararlar alabilmek amacıyla, katma değer modelleri gibi büyüme/gelişim modellerinin geliştirilmesindeki ihtiyaç daha açık bir hal almıştır (Hull, 2007).

Katma Değer Modellerinde Kullanılan Yöntemler

Öğrenci gelişimden okul etkililiğinin hesaplanması amacıyla farklı analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Kim ve Lalancette (2013) çalışmalarında okulların katma değerlerinin hesaplanması için boylamsal ölçümlerin kullanılması ve ölçümlerin K-12 düzeyinde olması durumunda 4 yöntem önermişlerdir. Yöntemler Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2.Boylamsal Veriler İçin Katma Değer Modelleri

Katma Değer Modeli	
Boylamsal Veriler	OLS Lineer Regresyon Modeli
	Sabit ve Rastgele Etkiler Modeli
	Gelişim Modeli
	Çok Değişkenli Rastgele Etkiler Modeli

Okullar için katma değer hesaplanabilen modellerden OLS (Ordinary Least Square) Lineer Regresyon Modeli'nde regresyon katsayılarının tüm okullar için aynı olduğu varsayılır. Bu model için oluşturulan öğrencilerin önceki test puanları ve öğrenciler ile ilgili değişkenlerin bir fonksiyonu olan denklem her bir yıl için ayrı ayrı oluşturulur. Sonrasında okul katma değeri için öğrencilerin artık değerlerinin ortalaması hesaplanır. Bu modelin kullanılmasının en büyük avantajı kurulan modelin geleneksel istatistiksel paket programları ile test edilebilir olmasıdır (Sander, 2006). Ancak modelin en büyük dezavantajlarından biri veri yapısındaki hiyerarşiyi göz önünde bulundurmamasıdır (Clark, Crawford, Steele ve Vignoles, 2010). Çalışmada kullanılan hiyerarşik yapı göz önünde bulundurulduğunda bu modelin kullanılması uygun değildir.

Katma değer hesabında kullanılan Gelişim Modeli'nde öğrencilerin gelişim eğrileri göz önünde bulundurulur. Bu model için öğrencilerin tekrarlı ölçüm sayısının en az üç olması gerekmektedir (Raudenbush ve Bryk, 2002). Çalışmada her bir öğrenci için elde edilen tekrarlı ölçüm sayısı iki olduğundan katma değer hesabında bu model kullanılmamıştır.

Çok Değişkenli Rastgele Etkiler Modeli katma değer hesabı için kullanılan bir diğer yöntemdir. Bu yöntem alanyazında Educational Value Added Assessment System (EVAAS) Modeli olarak da geçmektedir. Çok değişkenli olarak nitelendirilmesinin nedeni modelde öğrenci puanlarındaki değişkenliğin birden fazla konu alanı için uygulanabilir olmasıdır (Sander, 2006).

Bu çalışmada matematik alt testi için öğrencilerin başarılarında okul katma değerlerinin belirlenmesi için Sabit ve Rastgele Etkiler Modeli kullanılmıştır. Bu modelin uygulanmasına geçilmeden önce okul artık değerinin sabit mi yoksa rastgele mi seçileceğine karar vermek gerekmektedir. Eğitim alanındaki çalışmalarda genellikle rastgele etki kullanılır çünkü bu durumda okulun öğrencilerin başarılarına ve akademik gelişimine katkısına odaklanılmaktadır. Sabit etki de ise okul değişkenlerinin modele dâhil edilmemektedir

(OECD, 2008). Rastgele Etkiler Modeli alanyazında çok düzeyli model, hiyerarşik lineer model veya karma model olarak da adlandırılmaktadır (Clark vd., 2010; Kim ve Lalancette, 2013). Analiz sonucunda elde edilen varyans okul-içi ve okullar arası olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Raudenbush ve Bryk, 2002). Sabit etki modeli ile kıyaslandığında okullardaki değişkenlik miktarı rastgele olarak alındığından dolayı her bir okulun kesim noktası (β_{oj}) değeri hesaplanmaktadır. Bu değer için ikinci düzeyde oluşturulan denklemde hata değeri (u_{oj}) okul katma değeri olarak adlandırılmaktadır (OECD, 2008).

Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM)

Hiyerarşik lineer modelleme hiyerarşik yapıların analizinde kullanılan bir yöntem olup, eğitim araştırmacıları Raudenbush ve Bryk tarafından geliştirilmiştir. Hiyerarşik veya iç içe geçmiş yapıdaki veriler birçok araştırma alanında olduğu gibi sosyal bilimler alanında oldukça sık rastlanan veri yapısıdır. Örneğin eğitim alanında öğrenciler sınıflara, sınıflar okullara ve okullarda bölgelere yuvalanmış durumdadır. Bu tür veri yapılarında, öğrenciler, evrenden rastgele seçilen öğrenciler ile karşılaştırıldığında birbirlerine benzer özellikleri daha çok gösterir. Öğrencilerden toplanan verilerin birbirlerinden tamamen bağımsız olduğu söylenemez. Bu durumda geleneksel istatistiksel yöntemlerde var olan gözlemlerin bağımsızlığı varsayımı ihlâl edilmiş olur (Atar, 2010). Bir üst düzeye yuvalanmış verilerin analizinde geleneksel regresyon analizi kullanıldığı zaman aynı gruptan (örneğin sınıftan) elde edilen hata terimleri arasında korelasyon ortaya çıkar. Ancak en küçük kareler yönteminin temel varsayımlarından olan hata terimlerinin birbirinden bağımsız olması gerekmektedir (Moerbeek, Breukelen ve Berger, 2002). Verilerin bu özelliği göz önünde bulundurulduğunda ortaya çıkan varsayım ihlalinin çözümü için çok düzeyli analiz yöntemlerinin uygulanması daha uygun görülmektedir (Garson, 2013; Goldstein, 1997; Hox, 1995; Raudenbush ve Bryk, 2002).

Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) yönteminde amaç kendiliğinden oluşan veri hiyerarşisinin içerdiği her bir düzey (bireyde gözlenen tekrarlı ölçümler, bireyi tanımlayan değişkenlerin oluşturduğu düzey, okulu tanımlayan değişkenlerin oluşturduğu düzey vs.) için o düzeyde bulunan ilgili bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi matematiksel modelleme kullanarak araştırmaktır. Diğer bir deyişle, hiyerarşik yapıda olan verilerin her bir düzeyi kendi içerisinde bir model ile gösterilir. Her bir düzey için

oluşturulan bu modeller o düzeydeki değişkenler arasındaki ilişkiyi ve ilgili düzeydeki artık değişkenliği açıklar (Abazaoğlu, 2014; Acar, 2013).

Öğretmen ya da okul etkililiğini hesaplamada HLM'nin lineer regresyon modellerine göre bazı üstünlükleri vardır. Bu üstünlükler şöyle sıralanabilir:

1. Okul ya da sınıf içerisindeki öğrenci çıktılarının varyansı kontrol altına alındığında başarı ve gelişim okul ya da sınıf seviyesindeki değişkenlerin bir fonksiyonu olarak açıklanabilir.
2. Öğrenci değişkenlerinin okul ya da sınıf içerisindeki başarı üzerinde etkisi modellenenebilir ve farklar okul ya da sınıf değişkenleri kullanılarak açıklanabilir.
3. Gruplar arası ya da grup içi varyans aynı zamanda modellenenebilir ve bu sayede öğrenci çıktılarının tahmininde daha kesin sonuçlar üretilir.
4. Başka okullarda ve sınıflardaki ilişkiler hakkındaki bilgiler kullanılarak öğrenci çıktılarının yordayıcılarında daha iyi kestirimler üretilebilir (Bryk, Raudenbush, Seltzer ve Congdon'den aktaran Hill, 2003)

Bunların dışında okul seviyesindeki ölçümleri öğrenciye atamak (atfetmek) “birleştirme yanlılığına (aggregation bias)” neden olabilir. Bu ilişkileri okullar arası ve okul içi parçalara ayırmak tahminlerdeki yanlılığı kontrol etmemizi sağlar. Bu nedenle de HLM, OLS modeline göre daha kesin sonuçlar verir. Ayrıca OLS modelinde bir varsayım olan hataların bağımsızlığı durumu HLM için geçerli değildir. Lineer regresyon analizi yapılacağı zaman araştırmacılar aynı sınıf ve okuldaki öğrencilerin ortak deneyimlere sahip olmaları nedeniyle benzer özellikleri paylaştığını varsaydıkları için bu durumu dikkate almazlar. Son olarak, öğrenci karakterleri ve çıktılarının okullar arasında değişim gösterdiği zaman ortaya çıkan regresyon heterojenliği durumu HLM'de kontrol edilir. Örneğin, öğrenci seviyesinde başarı ölçümlerinin etkisi okullar arası farklılık gösterebilir. HLM analizi her bir okul için ayrı çoklu regresyon denklemlerinin kestirimini yapmaya olanak sağlar (Hill,2003).

İki düzeyli HLM

Öğrenci seviyesindeki değişkenleri 1. düzey, okul seviyesindeki değişkenleri 2. düzey kabul ederek bir sınıf seviyesinden diğer sınıf seviyesine gösterilen başarı değişimi bu yöntemle modellenenebilir (Meyer, 1995). Bu tür modellerde öğrenciye ait final puanı 1. seviyedeki modelin bağımlı değişkeni, başlangıçtaki test puanı ise 1. seviyedeki modeldeki bağımsız

değişkenlerden biri olarak alınır. Böyle bir durum söz konusu olduğunda 1. seviyedeki diğer bağımsız değişkenler için regresyon katsayıları bu diğer değişkenlerin büyüme üzerine olan etkisini gösterir (Cohen, Cohen, West ve Aiken, 2003; Werts ve Linn, 1970). Başlangıç puanı modele yordayıcı değişken olarak eklendiği zaman, başlangıç puanının etkisi final puanındaki varyanstan çıkarılmış olur. Bu sayede 1. seviyeye yordayıcı olarak eklenen diğer değişkenler başlangıç puanından değil de büyümeden kaynaklanan final puanındaki varyansı açıklar. Daha sonra her bir örgüt (okul) için 1. seviye modelindeki regresyon katsayıları 2. seviye modelinde bağımlı değişken olarak alınır. Örneğin başlangıç puanı 1. seviyede modele yordayıcı değişken olarak dâhil edildiyse, bu değer 2. seviye denklemlerin birinde bağımlı değişken olur. Tüm 1. seviye yordayıcıları kontrol altına alındıktan sonra, 2. seviyede yer alan yordayıcılar yordayıcı değişkenlerin kesin/net etkisini gösterir (Raudenbush ve Bryk, 2002).

HLM Analizinden “ Katma Değer”e Karar Verme

Okul etkililiğini tanımlamak amacıyla, araştırmacılar genellikle modeldeki artık terimden okulun bireysel etkisini çıkaran regresyon temelli yaklaşımları kullanır (Aitken ve Longford, 1986; Kreft ve De Leeuw 1989; Raudenbush ve Willms 1995; Pituch, 1999).

Öğrencinin sonuçlarının yüksek (çok) kesim noktası ve düşük (az) eğim göstermesi ya da bunun sonucunda ikinci düzeydeki denklemin kesim noktası değerlerinde yüksek hata terimleri ve eğimlerin açıklandığı ikinci seviye denklemlerde küçük (az) hata terimleri bulunması durumlarına göre okulların bir okul yılı boyunca öğrencinin eğitimine kattığı değer yorumlaması yapılabilmektedir. İkinci seviye kesim noktası denklemlerinde okulların hataları artan şekilde sıralanabilir ve birinci modeldekine benzer olarak “katma değer” olarak yorumlanabilir (Ristea, 2014).

Hiyerarşik lineer modellerde “Empirical Bayes” artık değeri her bir modeldeki her bir eğim ve kesim noktası için elde edilir. Hiyerarşik lineer modellerde “Empirical Bayes” artık kestirim değerini kullanmak bireysel okul performanslarının değerlendirilmesinde istikrarlı bir gösterim sağlar. Bu artık değerler her okulun modele bağlı olarak yordanan değerinden eğim ya da kesim noktasının kestiriminin sapmasıdır. Yüksek artık değere sahip okulun, okul için yordanan değerden daha yüksek puana sahip olduğu anlamına gelir ve etkili okul olarak nitelendirilir. Bu yüzden okullar “Empirical Bayes” artık değerine göre sıralanabilir.

Ek olarak, birçok araştırmacı kesim noktaları için artık değer olan yordanan ortalama bağımlı değişken değerini okulların performanslarının bir kestirimi olarak kullanır. Okulların sıralaması final puanlarının artık değerlerine bağlı olarak yapılır. Okulların etkililiği genel ortalama yerine gelişimdeki ölçümler kullanılarak daha iyi değerlendirilir (Kupermintz, 2003).

İlgili Araştırmalar

İlgili araştırmalar başlığı altında tezde çalışılacak olan değişkenler ile ilgili ve tezde kullanılan yöntemlerle ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Çalışmada Ele Alınan Değişkenler İle İlgili Araştırmalar

Bu kısımda yer alan araştırmalar çalışmada kullanılan değişkenlerin incelendiği yurt içi ve yurt dışı araştırmaları kapsamaktadır. Çalışmada yer alan değişkenler öğrencilerin cinsiyetleri 6. ve 7. sınıf SBS matematik alt test net sayıları, devamsızlık durumları ve matematik not ortalamaları, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul büyüklüğü ve okul türüdür.

Alanyazın incelendiğinde ortaokul öğrencileri için matematik başarıları ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkinin çalışıldığı araştırmaların bir kısmında sonuçların erkekler ya da kızlar lehine çıktığı görülmekte iken (Demir ve Kılıç, 2010; Dursun ve Dede, 2004; Meece, Parsons, Kaczala, Goff, ve Fut-terman, 1982) bir kısmında ise aralarında manidar ilişki olmadığı (Hall, Davis, Bolen ve Chia, 1999, Metin, 2013) görülmektedir.

Dursun ve Dede (2004) çalışmalarında öğrencilerin matematik dersindeki başarısızlıklarını etkileyen değişkenleri öğretmen görüşlerine dayalı olarak belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla Sivas il merkezinde 8 ilköğretim okulunda görev yapan 38 öğretmen ile görüşülmüştür. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematik dersindeki başarısına etkisinin küçük derecede etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Demir ve Kılıç (2010) PISA 2003 verilerinden faydalanarak öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Çalışmalarında 158 okulda öğrenim gören 4493 öğrencinin verileri kullanılmıştır. Verilerin analizinde iki düzeyli hiyerarşik lineer modelleme analizi kullanılmıştır. Çalışmada ele alınan değişkenlerden biri olan cinsiyetin

öğrencilerin matematik başarıları üzerinde etkili olduğu ve sonuçların erkek öğrenciler lehine olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin SBS başarısına etki eden unsurların farklı değişkenler açısından incelenmesinin amaçlandığı çalışmada Metin (2013) Artvin ilindeki ilköğretim okullarında öğrenim gören 991 ilköğretim öğrencisi ile çalışmıştır. Tarama yönteminin kullanıldığı bu araştırmada veriler anket yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizinde ANOVA kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin başarılarında sınıf düzeyi, anne baba eğitim durumu ve ailenin sosyoekonomik düzeyinin etkisinin bulunduğu ancak öğrencinin cinsiyetinin öğrenci başarısını etkilemediği görülmüştür.

Savaş, Taş ve Duru (2010) yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik başarısına etki ettiğini düşünülen faktörleri incelemiştir. Çalışmaya Van ilinde bulunan bir özel okul ve iki devlet okulunda öğrenim gören 275 öğrenci katılmıştır. Verilerin analizinde Ki-Kare analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda okul türünün ve ailenin sosyoekonomik düzeyinin öğrencilerin matematik başarısında etkili olduğu görülmüştür. Okul türüne bağlı yapılan analizler sonucunda özel okulda öğrenim gören öğrencilerin devlet okulundaki öğrencilere göre matematik başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Amerika’da Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan Eğitimsel Gelişimde Ulusal Değerlendirme (2006) raporunda HLM analizi kullanılarak özel okullarda ve devlet okullarında öğrenim gören öğrencilerin okuma ve matematik dersindeki başarıları karşılaştırılmıştır. Raporda kullanılan verilerin örneklemini 2003 yılında 4. sınıfta devlet okulunda öğrenim gören 6900 öğrenci ve özel okulda öğrenim gören 530 öğrenci; 8. sınıfta ise devlet okulunda öğrenim gören 5500 öğrenci ve özel okulda öğrenim gören 550 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda hem 4. sınıf hem de 8. sınıfta matematik dersinde öğrencilerin başarılarındaki farklılaşma özel okullar lehine bulunmuştur.

Werblow ve Duesbery (2009) okul büyüklüğünün öğrencilerin matematik başarılarına etkisini okul etkililiği araştırmalarında kullanılan öğrencilerin matematik başarılarındaki gelişimlerini kullanarak çok düzeyli analitik modeller ile incelemiştir. Çalışmanın sonucunda okul büyüklüğü ile matematik başarılarındaki gelişim arasındaki ilişki eğrisel olarak kestirilmiştir. Çok küçük okullarda ($n < 674$) ya da çok büyük okullarda ($n > 2592$) öğrenim gören öğrencilerin matematik gelişimlerinin orta büyüklük olarak nitelendirilen okullarda öğrenim gören öğrencilere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Alanyazın taraması incelendiğinde öğrencilerin farklı derslerdeki okul not ortalamaları ile ortaokul düzeyinde yapılan merkezi sınavlardaki (SBS, TEOG gibi) ilgili derslerdeki başarıları arasındaki ilişkilerin incelendiği birçok çalışmaya rastlanılmaktadır (Baş, 2013; Deniz ve Kelecioğlu, 2005; Güler, 2010; Güzeller, 2012; Sevindik, 2009; Verim, 2006). Bu çalışmalar içerisinde Baş (2013) yaptığı çalışmada ilköğretim öğrencilerinin İngilizce dersi akademik not ortalamaları ile SBS İngilizce alt testi sonuçları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu amaçla 2009 yılında Niğde ili merkez ilçesinde öğrenim gören 375 öğrenci verisi kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modellemesi ile yapılan analizler sonucunda öğrencilerin İngilizce dersi not ortalamalarının SBS başarısında önemli bir yordayıcı olduğu görülmüştür. Bir başka çalışmada Güzeller (2012) ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi akademik ortalamaları ile SBS Fen bilimleri alt testi başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada Antalya ili Kepez ilçesindeki 4 ilköğretim okulunda öğrenim gören 1060 öğrenci verisi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin fen ve teknoloji dersi yazılı sınav ortalamalarının SBS fen bilimleri alt testi başarısı için manidar bir yordayıcı olduğu belirlenmiştir.

Deniz ve Kelecioğlu (2005) çalışmalarında öğrencilerin 2002 yılında yapılan Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı puanları ile Türkçe, Matematik, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler, Vatandaşlık ve İnkılap tarihi dersleri yılsonu başarı ortalamaları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu amaçla öğrencilerin dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar olan not ortalamaları kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Ankara ilinde ilköğretim okullarında öğrenim gören 667 öğrenci verisi oluşturmaktadır. Verilerin analizinde çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin Matematik dersi ile ilgili analizleri sonucunda öğrencilerin ilgili sınavdaki matematik alt testi başarıları ile sekizinci sınıf birinci dönem ve yedinci sınıf ikinci dönem not ortalamaları arasındaki ilişki manidar bulunurken; yedinci sınıf birinci dönem ile sekizinci sınıf ikinci dönem not ortalamaları arasındaki ilişki manidar bulunmamıştır.

Öğrencilerin derslerinde devamsızlık yapma durumlarının öğrencilerin akademik başarılarını olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir (Altinkurt, 2008; Hoşgörür ve Polat, 2015; Kablan, 2009; Strickland, 1998). Altinkurt (2008) çalışmasında öğrenci devamsızlıklarının nedenlerini ve devamsızlık durumlarının akademik başarıya olan etkisini araştırmıştır. Tarama modelinde yapılan çalışmada 308 öğrenci verileri kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesi aşamasında çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Öğrenci devamsızlıkları özürlü ve özürsüz olarak ayrılan çalışma sonucunda öğrencilerin

özürsüz devamsızlıkları ile akademik başarıları arasında ters yönde bir ilişki bulunurken; özürlü devamsızlıkları ile akademik başarıları arasında manidar bir ilişki bulunamamıştır.

Özet olarak, çalışmada ele alınan değişkenler için alanyazın taraması sonucunda her bir değişkenin öğrencilerin başarılarına etkisinin farklı analiz yöntemleri ile incelendiği ve analizler sonucunda bu değişkenlerin etkilerinin çalışmadan çalışmaya farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu değişikliğin nedeni kullanılan analiz yöntemleri olabilir. Diğer bir neden ise değişkenler farklı sınavlarda ve farklı örneklemelerle incelenmiştir. Sonuçların farklı çıkması bu nedenlere bağlı olabilir.

Öğrenci ve Okul Düzeyi Değişkenlerinin İncelendiği HLM Analizi Kullanılan Araştırmalar

Bu kısımda HLM analizi ile öğrencilerin matematik başarılarına öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerinin etkisinin incelendiği yurt içi ve yurt dışı araştırmalar yer almaktadır.

Yılmaz ve Aztekin (2012) çalışmalarında 2009 yılında 15 yaş grubu öğrencilerine uygulanan PISA sınavı matematik okuryazarlığında öğrenci başarılarına etki eden öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerini incelemiştir. Bu değişkenlerin öğrencilerin başarı puanlarını ne kadar yordadıklarını belirlemek amacıyla HLM analizini kullanmışlardır. Çalışmada öğrenci düzeyi, okul düzeyi ve bölge düzeyi olarak 3 düzey belirlenmiş ancak bölge değişkeni çok küçük bir yüzdeyi açıkladığından dolayı analiz iki düzeye indirilmiştir. Türkiye’de PISA 2009’a katılan tüm öğrenci verileri çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmada ele alınan değişkenlerden öğrenci başarılarındaki farklılığı açıklayan öğrenci düzeyi değişkenleri ekonomik, sosyal ve kültürel düzey (ESKD), sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenidir. Okul düzeyinde ise değişkenler öğrenci-öğretmen oranı, okul mevcudu ve okulların ESKD ortalamaları olarak belirlenmiştir. Çalışmada göze çarpan bir diğer sonuç ise okullardaki matematik öğretmen sayısı yetersizliğinin öğrencilerin başarılarını etkilemediğidir.

Yılmaz ve Aztekin (2014) diğer bir çalışmada ise PISA 2012 sınavında matematik okuryazarlığından aldıkları test puanları üzerinde çalışılmışlardır. Çalışmada 45 ülke ve 304.444 öğrenci verisi iki düzeyli ve üç düzeyli HLM analizi ile incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrenci başarılarındaki değişikliğin %23’ü ülkeler arası; %34’ü okullar arası ve kalan %43’ü de öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklandığı bulunmuştur.

Çalışmada öğrenci düzeyinde cinsiyet ve ESKD değişkeni; okul düzeyinde öğrenci öğretmen oranı, okul kaynakları ve fiziksel altyapı kalitesi indeksi, okul iklimini etkileyen öğretmen değişkenleri indeksi, öğretmen sayısındaki eksiklik ve öğretmenin tutumu; ülke düzeyinde ise ülkede öğrenci başına düşen eğitim harcaması değişkenidir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematik başarılarının cinsiyet, ESKD, insan ve materyal kaynakları değişkenlerinin etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca okul kaynaklarının kalitesi ve öğretmenlerin tutumu da öğrenci başarısında oldukça önemli değişkenlerdir.

Bir başka çalışmada Usta (2014) 2003 ve 2012 yıllarında uygulanan PISA sınavında Fin ve Türk öğrencilerin matematik okuryazarlığına ilişkin öğrenci başarılarındaki farklılaşmaya etki eden faktörlerin belirlenmesi ve farklılıkların ortaya koyulması amacıyla öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerini incelemiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak öğrenci düzeyinde; okul öncesi eğitim alma, anne baba mesleği, anne ve baba eğitim düzeyi, sosyokültürel indeks, evdeki eğitim kaynaklarının kalitesi, haftalık matematik çalışma süresi, matematikte kendini yeterli bulma, matematikte özgüven, sınıf disiplin ortamı ve okulda teknoloji kullanımı değişkenleri analize dâhil edilmiştir. Okul düzeyinde ise; okulun bulunduğu bölge, okuldaki öğrenci sayısı, okulda kullanılan değerlendirmenin sıklığı ve okuldaki eğitim kaynaklarının kalitesi değişkenleri analize dâhil edilmiştir. Çalışmada iki düzeyli aşamalı doğrusal model (HLM) kullanılmıştır. 2003 yılında uygulanan sınavda Türkiye’de öğrenci başarılarındaki farklılaşmanın %55’lik kısmı okullar arası iken Finlandiya’da bu oran %3’tür. Diğer bir ifadeyle Finlandiya’da öğrenci başarılarındaki farklılaşma büyük bir oranda (%97) öğrenciler arası farklılıktan kaynaklanmaktadır. 2012 yılında uygulanan PISA sınavına bakıldığında ise Türkiye’de öğrenci başarılarındaki farklılaşmanın %63’ü okullar arası farklılıklardan; Finlandiya’da ise %12’lik kısım okullar arası farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Elde edilen bulguların karşılaştırılması sonucunda hem Türkiye hem de Finlandiya’da 2003 uygulanan PISA sınavlarında matematik okuryazarlığındaki farklılaşmaya etki eden öğrenci düzeyi değişkenleri anne mesleği, sosyo-kültürel indeks, matematikte kendinin yeterli görme ve matematikte kendine güven; 2012 yılında ise baba mesleği, matematikte kendini yeterli görme ve matematikte kendine güven değişkenleridir. Okul düzeyinde ise hem Türkiye’de hem de Finlandiya’da etkili olan bir değişken belirlenmemiştir. Ancak okulun bulunduğu yerleşim yeri, okul büyüklüğü ve okuldaki eğitimsel kaynakların kalitesi Türkiye örneklemini için etkili bulunmuştur.

Lubienski ve Lubienski (2006) çalışmalarında 2003 yılında uygulanan Eğitim Sürecinde Ulusal Değerlendirme (National Assessment of Educational Progress, NAEP) verilerini kullanmışlardır. Çalışmadaki amaç matematik başarısındaki farklılaşmayı inceleyerek bu konudaki eşitsizliğin okulların performanslarından mı yoksa öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan mı kaynaklandığını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerin kontrol altına alınmasıyla iki düzeyli HLM analizi kullanılmıştır. Çalışmada iki ayrı öğrenci grubunun verileri bulunmaktadır. Bunlardan ilkinin 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 6664 okuldan 166736 öğrenci verisi; diğerini ise 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 5377 okuldan 131497 öğrenci verisi oluşturmaktadır. Analiz sonucunda daha yüksek başarı gösteren özel okul öğrencilerinin başarılarındaki farklılaşmanın büyük bir kısmının öğrenci düzeyi değişkenliklerden kaynaklandığı belirtilmiştir. 4. Sınıf öğrenci verileri ile yapılan analizlerde öğrenci başarıları arasındaki değişkenliğin %29'unun okullar arası %71'inin ise öğrenciler arası olduğu; bu değerlerin 8. Sınıf düzeyinde ise %37'sinin okullar arası %63'ünün ise öğrenciler arası değişkenlikten kaynaklandığı belirlenmiştir.

Katma Değer Modeli ve KDM İçin HLM Analizi Kullanılan Araştırmalar

Bu kısımda okulların öğrenci başarılarındaki katma değerlerinin belirlenmeye çalışıldığı yurt içi ve yurt dışı araştırmalar yer almaktadır. Bu araştırmaların bir kısmında katma değer modellerinden HLM analizi kullanılmıştır.

Türkiye’de okul katma değeri hesaplaması ile ilgili bu araştırma kapsamında karşılaşılan ilk araştırmacı Koç (2011) 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin yılsonu SBS verilerini kullanarak okulların öğrencilerin başarılarındaki katma değerlerini farklı dersler açısından hesaplamayı amaçlamıştır. Çalışmada Ankara ilinde yer alan 24 ilköğretim okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrenci verileri kullanılmıştır. Verilerin analizinde okulların katma değerleri hesaplanırken Katma Değer Modellerinden basit sabit etki modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin ortalama başarılarına göre elde edilen okul sıralamaları ile öğrenci gelişimine bakılarak hesaplanan katma değere göre okul sıralamaları arasında ciddi tutarsızlıklar olduğu görülmüştür. Farklı derslere göre yapılan okul katma değer hesabına göre okul sıralamaları arasında ise benzer şekilde dersten derse önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Pituch (1999) yaptığı çalışmada hiyerarşik lineer modellemedeki artık terimleri kullanarak okulların performanslarına dayalı okul sıralaması elde etmiştir. Çalışmada test edilen hipotez

modelde öğrencilere ve okula ait değişkenler kontrol altına alındıktan sonra okul seviyesindeki artık değerlerin öğrencilerin gelişimine okulun katkısını ifade ettiği varsayımdır. Ancak kullanılan bu yaklaşımın sadece okulların etkili olup olmadıklarını belirlemek amacıyla yapılmasının daha uygun olacağı, okul sıralaması yapılması durumunda kesin bir sonuç elde edilemeyeceği vurgulanmıştır.

Subedi, Swan ve Hynes (2011) yaptıkları çalışmada üç düzeyli HLM analizi kullanarak öğrenci, öğretmen ve okul düzeyindeki değişkenlerin öğrenci başarısına etkisine bakmışlardır. Ayrıca çalışmada öğretmenin etkililiğine ölçmek amacıyla açıklanan varyans ve etki büyüklükleri de rapor edilmiştir. Buna ek olarak, koşulsuz model ve koşullu KDM için açıklanan varyans ve etki büyüklüğü değerlerinin öğretmen ve okul seviyelerindeki oranına bakmışlardır. Araştırmada kullanılan bağımlı değişken öğrencilerin 2005 yılında yapılan sınavdan aldıkları test puanlarıdır. Öğrencilerin 2004 yılında uygulanan sınavdan aldıkları puan ise öğrenci düzeyinde kullanılan bağımsız değişkendir. Bu düzeyde kullanılan bir diğer değişken öğrencilerin SES değerleridir. Öğretmen düzeyinde üç değişken, okul düzeyinde ise iki değişken kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencinin ilk test puanının ve sosyoekonomik durumunun öğrencinin gelişiminde etkili olduğu; okulun sosyoekonomik durumunun da öğrencilerin matematik gelişiminde etkili olduğu ancak bu etkinin negatif yönde olduğu bulunmuştur. Öğretmen etkililiğinin araştırıldığı bu çalışmada okul düzeyindeki değişkenlerin öğretmen etkisini ölçmede önemli olmadığı belirlenmiştir.

Yu (2001) çalışmasında 2 düzeyli hiyerarşik lineer modeli kullanarak Kuzeybatı kentsel devlet okullarında okul etkisinin katma değerini ölçmeyi amaçlamıştır. Modelde öğrenci seviyesinde iki değişken, okul seviyesinde ise üç değişken kullanılmıştır. Çalışmada Ohio Yeterlik Testi'ni alan beş farklı konu alanında 44 ilköğretim okulunda öğrenim gören 1915 6. sınıf öğrenci verileri kullanılmıştır. Farklı önceki başarılar ile birlikte okul etkisinin etkileşiminden dolayı bu etki önceki başarılar ve kesim noktalarının artık değerleri kullanılarak kestirilmiştir. Okul sıralamasında daha kararlı sonuçlar elde etmek amacıyla kümeleme kullanılarak farklı etkililik seviyelerinde yedi küme oluşturulmuş ve sınıflar bu kümelerle göre sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonucunda okulların öğrencilerin akademik başarısında ciddi anlamda fark yarattığı bulunmuştur. Öğrencilerin önceki başarıları ve bazı değişkenler kontrol altına alındığında öğrenci başarısındaki değişimin %10-14 'lük kısmının okullar arası farklılaşmadan kaynaklandığı belirlenmiştir. Ayrıca, okulların etkililik düzeylerinin yıllar arası ve konu alanları arası değiştiği görülmüştür.

Yaptığı çalışmada Traxel (2008) üç farklı hiyerarşik lineer model (2 seviyeli model, 2 seviyeli kazanç modeli ve 3 seviyeli model) kullanarak okulların etkililik sıralaması sonuçlarını karşılaştırmıştır. Kullanılan üç modelden yedi farklı yöntem oluşturulmuştur. Oluşturulan her bir model için iki yılı içeren standart test puanları kullanılmıştır. Çalışmanın amacı oluşturulan bu modellerin okulların etkililik sıralamasındaki sonuçlarını incelemek ve karşılaştırmaktır. Çalışmanın sonucunda her bir okulun öğrencilerin matematik gelişimine katkısı korelasyon değerlerine bağlı olarak karşılaştırıldığında, 2 düzeyli kazanç modeli ve 3 düzeyli modellerin daha geçerli sonuçlar verdiği görülmüştür. Ancak gücü ve esnekliği göz önünde bulundurulduğunda 3 seviyeli modelin okulların etkililik düzeylerinin belirlemek için en iyi model olduğuna karar verilmiştir.

Steedle (2003) çalışmasında okul etkililiğini hesaplamak amacıyla Üniversitelere Özgü Eğitim Değerlendirmesi katma değer yaklaşımı ve katma değer hesabında yeni bir yaklaşım olan Hiyerarşik Lineer Modelleme yöntemlerini karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda örneklemdaki öğrenci sayısının yeterli büyüklükte olması durumunda iki yöntemin çıktılarının ilişkili olduğu bulunmuştur. Ancak HLM tabanlı yaklaşımın diğerine göre biraz daha güvenilir sonuçlar verdiği ve sonuçların daha tutarlı olduğu görülmüştür. Bu nedenle HLM tabanlı yaklaşımın kurumların değerlendirilmesinde kullanılmasının uygun olacağı önerilmiştir.

Pike (1991) yaptığı çalışmada öğrencilerin başarılarındaki değişimlerinin analizinde kullanılan üç farklı yöntemi incelemişlerdir. Başarılardaki değişim katma değer veya yetenekteki gelişim şeklinde de tanımlanmaktadır. Çalışmada kullanılan yöntemler edinilen puanlar, artık puanlar ve tekrarlı ölçümler şeklindedir. Çalışmada kullanılan veriler Tennessee Üniversitesi'nde öğrenim gören 722 son sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Edinilen puan yönteminde öğrencilerin test puanlarındaki her bir öğrencinin ilgili yıldaki ve bir önceki yıldaki başarı performansının farkı şeklinde ifade edilir. “Edinilen puan” ifadesi öğrencinin bir yıldan diğer yıla başarılarındaki değişim ya da gelişim olarak tanımlandığından katma değer ile benzerlik göstermektedir. Diğer bir ifadeyle edinilen puan katma değer bir göstergesidir (Meyer ve Christian, 2008). Artık puanlar ise regresyon ile hesaplanmaktadır. Öğrencilerin eğitim yılı sonundaki puanları eğitim dönemine başlangıçtaki puanı ile yordanıp öğrencilerin gözlenen puanı ile yordanan puanı arasındaki farka göre hesaplanmaktadır. Tekrarlı ölçümler yöntemi ise iki farklı testteki değişkenliği tanımlayan tüm verileri kullanarak hesaplanmaktadır. Çalışmada yapılan karşılaştırmalar sonucunda

tekrarlı ölçümler yönteminin diğerlerine göre öğrencilerin gelişimlerinde daha yeterli sonuçlar verdiği bulunmuştur.

Heck (2000) çalışmasında eyalet genelinde okul karşılaştırmalarında kullanılabilecek bir yöntem tanıtmayı amaçlamıştır. Çalışmada kullanılan veriler Hawaii devlet okullarından yaklaşık 243 ilköğretim ve ortaöğretim okulunda öğrenim gören 188000 öğrenci verilerinden oluşmaktadır. Çalışmada iki düzey ele alınmıştır. Düzeylerden ilkinin bireysel değişkenler oluşturmaktadır. Bunlar; öğrencilerin başarı çıktıları (öğrencilerin toplam okuma, matematik ve dil puanları), önceki başarıları (öğrencilerin 3. Sınıftaki okuma, matematik ve dil puanları her bir öğrencinin önceki başarısını tanımlamak için kullanılmıştır), öğrencilerin sosyoekonomik durumları, etnik kökenleri, cinsiyetleri, özel eğitime ihtiyaçları olup olmadığı, evde konuşulan dil değişkenleridir. İkinci düzeyi ise okula ait değişkenler oluşturmaktadır. Bunlar; okulun bulunduğu bölgenin sosyoekonomik durumu, öğretmenlerin deneyimi, okul büyüklüğü (okulun 600'den fazla ve 600'den az olmasına göre ikili kodlanmıştır), okuldaki özel eğitime ihtiyacı olan öğrenci sayısı oranı ve okul durumu değişkenleridir. Okul durumunu belirlemek amacıyla “Etkili Okul Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde çok düzeyli modeller kullanılmıştır. Analizin ilk aşamasında her bir okulun bireysel düzeydeki kestirimleri için HLM analizi; ikinci aşamada ise okul değişkenlerinin ele alındığı en büyük olabilirlik kestirimi ile yapısal eşitlik modelleme analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda artık değerlerin ranji incelendiğinde, en fazla değişkenliğin matematik alanında olduğu görülmüştür. Ayrıca okullar arası değişkenlikte öğrencilerin %57'si okuma alanında, %51'i matematik alanında ve %52,5'i dil alanında beklenen puanın altında puan almışlardır.

Adcock ve Phillips (2000) çalışmalarında iki düzeyli hiyerarşik lineer modelleme analizi kullanarak okul katma değerlerinin öğrencilerin akademik performanslarının gelişimindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada öğrencilerin demografik bilgileri ve okula ait değişkenler bulunmaktadır. Çalışmadaki bağımlı değişken öğrencilerin 1998 MSPAP sınavı 3. ve 5. sınıf sonuçlarıdır. Analizde ilk düzeyi öğrenciler; ikinci düzeyi ise okulla oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda ilk olarak “magnet” okul olarak adlandırılan okulların öğrencileri ile olmayan okulların öğrencileri arasındaki başarı ortalaması karşılaştırılmış ve iki okul arasında bir fark bulunmamıştır. Bu kısımda öğrencilerin önceki başarıları dikkate alınmamıştır. Diğer bir sonuç ise HLM analizi yapılmış ve öğrenci düzeyinde önceki başarısı ve öğrencilerin önceki başarı ortalamaları kullanılmıştır. Sonuç

olarak HLM analizinden katma değer indeksi elde edilmiş ve “magnet” okuldaki programın öğrencilerin başarılarındaki gelişime etkisi hesaplanmıştır.

Mandeville ve Heidari (1988) çalışmalarında hiyerarşik lineer modelleme analizi ile okul etkililiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada okuma ve matematik alanlarında sekiz farklı yöntem kullanılmıştır. Çalışmada 1985-1986 ve 1986-1987 yıllarında Güney Karolina bölgesinde 135 ilköğretim okulundan 1. sınıftan 4. sınıfa kadar olan veriler kullanılmıştır. Verisi kullanılan öğrenci sayısı ise sekiz farklı yöntemde 8000 ile 11000 arasında değişmekte olduğu belirtilmiştir. Temel becerileri değerlendirme programı ile Bilişsel becerileri değerlendirme sonuçları öntest ölçümleri olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda yeni bir yöntem olarak HLM’e dayalı sonuçların diğer yöntemlere göre daha yıllar arasında istikrarlı sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Pride (2012) çalışmasında öğrencilerin akademik başarıları ve okul etkililiğini incelemiştir. Çalışmadaki iki yöntem okul etkisi sonuçlarının benzerliğini ve farklılıklarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bunlar; “Edinilen Puan Modeli” ve “Tabakalı Etkiler Modeli”. Edinilen puan modelinde öğrencinin şimdiki puanından bir önceki puanı çıkarılarak elde edilir. Tabakalı etkiler modeli ise her bir yıldaki standart değerlendirmeler kullanılarak başarıdaki kazanım kestirilir. Bağımlı değişkenler öğrencilerin matematik ve okuma alanındaki test puanlarıdır. Çalışmadaki veriler Florida da öğrenim gören 7899 öğrenci verisi üzerinden yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda okul etkisi kestirimleri ve okul sıralamaları göz önünde bulundurulduğunda bağımlı değişkenin model belirlemeye göre daha duyarlı olduğu belirtilmiştir. Matematik ve okuma alanlarında edinilen puan modeline göre yapılan okul sıralaması arasındaki korelasyon 4. sınıftan 5. sınıfa geçişte düşük; diğer sınıf düzeylerinde ise orta düzeyde bulunmuştur. Tabakalı etkiler modelinde ise matematik ve okuma alanlarındaki sıralamalara göre hesaplanan korelasyon 5. sınıfta düşük düzeyde bulunmuştur.

Özet olarak, okulların öğrenci başarılarındaki katma değerleri farklı yöntemlerle incelenebilmektedir. Yurtdışında bu konu ile ilgili birçok çalışma bulunmakta iken ülkemizde ise tek bir çalışmaya rastlanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması, çözümlenmesi, yorumlanması, çalışmada yer alan değişkenler, eşit yüzdelik yöntemi, veri dosyalarının oluşturulması, ön analizler (uç değer, kayıp veri, varsayımların test edilmesi), etki büyüklüğü, ortak etki yorumu, merkezileştirme, sabit ve tesadüfi etkiler, verilerin analizinde kullanılan HLM modelleri, HLM ile elde edilen modellerin güvenilirliği ve katma değer modeli yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada öncelikle 7. sınıf öğrencilerinin 2010 yılı SBS matematik alt testi net sayılarındaki değişkenlikte öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerin etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Sonrasında ise 2009 ve 2010 yılında uygulanmış olan SBS’de iki yıl boyunca aynı okula devam eden öğrencilerin matematik gelişiminde okulların katma değerleri hesaplanmış ve okulların başarı gelişimine kattıkları değerler göz önünde bulundurularak okulların sıralaması elde edilmiştir. Elde edilen bu sıralama ile öğrencilerin ardışık iki yıldaki net sayıları arasındaki farka göre yapılan okul sıralamaları arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda, öğrencilerin tekrarlı ölçümleri (6. ve 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayıları), öğrenci ve okula ait değişkenler elde edilmiş ve elde edilen bu veriler iki düzeyli hiyerarşik lineer modelleme yöntemi ile analize dâhil edilmiştir. Çalışma süresince katılımcılar ve koşullar üzerinde araştırmacı tarafından herhangi bir müdahale yapılmaması ve belirli öğrenci grupları arasında ortaya çıkmış olan değişkenliğin

nedenlerinin, bu nedenleri etkilediği düşünölen değişkenlerin incelenmesi bakımından bu çalışma bir nedensel karşılaştırma çalışmasıdır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Ankara ilinde 2008-2009 eğitim öğretim yılı sonunda SBS'ye katılan 6. Sınıf öğrencileri ile 2009-2010 yıllarında SBS'ye katılan 7. sınıf öğrencileri ve bu öğrencilerin bağlı oldukları okullar oluşturmaktadır.

Bazı çalışmalarda araştırmacı iki ya da daha fazla aşamada örneklem seçmek durumunda kalabilir. Bunun nedenleri evrenin tam olarak tanımlanamaması ya da oldukça büyük olması olabilir. Bu durumlarda araştırmacı öncelikle ilgilendiği durum için grup ya da kümelerin listesini oluşturup sonrasında bu grup ya da kümelerden seçme yapar (Creswell, 2012). Bu çalışmada öncelikle Ankara iline bağlı ilçelerden 6 tanesini belirlenmiş sonrasında bu ilçelerde yer alan okullardan 40 okul ve bu okullarda öğrenim gören 3733 öğrenci örneklem olarak alınmıştır. Bu durumda çok aşamalı kümeleme örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

SBS ölkemizde ilk olarak 2008 yılında uygulanmaya başlanmıştır. Aşamalı olarak gerçekleştirilen bu sınava öğrenciler 6., 7. ve 8. sınıfta girmişlerdir ve bu üç yılın ağırlıklı ortalaması alınarak öğrenciler ortaöğretim kurumlarına başvurularını gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilere ait veriler 6. sınıf ve 7. sınıf seviyelerinden oluşmaktadır. SBS'de Türkçe, Matematik, Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler ve Yabancı Dil olmak üzere toplam 5 alt konu alanı bulunmaktadır. Her bir alt konu alanından 6. sınıf seviyesinde yaklaşık olarak 16 soru; 7. sınıf seviyesinde yaklaşık olarak 18 soru sorulmaktadır. Sorular çoktan seçmeli olup öğrencilerin doğru cevabı vermesi durumunda 1, diğer durumda 0 olarak kodlanmaktadır. Elde edilen verilerde öğrencilerin doğru, yanlış ve boş sayıları yer almaktadır. Örneklemdeki verilerin (öğrencilerin 6. ve 7. sınıf SBS matematik alt test net sayısı) güvenilirliğini belirlemek amacıyla eldeki veri yapısına uygunluğu bakımından KR-21 hesaplanmıştır. 6. sınıf net sayıları için güvenilirlik katsayısı 0,86; 7. sınıf net sayıları için güvenilirlik katsayısı 0,90 olarak bulunmuştur.

Verilerin Toplanması

Yapılan çalışmadaki kullanılan veriler Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı'ndan yazılı izin doğrultusunda talep edilmiştir (Ek1). İki düzeyli HLM analizi için 2008-2009 eğitim öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören, 2009-2010 eğitim öğretim yılında ise 7. sınıfta öğrenim gören ve bu iki eğitim öğretim yılında da aynı okulda öğrenimine devam eden öğrencilerin:

- 6. ve 7. sınıftaki SBS matematik alt testi doğru, yanlış ve boş sayıları ile;
- cinsiyetleri, 6. ve 7. sınıfta okula devam edip etmeme durumları ve okul matematik başarı ortalamaları;
- devam ettiği okul türü ve okulun büyüklüğü/mevcudu

değişkenleri elde edilmiştir. Veriler Excel dosyası şeklinde alınmış ve analizde kullanılacak olan programda kullanılmak üzere SPSS dosyasına çevrilmiştir.

Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Araştırmacılar çok düzeyli verilerle hemen her alanda karşılaşabilir. Örneğin, sosyal bilimler alanında eğitime yönelik çalışmalarda çok düzeyli ya da hiyerarşik olarak nitelendirilen çok sayıda veri setleri bulunmaktadır. Öğrenciler sınıflarda, sınıflar okullarda, okullar bölgelerde yuvalanmış şekildedir. Bu yuvalanmış yapılar kazara ya da göz ardı edilecek yapılar değildir ve çalışmalarda çıktıları etkileyecek olduğundan (örneğin aynı okula giden öğrencilerin bu yuvalanmadan ötürü başarı puanlarının etkilenmesi) çok düzeyli veri analizi yöntemlerinin kullanılması gerekir (Goldstein, 2011, s. 1-3).

Çok düzeyli verilerin analizinde kullanılması amacıyla geliştirilmiş çok sayıda yazılım bulunmaktadır. Bunlardan bazıları: HLM, MLWin, Mplus, R, SAS PROC MIXED, VARCL'dır (Roberts ve McLeod, 2008,). Çalışma kapsamında 7. sınıf öğrencilerinin SBS matematik alt testi net sayıları arasındaki farklılığı açıklamak ve bu farklılığa etki ettiği düşünülen öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerinin belirlenmesi amacıyla HLM 7.0 yazılımı kullanılmıştır. Veriler, SPSS dosyası ile HLM programına dâhil edildiği için çalışmada SPSS 20.0 paket programından da yararlanılmıştır. Okulların öğrencilerin net sayılarındaki gelişimi için katma değerlerinin hesaplanmasında Excel programı kullanılmıştır. Analize başlamadan önce 6. ve 7. sınıf öğrenci puanlarının birbirine bağlanması amacıyla kullanılan eşit yüzdelik yöntemi için ise Excel ve Rage programları kullanılmıştır.

Çalışmada Yer Alan Değişkenler

Bu kısımda analize dâhil edilen bağımlı ve bağımsız değişkenler tanıtılmıştır. Bağımsız değişkenler birinci düzeyde öğrenci ile ilgili değişkenler ikinci düzeyde ise okul ile ilgili değişkenler olmak üzere belirlenmiştir. Çalışmaya dâhil edilen değişkenler alanyazın taraması sonucunda öğrencilerin matematik başarısına etki ettiği düşünülen değişkenlerden seçilmiştir. Bu değişkenler aşağıda sunulmuştur.

Bağımlı Değişken

Yapılan bu çalışmada 2009-2010 eğitim öğretim yılı sonunda yapılan SBS’de 7. sınıf öğrencilerin almış oldukları net sayısı bağımlı değişken olarak analize dâhil edilmiştir. Öğrencilerin net sayıları doğru cevap sayılarından yanlış cevap sayılarının üçte biri çıkarılarak elde edilmiştir.

Öğrencilerin 6. ve 7. sınıfta SBS matematik alt testindeki net sayıları “Eşit Yüzdelik Yöntemi” ile birbirine bağlanmıştır.

Bağımsız Değişkenler

Çalışmada yer alan bağımsız değişkenler iki düzeyden oluşmaktadır. Aşağıda her bir değişken ilgili olduğu düzeyde anlatılmaktadır.

Birinci Düzey Değişkenler

Bu düzeyde birimleri öğrencilere ait değişkenler oluşturmaktadır. Diğer bir ifadeyle bu düzey için analize dâhil edilecek değişkenler öğrenciler ile ilgili değişkenlerdir. Bu değişkenler öğrencilerin cinsiyeti, 6. sınıf matematik dersi not ortalaması, 7. sınıf matematik dersi not ortalaması, 6. sınıf devamsızlık, 7.sınıf devamsızlık ve 6. sınıf SBS matematik alt testi net sayılarıdır.

İlgili sınıf düzeylerindeki not ortalamaları ve devamsızlıklar analize sürekli değişken şeklinde; cinsiyet değişkeni ise süreksiz/kategorik değişken şeklinde dâhil edilmiştir.

İkinci Düzey Değişkenler

Bu düzeyde birimleri okullara ilişkin özellikler oluşturmaktadır. Diğer bir ifadeyle bu düzey için analize dâhil edilecek değişkenler okullar ile ilgili değişkenlerdir. Okul düzeyinde analize dâhil edilen değişkenler okul türü ve okul büyüklüğüdür. Okul türü devlet okulu ve özel okul olmak üzere süresiz değişken olarak analize dâhil edilmiş; okul büyüklüğü ise okulda öğrenim gören toplam öğrenci sayısını belirtmekte olup sürekli değişken olarak analize dâhil edilmiştir. Verilerde ikinci düzeyde yer alması planlanan okullardaki matematik öğretmeni sayısı değişkeni Milli Eğitim Bakanlığı'ndan talep edilmesine rağmen bu değişkene ulaşılamamıştır. Tablo 3'de analize dâhil edilen tüm değişkenler ve özellikleri tanımlanmıştır.

Tablo 3. Analize Dâhil Edilen Değişkenler

Düzeyler	Değişkenler
1. Düzey (Öğrenci düzeyi)	• Cinsiyet CINSIYET (erkek öğrenci=0, kız öğrenci=1); • 2008-2009 eğitim-öğretim dönemine ait okula devamsızlık durumu DEVAM6; • 2009-2010 eğitim-öğretim dönemine ait okula devamsızlık durumu DEVAM7; • 2008-2009 eğitim-öğretim dönemine ait yılsonu matematik not ortalamaları ORT6; • 2009-2010 eğitim-öğretim dönemine ait yılsonu matematik not ortalamaları ORT7; • 2009 yılı SBS 6. sınıf matematik net sayısı SBSNET6;
2. Düzey (Okul düzeyi)	• Okul türü (devlet okulu=0, özel okul=1); • Okul büyüklüğü;

Veri Dosyalarının Oluşturulması

Hiyerarşik Lineer Modelleme analizinde veriler HLM 7.0 programı ile analiz edilmiştir. Süreçte ilk olarak çok değişkenli veri matrisi (.mdm) dosyasının oluşturulması ile başlanmıştır. Sonrasında bu oluşturulan dosyaya dayalı şekilde analizler yapılmıştır. Analizler öncesinde ise elde edilen artık dosyalara bağlı olarak varsayımlar kontrol edilmiştir.

HLM programında MDM uzantılı dosyaları oluşturmak için farklı girdi dosyaları (SPSS, ASCII, STATA gibi) kullanılmaktadır. Bu çalışmada veriler SPSS dosyası şeklinde

düzenlendikten sonra HLM programına alınmıştır. Çalışmada iki düzey bulunması nedeniyle iki adet SPSS dosyası oluşturulmuştur. Birinci dosyada öğrenci ile ilgili değişkenler ve bağımlı değişken; ikinci dosyada ise okul ile ilgili değişkenler yer almıştır. Bu iki SPSS dosyasının birbirine bağlanması ise hem birinci hem de ikinci SPSS dosyasında her bir birim (öğrenci) için verilen kod ile sağlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle birinci dosyada aynı okula giden her öğrenci için tek bir kod atanmakta bu kod ikinci dosyada okul kodu olarak yer almaktadır.

Ön Analizler

Çalışmada ön analizler başlığı altında öncelikle verilerdeki uç değerler ve kayıp veriler incelenmiştir. Veriler için gerekli kontrollerden sonra 6. ve 7. sınıf verileri için bağlama işlemi eşit yüzdelik yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Sonrasında analize dâhil edilen değişkenler için korelasyon değerleri hesaplanmış ve çoklu bağlantılık sorunu olup olmadığı kontrol edilmiştir. Son olarak HLM analizinin gerektirdiği varsayımlar test edilmiştir.

Uç Değer

Çalışmada analize başlamadan önce kontrol edilen bir husus verilerde uç değer olup olmadığına bakılmasıdır. Uç değer ifadesi genel olarak veri setindeki diğer değerlerin dışında kalan, verilerin çoğunluğuyla uyum göstermeyen değer şeklinde tanımlanabilir. Bu değerler analiz sonucunu etkileyebilir ve sonuçların yanlış çıkmasına neden olabilir (Koğar, 2010).

Çalışmaya başlamadan önce uç değerler oluşturulan her iki SPSS dosyasında tüm değişkenler için kontrol edilmiş ve bu birimler analizden çıkarılmıştır. Bu amaçla öncelikle değişkenler için z puanı hesaplanmış daha sonra z puanlarından ± 4 puan dışarıda kalan birimler silinmiştir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012). Uç değer ayıklanmasının ardından 27 öğrenci verisi uç değer olarak belirlenmiş ve analize toplamda 40 okul ve 3706 öğrenci ile devam edilmiştir.

Kayıp Veri

Listeye göre silme yöntemi ve ikili gruplar halinde silme yöntemi sosyal ve davranış bilimlerinde birçok alanda kayıp veriler için sıklıkla kullanılan yöntemlerdir (Wilkinson ve Task Force on Statistical Inference, 1999). Uygulamadaki kolaylığı ve istatistiksel paket programlarında standart bir seçenek olarak yer alması bu yöntemlerin en temel avantajlarından (Enders, 2010).

Enders (2010) bu yöntemleri şu şekilde tanımlamaktadır:

Listeye göre silme yöntemi: Bu yöntemde birimde (öğrenci) bir veya daha fazla kayıp veri olması durumunda bu veri ayıklanır / analizden çıkarılır. Bu yöntemin en temel avantajı kullanımındaki kolaylıktır.

İkili gruplar halinde silme yöntemi: Bu yöntem listeye göre silme yöntemine nazaran daha az veriyi analizden çıkarır. Değişkenlerde kayıp verilerin bulunmadığı ikili grupların arasında korelasyon matrisi oluşturur ve analize bu şekilde dâhil eder. Bu yöntem araştırmacının analizinde daha fazla veri kullanmasını sağlar.

HLM analizi sırasında eğer kayıp veri için program ara yüzünde bulunan “Running Analysis” seçeneği tıklanırsa program ikili gruplar halinde silme yöntemini kullanır; “Making MDM” seçeneği tıklanırsa HLM programı listeye göre silme yöntemini kullanır (Woltman, Feldstain, MacKay ve Rocchi, 2012).

Bu noktada dikkat edilmesi gereken bir husus şudur: Yukarıda değinilen yöntemler HLM analizinde birinci düzeydeki kayıp veriler için kullanılmaktadır. İkinci düzeyi oluşturan verilerde ise kayıp veri olmaması gerekmektedir. Eğer bu düzeyde kayıp veri var ise, ya bu kayıp değer yerine yeni bir değer atanmalı ya da analize bu birim dâhil edilmemelidir.

Bu çalışmada birinci düzeydeki kayıp veriler için listeye göre silme yöntemi kullanılmıştır. İkinci düzeyde ise kayıp veri bulunmamaktadır. Listeye göre silme yöntemi ile silinen veriler sonucunda çalışmaya 40 okul ve 3705 öğrenci ile başlanmıştır.

Değişkenler Arası Korelasyon

Analize dâhil edilecek olan değişkenlerin bağımlı değişken ile ve birbirleriyle ikili korelasyonuna bakılmıştır. Araştırmaya eklenecek olan yordayıcı değişkenler analize 2 şekilde dâhil edilebilir. Birincisi bloklama yöntemi ile dolaylı olarak; ikincisi ise

değişkenleri doğrudan analize dâhil etmek. Bu değişkenlerin kontrolünde yaşanacak olan başarısızlık okul etkisinin hesaplanmasında yanlılığa yol açabilir. Bu noktada amaç çoklu bağlantılık (multicollinearity) sorunu olup olmadığını kontrol etmektir. Çoklu bağlantılık sorunu bağımsız değişkenler arasında 0,90 korelasyon değerinden daha fazla değer bulunduğu zaman açığa çıkar (Tabachnik ve Fidell, 2007, s.88). Çalışma için kullanılan değişkenler iki düzeyi oluşturmaktadır. Birinci düzey (öğrenci düzeyi) değişkenleri için çoklu bağlantılık sorunu iki değişkeninde sürekli olması durumunda Pearson korelasyonu; değişkenlerden birinin süreksiz diğerinin ise sürekli olması durumunda ise nokta çift serili korelasyonu hesaplanarak kontrol edilmiştir. Tablo 4 değerleri incelendiğinde, birinci düzey değişkenleri arasında çoklu bağlantılık sorunu olmadığı görülmektedir.

Tablo 4. Değişkenler Arası Korelasyon Değerleri

	Devam6	Devam7	MatOrt6	MatOrt7	SBSNET6	Cinsiyet
Devam6	1,00					
Devam7	0,546**	1,00				
MatOrt6	-0,251**	-0,177**	1,00			
MatOrt7	-0,296**	-0,224**	0,856**	1,00		
SBSNET6	-0,187**	-0,055**	0,703**	0,693**	1,00	
Cinsiyet	0,173**	0,200**	-0,130**	-0,172**	-0,006	1,00

** $p < 0.01$ * $p < 0.05$

Korelasyon değerlerinin dikkate alınarak analize dâhil edilen birinci düzey değişkenlerden sonra ikinci düzey değişkenleri için bir sonraki adımda açıklayıcı analiz yapılmış ve elde edilen t değerlerine göre değişkenler HLM analizine dâhil edilmiştir. Yapılan t-testi HLM analizinde ikinci düzey değişkenlerden hangilerinin analize dâhil edileceğini belirlemek için en iyi göstergelerden biridir (Raudenbush ve Bryk, 2002, s. 270) ve bu değer 1 değerinin üstünde olduğu durumda analize dâhil edilebilir (Raudenbush ve Bryk, 2002, s. 270). Değişkenler için t değerleri şu şekilde bulunmuştur: Okul büyüklüğü (0,009) ve okul türü (4,539). Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda okul türü değişkeninin analize dâhil edilmesi uygundur.

Varsayımların Test Edilmesi

Diğer istatistiksel modellerde olduğu gibi Hiyerarşik Lineer Modelleme analizi içinde geçerli olan birtakım varsayımlar bulunmaktadır. Bu varsayımların karşılanmaması durumunda modelde yapılacak olan kestirimler ve katsayı değerleri için geçersiz sonuçlar elde edilebilir. Bu çalışmada varsayımlar düzeylere ait başlıklar altında incelenmiştir. Raudenbush ve Bryk (2002) varsayımları şu şekilde belirtmektedir:

- Artık değerler (her bir r_{ij}) “0” ortalama ile normal dağılım gösterir ve varyanslar homojendir.
- Düzey1 ve düzey2 hataları bağımsızdır [$Cov(r_{ij}, u_{qj}) = 0$, her bir q için]
- Her bir düzeydeki yordayıcı değişkenler kendi düzeyleri ve diğer düzeylerdeki hatalarla ilişkisizdir.

İlk olarak HLM paket programı ile elde edilen hem düzey1 hem de düzey2 için oluşturulan artık dosyadaki artık değerlerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir ve bu artık değerlerin birbirleri ile ilişkisine bakılmıştır. Buna ek olarak artık değerlerin homojenliğinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Homojenlik testi HLM programında yer alan “test of level-1 homogeneity” seçeneği kullanılarak test edilmiştir. Homojenlik testinin manidar çıkması istenmeyen bir durumdur. Bu durum modelin yanlış kurulduğuna ya da modele dâhil edilen değişkenlerin yanlış ya da eksik olduğuna işaret eder (Raudenbush ve Bryk, 2002). Bu durumda yapılması gereken modelin yeni değişkenlerle tekrar oluşturulmasıdır.

Elde edilen bulguların görsel özeti ve yorumu EK2 de yer almaktadır. Varsayımların kontrolü sonucunda verilerin HLM analizine uygun olduğu belirlenmiştir.

Eşit Yüzdelik Yöntemi ile Eşdeğerliğin (Concordance) Belirlenmesi

Bu kısımda öncelikle test eşitleme, bağlama gibi kavramlar ve bağlama çalışmalarında eşdeğerlik yönteminin tanıtılmıştır. Felan (2002) test eşitleme işlemini iki veya daha fazla testten elde edilen puanlar arasında bir ilişki kurulmasını sağlayan istatistiksel bir süreç olarak tanımlamıştır. Eşitleme ile elde edilen puanlar birbiri yerine kullanılabilir. Bağlama çalışmaları ise eşitlemeden farklıdır. Bağlama işlemi konu alanı veya zorluk derecesi bakımından ya da her ikisi de farklı olan testlerden elde edilen puanların istatistiksel ayarlamasını yapar (Kolen ve Brennan, 2004). Teoride herhangi bir puanlar kümesi farklı

yöntemler kullanılarak birbirlerine bağlanabilir (Pommerich, Hanson, Harris ve Sconing, 2004) Eşdeğerlik çalışmaları ise eşitleme çalışması yapılamayacak puanların farklı yöntemler kullanılarak bağlanmasını sağlar (Hanson vd., 2001; Pommerich, Hanson, Harris ve Sconing, 2000). Bu tür testlerde eşitleme yapılamamasının nedeni testlerin farklı kazanımlarla oluşturulmasıdır. Hem eşitleme hem de eşdeğerlik çalışmalarında genellikle aynı bağlama yöntemleri kullanılır. Testlerin farklı kazanımlarla oluşturulduğu durumlarda bağlanan puanlar eşdeğer ya da uyumlu olarak ifade edilir. Eşitleme çalışmalarında ise bağlanan puanlar değiştirilebilir ya da birbiri yerine kullanılabilir. Sonuç olarak, benzer bağlama yöntemleri kullanılsa dahi eşdeğerlik çalışması yapılan testlerin sonuçları eşitleme ile elde edilen testlerin sonuçları gibi yorumlanamaz ya da kullanılamaz (Pommerich vd., 2004).

Alanyazın taraması incelendiğinde eşdeğerlik yöntemi ile yapılan bağlama çalışmaları genel olarak farklı alt boyutlara sahip SAT I ve ACT sınavları için olduğu görülmüştür (Marco, Abdel-fattah, Baron, 1992; Office of Research and Development, 1999; Pommerich vd., 2000). Bir testten alınan puanların başka bir testten alınan puan eşdeğerliğinin belirlenmesinde eşit yüzdelik ve lineer yöntemi (Office of Research Development, 1999) olmak üzere iki yöntem uygulanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan yöntem eşit yüzdelik yöntemidir.

Eşit yüzdelik yöntemi farkı iki dağılımda benzer yüzdeye sahip puanların belirlenmesi işlemidir. Yapılan bu çalışma üzerinden örnek verilecek olursa yapılacak ilk işlem her bir öğrencinin 6. sınıf ve 7. sınıfta bulunduğu grup içerisindeki yüzdesi belirlenir. Sonrasında aynı yüzdelik sırasında yer alan puanlar birbirinin eşdeğerliği kabul edilir. Örneğin bir öğrencinin 7. sınıftaki puanı 25. yüzdelikte yer alsın. 6. sınıf grubu içerisinde 25. yüzdeliğe denk gelen puan bu öğrencinin 7. sınıf puanı olarak atanır (Kolen, 1984).

Yapılan çalışmada öğrencilerin 6. ve 7. sınıfta girmiş oldukları Seviye Belirleme Sınavı'ndan aldıkları puanları kullanarak 7. sınıftaki puanlarını 6. sınıftaki puanları ile bağlamak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda “Eşit Yüzdelik Yöntemi” kullanılmıştır. Bu işlemenden önce elde bulunan 3733 öğrenci verisinde uç değer kontrolü yapılmış ve 28 öğrenci verisi uç değer olarak belirlenmiştir. Verilerden bir tanesinde kayıp veri bulunması nedeniyle bu veride silinmiştir. Son durumda analiz 3705 öğrenci verisi üzerinden yapılmıştır. Eşdeğerlik puanları RAGE-REEQUATE programı kullanılarak elde edilmiştir.

Eşit yüzdelik yönteminde dağılımın birbirinden farklı olması nedeniyle aynı yüzdeliğe denk gelen puanlar genellikle birbirine eşit olmaz. Dağılımdaki bu farklılıklar önemli düzeyde örnekleme hatası içerebilir (Livingston, 2004) ve bu durumda düzgünleştirme kullanılır (Kolen, 1984). RAGE programı çıktısında puanların eşdeğerlikleri düzgünleştirilmiş ve düzgünleştirme yapılmamış şeklinde verilmektedir. Pommerich (2007) çalışmada örnekleminin çok büyük olması durumunda (N=103,525 gibi) düzgünleştirilmiş eşdeğerlik puanları ile düzgünleştirme yapılmamış puanlar arasında çok küçük farklılıklar olacağını belirtmiştir. Yapılan bu çalışmadaki örneklem sayısı göz önünde bulundurulduğunda ve analiz sonucunda elde edilen dört momentin birbirine yakın olmaması nedeniyle ön düzgünleştirme ile elde edilen eşdeğerlik puanları alınmıştır. Analiz çıktılarında ki-kare fark değerleri göz önünde bulundurularak 1 serbestlik derecesi ile belirlenen tablo değerinden küçük ilk değer olan “c4 derecesinde polinomial ön düzgünleştirme” yapılması uygun görülmüştür. Düzgünleştirme sonucu elde edilen eşdeğerli puanlar HLM analizine dâhil edilmiştir.

RAGE Programına Veri Girişi

Öğrencilerin 7. Sınıf SBS matematik alt testi net sayıları doğru sayılarından yanlış sayılarının 3'te 1'i çıkarılarak elde edilmiştir. Bu nedenle öğrencilerin net sayıları arasında 0,33 birimlik farklar bulunmaktadır. Veriler RAGE programına dâhil edilirken her bir öğrencinin net sayısı 3 ile çarpılmış ve 18 eklenmiştir. Bu sayede hem öğrencilerin net sayıları arasındaki farklar 1 birime indirilmiş (3 ile çarpılarak) hem de net sayılarındaki negatif değerler (18 eklenerek) arındırılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin 7. Sınıf SBS matematik alt test net sayıları 0 ile 72 arasında değişmektedir.

Etki Büyüklüğü

Etki büyüklüğü yapılan bir çalışmada kurulan yokluk hipotezi ve alternatif hipotezler arasındaki farklılığın pratik anlamlılık sağlayıp sağlamadığını belirlemek amacıyla hesaplanır. Bu değer istatistiksel manidarlıktan farklı olarak görece örneklem sayısından etkilenmez ve analiz sonuçları hakkında daha doğru bir karar verilmesini sağlar (Özsoy ve Özsoy, 2012).

Çok düzeyli analizlerde açıklanan varyans oranı ve sınıf içi korelasyon değerleri sonuçları yorumlamada önemli bir role sahip olsa da son zamanlarda etki büyüklüğü değeri de bu yorumlamalarda kullanılmaktadır (Tymms, 2004). Çok düzeyli analizlerde modellerin sabit etki kısımlarında elde edilen katsayılar, diğer değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol altına alınması durumunda iki grup arasındaki ortalamaların farkına eşit olduğu belirtilmiştir. Bu durumda etki büyüklüğü hesabında çok düzeyli analizler ile elde edilen sabit etki katsayılarının ilgili düzeylerdeki artık değerlerin standart sapmasına bölünmesiyle elde edilir (Elliot ve Sammons, 2004). Etki büyüklüğü hesabı için denklem (1) önerilmektedir:

$$\text{Etki Büyüklüğü} = \frac{\text{ilgili değişkenin katsayısı}}{\sqrt{\text{öğrenci düzeyi varyans}}} \quad \text{Denklem (1)}$$

Etki büyüklüğünün katsayısı yorumları sosyal bilimlerdeki veriler için şu şekilde önerilmektedir: 0.41 önerilen minimum etki; 1.15 orta etki ve 2.70 ise yüksek etki (Ferguson, 2009). Ancak Glass, McGaw ve Smith (aktaran Elliot ve Sammons, 2004) eğitim alanındaki çalışmalar için 0.1 düzeyinde hesaplanan etki büyüklüklerinin dahi eğitimdeki gelişmelerde ilerlemeye yardımcı olacağını belirtmişlerdir.

Analizler sonucunda manidar çıkan değişkenler için etki büyüklüğü değerleri bulgular kısmında ilgili tablolarda yer almaktadır.

Ortak Etki Yorumu

Ortak etki analizlerde bir değişkenin etkisinin diğer değişkenin farklı düzeylerinde farklı değerler alması şeklinde yorumlanmaktadır (Vogt, 2005). HLM analizinde birinci düzeye (öğrenci düzeyi) değişken eklenerek öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayılarındaki farklılaşmaya bu değişkenlerin etkisi belirlenir. Bu değişkenler öğrenci başarılarında farklı regresyon doğruları ve eğimler elde edilmesini sağlar. İkinci düzeye (okul düzeyi) değişken eklenip ve elde edilen eğimlerde bu değişkenin okullar arasında manidar farklılığa neden olduğu bulunduğu durumda ise ortak etki şeklinde yorumlanır.

Merkezileştirme

Hiyerarşik lineer modelleme analizinde düzey1 modelinde eğim ve kesim noktası sayıları düzey2 modelinde bağımlı değişken olarak modele dâhil edilir. Bu nedenle model parametrelerinin yorumunu kolaylaştırması ve sayısal problemlerden kaçınmak amacıyla yordayıcı değişkenden ortalama değer çıkartılarak merkezileştirme işlemi yapılır (Raudenbush ve Bryk, 2002; Van Langedhem, 1999). Merkezileştirme aynı zamanda değişkenlerin ölçeklenmesi (genellikle değişkenin ortalaması olarak da alınabilen referans değerinin çıkartılması gibi) şeklinde de tanımlanabilir. HLM analizinde iki çeşit merkezileştirme yöntemi kullanılmaktadır. Öğrencilerin sınıflarda sınıfların okullarda yuvalandığı bir model düşünüldüğünde

öğrenci düzeyi değişkeninin aldığı değer

İlgili değişkenin örneklemdeki ortalamasından (ağırlıklandırılmış ortalamadan)

Sınıf ortalamasından

Okul ortalamasından çıkarılarak

sınıf düzeyi değişkeninin aldığı değer

İlgili değişkenin örneklemdeki ortalamasından (ağırlıklandırılmış ortalamadan)

Okul ortalamasından çıkarılarak

merkezileştirme işlemi yapılabilir. Verilen örneklerde değişkenin ağırlıklandırılmış ortalamadan çıkarılması durumunda “genel ortalamaya dayalı merkezileştirme” diğer durumlarda ise “grup ortalamasına bağlı merkezileştirme” yapılmış olur.

Bazı araştırmacılar çok düzeyli modellerde grup ortalamasına dayalı merkezileştirmenin genel ortalamaya dayalı merkezileştirmeye nispeten daha etkili olduğunu belirtmektedirler (Van Landeghem, Onghena, Van Damme ve Opdenakker, 1999). Ancak çok düzeyli regresyon modellerinde bu iki merkezileştirme yönteminden biri araştırmacının amacına bağlı olarak kullanılmalıdır (Bickel, 2007; Raudenbush ve Bryk, 2002).

Yapılan bu çalışmada öğrenci düzeyi için analize dâhil edilen değişkenlere grup ortalamasına dayalı merkezileştirme; okul düzeyi değişkenlerine ise genel ortalamaya dayalı merkezileştirme uygulanmıştır. Analize dâhil edilen ikili kodlanan değişkenler için ise merkezileştirme yapılmamıştır.

Sabit ve Tesadüfi Etkiler

Hiyerarşik Lineer Modelleme analizinde birinci düzeyde modele dâhil edilecek değişkenlerin sabit mi yoksa rastgele mi değişkenlik gösterdiğini belirlemek önemlidir. Gerçekte sabit olan ve analize dâhil edilirken de sabit değişken olarak dâhil edilen değişkenler daha net ve yansız sonuçlar verir. Öte yandan bunun tam tersi durumda sonuçlar yanlışlık gösterir (İş Güzel, 2006). HLM analizi için kullanılan programda değişkenin tesadüfi (random) olması durumunda birinci düzeyde model denkleminde hata terimlerine yer verilir. Ancak değişkenin sabit olması durumunda denkleminde hata terimi (u_{0j}) bulunmaz ve bu sabit değişkenler bir üst düzeyde yani okul düzeyinde tüm okullar arasında benzer olduğu yorumu yapılır.

Bu çalışmada öncelikle oluşturulan modelde tüm değişkenlerin tesadüfi olarak değiştiği varsayılmış ve analize bu şekilde dâhil edilmiştir. Sonrasında elde edilen çıktılarına göre değişkenlerin sabit mi yoksa tesadüfi olarak mı değiştiğine bakılıp; hata terimleri anlamlılık düzeylerinin manidar çıkması durumunda değişkenlerin tesadüfi olduğuna karar verilmiştir.

HLM Modelleri

Bu çalışmada HLM analizinde kullanılan iki yöntem uygulanacaktır. İlk yöntemde öğrencilerin geçmiş yıldaki matematik net sayıları ve öğrenciye ait değişkenler birinci düzeyi; okula ait değişkenler ise ikinci düzeyi oluşturmaktadır. Öğrencilerin bir sonraki sene aldıkları test puanı ise bağımlı değişken olarak modele dâhil edilecektir.

Analize ilk olarak okul ve öğrenci düzeyi içeren ve herhangi bir değişken eklenmeden oluşturulan “Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli (Tamamen Koşulsuz Model)” ile başlanacaktır. İki düzeyli hiyerarşik lineer modellerin olası en basit modelidir. Bu model 1. düzeyde öğrenci, 2. düzeyde ise okul düzeyi olmak üzere iki alt model içermektedir, ancak öğrencilerin matematik alt testi net sayıları arasındaki varyansı açıklayacak yordayıcı değişkenleri içermemektedir. Bu nedenle tamamen koşulsuz (fully unconditional) model şeklinde de isimlendirilmektedir (Atar ve Atar, 2012). Bu modelle analiz yapılmasının amacı öğrencilerin başarıları arasında gözlenen varyansın ne kadarlık bir kısmının öğrenciye bağlı değişkenlerden kaynaklandığını ve ne kadarlık bir kısmının okula ait değişkenlerden kaynaklandığını hesaplamaktır.

Tamamen koşulsuz model oluşturulup analizler yapıldıktan sonra oluşturulacak model sadece öğrenciye ait değişkenlerin model denklemine dâhil edildiği “Rastgele-Katsayılar Regresyon Modeli” dir. Bu aşamada amaç her bir öğrencinin SBS matematik alt test net sayısına öğrenci düzeyindeki değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade etmek ve öğrenci başarıları arasındaki farklılıkların bu değişkenlerden kaynaklanan kısmını açıklamaktır.

Son aşamada ise modele yalnızca okul düzeyinde değişkenlerin eklendiği “Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model” oluşturulacaktır. Bu aşamada okula ait değişkenlerin öğrencilerin SBS matematik alt test net sayısına etkisini açıklamak amacıyla bir önceki modelde analize dâhil edilen tüm değişkenler modelden çıkarılmış ve bu düzeyde ele alınan okul değişkenleri modele dâhil edilmiştir.

Bu yöntemde kullanılacak model denklemleri aşağıda yer almaktadır:

Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli (Tamamen Koşulsuz Model)

Analize olarak Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli oluşturularak başlanmıştır. Bu modelin kurulmasındaki iki amaç bulunmaktadır (Ma, Ma ve Bradley, 2008). Bunlardan ilki ilgili bağımlı değişken için genel ortalamanın hesaplanması, ikincisi ise bağımlı değişken için okul içi ve okullar arası varyansı hesaplamaktır.

Düzen-1 (Öğrenci Düzeyi) Modeli:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Y_{ij} : j okulundaki i öğrencisinin 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı

β_{0j} : j okulundaki 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı ortalaması (genel etki)

r_{ij} : j okulundaki i öğrencisinin hata puanı (öğrenci, düzey1 etkisi)

Kurulan bu modelde her bir öğrenci düzeyindeki hata puanının, r_{ij} , sıfır ortalama ve sabit düzey1 varyansı (σ^2) ile normal dağıldığı varsayılır. Ayrıca bu model her bir düzey1 birimi (öğrenci) içerisindeki bağımlı değişkeni sadece bir düzey2 parametresi ile kestirir. Bu parametre her bir okulun ayrı ayrı genel ortalamasını ifade eden kesim noktası değeri β_{0j} ‘dir. Bu aşamada ikinci düzey için kurulan model ise aşağıda gösterilmektedir.

Düzey 2 (Okul Düzeyi) Modeli:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

β_{0j} : j okulunun 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı ortalaması

γ_{00} : okulların genel 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı ortalaması (genel okul etkisi)

u_{0j} : j okulunun hata puanı (okul, düzey2 etkisi)

Denklemden yer alan okul düzeyindeki hata puanının, u_{0j} , ortalamasının sıfır ve varyansının “ τ_{00} ” olduğu kabul edilir.

Yukarıda verilen iki denklemin birleştirilmesi durumunda ise aşağıdaki eşitlik elde edilmektedir.

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$$

Bu eşitlikte her bir öğrencinin başarı puanı genel başarı ortalaması ile okul ve öğrenci düzeyindeki hata terimlerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilir. Bu model rastgele etki modeli olarak isimlendirilir çünkü modeldeki okul etkisi rastgele olarak dağılmaktadır.

Bağımlı değişkenin varyansı ise şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\text{Var}(Y_{ij}) = \text{Var}(u_{0j} + r_{ij}) = \sigma^2 + \tau_{00}$$

Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli, hiyerarşik veri analizinde ön basamak olması açısından yararlıdır. Bu sayede genel matematik başarı ortalaması, γ_{00} , için bir değer tahmini ve güven aralığı oluşturulur. Dahası, her iki seviye için de çıktının değişkenliği ile ilgili bilgi sağlar. σ^2 parametresi grup içi değişkenliği, τ_{00} parametresi ise gruplar arası değişkenliği ifade eder.

$$\rho(\text{okullar arası}) = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2)$$

$$\rho(\text{okul içi}) = \sigma^2 / (\sigma^2 + \tau_{00})$$

Bu parametreler kullanılarak bağımlı değişkendeki varyansın ne kadarının birinci düzeyden, ne kadarının ikinci düzeyden kaynaklandığını belirlemek amacıyla okullar arası ve okul içi korelasyon katsayısı (Intra class correlation, [ICC]) “ ρ ” hesaplanır. Bu değer 0 ile 1 arasında değişmektedir. Woltman, Feldstain, MacKay ve Rocchi (2012) bu katsayı için net bir kesme noktasının olmadığını ancak bu değerın çok düşük olması durumunda HLM analizinin geleneksel analizlerden farklı sonuçlar üretmeyeceğini belirtmişlerdir.

Rastgele-Katsayılar Regresyon Modeli

Analizin devamında kurulacak olan model “Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli” dir. Bu modelde öğrencilerin matematik başarılarında gösterdikleri değişkenlik miktarlarının öğrenciye ait bireysel farklılıklardan kaynaklanan kısmını açıklamak amacıyla modele 1. düzeyde bir ya da daha fazla sayıda değişken eklenerek analiz yapılacaktır. Modele 2. düzey değişken eklenmeyecektir.

Düzye 1 Modeli: Bu modelde öğrencinin matematik net sayısı ortalaması açıklanmaya çalışılmaktadır.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + r_{ij}$$

Y_{ij} : j okulundaki i öğrencisinin 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı

β_{0j} : j okulunun 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı ortalaması

β_{1j} : j okulunda ilgili bağımsız değişkendirdeki bir birimlik değişime karşılık 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısında beklenen değişim

X_{ij} : j okulunda i öğrencisi için ilgili bağımsız değişkenin aldığı değeri

r_{ij} : j okulundaki i öğrencisinin hata puanı (j okulundaki i bireyine özgü etki)

Düzye 2 Modeli: Bu modelde bir önceki modelde yer alan eğim ve kesim noktası katsayıları açıklanmaya çalışılmaktadır.

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$$

β_{0j} : j okulunun 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı

β_{1j} : j okulunda ilgili bağımsız değişkendirdeki bir birimlik değişime karşılık 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısındaki beklenen değişim

γ_{00} : okulların genel 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı ortalaması

γ_{10} : Okul düzeyinde ilgili değişken için ortalama okul eğimi (regresyon eğimi)

u_{0j} : j okulunun hata puanı (j okulunun düzey1 kesim noktasına özgü etkisi)

u_{1j} : j okulunun düzey1 eğimine özgü etkisi

Birleştirilmiş Model: önceden belirtilen her iki modelin birleştirilmesiyle elde edilmektedir.

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}X_{ij} + u_{1j}X_{ij} + u_{0j} + r_{ij}$$

Elde edilen modelin son halinde (birleştirilmiş model) öğrencinin matematik başarı puanının ortalama regresyon denklemi, $\gamma_{00} + \gamma_{10}X_{ij}$, ile rastgele hataların üç bileşeninin ($u_{1j}X_{ij}$, u_{0j} , r_{ij}) bir fonksiyonu olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada rastgele etkiler modeline dâhil edilecek öğrenci düzeyi değişkenleri (cinsiyet, 6. ve 7. sınıf devamsızlık, 6. ve 7. sınıf matematik not ortalaması ve 6. Sınıf SBS matematik alt test net sayısı) ileriye yönelik seçim yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yönteme göre her model kurulduğundan modele yalnızca bir değişken ilave edilir. Süreçte ilk olarak bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon hesaplanır ve bağımlı değişken ile en yüksek korelasyona sahip (pozitif ya da negatif) bağımsız değişken modele dâhil edilir. Bağımsız değişkenin manidar bulunması durumunda ikinci olarak modele dâhil edilen bağımsız değişken bağımlı değişken ile kısmi korelasyonu en yüksek olan değişkendir. Bu şekilde denkleme dâhil edilen bağımsız değişkenin etkisi anlamsız bulunana kadar süreç devam eder (Cohen, Cohen, West ve Aiken, 2003). Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında hesaplanan korelasyon ve kısmi korelasyon değerleri EK3’de yer almaktadır.

Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model

Analizin bu kısmında kullanılan model bir önceki modelin devamı olarak kurulmuştur. Modelde, kesim noktaları arasında görülen farklılıkların nedeni analize bir veya birden fazla okul düzeyindeki değişken eklenerek yordanmaya çalışılmıştır. Diğer bir ifadeyle analizin bu aşamasında modele ikinci düzey değişkenler eklenmiş ve öğrencilerin net sayıları arasındaki farklılaşma okul değişkeni ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu modelde kullanılmış olan model denklemi aşağıda verilmektedir.

Düzye 1 Modeli:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Y_{ij} : j okulundaki i öğrencisinin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayısı

β_{0j} : j okulunun 7. sınıf SBS matematik alt test net sayısı ortalaması

r_{ij} : j okulundaki i öğrencisinin hata puanı

Düzyey 2 Modeli:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j}$$

W_j : Okul düzeyindeki ilgili bağımsız değişken

γ_{00} : İlgili bağımsız değişkende herhangi bir okulun “0” değeri alması ($W=0$) durumunda düzey1 kesim noktası/ ilgili okulun matematik net sayısı ortalaması

γ_{01} : İlgili değişkenin düzey1 kesim noktasına etkisi

u_{0j} : W_j değeri sabit tutulduğunda j okulunun düzey1 kesim noktasına olan kendine özgü etkisi (hata puanı)

Yukarıda verilen iki denklemin birleştirilmesi ile elde edilen denklem aşağıda verilmektedir.

Birleştirilmiş Model:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j} + r_{ij}$$

Sabit ve Eğim Katsayısının Çıktı Olduğu Model

Analizin son aşamasında sabit ve eğim katsayılarının çıktı olduğu model kurulmuştur. Bu modelde analizin önceki aşamalarında manidar çıkan hem öğrenci düzeyi değişkenleri hem de okul düzeyi değişkenleri analize birlikte dâhil edilir. Bu model aynı zamanda analize dâhil edilen düzey-1 değişkenleri (X_{ij}) ve düzey-2 değişkenleri (W_j) içermesi bakımından tam (full) model olarak da adlandırılmaktadır (Raudenbush ve Bryk, 2002, s.28).

Bu modelin kurulmasındaki amaç düzey-1 değişkenleri ile araştırmadaki bağımsız değişken arasındaki ilişkiye düzey-2 değişkenlerinin etkisini belirlemektir. Örneğin, bu çalışmada ele alınan düzey-1 değişkenlerinden biri öğrencilerin cinsiyetidir. Düzey-2 de ise okul türü değişkeni bulunmaktadır. Bu durumda öğrencilerin cinsiyeti ile 7. Sınıf SBS matematik alt test net sayıları arasındaki ilişkiye (bu değişkenlerin oluşturduğu eğime) okul türünün etkisi

incelenmektedir. Diğer bir ifade ile öğrencilerin bağlı bulundukları okul türünün bu iki değişken arasındaki ilişkide bir etkisi olup olmadığına bakılmaktadır.

Bu model için kurulan denklem:

Düzyey-1 Modeli:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(X_{1ij}) + \beta_{2j}*(X_{2ij}) + \beta_{3j}*(X_{3ij}) + \beta_{4j}*(X_{4ij}) + r_{ij}$$

Düzyey-2 Modeli:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(W_j) + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}*(W_j) + u_{1j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21}*(W_j) + u_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + \gamma_{31}*(W_j) + u_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + \gamma_{41}*(W_j) + u_{4j}$$

Birleştirilmiş Model:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*W_j + \gamma_{10}*X_{1ij} + \gamma_{11}*W_j*X_{1ij} + \gamma_{20}*X_{2ij} + \gamma_{21}*W_j*X_{2ij} + \gamma_{30}*X_{3ij} + \gamma_{31}*W_j*X_{3ij} + \gamma_{40}*X_{4ij} + \gamma_{41}*W_j*X_{4ij} + u_{0j} + u_{1j}*X_{1ij} + u_{2j}*X_{2ij} + u_{3j}*X_{3ij} + u_{4j}*X_{4ij} + r_{ij}$$

Modelde yer alan terimlerin tamamına ilişkin açıklamalar “Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli” ile “Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model” de yer almaktadır.

HLM ile Elde Edilen Modellerin Güvenirliği

Araştırmanın güvenilirliği kapsamında HLM analizinde kullanılan üç model için ayrı ayrı güvenilirlik değerleri hesaplanmaktadır.

Analizin ilk aşamasında kurulan Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli için güvenilirlik katsayısı 0,853 olarak kestirilmiştir. Bu katsayı örneklemden elde edilen ortalama değerlerinin gerçek okul ortalamaları değerlerini güvenilir bir şekilde kestirdiğini göstermektedir.

Analizin ikinci aşamasında kurulan Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli ile hesaplanan güvenilirlik değerleri, modelin örnekleme temsil etme düzeyini göstermektedir. Yapılan analizlerde kesim noktası (β_{0j}) için güvenilirlik 0,914 olarak kestirilmiştir. Bu değer analize öğrenci düzeyi değişken ilave edildiğinde örneklemden elde edilen ortalama değerlerin evreni güvenilir bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Ayrıca eğitim değerlerinin güvenilirliği incelendiğinde ise öğrencilerin cinsiyeti için 0,108, 7. sınıf matematik not ortalaması için 0,325 ve 6. sınıf SBS matematik alt testi doğru cevap sayısı için 0,351 olarak hesaplanmıştır. Raudenbush ve Bryk (2002, sf 125) bu değerlerin 0,05 üzerinde olması durumunda güvenilir olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir.

Analizin üçüncü aşamasında kurulan Ortalamanın Çıktı Olduğu Regresyon Modelinin güvenilirliği 0.778 olarak hesaplanmıştır. Bu durum, örneklemden elde edilen okul ortalamasının evrenin güvenilir bir göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır.

Son olarak, analizin dördüncü aşamasında kurulan Sabit ve Eğitim Katsayısının Çıktı Olduğu Model için güvenilirlik katsayısı 0,87 olarak kestirilmiştir.

KDM Modeli

Yapılan bu çalışmada okulların öğrencilerin matematik başarı gelişimine kattıkları değer Rastgele Etkiler Modeli ile hesaplanmıştır. Modele ilişkin kurulan denklemler aşağıda verilmektedir.

Rastgele Etkiler Modeli

Rastgele Etkiler Modeli'nde okulların katma değerleri her bir okul için hesaplanan hata değerinden (u_{0j}) yola çıkarak hesaplanmaktadır. Katma değer modellerinde okul etkisinin kestirimlerinin kesinliği her bir okulun mevcuduna bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Jakubowski, 2008). Görece daha az öğrencisi olan okullardaki değişkenliğin gerçek etkisi oldukça küçük ya da oldukça büyük kestirilebilir ve bunun sonucunda kestirimlerde tutarsızlık elde edilir. Bu noktada kestirimlerdeki bu tür istenmeyen etkileri azaltmak amacıyla rastgele etkiler modelinde “daralan kestirim (shrunk estimate)” katsayısı hesaplanmaktadır (Kim ve Lalancette, 2013). “Daralma faktörü (shrinkage factor)” olarak adlandırılan katsayıya ilişkin formül aşağıda yer almaktadır:

$$\lambda_j = \frac{\hat{\sigma}_{u_j}^2}{\hat{\sigma}_{u_j}^2 + (\hat{\sigma}_{\varepsilon_j}^2/n_j)}$$

$\hat{\sigma}_{u_j}^2$: okullar arası varyans

$\hat{\sigma}_{\varepsilon_j}^2$: okul içi varyans

Yukarıdaki formül ile hesaplanan daralan kestirim katsayısı okulların ikinci düzeydeki artık dosyadan elde edilen EB değerleri ile çarpılarak okul katma değerleri elde edilir. Ristea (2014) çalışmasındaki HLM analizi ile elde edilen birinci düzey artık değerlerinin normallik testlerinde; ikinci düzeyde artık dosyadan elde edilen EB değerinin ise okul katma değeri hesabında kullanıldığını belirtmiştir. Bu amaçla kullanılan denklem aşağıda yer almaktadır (Jakubowski, 2008; Kim ve Lalancette, 2013).

$$KD_j = \lambda_j \left[\frac{1}{n_j} \sum \varepsilon_{ij} \right] = \lambda_j \left[\frac{1}{n_j} \sum (Y_{ij} - \hat{Y}_{ij}) \right]$$

KD_j : j okulu için katma değer puanı

λ_j : j okulu için daralan kestirim katsayısı

ε_{ij} : j okulundaki i öğrencisi için artık değer

n_j : j okulundaki öğrenci sayısı

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde çalışma kapsamında yer alan her bir araştırma sorularına ilişkin bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada cevaplanması amaçlanan ilk araştırma sorusu “Öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayılarındaki farklılaşma öğrenci ve okul düzeylerinde farklılık göstermekte midir? Farklılık var ise öğrenci ve okul düzeylerinde bu farklılığın açıklandığı varyans ne kadardır?”. Bu soruyu cevaplamak amacıyla HLM analizinde Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli kurulmuştur. Kurulan modellerle ilgili düzey1 ve düzey2 denklemleri aşağıda yer almaktadır.

Düzeşyl (Öğrenci düzeyi modeli):

$$\text{SBS Net Sayısı } (Y_{ij}) = \beta_{0j} + r_{1j}$$

Düzeşyl2 (Okul düzeyi modeli):

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

Birleştirilmiş Model:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{1j}$$

Analize ilişkin sonuçlar Tablo 5’de sunulmaktadır.

Tablo 5.Net Sayıları İçin Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli Sabit Etki Analiz Çıktıları

Sabit etki	Katsayı	Standart hata	t-oranı	Yaklaşık sd	p-değeri
Kesim noktası1, β_0					
Kesim noktası2, γ_{00}	32,64	0,64	51,24	39	<0,001

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayıları genel ortalaması yaklaşık olarak 32,64 ve standart hatası yaklaşık 0,64 olarak kestirilmiştir.

Öğrencilerin genel başarı ortalamalarının %95 güven ile hangi aralıklarda yer aldığı bulmak amacıyla aşağıdaki güven aralığı formülü kullanılmaktadır.

$$\hat{Y}_{00} \pm (1,96) * (SH) = 32,64 \pm (1,96)*(0,64)=(31,39 - 33,90)$$

Öğrencilerin genel başarı ortalamasına bakıldığında bu ortalamanın gerçek değerinin %95 olasılıkla 31,39 ile 33,90 net sayısı arasında olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayıları bakımından okullar arası gözlenen farklılaşmanın rastgele olup olmama durumuna ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 6’da incelenmiştir.

Tablo 6.Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli Analiz Çıktıları

Rastgele Etki	Standart Sapma	Varyans bileşeni	sd	χ^2	p-değeri
Kesim noktası1, u_0	3,77	14,21	39	327,04	<0,001
Düzey-1, r	12,25	150,12			

Tablo 6’da yer alan değerler göz önünde bulundurulduğunda okul içi değişkenliğin 150,12; okullar arası değişkenliğin ise 14,21 olarak kestirildiği görülmektedir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken husus okullar arası değişkenlik miktarının istatistiksel olarak manidar çıkmasıdır (sd= 39, $p<0,001$). Bu değer manidar çıkması okulların genel ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel manidarlığına işaret eder ve modele ilgili düzeylerde

değişkenler ilave ederek bu farklılığın nedenlerinin belirlenmeye çalışılmasına gerek duyulur.

Okulların genel başarı ortalamalarının %95 güven ile hangi aralıklarda yer aldığı bulmak amacıyla aşağıdaki güven aralığı formülü kullanılmaktadır.

$$\hat{Y}_{00} \pm (1,96) * (\sqrt{\hat{t}_{00}}) = 32,64 \pm (1,96)(3,77) = (25,25 - 40,03)$$

Okulların genel başarı ortalaması değerlerinin güven aralığının %95 olasılıkla 25,25 ile 40,03 net sayısı arasında olduğu söylenebilir.

Modelde yer alan öğrenci ve okul düzeylerinin öğrencilerin matematik alt test net sayıları arasındaki farklılaşmanın ne kadarını açıkladıklarını belirlemek amacıyla sınıf içi korelasyon (ICC) hesaplanmıştır. Sınıf içi korelasyon değeri her bir düzeydeki varyans bileşeninin toplam varyans bileşenine bölünmesiyle elde edilir.

$$\text{Okullar arası varyans oranı: } \hat{p} = 14,21 / (14,21 + 150,12) = 0,09$$

$$\text{Okul içi varyans oranı: } \hat{p}_{ICC} = 150,12 / (14,21 + 150,12) = 0,91$$

Bu durumda öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt testi net sayıları arasında gözlenen farklılığın yaklaşık %9'unun okullar arası farklılıklardan; %91'inin ise okul içindeki farklılıklardan kaynaklandığı görülmektedir. Diğer bir deyişle öğrencilerin 7. Sınıf SBS matematik alt testi net sayılarındaki farklılaşmanın büyük bir kısmı (%91) öğrencilerle ilgili değişkenliklerden kaynaklanmaktadır. Bu aşamadan sonra modele öğrenci düzeyinde değişken dâhil edileceği zaman değişkenliğin %91'lik kısmı; okul düzeyinde değişken dâhil edileceği zaman ise %9'luk kısım açıklanmaya çalışılacaktır.

İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada cevaplanması amaçlanan ikinci araştırma sorusu “Öğrencilerin yedinci sınıf SBS matematik alt test net sayıları öğrenci düzeyi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir? Farklılık var ise ilgili değişkenler öğrenci başarılarındaki farklılığın ne kadarını açıklamaktadır?”. Bu soruyu cevaplamak amacıyla HLM analizinde Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli kurulmuştur.

İleriye yönelik seçim yöntemi kullanılarak değişkenler modele dâhil edilmiştir. Parantez içerisinde gösterilen değerler ilgili değişkenin bağımlı değişkenle arasındaki korelasyonu

veya kısmi korelasyonu temsil etmektedir. Öncelikle bağımlı değişken ile en yüksek korelasyona sahip olan ($r=0,603$) öğrencilerin 7. sınıf Matematik not ortalaması değişkeni; sonrasında hesaplanan kısmi korelasyon değerlerine göre modele öğrencilerin 6. sınıf SBS matematik alt test net sayısı ($r=0,319$) değişkeni; bir sonraki adımda öğrencilerin cinsiyet ($r=0,110$) değişkeni; öğrencilerin 6. Sınıf matematik not ortalaması ($r=0,048$) eklenmiştir. Son adımda eklenen öğrencilerin 7. sınıf devamsızlık ($r=0,035$) değişkeni ise anlamsız bulunmuştur. Bu nedenle öğrencilerin 6. sınıf devamsızlık durumu değişkeni modele dâhil edilmemiştir.

Modele ilişkin kurulan denklemler aşağıda yer almaktadır.

Düzeşyl (Öğrenci düzeyi modeli):

$$SBSNET7_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(CINSIYET_{ij}) + \beta_{2j}*(DEVAM7_{ij}) + \beta_{3j}*(ORT6_{ij}) + \beta_{4j}*(ORT7_{ij}) + \beta_{5j}*(SBSNET6_{ij}) + r_{ij}$$

Düzeşyl2 (okul düzeyi modeli):

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + u_{4j}$$

$$\beta_{5j} = \gamma_{50}$$

Birleştirlmiş Model:

$$SBSNET7_{ij} (Y_{ij}) = \gamma_{00} + \gamma_{10}*CINSIYET_{ij} + \gamma_{20}*DEVAM7_{ij} + \gamma_{30}*ORT6_{ij} + \gamma_{40}*ORT7_{ij} + \gamma_{50}*SBSNET6_{ij} + u_{0j} + u_{4j}*ORT7_{ij} + r_{ij}$$

Öğrencilerin 7. sınıftaki SBS matematik alt test net sayıları için oluşturulan modele ilişkin sabit etki sonuçları Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7.Net Sayıları İçin Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli Sabit Etkiler Analiz Çıktıları

Sabit etki	Katsayı	Standart hata	t-oranı	Yaklaşık sd	p-değeri	Etki Büyüklüğü
Kesim noktası1, β_0						
Kesim noktası2, γ_{00}	31,50	0,68	46,10	39	<0,001	---
CINSİYET eğim, β_1						
Kesim noktası2, γ_{10}	2,25	0,28	8,13	3621	<0,001	0,24
DEVAM7 eğim, β_3						
Kesim noktası2, γ_{30}	0,02	0,02	0,82	3621	0,413	---
ORT6 eğim, β_4						
Kesim noktası2, γ_{40}	0,06	0,02	2,70	3621	0,007	0,01
ORT7 eğim, β_5						
Kesim noktası2, γ_{50}	0,24	0,02	9,68	39	<0,001	0,03
SBS6NET eğim, β_6						
Kesim noktası2, γ_{60}	0,23	0,02	10,86	3621	<0,001	0,03

Tablo değerleri incelendiğinde, analize dâhil edilen değişkenler sonucunda okulların ortalama 7. Sınıf SBS matematik alt testi net cevap sayısı 31,50'dir. Bu değer bir öğrencinin cinsiyeti, 6. sınıf matematik not ortalaması, 7. sınıf matematik not ortalaması ve 6. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı grubun ortalama değerine eşit olması durumunda ilgili öğrencinin puanını yansıtmaktadır.

Öğrencilerin cinsiyet değişkeninin matematik alt test net cevap sayıları üzerindeki etkisi pozitif yönde manidar şekilde kestirilmiştir ($\gamma_{10} = 2,25$, SH= 0,28, $p<0,001$). Cinsiyet değişkeni için 0= kız öğrenciler, 1=erkek öğrenciler şeklinde kodlandığı göz önünde bulundurulduğunda sonuçların erkekler lehine çıktığı görülmektedir. Diğer değişkenlerin etkisi sabit tutulduğunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre ortalama 2,25 birimlik daha fazla başarı gösterdiği belirlenmiştir.

Modelde yer alan değişkenlerden 6. sınıf matematik dersi ortalamasının, öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayıları üzerindeki etkisi pozitif yönde manidar şekilde kestirilmiştir ($\gamma_{30} = 0,06$, SH= 0,02, $p=0,007$). Modelde bulunan diğer değişkenlerin etkisi

sabit tutulduğunda, öğrencilerin ilgili sınıf düzeyinde matematik not ortalamasındaki bir birimlik artışın öğrencilerin net sayılarında 0,06 birimlik artışa karşılık geldiği belirlenmiştir.

Modele dâhil edilen değişkenlerden 7. sınıf matematik dersi ortalamasının öğrencilerin 7. sınıf SBS matematik alt test net sayıları üzerindeki etkisinin pozitif yönde manidar olduğu görülmektedir ($\gamma_{50} = 0,24$, $SH = 0,02$, $p < 0,001$). Modelde bulunan diğer değişkenlerin etkisi sabit tutulduğunda, öğrencilerin ilgili sınıf düzeyinde matematik not ortalamasındaki bir birimlik artışın öğrencilerin doğru cevap sayılarında 0,24 birimlik artışa karşılık geldiği belirlenmiştir.

Modele dâhil edilen değişkenlerden bir diğeri öğrencilerin 6. sınıf SBS matematik alt test net sayılarıdır. İlgili değişkenin öğrencilerin 7. Sınıf SBS matematik alt test net sayıları üzerinde pozitif yönde manidar bir etkisi vardır ($\gamma_{50} = 0,23$, $SH = 0,02$, $p < 0,001$). Modelde bulunan diğer değişkenlerin etkisi sabit tutulduğunda, öğrencilerin 6. sınıfta göstermiş oldukları SBS matematik alt testi net sayılarındaki bir birimlik artış o öğrencinin 7. Sınıftaki sınav sonucunda 0,23 birimlik artışına denk gelmektedir.

Öğrenci düzeyi değişkenlerine göre öğrencilerin 7. Sınıf SBS matematik alt test net sayılarının okullar arası nasıl farklılaştığını belirlemek amacıyla Rastgele Katsayılar Regresyon Modelinin rastgele etki sonuçları Tablo 8’de verilmektedir.

Tablo 8.Net Sayıları İçin Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli Rastgele Etkiler Analiz Çıktıları

Rastgele Etki	Standart Sapma	Varyans bileşeni	sd	χ^2	p-değeri
Kesim noktası1,u ₀	3,94	15,53	39	569,06	<0,001
ORT7 eğim, u ₄	0,10	0,01	39	134,60	<0,001
Düzy-1, r	9,28	86,06			

Tablo 8’deki değerler incelendiğinde, öğrencilerin 7. sınıf matematik ders notu ortalaması okullar arasında manidar bir farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Bu değerlerin manidar çıkması modelde manidar bulunan değişkenlere ait eğimlerin bazı okullarda diğerlerine göre daha dik bir eğime sahip olması anlamına gelmektedir. Okullar arası gözlenen bu değişkenliğin kaynağı okul düzeyi değişkenliklerinden kaynaklanmaktadır.

Analizin ilk aşamasında oluşturulan rastgele etkiler tek yönlü varyans analizi modelinde okul içi varyans bileşeni 150,12 olarak kestirilmişti. İkinci aşamada ise öğrenci düzeyinde

değişkenler (cinsiyet, devamsızlık⁷, matematik ortalaması⁶, matematik ortalaması⁷ ve SBS⁶ net sayıları) analize dâhil edilmiş ve sonucu manidar çıkan değişkenlerin etkisi sonucunda okul içi varyans bileşeni yaklaşık olarak 86,06 olarak kestirilmiştir. Bu durumda

$$\text{Düze}y1 \text{ açıklanan varyans} = \frac{\sigma^2(\text{Tek Yönlü Varyans Analizi}) - \sigma^2(\text{Rastgele Katsayılar Modeli})}{\sigma^2(\text{Tek Yönlü Varyans Analizi})}$$

$$\text{Düze}y1 \text{ açıklanan varyans} = \frac{150,12 - 86,06}{150,12} = 0,43$$

formülü kullanılarak birinci düzeyde açıklanan varyans oranı 0,43 olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı modele dâhil edilen birinci düzey değişkenleri yaklaşık %91 olarak belirlenen okul içi değişkenliğin %43'ünü açıklamaktadır. Bu durumda modele öğrenci düzeyinde dâhil edilen değişkenlerin toplamda açıkladığı varyans oranı %39'dur.

Modele dâhil edilen ve istatistiksel olarak manidar bulunan değişkenler için etki büyüklüğü değerleri hesaplanmış ve Tablo 7'de rapor edilmiştir. Cinsiyet değişkeni için hesaplanan etki büyüklüğü 0,24; ortalama⁶ değişkeni için 0,01; ortalama⁷ değişkeni için 0,03 ve SBSnet⁶ değişkeni için 0,03 olarak hesaplanmıştır. Ferguson (2009) çalışmasında etki büyüklüğü değerlerinin pratikte anlamlı olması için minimum 0,41 olması gerektiğini belirtmiştir. Bu durumda sonucu manidar bulunan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklükleri pratikte anlamlı olarak nitelendirilemez. Ancak Glass, McGaw ve Smith (aktaran Elliot ve Sammons, 2004) eğitim alanındaki çalışmalar için 0.1 düzeyinde hesaplanan etki büyüklüklerinin dahi eğitimdeki gelişmelerde ilerlemeye yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Bu durumda cinsiyet değişkeni için hesaplanan etki büyüklüğü değerinin anlamlı olacağı söylenebilir.

Veri uyumu için hesaplanan istatistik sapma (deviance) değeridir. Bu değer hesaplanmasında analizde kullanılan ilk model temel alınır ve daha sonra oluşturulan modellerin veriye uyum sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir. Bu amaçla ilk olarak Tek Yönlü Varyans Analizi modelinden elde edilen sapma değerinden Rastgele Katsayılar Regresyon modelinden elde edilen sapma değeri çıkarılır. Bu değer iki modelde kestirilen parametre sayısının farkı serbestlik derecesi kabul edilmek üzere Ki-kare tablo değerine göre yorumlanır. Tablo 9'da sonuçlar sunulmaktadır.

Tablo 9. Net Sayıları İçin İki Modele Ait Sapma Değeri Sonuçları

Kurulan Model	Sapma Değeri	Kestirilen Parametre Sayısı
Tek Yönlü Varyans Analizi Modeli	29163,919631	2
Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli	27175,865286	4

Tablo 9 incelendiğinde, modeller arasındaki sapma değerinin yaklaşık olarak 1988,05 olduğu görülmektedir. Bu değer, 2 serbestlik derecesi ile Ki-kare tablo değerinden büyük olduğu ve bu nedenle kurulan modelin veriye ilk modele göre daha iyi uyum sağladığı yorumu yapılabilir.

Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada cevaplanması amaçlanan üçüncü araştırma sorusu “Öğrencilerin yedinci sınıf SBS matematik alt test net sayıları okul düzeyi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir? Farklılık var ise ilgili değişkenler öğrenci başarılarındaki farklılığın ne kadarını açıklamaktadır?”. Bu soruyu cevaplamak amacıyla HLM analizinde Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model kurulmuştur. Modele ilişkin kurulan denklemler aşağıda yer almaktadır.

Düzeyle (Öğrenci düzeyi) Modeli:

$$SBSNET7_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Düzeyle (Okul düzeyi) Modeli:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * (OKULTURU_j) + u_{0j}$$

Birleştirilmiş Model:

$$SBSNET7_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * OKULTURU_j + u_{0j} + r_{ij}$$

Net sayıları için ortalamaların bağımlı değişken olduğu model sabit etkiler analizine ilişkin sonuçlar Tablo 10’da sunulmaktadır.

Tablo 10.Net Sayıları İçin Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model Sabit Etkiler Analiz Çıktıları

Sabit etki	Katsayı	Standart hata	t-oranı	Yaklaşık sd	p-değeri	Etki Büyüklüğü
Kesim noktası1, β_0						
Kesim noktası2, γ_{00}	32,15	0,50	64,200	38	<0,001	
OKULTURU, γ_{01}	12,04	3,42	3,520	38	0,001	4,19

Tablo değerleri incelendiğinde, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türünün 7. sınıf SBS matematik alt test net cevap sayıları üzerindeki etkisi pozitif yönde manidar kestirilmiştir ($\gamma_{01} = 12,04$, SH= 3,52, $p=0,001$). Devlet okullarının “0” özel okulların “1” şeklinde kodlandığı göz önünde bulundurulduğunda sonuçların özel okullar lehine çıktığı belirlenmiştir. Özel okulda öğrenim gören öğrencilerin devlet okulundaki öğrencilere göre ortalama 12,04 birimlik daha fazla başarı gösterdiği belirlenmiştir.

Ortalamaların bağımlı değişken olduğu modele ait rastgele etkiler analiz çıktıları Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11.Net Sayıları İçin Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model Rastgele Etkiler Analiz Çıktıları

Rastgele Etki	Standart Sapma	Varyans bileşeni	sd	χ^2	p-değeri
Kesim noktası1, u_0	2,87	8,23	38	237,38	<0,001
Düzyey-1, r	12,25	150,10			

Tablo 11 incelendiğinde, kesim noktasının rastgele etkisinin (u_0) manidar çıkması ($p<0,001$) okulların ortalama SBS matematik alt test net sayılarının okullar arası farklılık gösterdiği anlamına gelir.

Analizin ilk aşamasında oluşturulan rastgele etkiler tek yönlü varyans analizi modelinde okullar arası varyans bileşeni 14,21 olarak kestirilmişti. Analizin bu aşamasında ise modele okul düzeyinde değişken (okul türü) eklenmesiyle okullar arası varyans bileşeni yaklaşık olarak 8,23 olarak kestirilmiştir. Modele değişken eklenmesiyle okullar arası değişkenlik miktarı azalmıştır ve

$$\text{ikinci düzey açıklanan varyans} = \frac{\sigma^2(\text{Tek Yönlü Varyans Analizi}) - \sigma^2(\text{Ortalamaların Çıktı Olduğu Analiz})}{\sigma^2(\text{Tek Yönlü Varyans Analizi})}$$

formülü kullanılarak ikinci düzey açıklanan varyans oranı yaklaşık olarak 0,42 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin yorumu analizin ilk başında hesaplanan öğrencilerin net sayılarındaki farklılaşmanın okullar arasındaki yüzdesi olan %9 değerinin %42'si okul türünden kaynaklanmaktadır. Bu durumda ilgili değişkenin öğrencilerin net sayılarındaki farklılaşmanın toplamda %4'ünü açıkladığı söylenebilir. Okul türü değişkeni için hesaplanan etki büyüklüğü değeri 4,19'dur (Tablo 10). Ferguson (2009) çalışmasında etki büyüklüğü değerinin 2,70'i aşması durumunda yüksek etki olarak değerlendirileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada okul türü değişkeni okul düzeyindeki varyansın önemli bir kısmını açıklamakta (%43) ancak toplam varyansın küçük bir kısmını (%4) açıklamaktadır. Bu nedenle elde edilen etki büyüklüğü değeri ilgili düzey için “yüksek etki” olarak ifade edilebilir, ancak genelde açıkladığı varyans bakımından etkili değildir.

Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada cevaplanması amaçlanan dördüncü araştırma sorusu “Analize hem öğrenci düzeyindeki değişkenler hem de okul düzeyindeki değişkenler eklendiğinde, öğrenci düzeyi değişkenlerinin öğrencilerin net sayıları arasındaki farklılaşmaya etkisine okul düzeyi değişkenlerin etkisi var mıdır?”. Bu soruyu cevaplamak amacıyla HLM analizinde Sabit ve Eğitim Katsayısının Çıktı Olduğu Model kurulmuştur. Kurulan modellerle ilgili denklemler aşağıda yer almaktadır.

Düzyey-1 Modeli:

$$SBS7NET_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(CNSYT_{ij}) + \beta_{2j}*(ORT6_{ij}) + \beta_{3j}*(ORT7_{ij}) + \beta_{4j}*(SBS6NET_{ij}) + r_{ij}$$

Düzyey-2 Modeli:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(OKULTUR_j) + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}*(OKULTUR_j) + u_{1j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21}*(OKULTUR_j) + u_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + \gamma_{31}*(OKULTUR_j) + u_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + \gamma_{41}*(OKULTUR_j) + u_{4j}$$

Birleştirilmiş Model:

$$\begin{aligned} SBS7NET_{ij} = & \gamma_{00} + \gamma_{01} * OKULTUR_j + \gamma_{10} * CNSYT_{ij} + \gamma_{11} * OKULTUR_j * CNSYT_{ij} + \\ & \gamma_{20} * ORT6_{ij} + \gamma_{21} * OKULTUR_j * ORT6_{ij} + \gamma_{30} * ORT7_{ij} + \gamma_{31} * OKULTUR_j * ORT7_{ij} + \\ & \gamma_{40} * SBS6NET_{ij} + \gamma_{41} * OKULTUR_j * SBS6NET_{ij} + u_{0j} + u_{1j} * CNSYT_{ij} + u_{2j} * ORT6_{ij} + \\ & u_{3j} * ORT7_{ij} + u_{4j} * SBS6NET_{ij} + r_{ij} \end{aligned}$$

Analize ilişkin sonuçlar Tablo 12’de sunulmaktadır.

Tablo 12. Net Sayıları İçin Sabit ve Eğim Katsayısının Çıktı Olduğu Modeli Sabit Etki Analiz Çıktıları

Sabit etki	Katsayı	Standart hata	t-oranı	Yaklaşık sd	p-değeri	Etki Büyüklüğü
Kesim noktası1, β_0						
Kesim noktası2, γ_{00}	30,92	0,55	56,01	38	<0,001	---
OKULTURU, γ_{01}	12,08	2,63	4,59	38	<0,001	---
CINSİYET eğim, β_1						
Kesim noktası2, γ_{10}	2,35	0,32	7,33	3581	<0,001	---
OKULTURU, γ_{11}	-0,75	2,08	-0,36	3581	0,717	---
ORT6 eğim, β_2						
Kesim noktası2, γ_{20}	0,04	0,02	1,645	38	0,108	---
OKULTURU, γ_{21}	0,05	0,17	0,29	38	0,775	---
ORT7 eğim, β_3						
Kesim noktası2, γ_{30}	0,24	0,02	11,63	38	<0,001	---
OKULTURU, γ_{31}	0,21	0,19	1,15	38	0,257	---
SBS6NET eğim, β_4						
Kesim noktası2, γ_{40}	0,23	0,02	11,82	3581	<0,001	---
OKULTURU, γ_{41}	0,19	0,14	1,41	3581	0,158	---

Tablo değerleri incelendiğinde, kesim noktası değerlerinin öğrencilerin 6. sınıf not ortalaması değişkenleri dışında manidar olduğu ancak eğitim için kestirilen değerlerin anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, öğrencilerin SBS net sayıları ile cinsiyetleri arasındaki ilişkiye okul türünün etkisi bulunmamaktadır. Benzer şekilde öğrencilerin 6. sınıf matematik not ortalaması, 7. sınıf matematik not ortalaması ve 6. sınıf SBS matematik net sayısı değişkenlerinin öğrencilerin 7. Sınıf SBS net sayılarındaki değişkenliğe etkisinde okul türünün (devlet okulu ya da özel okul olması) etkisi bulunmamaktadır.

Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada cevaplanması amaçlanan beşinci araştırma sorusu “Öğrenci ve okul düzeyi değişkenleri göz önünde bulundurularak kurulan rastgele etkiler modelinde okul katma değeri sıralamaları ile öğrencilerin ilgili iki yıldaki net sayıları arasındaki fark göz önünde bulundurularak yapılan okul sıralamaları arasındaki ilişki nasıldır?”. Bu soruyu cevaplamak amacıyla öncelikle Katma Değer Modellerinden Rastgele Etkiler Modeli ile hesaplamalar yapılmıştır. Modele ilişkin kurulan denklemler aşağıda yer almaktadır.

$$KD_j = \lambda_j \left[\frac{1}{n_j} \sum \varepsilon_{ij} \right] = \lambda_j \left[\frac{1}{n_j} \sum (Y_{ij} - \hat{Y}_{ij}) \right]$$

Sonrasında öğrencilerin 6. sınıf net sayıları ile 7. sınıf net sayıları arasındaki fark her bir öğrenci için hesaplanmış ve okulların ortalama değerleri bulunmuştur.

Yapılan bu iki hesaplama sonucunda her okul için iki ayrı sıralama elde edilmiştir. Elde edilen sıralamalar Tablo 13’de sunulmaktadır.

Tablo 13. Katma Değer ve Net Sayıları Fark Ortalamasına Göre Okul Sıralamaları

Okul Kodu	Katma Değere Göre Sıralama	Net Sayısı Fark Ortalamasına Göre Sıralama
Okul1	29	5
Okul2	27	12
Okul3	31	34
Okul4	7	19
Okul5	30	18
Okul6	18	35
Okul7	38	3

Okul8	3	39
Okul9	28	8
Okul10	16	24
Okul11	34	16
Okul12	8	25
Okul13	15	29
Okul14	37	4
Okul15	1	7
Okul16	4	31
Okul17	9	33
Okul18	26	40
Okul19	10	10
Okul20	39	2
Okul21	32	14
Okul22	2	1
Okul23	14	22
Okul24	17	27
Okul25	5	6
Okul26	6	37
Okul27	13	26
Okul28	33	28
Okul29	21	9
Okul30	11	17
Okul31	25	15
Okul32	35	36
Okul33	12	30
Okul34	40	32
Okul35	20	38
Okul36	23	11
Okul37	22	21
Okul38	36	13
Okul39	24	23
Okul40	19	20

Sıralamalar arası ilişkinin manidarlığını test etmek amacıyla Spearman sıra farkları korelasyonu kullanılmıştır. Spearman sıra farkları korelasyonu tekniği sıralama şeklinde olan veri yapılarında yapılan sıralamalar arası uyuşmayı tanımlamak amacıyla kullanılır (Kirk, 2008). Korelasyon sonuçları Tablo 13’de yer almaktadır.

Tablo 14.Spearman Sıra Farkları Korelasyon Sonucu

Net Sayısı Fark Ortalaması Sıralamaları		
	Korelasyon Katsayısı	-0,172
Katma Değer Sıralamaları	Sig.	0,290
	N	40

Elde edilen korelasyon değeri incelendiğinde korelasyon katsayısının manidar olmadığı görülmektedir ($p=0,290$). Bu durumda okullara ilişkin elde edilen sıralamalar arasında bir ilişki bulunmamakta ve sıralamalar arası tutarsızlıklar görülmektedir. Tablo 13’ün incelenmesi durumunda okulların elde edilen sıralamaları arasındaki tutarsızlık görülmektedir. Örneğin, katma değer modeli kullanılarak yapılan sıralamada “Okul26” 6. sırada yer alırken ardışık iki yıldaki net sayıları farkı hesaplanarak yapılan okul sıralamasında 37. sırada yer almıştır. Tam tersi durumda mevcuttur. “Okul14” okul katma değer modeline göre sıralandığında 37. sırada yer alırken, ardışık iki yıldaki net sayıları farkı hesaplanıp sıralama elde edildiğinde 4. sırada yer almıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde öncelikle her bir araştırma sorusu için bulgulardan elde edilen sonuçlar tartışılmış, sonrasında ise sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara ve uygulamacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Birinci araştırma sorusunun cevaplanmasına ilişkin kurulan Tamamen Koşulsuz Model sonucunda, 7. sınıf öğrencilerinin SBS matematik alt testi net sayılarındaki başarılarına etki eden değişkenlerin %9'unun okul düzeyindeki değişkenlikten; %91'inin ise öğrenci düzeyi değişkenlikten kaynaklandığı bulunmuştur. Ülkemizdeki uygulanan ulusal ve uluslararası sınavlar ile ilgili iki düzeyli HLM analizi kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde de benzer şekilde öğrencilerin başarılarındaki değişkenliğin büyük bir kısmının öğrenci düzeyi değişkenliklerden kaynaklandığı görülmektedir (Acar, 2013; Aydın, 2015). Analiz sonucunda okullar arası farklılık manidar bulunmuştur ancak değişkenliğin çok küçük bir kısmını açıklamaktadır. Bu sonucun elde edilmesinin nedeni çalışmada kullanılan okulların birbirlerine benzer özellikler taşıyor olabileceği düşünülmektedir. Okulların birbirine benzer özellik göstermeleri değişkenliğin az olmasına ve buna paralel olarak sınıflar arası korelasyonun düşük çıkmasına neden olabilir.

İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

İkinci araştırma sorusunun cevaplanmasına ilişkin kurulan Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli sonucunda, analize dâhil edilmesi amaçlanan değişkenlerden öğrencilerin cinsiyeti, okul not ortalamaları ve bir önceki yıl SBS matematik alt test net sayıları değişkenlerinin bağımlı değişkene etkisi istatistiksel olarak manidar bulunmuştur. Öğrencilerin devamsızlık durumlarının öğrencilerin başarılarına etkisi ise manidar bulunmamıştır.

Coe (2002) çalışmalarda etki büyüklüğünün raporlanmasının istatistiksel analizlerin yorumlanmasında daha fazla katkı sağlaması bakımından yararlı olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmada elde edilen etki büyüklükleri göz önünde bulundurulduğunda cinsiyet değişkeninin öğrencilerin 7. Sınıf SBS matematik alt testi net sayılarında analize dâhil edilen değişkenler arasında en fazla etkiye sahip olan değişken olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin matematik başarılarındaki farklılaşma erkekler lehinedir. Benzer şekilde Brunner, Krauss ve Kunter (2008) ve Demir ve Kılıç (2010) çalışmalarında matematik başarılarındaki değişkenliği erkekler lehine bulmuşlardır. Bu sonucun nedeni kız öğrencilerin genellikle sözel ve dil bilimi alanlarında, erkek öğrencilerin ise sayısal ve uzamsal alanlarda daha başarılı olması olabilir (Hilton ve Berglund, 1971).

Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Üçüncü araştırma sorusunun cevaplanmasına ilişkin kurulan Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model sonucunda, analize dâhil edilen okul türü değişkeninin bağımlı değişken üzerindeki etkisi istatistiksel olarak manidar bulunmuş ve sonuçların özel okullar lehine olduğu belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde benzer şekilde özel okul ve devlet okulunda öğrenim gören öğrencilerin başarıları arasında özel okullar lehine farklılıklar görülmektedir (Altun ve Canca, 2011; Savaş, Taş ve Duru, 2010; Tavani, 2004). Okul türü değişkeninin etki büyüklüğü 4,19 olarak kestirilmiştir. Bu sonucun elde edilmesinde özel okulların fiziki şartları ve öğrencilerine sağladığı imkânlar etkili olabilir. Özel okulların tarihçesi incelendiği zaman ülkemizde verilen eğitimde özel okullarda devlet okullarına nispeten yeni uygulamaların gelişmesine daha fazla önem verilmektedir ve bu da özel okulların daha nitelikli olarak değerlendirilmesine neden olmaktadır (Uygun, 2003).

Ayrıca etki değerinin bu şekilde çıkması bu etkinin göreceli olmasından kaynaklanmış olabilir. Diğer bir ifadeyle analize eklenen bu değişkenle birlikte okul düzeyindeki değişkenlik açıklanmıştır. Okul düzeyindeki değişkenlik ise toplam varyansın %9'unu

oluşturmaktadır. Bu durumda etki büyüklüğü değeri hesaplanan küçük bir varyansın (%9) önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Yapılan analizler sonucunda kurulan önceki modellerde öğrencilerin SBS matematik net sayılarındaki başarılarına etki eden öğrenci ve okul düzeyi değişkenler belirlenmiştir. Bu aşamada ise hem öğrenci düzeyi hem de okul düzeyi değişkenlerin birlikte yer analizde birlikte yer aldığı model test edilmiştir. Öğrenci başarılarındaki değişim okuldan okula farklılık göstermesine rağmen cinsiyet, okul not ortalamaları ve 6. Sınıf SBS başarısı değişkenlerinin öğrenci başarılarına etkisinde okul türüne göre farklılık bulunmamaktadır.

Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Beşinci araştırma sorusunun cevaplanmasına ilişkin kurulan Katma Değer Modellerinden Rastgele Etkiler Modeli sonucunda okullar, 7. sınıf öğrencilerinin SBS matematik alt testi net sayılarındaki gelişimleri doğrultusunda sıralanmıştır. Buna ek olarak okullar, öğrencilerin ardışık iki yılda girmiş oldukları SBS matematik alt testi net sayılarındaki farklarına göre de sıralanmıştır. Bu işlemler sonucunda elde edilen her bir okulun sıralamaları arasında manidar olmayan bir ilişki bulunmuştur. Bu durumda dikkat edilmesi gereken husus katma değer modelleri ile yapılan analizlerin daha nesnel sonuçlar verdiğidir (Koç, 2011; Paper, 2012; Raudenbush, 2004). Katma değer modelleri kullanılarak analiz yapılması yerine öğrencilerin net sayılarındaki fark göz önünde bulundurularak öğrencilerin gelişimlerinin yorumlanması öğrenci, öğretmen ve velilere yanıltıcı bilgiler verebilir.

Özet olarak bu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin SBS matematik alt testi net sayılarına etki eden öğrenci ve okul düzeyi değişkenleri belirlenmiş ve öğrencilerin başarılarında okul katma değeri hesaplanıp okul sıralamaları elde edilmiştir. Öğrencilerin matematik başarılarına etki eden değişkenlerden etki büyüklüğü en fazla olan değişken öğrenci düzeyinde cinsiyet olarak belirlenmiştir. Okul düzeyinde ise analize dâhil edilen tek değişken okul türüdür ve etki büyüklüğü değeri yüksek etki olarak belirlenmiştir. Ayrıca katma değer modellerinden faydalanılarak hesaplanan okul sıralamaları ile öğrencilerin net sayılarındaki farka (6. ve 7. sınıf) göre yapılan okul sıralamaları arasındaki ilişki zayıf bulunmuştur. Bu doğrultuda okulların öğrenci başarılarındaki yıldan yıla değişimlerdeki

etkilerinin hesaplanmasında katma değer modellerinin kullanılması daha uygundur. Aksi takdirde sonuçlar yanıltıcı olabilir.

Öneriler

Araştırma bulguları incelendiğinde bu sonuçlara dayalı olarak uygulamacılara ve araştırmacılara yönelik öneriler aşağıda yer almaktadır.

Uygulamacılara Yönelik Öneriler

Çalışmada analiz bulgularına yönelik olarak uygulamacılara yönelik verilen öneriler şunlardır:

- Öğrencilerin matematik başarılarındaki farklılaşmayı açıklamada öğrenci düzeyi değişkenlerinin (cinsiyet, okul not ortalaması ve 6. Sınıf SBS matematik alt test net sayısı) okul düzeyi değişkenlere (okul türü) göre daha yüksek bir oranda olduğu belirlenmiştir. Bu durumda öğrencilere ait değişkenler daha fazla varyans açıklamaktadır ve daha fazla önem arz etmektedir. Eğitim alanında yapılacak iyileştirmelerde öğrenciler arası değişkenlikler üzerinde durulabilir.
- 2015 yılından itibaren alınan bir kararla Türkiye’de dershaneler kapatılmıştır. Ülkemizde öğrencilerin büyük bir kısmının sınavlara hazırlanmak amacıyla bu eğitim kurumlarını kullandıkları göz önünde bulundurulduğunda artık okullara daha fazla sorumluluk düşmektedir. Bu durumda öğrencilerin başarılarında ve başarı gelişimlerinde okulların katma değeri hesaplanarak bu konuyla ilgili yasalar çıkartılabilir ve okullar bu konu üzerinden daha nesnel bir şekilde değerlendirilebilir.
- Bu çalışmada okullar katma değerlerine göre sıralanmış ve okul sıralamaları elde edilmiştir. Düzenli olarak yapılması durumunda okullar elde ettikleri sıralamaları dikkate alarak eğitim politikalarını değiştirebilir, okul şartları birbirine denk hale getirilebilir ve öğrencilerin başarılarında yıldan yıla değişimde daha etkili olabilirler.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Çalışmada analiz bulgularına yönelik olarak araştırmacılara verilen öneriler şunlardır:

- Çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin “cinsiyeti, 6. ve 7. sınıf matematik not ortalamaları, 6. sınıf SBS matematik alt testi net sayısı, okul türü” değişkenleri öğrencilerin SBS matematik alt test net sayılarındaki farklılaşmayı etkileyen faktörlerdir. Bu değişkenlere yönelik daha derinlemesine bilgi edinmek amacıyla nitel çalışmalar yapılabilir.
- Çalışmada öğrenci başarısına etki ettiği düşünülen öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerinin bir kısmına yer verilmiştir. Diğer çalışmalarda bu çalışmada yer almayan öğrenci değişkenlerine ya da okul değişkenlerine yer verilebilir.
- Çalışmada 2009 ve 2010 yılı SBS sonuçları kullanılmıştır. Daha güncel bir sınav olan TEOG sınavı verileri de öğrencilere ait iki tekrarlı ölçüm içermesi bakımından bu tür okul katma değeri analizleri için uygundur.
- Çalışmada öğrencilere ait iki tekrarlı ölçüm kullanılmıştır. Ancak okul katma değeri çalışmalarında öğrencilerin ikiden fazla ölçümleri kullanılarak da analizler yapılmaktadır. Araştırmacılar elde edilmesi durumunda üç ve daha fazla ölçüm kullanarak analizi gerçekleştirebilir.
- Okul katma değeri belirlemeye yönelik alanyazında farklı modeller tanıtılmaktadır. Bu modellerden ülkemizde uygulanan sınavlardan elde edilecek verilerin yapısına uygun olmak koşuluyla farklı modeller çalışılabilir.
- Bu çalışmada öncelikle öğrenci başarılarına etki eden öğrenci ve okul düzeyi değişkenler incelenmiş sonrasında okul katma değeri hesaplanmıştır. Bu analiz öncelikle katma değer hesaplanarak başlanıp, okulları başarılı ve daha az başarılı okul şeklinde ayırıp sonrasında ayrı ayrı bu okullarda öğrenim gören öğrencilerin başarılarına etki eden öğrenci ve okul değişkenleri belirlenebilir.
- Yapılan çalışmada okul katma değeri hesaplanırken öğrencilerin matematik dersi ve bu dersteki başarındaki değişim göz önünde bulundurulmuştur. Benzer çalışma farklı öğrenim alanları için de yapılabilir. Aynı şekilde bir okul için farklı öğrenim alanlarında katma değer hesaplanabilir ve karşılaştırma yapılabilir.
- Bu çalışmada öğrencilerin başarılarına okulun kattığı değer hesaplanmıştır. Diğer bir deyişle bu çalışma okul etkililiği çalışması olarak adlandırılmaktadır. Ancak benzer şekilde öğretmen etkililiği çalışmaları da yürütülebilir ve öğrenci başarısına öğretmenlerin kattığı değerler hesaplanabilir.



KAYNAKLAR

- Abazaoğlu, İ. (2014). *Fen bilgisi öğretmen ve öğrenci özelliklerinin öğrenci fen başarısı ile ilişkisi: TIMSS 2011 verilerine göre bir durum analizi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Acar, M. (2013). *Öğrenci başarılarının belirlenmesi sınavında Türkçe dersi başarısının öğrenci ve okul özellikleri ile ilişkisinin hiyerarşik lineer model ile analizi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Adcock, E. P. & Philips, G. W. (2000). Measuring School Effects With Hierarchical Linear Modeling: Data Handling and Modeling Issues. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 24
- Aitken, M., & Longford, N. (1986). Statistical modelling issues in school effectiveness studies . *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 1-43.
- Altinkurt, Y. (2008). Öğrenci devamsızlıklarının nedenleri ve devamsızlığın akademik başarıya olan etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 129-142.
- Altun, S. & Canca, D. (2011). İlköğretim öğrencilerinin seviye belirleme sınavından aldıkları puanlar öğrenme stiline, okul türüne ve cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır? *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 794-800.
- Andrejko, L. (2004). Value-Added Assessment: A View from a Practitioner. *Journal of Educational and Behavioral Statistics* , 7-9.
- ASA. (2014). *ASA statement on using value-added models for educational assessment*. 17 Kasım 2014 tarihinde https://www.amstat.org/policy/pdfs/ASA_VAM_Statement.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Atar, B. (2010). Basit doğrusal regresyon analizi ile hiyerarşik doğrusal modeller analizinin karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 78-84.

- Atar, H. Y., & Atar, B. (2012). Türk eğitim reformunun öğrencilerin TIMSS 2007 fen başarılarına etkisinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2621-2636.
- Atar, H. Y. (2014). Öğretmen niteliklerinin TIMSS 2011 fen başarısına çok düzeyli etkileri. *Eğitim ve Bilim Geniş Ölçekli Test Uygulamaları Özel Sayısı*, 121-137.
- Aydın, M. (2015). Öğrenci ve okul kaynaklı faktörlerin TIMSS matematik başarısına etkisi. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aztekin, S. & Yılmaz, H.B. (2014). The Effects of Human and Material Resources on Students' Math Achievement In 45 Countries. *Problems of education in the 21st century*, 62, 8-20.
- Baş, G. (2013). İlköğretim İngilizce dersi akademik ortalamaları ile seviye belirleme sınavı İngilizce alt testi sonuçları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 55-76.
- Berberoğlu, G. & Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 21-35.
- Bickel, R. (2007). *Multilevel analysis for applied research. It's just a regression*. New York: Guilford.
- Braun, H, Chudowsky, N, & Koenig, J. (2010) Getting value out of value-added. *Report of a Workshop*. Washington, DC: National Research Council, National Academies.
- Brown, S., Duffield, J. & Riddell, S. (1997). School effectiveness research: The policy makers' tool for school improvement. A. Harris, N. Bennett & M. Preedy (Ed.), *Organizational effectiveness and improvement in education* (pp. 138-146). Berkshire: Open University.
- Brunner, M., Krauss, S. & Kunter, M. (2008). Gender differences in mathematics: Does the story need to be rewritten?. *Intelligence*, 36, 403-421.
- CCSSO, (2005). *Policymakers' guide to growth models for school accountability: how do accountability models differ?* A paper commissioned by the CCSSO Accountability Systems and Reporting State Collaborative on Assessment and Student Standards.

- Clark P., Crawford, C., Steele, F & Vignoles, A. (2010). The choice between fixed and random effects models: Some considerations for educational research. *The Centre For Market And Public Organisation (Working Paper)*.
- Coe, R. (1981). *It's the effect size, stupid what effect size is and why it is important*. Paper presented at the Annual Conference of the British Educational Research Association, University of Exeter, England.
- Cohen, J. (1969). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York, NY: Academic.
- Cohen J., Cohen P., West S. G. & Aiken L.S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Creemers, B. P. M. (1994). The history, value and purpose of school effectiveness studies. D. Reynolds, B. P. M. Creemers, P. S. Nesselrodt, E. C. Schaffer, S.Stringfield, & C. Teddlie (Ed.), *Advances in school effectiveness research and practice (pp.9-23)*, Tarrytone, NY: Elsevier Science.
- Creswell, J. (2002). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Çetingöl, İ. T., & Dölger, İ. (2006). ÖSS başarı durumunun il, bölge ve okul türlerine göre analizi. *Eğitim ve Bilim*, 45-55.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demir, İ. & Kılıç, S. (2010). Öğrencilerin matematik başarısına etkileyen faktörlerin PISA 2003 kullanılarak incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44-54.
- Deniz, Z. K. & Kelecioğlu, H. (2005). İlköğretim başarı ölçüleri ile ortaöğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavı arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 127-143.
- Doğan, E. (2014). *Türkiye’de yoksulluğun ölçülmesi*. Uzmanlık Tezi, Kalkınma Bakanlığı: Bölgesel Gelişme Ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Doran, H. C. & Izumi, L. T. (2004). *Putting education to the test: A value-added model for California*. San Francisco: Pacific Research Institute.
- Du, Y., & Heistad, D. (1999, April). *School performance accountability in Minneapolis Public Schools*. Paper presented at the Annual American Educational Research Association Conference in Montreal, Canada.
- Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: Matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 217-230.
- Elliot, K. & Sammons, P. (2004). Exploring the use of effect sizes to evaluate the impact of different influences on child outcomes: possibilities and limitations. Schagen, I & Elliot, K. (Ed.) *But what does it mean? The use of effect size in educational research*. (s. 6-24). University of London: Institute of Education.
- Enders, C. K. (2010). *Applied missing data analysis*. New York, NY: Guilford.
- Ferguson, C. J. (2009). An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology: Research and Practice*, 532-538.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw- Hill.
- Garson, G. D. (2013). Fundamentals of hierarchical linear and multilevel modeling. G. D. Garson (Ed.), *Hierarchical linear modeling: Guide and applications* (pp. 3-25). United Kingdom: Sage.
- Goldstein, H. (1997). Methods in school effectiveness research. *School effectiveness and school improvement*, 369-395.
- Goldstein, H. (2011). *Multilevel statistical models (4th edition)*. United Kingdom: Wiley.
- Gray, J., Jesson, D., Goldstein, H., Hedger, K., & Rasbash, J. (1995). A multi-level analysis of school improvement: changes in schools' performance over time. *School Effectiveness and School Improvement*, 97-114.
- Güler Z. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin SBS puanları ile ders başarıları, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

- Gür, B. S., Çelik Z. & Coşkun İ. (2013). Türkiye’de ortaöğretimin geleceği: Hiyerarşi mi, eşitlik mi? *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı (SETA)*.
- Güzeller, C. O. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi akademik ortalamaları ile seviye belirleme sınavı fen bilimleri alt testi puanları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 209-214.
- Felan, G. D. (2002). Test equating: Mean, linear, equipercentile, and item response theory. Paper presented at the Annual Meeting of the Southwest Educational Research Association, Austin, TX.
- Hall, C. W., Davis, N. B., Bolen, L. M., & Chia, R. (1999). Gender and racial differences in mathematical performance. *Journal of Social Psychology*, 677-689.
- Hanson, B. A., Harris, D. J., Pommerich, M., Sconning, J. A. & Yi, Q. (2001). Suggestions for the evaluation and use of concordance results. ACT Research Report Series.
- Heck, R. H. (2000). Examining the Impact of School Quality on School Outcomes and Improvement: A Value-Added Approach. *Educational Administration Quarterly* 36, 4, 513-552.
- Hill, C. (2003). *Comparing results from value-added HLM and OLS models to assess teacher effectiveness*. Doctor of Philosophy, University of North Carolina, Chapel Hill.
- Hilton, T. L. ve Berglund, G. W. (1971) Sex differences in mathematics achievement: A longitudinal study. *Journal of Educational Research*, 67, 231-237.
- Holland, P.W. (2007). Aframework and history for score linking. N. J. Dorans, M. Pommerich, & P.W. Holland (Eds.), *Linking and aligning scores and scales* (s. 5-30). New York: Springer.
- Hoşgörür, V. & Polat, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin okula devamsızlık nedenleri (Söke ilçesi örneği). *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25-42.
- Hox, J. J. (1995). *Applied Multilevel Analysis*. Amsterdam: TT-Publikaties.
- Hull, J. (2007). Measuring student growth: A guide to informed decision making. *Center for Public Education: Research and Practice*. 5 Kasım 2014 tarihinde <http://www.centerforpubliceducation.org/Main-Menu/Policies/Measuring-student->

growth-At-a-glance/Measuring-student-growth-A-guide-to-informed-decision-making.html sayfasından erişilmiştir.

İş Güzel, Ç. (2006). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programında (PISA 2003) insan ve fiziksel kaynakların öğrencilerin matematik okuryazarlığına olan etkisinin kültürler arası karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Jakubowski, M. (2008). *Implementing value-added models of school assessment*. RSCAS working papers, European University Institute.

Kablan, Z. (2009). Öğretmen adaylarının derse devamının öğrenme başarısına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22-32.

Kim, H. & Lalancette D. (2013). *Literature review on the value-added measurement in higher education*. (Teknik Rapor). OECD.

Koç, F. Ç. (2011). *İlköğretimde öğrenci başarısında okulun etkisinin katma değer belirleme yöntemiyle incelenmesi (Ankara ili örneği)*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Koçar, H. (2010). *Farklı örneklem büyüklüklerinde uç değerlerle bas etme yöntemlerinin puanların geçerlik ve güvenirlik kanıtları üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kolen, M. J. (1984). Effectiveness of analytic smoothing in equipercentile equating. *Journal of Educational Statistics*, 9(1), 24-44.

Kolen, M. J., & Brennan, R. L. (2004). *Test equating, scaling, and linking: Methods and practices* (2nd. ed.). New York: Springer.

Kreft, G. G. I. & Leeuw, J. (1989). Model based ranking of schools. *International Journal of Educational Research*, 45-59.

Kupermintz, H. (2003). Teacher effects and teacher effectiveness: A validity investigation of the tennessee value added assessment system. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 287-298.

Livingston, S. A. (2004). *Equating test scores (Without IRT)*. Educational Testing Service.

Lomax, E. D. & Kuenzi, J. J. (2012). *Value-added modeling for teacher effectiveness*. Washington, DC: Congressional Research Service.

- Lubienski, S. T. & Lubienski, C. (2006). School sector and academic achievement: A multilevel analysis of NAEP mathematics data. *American Educational Research Journal*, 43(4), 651-698.
- Ma, X., Ma, L., & Bradley, K. D. (2008). Using multilevel modeling to investigate school effects. A. A. O'Connell & D. B. McCoach (Ed.), *Multilevel modeling of educational data* (s. 59-110). Charlotte, NC: Information Age.
- Mandeville, G. K. & Heidari, K. (1988). Measuring School Effectiveness Using Hierarchical Linear Models. Paper presented at the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education (New Orleans, LA, April 6-8, 1988).
- Marco, G. L., Abdel-fattah, A. A. & Baron, B. A. (1992). Methods used to establish score comparability on the enhanced act assessment and the SAT. (College Board Report No. 92-3). College Entrance Examination Board, New York.
- McCaffrey, D. F., Lockwood, J. R., Koretz, D. M. & Hamilton, L. S. (2003). *Evaluating value-added models for teacher accountability*. New York: RAND Education.
- McCaffrey, D. F. & Hamilton, L. S. (2007). *Value-added assessment in practice: Lessons from the Pennsylvania value-added assessment system pilot project*. Santa Monica, CA: RAND Corporation. 12 Kasım 2015 tarihinde http://www.rand.org/pubs/technical_reports/TR506.html sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2008). *64 Soruda Ortaöğretime Geçiş Sistemi ve Seviye Belirleme Sınavı örnek sorular*. 5 Aralık 2014 tarihinde <http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2007/64sorudaoges/oges64soru.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2011). *Ortaöğretim kurumlarına geçiş sistemi SBS e-başvuru kılavuzu*. 5 Aralık 2014 tarihinde http://yegitek.meb.gov.tr/Sinavlar/Klavuz/2011/2011_SBS.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Meece, J. L., Parsons, J. E., Kaczala, C. M., Goff, S. B., & Fut-terman, R. (1982). Sex differences in math achievement: Toward a model of academic choice. *Psychological Bulletin*, 324-348.

- Metin, M. (2013). Öğrencilerin seviye belirleme sınavındaki başarısına etki eden unsurların farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 67-83.
- Meyer, R. H. (1995). *Educational performance indicators: A critique*. Institute for Research on Poverty (Discussion Paper no. 1052-94).
- Meyer, R. and M. Christian (2008), Value-Added and other Methods for Measuring School Performance, NCPI Conference 2008.
- Moerbeek, M., Breukelen, G.J. & Berger, M.P.F., (2002), “A Comparison Between Traditional Methods And Multilevel Regression For The Analysis Of Multicenter Intervention Studies”, *Journal Of Clinical Epidemiology*, 56, 341-350.
- NAEP, (2006). *Comparing Private Schools and Public Schools Using Hierarchical Linear Modeling*. 5 Eylül 2015 tarihinde <https://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=2006461> sayfasından erişilmiştir.
- OECD. (2008). *Measuring improvements in learning outcomes. Best practices to assess the value-added of schools*. Paris: OECD.
- Office of Research and Development (Haziran, 1993). Concordance between SAT I and ACT scores for individual students. *College Board Research Notes, RN-07 (1999)*, 1–8.
- Oral, I. & McGivney, E. J. (2014). *Türkiye eğitim sisteminde eşitlik ve akademik başarı araştırma raporu ve analiz*. Sabancı Üniversitesi: ERG Raporları.
- Öksüzler, O., & Sürekçi, D. (2010). İlköğretimde başarıyı etkileyen faktörler: Bir sıralı lojit yaklaşımı. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 93-104.
- Özsoy, S. & Özsoy, G. (2012). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 334-346.
- Paper, W. (2012). *Where is the value in value added modeling?* Always Learning, Pearson.
- Pike, G. R. (1991). Lies, damn lies, and statistics revisited: A comparison of three methods of representing change. *Research in Higher Education*, 71–84.
- Pituch, K. A. (1999). Describing school effects with residual terms: Modeling the interaction between school practice and student background. *Evaluation Review*, 190-211.

- Pride, B. L. (2012). *Sensitivity of value added school effect estimates to different model specifications and outcome measures*. Doctor of Philosophy, University of South Florida.
- Pommerich, M. (2007). Concordance: The good, the bad, and the ugly. N. J. Dorans, M. Pommerich, & P. W. Holland (Eds.), *Linking and aligning scores and scales* içinde (s. 199–216). New York: Springer.
- Pommerich, M., Hanson, B. A., Harris, D. J., & Sconing, J. A. (2000). Issues in creating and reporting concordance results based on equipercentile methods (ACT Research Rep. No. 2000-1). Iowa City, IA: ACT.
- Pommerich, M., Hanson, B. A., Harris, D. J., & Sconing, J. A. (2004). Issues in conducting linkages between distinct tests. *Applied Psychological Measurement*, 28 (4), 247–273.
- Popham, W. J. (2005). Can growth ever be beside the point? *Educational Leadership*.
- Prather, R. J. (2007). *Hierarchical linear models of teacher effectiveness*. Doctor of Philosophy, University of Louisville, Kentucky.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (1986). A hierarchical model for studying school effects. *Sociology of Education*, 1-17.
- Raudenbush, S. W., & Willms, J. D. (1995). The estimation of school effects. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 307-335.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods*. London: Sage.
- Raudenbush, S. W. (2004). What are value-added models estimating and what does this imply for statistical practice? *Journal of Educational and Behavioral Statistic*, 121-129.
- Ristea, M. (2014). *How much value is added by value-added models? An analysis of teachers' performance over time using New York state assessment data*. Doctor of Philosophy, the City University, New York.
- Roberts, J. K. & McLeod, P. (2008). Software options for multilevel models. A. A. O'Connell & D. B. McCoach (Ed.), *Multilevel modeling of educational data* (pp. 427-463). Charlotte, NC: Information Age.

- Sanders, W. L. (Ekim, 2006). *Comparisons among various educational assessment value-added models*. The Power of Two-National Value-Added Conference [Bildiri], Columbus, Ohio.
- Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 113-132.
- Sevindik, H. (2009). *Akademik başarı puanlarının seviye belirleme sınavı (sbs) 2008 puanları ile ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Steedle, J. T. (2012). Selecting value-added models for postsecondary institutional assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 637-652.
- Strickland, V. P. (1998). Attendance and Grade Point Average: A Study. (ED 423224). İnternet'ten 25 Kasım 2015 ERIC (Education Resources Information Center) veritabanından alınmıştır.
- Stufflebeam, D. L. (Aralık, 1999). Foundational models for 21th century program valuation. The Evaluation Center Occasional Papers Series. Daniel D. Stufflebeam, George F. Madaus and Thomas Kellaghan (Ed.) *Evaluation Models: Viewpoints on Educational and Human Services Evaluation* (pp. 33–84). Boston, MA: Kluwer Academic.
- Subedi, B. R., Swan, B., & Hynes, M. C. (2011). Are school factors important for measuring teacher effectiveness? A multilevel technique to predict student gains through a value-added approach. *Education Research International* .
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (2001). Using Multivariate Statistics. (4th edition). Boston: Ally and Bacon Publishing.
- Tavani, C. M. (2004). *The impact of testing accommodations on students with learning disabilities: an investigation of the 2000 NAEP mathematics assessment*. Doktora Tezi, Florida State University, Florida
- Traxel, N. M. (2008). *The impact of including predictors and using various hierarchical linear models on evaluating school effectiveness in mathematics*. Doctor of Philosophy, University of Wisconsin, Milwaukee.

- Tymms, P. (2004). Effect size in multilevel models. Schagen, I & Elliot, K. (Ed.) *But what does it mean? The use of effect size in educational research*. (s. 55-65). University of London: Institute of Education.
- U.S. Department of Education. (2006). *Peer review guidance for the NCLB growth model pilot applications*. 6 Ocak 2015 tarihinde www2.ed.gov/policy/elsec/guid/growthmodelguidance.doc sayfasından erişilmiştir.
- Usta, G. H. (2014). *PISA 2003 VE PISA 2012 Matematik Okuryazarlığı Üzerine Uluslararası Bir Karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uygun, S. (2003). Türkiye’de dünden bugüne özel okullara bir bakış (gelişim ve etkileri). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36, 108-120.
- Van Landeghem, G., Onghena, P., Van Damme, J., & Opdenakker, M. C. (1999, April). *The effect of different centering methods in multilevel analysis*. Poster presented at the UCS Colloquium, Current Issues in Statistics, 53, Leuven, Belgium.
- Verim, A. (2006). *İlköğretim düzeyindeki bazı başarı ölçülerinin ortaöğretim kurumları öğrenci seçme sınavını yordama gücü*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Vogt, W. P. (2005). *Dictionary of statistics & methodology: A nontechnical guide for the social sciences*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Werblow, J. & Duesbery, L. (2009). The Impact of High School Size on Math Achievement and Dropout Rate. *High School Journal*, 92, 3, 14-23.
- Wilkinson, L., & APA Task Force on Statistical Inference (1999). Statistical methods in psychology journals: Guidelines and explanations. *American Psychologist*, 54, 594–604.
- Woltman, H., Feldstain, A., MacKay, J. C., & Rocchi, M. (2012). An introduction to hierarchical linear modeling. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 52–69.
- Yılmaz, H. B. ve Aztekin, S. (2012). Türkiye’deki 15 Yaş Grubu Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığı Başarılarını Etkileyen Bazı Faktörlerin Okul Ve Öğrenci Düzeyine Göre İncelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi Niğde (2012).

Yu, L. (2001). *Measuring value added school effects on Ohio sixth-grade proficiency test results using two-level hierarchical linear modeling*. Doctor of Philosophy, The University of Toledo Foundations of Education: Research and Measurement, Toledo.



EKLER



EK 1. MEB İzin Dilekçesi

TC

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ'NE

Gazi Üniversitesi Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. İlgili bölümde yapmakta olduğum yüksek lisansta tez yazım aşamasındayım. “Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Başarı Gelişiminde Hiyerarşik Lineer Modelleme Analizi İle Okul Katma Değerinin Hesaplanması (Ankara İli Örneği)” başlıklı tez çalışmamın amacı öğrencilerin SBS Matematik alt test başarı puanlarını kullanarak, okulların öğrencilerin matematik gelişimine kattıkları değerleri belirlemektir. Çalışmamın örneklemini Çankaya, Yenimahalle, Sincan, Etimesgut, Keçiören, Mamak ve Gölbaşı ilçelerinden rasgele (random) seçilecek olan (belirtilen her bir ilçeden eşit sayıda özel ve devlet okulu seçilecektir) toplamda 40 okul oluşturacaktır.

Bu doğrultuda öğrencilere ait:

- 2008-2009 eğitim öğretim yılında 6. Sınıfta ve 2009-2010 eğitim öğretim yılında 7. sınıfta öğrenim gören ve bu iki eğitim öğretim yılında da aynı okulda öğrenimine devam eden öğrencilerin söz konusu iki yıla ait SBS Matematik alt test başarı puanları,(her bir öğrenci için 6. sınıf ve 7. sınıfta almış olduğu SBS Matematik alt test başarı puanları)
- Cinsiyetleri,
- 6. ve 7. eğitim öğretim yılları boyunca okula gelmedikleri gün sayısı,
- 2008-2009 ve 2009-2010 eğitim öğretim yılı sonundaki matematik dersi karne notları,

Öğrencilerin öğrenim gördükleri okula ait:

- Okul türü (özel okul, devlet okulu),
- 2009-2010 eğitim öğretim yılında ilgili okullarda görev yapan matematik öğretmeni sayısı,
- 2009-2010 eğitim öğretim yılında ilgili okullarda öğrenim gören öğrenci sayısı,

değişkenlerini okulların ve öğrencilerin kimlikleri sadece aynı okuldaki öğrencilere aynı kod verilerek, öğrenci ve okul kimliklerine yer verilmeden Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı'ndan talep ediyorum. EK-1 de istenilen verilerin örnek şablonu yer almaktadır.

Gereğinin yapılmasını arz ederim.

09.03.2015

Adres: 8. Cadde 28. Sokak 17/7 Emek

Esra TAŞ

Çankaya / ANKARA

Telefon: 0535 952 77 82

Ekler:

EK-1 DEĞİŞKENLERİ İÇEREN ÖRNEK ŞABLON

EK-1 DEĞİŞKENLERİ İÇEREN ÖRNEK ŞABLON

Okul No	Öğrenci No	Okulun Bulunduğu İlçe	Cinsiyet	6. sınıf SBS Matematik puanı	7. sınıf SBS Matematik puanı	6. sınıf yılsonu devamsızlık	7. sınıf yılsonu devamsızlık	2008-2009 eğitim öğretim yılı sonundaki matematik dersi karne notu	2009-2010 eğitim öğretim yılı sonundaki matematik dersi karne notu	Okul Türü (özel okul, devlet okulu)	2009-2010 eğitim öğretim yılında ilgili okullarda görev yapan matematik öğretmen sayısı	2009-2010 eğitim öğretim yılında ilgili okullarda öğrenim gören öğrenci sayısı
---------	------------	-----------------------	----------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Strateji Geliştirme Başkanlığı

Sayı : 49614598-42-E.4810502
Konu: Tez Çalışması.

08.05.2015

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İlgi : a) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 09.03.2015 tarihli ve 80287700-302.08.01/1168 sayılı yazısı

b) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 09.03.2015 tarihli ve 80287700-302.08.01/1167 sayılı yazısı

Enstitümüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencileri Esra Taş ve Emine Yavuz ile ilgili tez çalışmalarında kullanmak üzere ilgi yazılar ile talep edilen bilgiler esra.tas18@gmail.com ve yavuzemine0@gmail.com posta adreslerine gönderilmiştir. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Veysel ERDEL
Bakan a.
Başkan V.

Hüseyin AYCI

Görevli Ekst.:
Aslı İla Aydın
08/05/2015

EK 2. Varsayımların Test Edilmesi

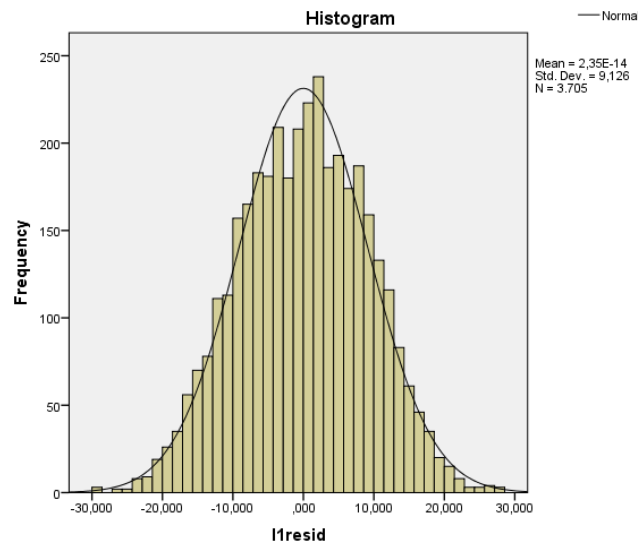
Birinci Düzey Varsayımlar

Düzey 1 için artık değerlerin varsayımı kontrolü amacıyla ilk olarak HLM paket programından artık değerleri içeren SPSS dosyaları oluşturulmuştur. Artık değerlerin normalliğine ilişkin yapılan Shapiro-Wilk testi sonucu manidar bulunmuştur ($p=0,000$). Bu durumda veriler normal dağılımdan farklılık göstermektedir. Ancak sonrasında Skewness ve Kurtosis değerleri denklem (2) ve (3) kullanılarak hesaplanmış ve sırası ile 0,80 ve 0,17 olarak bulunmuştur. Normal dağılım gösteren bir veride bu değerler sıfır olarak hesaplanır. Ancak bu değerlerin ± 1 arasında kalması da dağılımın normalden aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012).

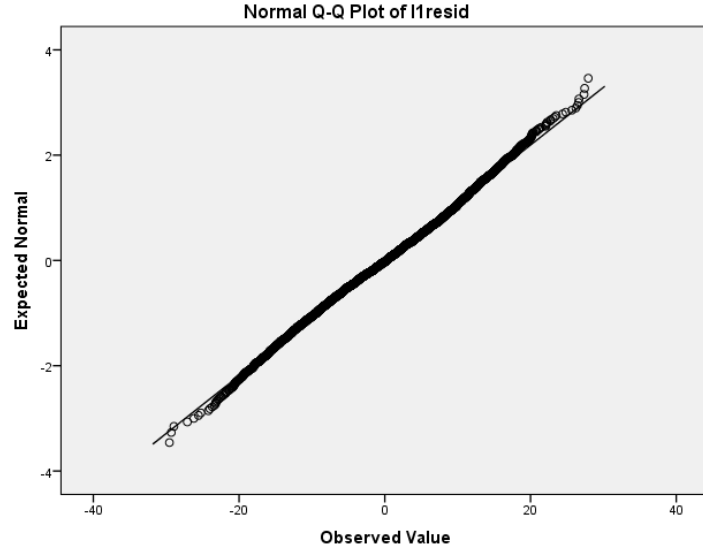
$$Ky = \frac{\frac{\sum(X - \bar{X})^3}{N}}{S_x^3} \quad \text{Denklem (2)}$$

$$Bs = \frac{\frac{\sum(X - \bar{X})^4}{N}}{S_x^4} - 3 \quad \text{Denklem (3)}$$

Veriye ait grafikler aşağıdaki Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmektedir.

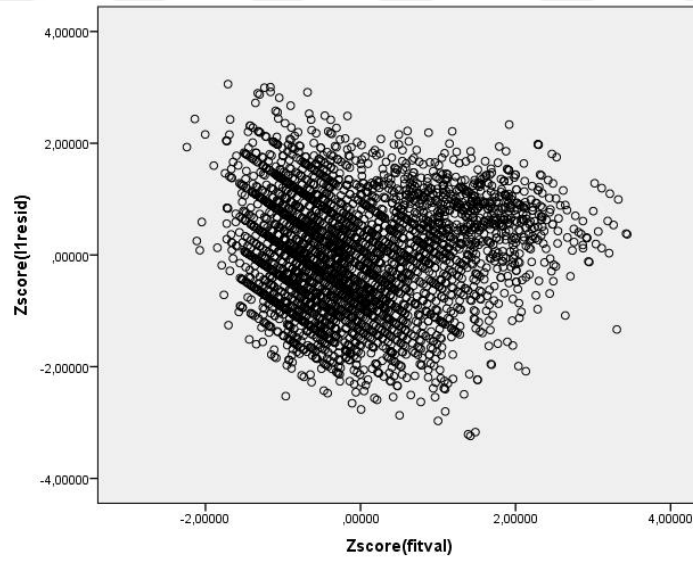


Şekil 1. Birinci düzey hatalara ait histogram



Şekil 2.Birinci düzey hatalara ait Q-Q plot

Birinci düzeydeki artık değerlerin varyanslarının homojenliği varsayımına ilişkin grafik aşağıda yer almaktadır. Grafik incelendiğinde ilgili düzeydeki artık varyanslarının homojen olduğu görülmektedir.



Şekil 3.Birinci düzey hataların homojenliği

Varyans homojenliği için ikinci olarak HLM programında yapılan varyans homojenliği testi sonuçlarına göre Ki-kare istatistiği 39 serbestlik derecesi ile 43,17 olarak hesaplanmıştır ($p=0,297$). Bu değere göre düzey1 varyanslarının homojenliği testinin manidar olmaması düzey2 birimleri arasında varyansların homojen olduğu anlamına gelir.

Bağımsız değişkenlerin birinci düzey artık değerleri ile ikili korelasyonu ayrı ayrı hesaplanmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir. Sürekli değişkenler ile artık değerler

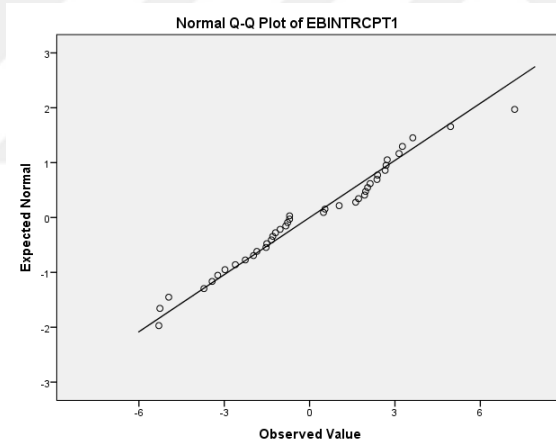
arasındaki ilişki Pearson Korelasyonu, kategorik değişkenler ile artık değerler arasındaki ilişki ise çift serili korelasyon ile hesaplanmıştır. Tablo 14 incelendiğinde bağımsız değişkenlerin birinci düzey artık değerleri ile ilişkisiz oldukları görülmektedir.

Tablo 15. Değişkenler ile Artık Değer Arasındaki Pearson Korelasyon Değerleri

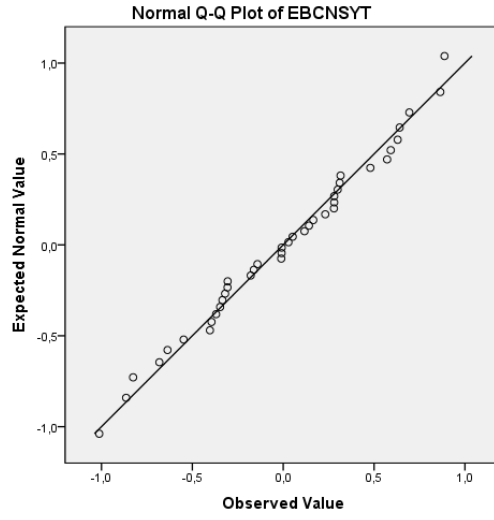
		Devam6	Devam7	Ort6	Ort7	Sbs 6	Cinsiye t	Okültür ü
D1artık değer	Korelasyon katsayısı	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sig.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

İkinci Düzey Varsayımlar

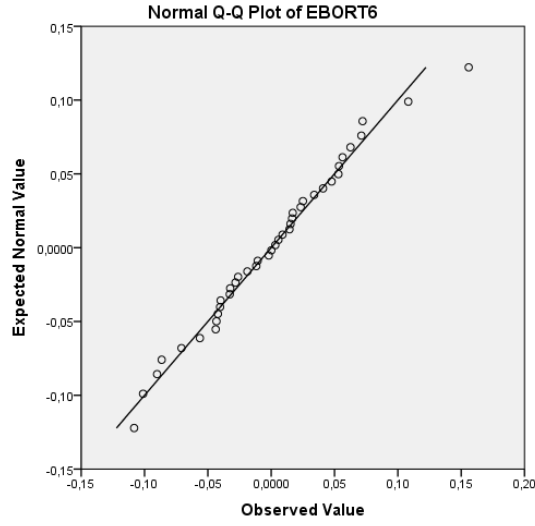
Bu düzeydeki kesim noktası ve değişkenlere ait eğim katsayılarının normallik varsayımları için Q-Q plot çizilmiştir. Çizilen Q-Q plotlar Şekil 4-8’de verilmektedir.



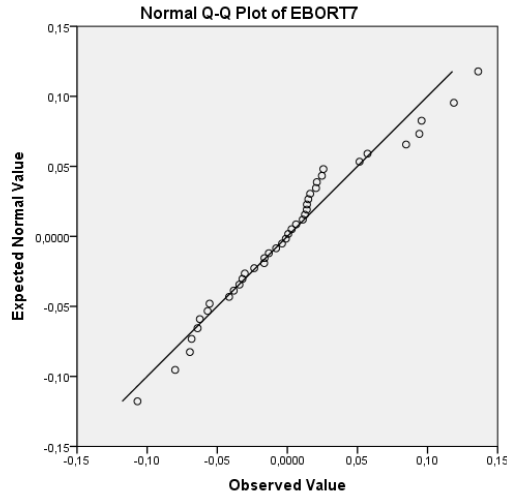
Şekil 4. İkinci düzey kesim noktalarına ait Q-Q plot



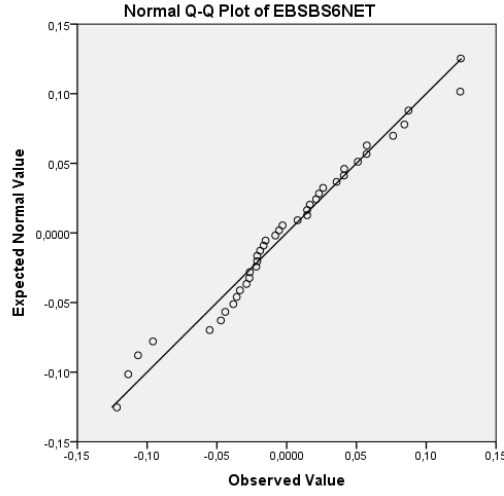
Şekil 5.İkinci düzey cinsiyet değişkeni eğim katsayısına ait Q-Q plot



Şekil 6.İkinci düzey ortalama6 değişkeni eğim katsayısına ait Q-Q plot



Şekil 7.İkinci düzey ortalama7 değişkeni eğim katsayısına ait Q-Q plot



Şekil 8. İkinci düzey SBSNET6 değişkeni eğim katsayısına ait Q-Q plot

Şekil 4-8 incelendiğinde ikinci düzey kesim noktası katsayılarının artık değerlerinin çok değişkenli normal dağıldığı görülmektedir. Ayrıca kesim noktası ve değişkenlerin eğim katsayıları için yapılan Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 15’de yer almaktadır.

Tablo 16. Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Shapiro-Wilk Testi			
	İstatistik	df	Sig.
Kesim Noktası	0,982	40	0,776
Cinsiyet Değişkeni Eğim Katsayısı	0,981	40	0,714
Ortalama6 Değişkeni Eğim Katsayısı	0,983	40	0,815
Ortalama7 Değişkeni Eğim Katsayısı	0,962	40	0,203
SBSnet6 Değişkeni Eğim Katsayısı	0,975	40	0,504

Tablo 15’te yer alan değerler incelendiğinde, ilgili katsayılar için yokluk hipotezi reddedilir ve verilerin normal dağıldığı söylenebilir.

EK 3. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Pearson ve Kısmi Korelasyon Değerleri

Tablo 17. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Pearson Korelasyonu Sonuçları

		cnsyt	devam6	devam7	ort6	ort7	sbs6net	sbs7net
cnsyt	Pearson	1	,173**	,200**	-	-,172**	-,008	,016
	Korelasyonu				,130*			
	Sig.		,000	,000	,000	,000	,637	,345
	N	3706	3706	3706	3705	3705	3706	3706
devam6	Pearson	,173**	1	,546**	-	-,296**	-,187**	-,169**
	Korelasyonu				,251*			
	Sig.	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	3706	3706	3706	3705	3705	3706	3706
devam7	Pearson	,200**	,546**	1	-	-,224**	-,055**	-,063**
	Korelasyonu				,177*			
	Sig.	,000	,000		,000	,000	,001	,000
	N	3706	3706	3706	3705	3705	3706	3706
ort6	Pearson	-,130**	-,251**	-,177**	1	,856**	,703**	,572**
	Korelasyonu							
	Sig.	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	3705	3705	3705	3705	3705	3705	3705
ort7	Pearson	-,172**	-,296**	-,224**	,856**	1	,693**	,603**
	Korelasyonu							
	Sig.	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	3705	3705	3705	3705	3705	3705	3705
sbs6net	Pearson	-,008	-,187**	-,055**	,703**	,693**	1	,601**
	Korelasyonu							
	Sig.	,637	,000	,001	,000	,000		,000
	N	3706	3706	3706	3705	3705	3706	3706
sbs7net	Pearson	,016	-,169**	-,063**	,572**	,603**	,601**	1
	Korelasyonu							
	Sig.	,345	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	3706	3706	3706	3705	3705	3706	3706

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo 18.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Kısmi Korelasyonu Sonuçları

Kontrol Değişkenleri			cnsyt	devam6	devam7	ort6	sbs6net	sbs7net
ort7	cnsyt	Korelasyon	1,000	,130	,169	,034	,157	,153
		Sig.	.	,000	,000	,038	,000	,000
		sd	0	3702	3702	3702	3702	3702
devam6	devam6	Korelasyon	,130	1,000	,515	,005	,027	,013
		Sig.	,000	.	,000	,782	,099	,428
		sd	3702	0	3702	3702	3702	3702
devam7	devam7	Korelasyon	,169	,515	1,000	,029	,142	,093
		Sig.	,000	,000	.	,079	,000	,000
		sd	3702	3702	0	3702	3702	3702
ort6	ort6	Korelasyon	,034	,005	,029	1,000	,295	,136
		Sig.	,038	,782	,079	.	,000	,000
		sd	3702	3702	3702	0	3702	3702
sbs6net	sbs6net	Korelasyon	,157	,027	,142	,295	1,000	,319
		Sig.	,000	,099	,000	,000	.	,000
		sd	3702	3702	3702	3702	0	3702
sbs7net	sbs7net	Korelasyon	,153	,013	,093	,136	,319	1,000
		Sig.	,000	,428	,000	,000	,000	.
		sd	3702	3702	3702	3702	3702	0

Tablo 19.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Kısmi Korelasyonu Sonuçları

Kontrol Değişkenleri			cnsyt	devam 6	devam 7	ort6	sbs7net
ort7 & sbs6net	cnsyt	Korelasyon	1,000	,127	,150	-,013	,110
		Sig.	.	,000	,000	,424	,000
		sd	0	3701	3701	3701	3701
	devam6	Korelasyon	,127	1,000	,517	-,004	,005
		Sig.	,000	.	,000	,826	,779
		sd	3701	0	3701	3701	3701
	devam7	Korelasyon	,150	,517	1,000	-,014	,050
		Sig.	,000	,000	.	,400	,002
		sd	3701	3701	0	3701	3701
	ort6	Korelasyon	-,013	-,004	-,014	1,000	,046
		Sig.	,424	,826	,400	.	,005
		sd	3701	3701	3701	0	3701
	sbs7net	Korelasyon	,110	,005	,050	,046	1,000
		Sig.	,000	,779	,002	,005	.
		sd	3701	3701	3701	3701	0

Tablo 20.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Kısmi Korelasyonu Sonuçları

Kontrol Değişkenleri			devam6	devam7	ort6	sbs7net
ort7 & sbs6net & cnsyt	devam	Korelasyon	1,000	,507	-,002	-,009
	6	Sig.	.	,000	,905	,566
		sd	0	3700	3700	3700
	devam	Korelasyon	,507	1,000	-,012	,035
	7	Sig.	,000	.	,465	,036
		sd	3700	0	3700	3700
	ort6	Korelasyon	-,002	-,012	1,000	,048
		Sig.	,905	,465	.	,003
		sd	3700	3700	0	3700
	sbs7ne	Korelasyon	-,009	,035	,048	1,000
	t	Sig.	,566	,036	,003	.
		sd	3700	3700	3700	0

Tablo 21.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler Arasındaki Kısmi Korelasyonu Sonuçları

Kontrol Değişkenleri			devam6	devam7	sbs7net
ort7 & sbs6net & cnsyt & ort6	devam6	Korelasyon	1,000	,507	-,009
		Sig.	.	,000	,570
		sd	0	3699	3699
	devam7	Korelasyon	,507	1,000	,035
		Sig.	,000	.	,032
		sd	3699	0	3699
	sbs7net	Korelasyon	-,009	,035	1,000
		Sig.	,570	,032	.
		sd	3699	3699	0

EK 4. HLM Programı Çıktıları

EK 4.1. Tek Yönlü Varyans Analizi Modeli Analiz Çıktıları

Specifications for this HLM2 run

The data source for this run = analiz3.mdm

The command file for this run = C:\Users\user\AppData\Local\Temp\whlmtemp.hlm

Output file name = C:\Users\user\Desktop\04.11.2015\analiz\net say dosyalar\hlm2.html

The maximum number of level-1 units = 3705

The maximum number of level-2 units = 40

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood

The outcome variable is SBS7NET

Summary of the model specified

Level-1 Model

$$SBS7NET_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Level-2 Model

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

Mixed Model

$$SBS7NET_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$$

Final Results - Iteration 4

Iterations stopped due to small change in likelihood function

$$\sigma^2 = 150.12398$$

τ
INTRCPT1, β_0 14.20554

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, β_0	0.853

The value of the log-likelihood function at iteration 4 = -1.458196E+004

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	32.640199	0.645417	50.572	39	<0.001

**Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)**

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	32.640199	0.637054	51.236	39	<0.001

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	χ^2	p-value
INTRCPT1, u_0	3.76902	14.20554	39	327.03840	<0.001
level-1, r	12.25251	150.12398			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 29163.919631

Number of estimated parameters = 2

EK 4.2 Rastgele Katsayılar Regresyon Modeli Analiz Çıktıları

Specifications for this HLM2 run

Problem Title: no title

The data source for this run = C:\Users\emine\Desktop\02.12.2015\analiz dosyalar\analiz2.mdm

The command file for this run = C:\Users\emine\AppData\Local\Temp\whlmtemp.hlm

Output file name = C:\Users\emine\Desktop\02.12.2015\analiz dosyalar\hlm2.html

The maximum number of level-1 units = 3705

The maximum number of level-2 units = 40

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood

The outcome variable is SBS7NET

Summary of the model specified

Level-1 Model

$$SBS7NET_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(CNSYT_{ij}) + \beta_{2j}*(DEVAM7_{ij}) + \beta_{3j}*(ORT6_{ij}) + \beta_{4j}*(ORT7_{ij}) + \beta_{5j}*(SBS6NET_{ij}) + r_{ij}$$

Level-2 Model

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + u_{4j}$$

$$\beta_{5j} = \gamma_{50}$$

DEVAM7 ORT6 ORT7 SBS6NET have been centered around the group mean.

Mixed Model

$$SBS7NET_{ij} = \gamma_{00}$$

$$+ \gamma_{10}*CNSYT_{ij}$$

$$+ \gamma_{20}*DEVAM7_{ij}$$

$$+ \gamma_{30}*ORT6_{ij}$$

$$+ \gamma_{40}*ORT7_{ij}$$

$$+ \gamma_{50}*SBS6NET_{ij}$$

$$+ u_{0j}$$

$$+ u_{4j}*ORT7_{ij} + r_{ij}$$

Final Results - Iteration 17

Iterations stopped due to small change in likelihood function

$$\sigma^2 = 86.05188$$

τ

INTRCPT1, β_0 15.52876 0.32630

ORT7, β_4 0.32630 0.00992

τ (as correlations)

INTRCPT1, β_0 1.000 0.831

ORT7, β_4 0.831 1.000

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, β_0	0.914
ORT7, β_4	0.715

The value of the log-likelihood function at iteration 17 = -1.358793E+004

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	31.497253	0.670483	46.977	39	<0.001
For CNSYT slope, β_1					
INTRCPT2, γ_{10}	2.252919	0.322318	6.990	3621	<0.001
For DEVAM7 slope, β_2					
INTRCPT2, γ_{20}	0.019855	0.022079	0.899	3621	0.369
For ORT6 slope, β_3					

INTRCPT2, γ_{30}	0.057828	0.017717	3.264	3621	0.001
For ORT7 slope, β_4					
INTRCPT2, γ_{40}	0.237043	0.023437	10.114	39	<0.001
For SBS6NET slope, β_5					
INTRCPT2, γ_{50}	0.234670	0.018986	12.360	3621	<0.001

**Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)**

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	31.497253	0.683172	46.104	39	<0.001
For CNSYT slope, β_1					
INTRCPT2, γ_{10}	2.252919	0.277200	8.127	3621	<0.001
For DEVAM7 slope, β_2					
INTRCPT2, γ_{20}	0.019855	0.024257	0.819	3621	0.413
For ORT6 slope, β_3					
INTRCPT2, γ_{30}	0.057828	0.021412	2.701	3621	0.007
For ORT7 slope, β_4					
INTRCPT2, γ_{40}	0.237043	0.024488	9.680	39	<0.001
For SBS6NET slope, β_5					
INTRCPT2, γ_{50}	0.234670	0.021609	10.860	3621	<0.001

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	χ^2	p-value
---------------	--------------------	--------------------	------	----------	---------

INTRCPT1, u_0	3.94065	15.52876	39	569.05759	<0.001
ORT7 slope, u_4	0.09961	0.00992	39	134.60361	<0.001
level-1, r	9.27642	86.05188			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 27175.865286

Number of estimated parameters = 4

Test of homogeneity of level-1 variance

χ^2 statistic = 43.16738

degrees of freedom = 39

p -value = 0.297

Number of estimated parameters = 4

EK 4.3 Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model Analiz Çıktıları

Specifications for this HLM2 run

The data source for this run = analiz3.mdm

The command file for this run = C:\Users\user\AppData\Local\Temp\whlmtemp.hlm

Output file name = C:\Users\user\Desktop\04.11.2015\analiz\net saydosyalar\hlm2.html

The maximum number of level-1 units = 3705

The maximum number of level-2 units = 40

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood

The outcome variable is SBS7NET

Summary of the model specified

Level-1 Model

$$SBS7NET_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Level-2 Model

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(OKULTURU_j) + u_{0j}$$

Mixed Model

$$SBS7NET_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*OKULTURU_j + u_{0j} + r_{ij}$$

Final Results - Iteration 5

Iterations stopped due to small change in likelihood function

$$\sigma^2 = 150.10339$$

τ

INTRCPT1, β_0 8.22896

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, β_0	0.778

The value of the log-likelihood function at iteration 5 = -1.456976E+004

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	32.147926	0.526136	61.102	38	<0.001
OKULTURU, γ_{01}	12.036339	2.489917	4.834	38	<0.001

**Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)**

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	32.147926	0.500747	64.200	38	<0.001
OKULTURU, γ_{01}	12.036339	3.419279	3.520	38	0.001

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	χ^2	p-value
INTRCPT1, u_0	2.86862	8.22896	38	237.37675	<0.001
level-1, r	12.25167	150.10339			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 29139.525104

Number of estimated parameters = 2

EK 4.4 Sabit ve Eğim Katsayısının Çıktı Olduğu Model

Specifications for this HLM2 run

The data source for this run = analiz1.mdm

The command file for this run = C:\Users\Esra\AppData\Local\Temp\whlmtemp.hlm

Output file name = C:\Users\Esra\Desktop\net sayı dosyaları\hlm2.html

The maximum number of level-1 units = 3705

The maximum number of level-2 units = 40

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood

The outcome variable is SBS7NET

Summary of the model specified

Level-1 Model

$$SBS7NET_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(CNSYT_{ij}) + \beta_{2j}*(ORT6_{ij}) + \beta_{3j}*(ORT7_{ij}) + \beta_{4j}*(SBS6NET_{ij}) + r_{ij}$$

Level-2 Model

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(OKULTUR_j) + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}*(OKULTUR_j)$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21}*(OKULTUR_j) + u_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + \gamma_{31}*(OKULTUR_j) + u_{3j}$$

$$\beta_{4j} = \gamma_{40} + \gamma_{41}*(OKULTUR_j)$$

ORT6 ORT7 SBS6NET have been centered around the group mean.

Mixed Model

$$\begin{aligned} SBS7NET_{ij} = & \gamma_{00} + \gamma_{01}*OKULTUR_j \\ & + \gamma_{10}*CNSYT_{ij} + \gamma_{11}*OKULTUR_j*CNSYT_{ij} \\ & + \gamma_{20}*ORT6_{ij} + \gamma_{21}*OKULTUR_j*ORT6_{ij} \\ & + \gamma_{30}*ORT7_{ij} + \gamma_{31}*OKULTUR_j*ORT7_{ij} \\ & + \gamma_{40}*SBS6NET_{ij} + \gamma_{41}*OKULTUR_j*SBS6NET_{ij} \\ & + u_{0j} + u_{2j}*ORT6_{ij} + u_{3j}*ORT7_{ij} + r_{ij} \end{aligned}$$

Final Results - Iteration 26

Iterations stopped due to small change in likelihood function

$$\sigma^2 = 85.48992$$

τ

INTRCPT1, β_0	9.25720	0.18945	0.00365
ORT6, β_2	0.18945	0.00624	-0.00224
ORT7, β_3	0.00365	-0.00224	0.00488

τ (as correlations)

INTRCPT1, β_0	1.000	0.788	0.017
ORT6, β_2	0.788	1.000	-0.405
ORT7, β_3	0.017	-0.405	1.000

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, β_0	0.868
ORT6, β_2	0.311
ORT7, β_3	0.283

The value of the log-likelihood function at iteration 26 = -1.356435E+004

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	30.923177	0.552080	56.012	38	<0.001
OKULTUR, γ_{01}	12.081387	2.633998	4.587	38	<0.001
For CNSYT slope, β_1					
INTRCPT2, γ_{10}	2.352955	0.321121	7.327	3581	<0.001
OKULTUR, γ_{11}	-0.754356	2.081257	-0.362	3581	0.717
For ORT6 slope, β_2					
INTRCPT2, γ_{20}	0.037175	0.022605	1.645	38	0.108

OKULTUR, γ_{21}	0.045181	0.156930	0.288	38	0.775
For ORT7 slope, β_3					
INTRCPT2, γ_{30}	0.244624	0.021035	11.629	38	<0.001
OKULTUR, γ_{31}	0.213205	0.185356	1.150	38	0.257
For SBS6NET slope, β_4					
INTRCPT2, γ_{40}	0.226366	0.019159	11.815	3581	<0.001
OKULTUR, γ_{41}	0.192011	0.135904	1.413	3581	0.158

The robust standard errors cannot be computed for this model.

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	<i>d.f.</i>	χ^2	<i>p</i> -value
INTRCPT1, u_0	3.04256	9.25720	38	413.45774	<0.001
ORT6 slope, u_2	0.07900	0.00624	38	63.77827	0.006
ORT7 slope, u_3	0.06985	0.00488	38	66.76317	0.003
level-1, r	9.24608	85.48992			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 27128.694923

Number of estimated parameters = 7

EK 5. Eşit Yüzdelik Yöntemi Analizi Çıktıları

SBS7 Eşdeğerliği

Rage-Rgequate 3.15

Input file: net.dat

Output file: netout.dat

Columns read (new, old, scale): 2 3 4

PostSmoothing limit: 0.005

PostSmoothing parameter: 0.01 0.05 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.75
1.00

PreSmoothing parameter Pairs (new, old):

1,1
2,2
4,3
6,3
8,3
12,3

Scale: min=0.00, max=72.00, inc=1.00

Sample sizes: new=3705, old=3705

Moments and Fit Statistics for Presmoothing (Log Linear).

Form X:

Degree	Mean	SE	sk	ku	Chi-Squared	df	Difference
C=12	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	728,79500	60	
C=11	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	729,80500	61	1,010
C=10	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	730,47600	62	0,671
C= 9	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	736,64100	63	6,165
C= 8	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	738,41800	64	1,777
C= 7	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	738,42000	65	0,002
C= 6	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	746,37300	66	7,953
C= 5	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	750,51900	67	4,145
C= 4	26,36778	11,89137	1,08092	4,29661	750,56400	68	0,046
C= 3	26,36778	11,89137	1,08092	4,88903	851,33200	69	100,768
					1459,0490		
C= 2	26,36778	11,89137	0,18654	2,74945	0	70	607,717
					3707,9850		
C= 1	26,36778	19,72907	0,56620	2,24780	0	71	2248,936

Raw-to-Raw Score Conversion for Presmoothing.

X Score	C=1	C=2	C=3	C=4	C=5	C=6	C=7	C=8	C=9	C=10	C=11	C=12
0	0.30709	0.92760	0.36594	1.64748	1.34881	3.66098	-0.04810	0.17147	-0.24279	2.59083	2.09697	2.65459
1	1.91506	3.16380	1.82295	3.30754	2.97818	5.04402	1.36055	1.78096	0.86114	3.52356	3.13489	3.52930
2	3.50242	4.99815	3.21882	4.58724	4.32071	6.03206	3.29960	3.59375	2.81033	4.21148	4.04995	4.13120
3	5.07185	6.62201	4.57906	5.71829	5.54035	6.91553	5.11296	5.21851	4.80525	5.05461	5.05791	4.94166
4	6.62056	8.08300	5.87306	6.82682	6.66938	7.78246	6.69866	6.69625	6.56155	6.09960	6.21953	5.99524
5	8.15070	9.47235	7.17564	7.92975	7.79622	8.66062	8.06754	8.02118	8.00622	7.37923	7.54126	7.33548
6	9.66078	10.76585	8.48728	9.03588	8.92762	9.55966	9.35263	9.28659	9.35698	8.77404	8.88964	8.80681
7	11.15215	12.01696	9.74824	10.15014	10.06728	10.47791	10.54272	10.49360	10.57519	10.21074	10.27475	10.28702
8	12.62358	13.23599	11.01899	11.27548	11.21731	11.41730	11.65142	11.61047	11.69780	11.58815	11.59235	11.64519
9	14.07666	14.42837	12.30040	12.41383	12.37893	12.40414	12.73657	12.70603	12.78318	12.82389	12.79758	12.86183
10	15.50942	15.58895	13.57687	13.55307	13.54228	13.43787	13.80846	13.79008	13.84597	13.98823	13.94705	13.99987
11	16.92467	16.72705	14.83275	14.69245	14.69674	14.51568	14.87708	14.87092	14.90042	15.09129	15.04915	15.07884
12	18.31989	17.85241	16.09781	15.85229	15.86958	15.62622	15.95195	15.95683	15.95952	16.15265	16.11926	16.12344
13	19.69658	18.96698	17.36970	17.03317	17.06090	16.78336	17.04206	17.05596	17.03487	17.19431	17.17507	17.15754
14	21.05474	20.07236	18.63152	18.23525	18.27051	17.98732	18.15586	18.17608	18.13674	18.23768	18.23442	18.20256
15	22.39343	21.16988	19.88624	19.45830	19.49792	19.23624	19.30106	19.32445	19.27399	19.30304	19.31472	19.27764
16	23.71425	22.26064	21.14570	20.68858	20.72595	20.52459	20.48429	20.50702	20.45379	20.40949	20.43278	20.39977
17	25.01661	23.34555	22.40757	21.94082	21.97603	21.83428	21.78300	21.72129	21.67426	21.57305	21.60199	21.58129
18	26.30001	24.42535	23.66060	23.21667	23.24679	23.17696	22.97152	22.98325	22.94694	22.81026	22.83952	22.83441
19	27.56511	25.50065	24.91049	24.51359	24.53560	24.54298	24.29038	24.29347	24.27337	24.13177	24.15522	24.16606
20	28.81286	26.56938	26.16069	25.82775	25.83972	25.92045	25.65589	25.64952	25.64879	25.53467	25.54771	25.57046
21	30.04216	27.63551	27.40903	27.16201	27.16250	27.30833	27.06307	27.04819	27.06731	27.00662	27.00776	27.03449
22	31.25321	28.69935	28.65178	28.51169	28.49981	28.69868	28.50021	28.47914	28.51613	28.51766	28.50800	28.53221
23	32.44621	29.76115	29.89079	29.87955	29.85548	30.08595	29.95896	29.93564	29.98615	30.03657	30.02007	30.03819
24	33.62215	30.82111	31.12572	31.25463	31.21960	31.46146	31.41742	31.39608	31.45342	31.53257	31.51282	31.52402
25	34.78065	31.87940	32.35464	32.63426	32.58887	32.82778	32.86614	32.85054	32.90896	32.98734	32.96728	32.97387
26	35.92156	32.93617	33.57765	34.01612	33.96486	34.17337	34.28584	34.27886	34.33038	34.38852	34.37029	34.37320
27	37.04505	33.99153	34.79647	35.38393	35.33021	35.49242	35.66790	35.67056	35.71067	35.73861	35.72270	35.72242
28	38.15130	35.04557	36.00653	36.73953	36.68516	36.79400	37.00611	37.01792	37.04133	37.03773	37.02539	37.02106
29	39.24050	36.09835	37.20606	38.07007	38.02130	38.06333	38.29073	38.30993	38.31448	38.28616	38.27828	38.26898
30	40.31280	37.14994	38.39339	39.36391	39.32396	39.29765	39.52106	39.54614	39.53104	39.48757	39.48486	39.47010
31	41.36839	38.20036	39.57098	40.62044	40.59085	40.49528	40.78465	40.73166	40.69811	40.65511	40.65840	40.63673
32	42.40743	39.24963	40.73992	41.83421	41.81882	41.66364	41.83500	41.86117	41.81203	41.78066	41.79052	41.76475
33	43.43007	40.29777	41.89257	42.99626	42.99597	42.79167	42.91461	42.93748	42.87674	42.86420	42.88035	42.85376
34	44.43649	41.34476	43.02717	44.10484	44.11976	43.87836	43.94634	43.96392	43.89638	43.90598	43.92734	43.90398
35	45.42683	42.39058	44.14201	45.15941	45.18897	44.92329	44.93312	44.94390	44.87488	44.90620	44.93087	44.91481
36	46.40124	43.43520	45.23541	46.16044	46.20351	45.92636	45.87770	45.88068	45.81570	45.86532	45.89079	45.88523
37	47.35988	44.47858	46.30569	47.10916	47.16421	46.88777	46.78262	46.77728	46.72171	46.78444	46.80789	46.81445
38	48.30290	45.52222	47.35114	48.00732	48.07263	47.80800	47.65023	47.63647	47.59528	47.66533	47.68406	47.70243
39	49.23043	46.56638	48.37004	48.85690	48.93071	48.68779	48.48405	48.46371	48.44270	48.51021	48.52212	48.55015
40	50.14262	47.60942	49.36060	49.65984	49.74050	49.52811	49.29787	49.27096	49.26999	49.32972	49.33300	49.36604
41	51.03961	48.65120	50.32097	50.42216	50.50384	50.33858	50.08295	50.05049	50.07110	50.12003	50.11466	50.14953
42	51.92152	49.69152	51.24925	51.15295	51.23725	51.11550	50.84121	50.80441	50.84657	50.88293	50.86955	50.90166
43	52.78850	50.73013	52.14345	51.84533	51.93136	51.85741	51.57493	51.53516	51.59701	51.61963	51.59995	51.62567
44	53.64067	51.76677	53.00156	52.49968	52.58670	52.56659	52.29954	52.26173	52.33467	52.34016	52.31741	52.33256
45	54.47829	52.80107	53.82150	53.14162	53.22213	53.25681	53.00841	52.97174	53.05510	53.04526	53.02104	53.02487
46	55.30236	53.83261	54.60123	53.75057	53.82940	53.92116	53.69883	53.66492	53.75241	53.72707	53.70464	53.69769
47	56.11209	54.86088	55.35348	54.33795	54.40882	54.55618	54.37941	54.35192	54.43176	54.39182	54.37353	54.35982
48	56.90759	55.88523	56.07489	54.91371	54.98074	55.18139	55.05448	55.03328	55.10374	55.05050	55.04089	55.01829
49	57.68898	56.90488	56.75446	55.46118	55.52096	55.78312	55.71400	55.70029	55.75457	55.68421	55.68328	55.65800
50	58.45664	57.91884	57.40057	56.01427	56.06685	56.36546	56.36472	56.35997	56.39093	56.30857	56.31632	56.29405
51	59.21174	58.92587	58.02892	56.53774	56.58490	56.94038	57.00938	57.01348	57.02000	56.92400	56.94019	56.92295
52	59.95314	59.92446	58.61518	57.07400	57.11012	57.48731	57.63620	57.64951	57.62963	57.51348	57.53546	57.52597
53	60.68094	60.91264	59.18919	57.58580	57.61486	58.04035	58.25492	58.27606	58.23252	58.11460	58.13803	58.13882
54	61.39594	61.88795	59.73359	58.11208	58.13018	58.56315	58.85868	58.88756	58.82212	58.69376	58.71577	58.72517
55	62.09881	62.84728	60.26126	58.62072	58.63003	59.09229	59.43827	59.47266	59.39489	59.27272	59.28765	59.30179
56	62.78848	63.78660	60.77304	59.14591	59.14472	59.59399	60.01119	60.05043	59.96337	59.84799	59.85367	59.86986
57	63.46525	64.70078	61.27113	59.66034	59.64835	60.10328	60.54729	60.59196	60.50299	60.41358	60.40717	60.41752
58	64.13097	65.58316	61.76146	60.19191	60.17033	60.58458	61.07750	61.12061	61.04585	60.98658	60.96800	60.97065
59	64.78384	66.43848	62.24645	60.72222	60.68753	61.07956	61.56303	61.60916	61.54977	61.54110	61.51191	61.50090
60	65.42443	67.26757	62.72965	61.26605	61.22312	61.54038	62.04407	62.08489	62.05404	62.09903	62.06581	62.04393
61	66.05428	68.04479	63.21898	61.82439	61.76580	62.02826	62.46908	62.50595	62.50493	62.62933	62.59717	62.56584
62	66.67162	68.75544	63.71430	62.38435	62.31937	62.47434	62.90185	62.93579	62.96609	63.14310	63.12094	63.08955
63	67.27797	69.40330	64.22821	62.98592	62.90272	62.96047	63.28340	63.30974	63.36493	63.61211	63.60603	63.58329
64	67.87316	70.01328	64.76258	63.57754	63.47592	63.40844	63.64363	63.66716	63.75497	64.05291	64.06564	64.06077
65	68.45644	70.51187	65.32695	64.22750	64.11999	63.89712	64.00480	64.01876	64.11252	64.41758	64.44889	64.47027
66	69.03009	70.99345	65.93937	64.90106	64.76749	64.36432	64.32258	64.32776	64.41465	64.75908	64.80986	64.85729
67	69.59176	71.36618	66.59782	65.59290	65.44279	64.88293	64.64570	64.64181	64.73447	65.04147	65.09459	65.15578
68	70.14386	71.69151	67.33940	66.36459	66.21071	65.39894	65.00246	64.98848	65.04300	65.26330	65.30948	65.37293
69	70.68478	71.96602	68.18132	67.22229	67.04140	66.02171	65.34656	65.32280	65.33052	65.44716	65.47841	65.54678
70	71.21587	72.17445	69.15387	68.19193	67.98703	66.70788	65.79976	65.75216	65.68948	65.68253	65.69553	65.73901
71	71.73659	72.33170	70.30527	69.35822	69.14940	67.61660	66.38892	66.33300	66.21642	66.00816	65.97765	65.96731
72	72.24746	72.44959	71.70929	71.06363	70.85959	69.25763	67.61851	67.47617	67.35110	66.84253	66.75998	66.67647