



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

TÜRKİYE, SİNGAPUR, KANADA VE ESTONYA'DA PISA 2018 BAŞARILARINI ETKİLEYEN
DEĞİŞKENLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Gülşirin KOÇAK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

TÜRKİYE, SINGAPUR, KANADA VE ESTONYA'DA PISA 2018 BAŞARILARINI
ETKİLEYEN DEĞİŞKENLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

THE COMPARISON OF VARIABLES EFFECTING SUCCESS IN TURKEY,
SINGAPORE, CANADA AND ESTONIA IN PISA 2018

Gülşirin KOÇAK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

G¼lřirin KOÇAK'ın hazırladığı "T¼rkiye, Singapur, Kanada ve Estonya'da PISA 2018 Başarılarını Etkileyen Değişkenlerin Karşılaştırılması" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitimde ¼lme ve Değerlendirme Bilim Dalında Y¼ksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı	Dr. ¼đrt. Üyesi Derya ÇOBANOğLU AKTAN	İmza
J¼ri Üyesi (Danışman)	Prof. Dr. Nuri DOğAN	İmza
J¼ri Üyesi	Doç. Dr. G¼khan AKSU	İmza

Bu tez Hacettepe ¼niversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, ¼đretim ve Sınav Y¼netmeliđi'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri ¼yeleri tarafından / / tarihinde uygun g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu araştırmanın amacı PISA 2018 uygulamalarına katılan Türkiye ile Singapur, Estonya ve Kanada'daki öğrencilerin matematik-okuma-fen başarı puanlarını manidar olarak yordayan okul ve öğrenci düzeyi değişkenlerinin belirlenmesi ve farklılıkların ortaya konulmasıdır. Bu doğrultuda öğrenci düzeyi değişkenleri olarak; ekonomik, sosyal ve kültürel indeks, evdeki kültürel varlıklar, evdeki eğitim kaynakları, aile serveti, bilişim teknolojileri kaynakları, sınıf iklimi, öğrenme hedefleri, öğrencilerin küresel olaylar hakkında farkındalığı, küresel fikirlilik ve okula aidiyet duygusu alınmıştır. Okul düzeyi değişkenleri olarak ise, öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar oranı, yüksek lisans derecesine sahip öğretmen indeks oranı, eğitim materyali eksikliği, eğitim elemanı eksikliği, öğrenmeyi engelleyen öğrenci ve öğretmen davranışları analiz edilmiştir. Araştırmada veri setinin yapısına uygun olarak çok düzeyli-çok değişkenli regresyon modeli kullanılmıştır. Analiz sonucunda Türk öğrencilerin başarılarındaki değişimin okullar arasındaki farklardan, Singapur, Estonya ve Kanada uygulamalarında ise başarının daha çok bireyler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci düzeyinde Türkiye ile Singapur, Estonya ve Kanada uygulamalarında matematik okuryazarlığını yordayan değişkenler; ekonomik, sosyal ve kültürel indeks, sınıf iklimi olarak bulunmuştur. Okuma becerileri başarı puanlarını yordayan değişkenler; ekonomik, sosyal ve kültürel indeks, aile serveti, sınıf iklimi, öğrencilerin küresel sorunlar hakkındaki farkındalığı en güçlü manidar yordayıcı olarak karşımıza çıkmaktadır. Fen okuryazarlığını yordayan değişkenler ise; ekonomik, sosyal ve kültürel indeks, aile serveti, sınıf iklimi, öğrencilerin küresel sorunlar hakkındaki farkındalığı ve öğrenme hedefleri tüm ülkelerde anlamlı bulunmuştur. Okul düzeyi değişkenlerinde ise Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'da tüm uygulama alanlarında en güçlü manidar yordayıcı değişken öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışlarıdır.

Anahtar sözcükler: PISA 2018, matematik okuryazarlığı, okuma becerileri, fen okuryazarlığı, hiyerarşik lineer modeller

Abstract

The motive of this research is to determine the school and student level variables which considerably prefigure the mathematics-reading-science success rates of the students in Turkey, Singapore, Estonia and Canada, who took part in the PISA 2018 practice, and to introduce the differences. In the study, multilevel-multivariable regression model was used in pursuit of the structure of the data set, student and school level variables were analyzed. In the wake of the analysis, it has been determined that success of Turkish students stems from the differences among schools, but in Singapore, Estonia and Canada practices, it has been resolved that success is mostly owing to the differences among individuals. On the other hand, the variables determining mathematical literacy in student-level practices in Turkey, Singapore, Estonia and Canada have been found out as disciplinary climate in test language lessons within the index of economic, social and cultural status. The most significant variables underlying in reading skills success rates have been demonstrated as the index of economic, social and cultural status, family wealth, students' awareness of global issues. The variables that prefigure the science literacy are; the index of economic, social and cultural status, family wealth, disciplinary climate in test language lessons, students' awareness of global problems and learning goals were found to be noteworthy within all countries. In school level variables, the most significant predictor variable among all practice areas in Turkey, Singapore, Estonia and Canada is student behavior hindering learning.

Keywords: PISA 2018, mathematical literacy, reading skills, science literacy, hierarchical linear models

Teşekkür

Yüksek lisans sürecinde gerek ders döneminde gerek tez döneminde anlayışını ve desteğini esirgemeyen, zorlandığımda hep yol gösteren ve bana model olan danışmanım Prof. Dr. Nuri DOĞAN'a,

Yaptığım analizlerin doğruluğu ve yorumlanması konusunda bana destek olan değerli hocalarım Prof. Dr. Selahattin GELBAL ve Doç. Dr. Burcu ATAR'a,

Yüksek lisans eğitim sürecinde her konuda destek veren, her daim çözüm odaklı olan Hacettepe Üniversitesi'nde görev yapmakta olan Öğretim Üyelerine,

Ders döneminde Eskişehir - Ankara arasında gidip geldiğim günlerde okul programımda ve iş hayatımda bana anlayış, sabır ve kolaylık sağlayan değerli çalışma arkadaşlarım ve sevgili öğrencilerime,

Yaşamımın her anında bana her zaman destek veren canım aileme, beni yüksek lisansa giriş konusunda olduğu gibi her konuda cesaret veren, sevgisini ve desteğini her zaman hissettiğim değerli eşim Burak KOÇAK'a ve varlığıyla güç ve yaşam enerjisi veren hem karnımda hem de minicikken bu sürece ortak olan biricik oğlumuz Yiğit KOÇAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
İçindekiler.....	vi
Tablolar dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	8
Araştırma Problemi ve Alt Problemler.....	9
Sayıtlılar.....	9
Sınırlılıklar.....	10
Tanımlar.....	10
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	11
Uluslararası Öğrenci Başarısını Ölçen Sınavlar.....	11
PISA 2018 İndeksleri.....	20
Hiyerarşik Lineer Modeller (HLM).....	26
İlgili Çalışmalar.....	33
Bölüm 3 Yöntem.....	44
Araştırmanın Türü.....	44
Araştırmanın Evreni ve Örnekleme.....	44
Veri Toplama Süreci.....	45
Veri Toplama Araçları.....	46
Verilerin Analizi.....	51
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	57
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	57
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	64
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	81

Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler	96
Sonuç	96
Öneriler	102
Kaynaklar	104
EK-A: Kayıp Veriler	cxv
EK-B: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler	cxix
EK-C: Değişkenlere Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafikleri	cxxvi
EK-Ç: Saçılım Diyagramı Matrisleri	cxlviii
EK-D: Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları	clii
EK-E: Öğrenci ve Okul Düzeylerindeki Değişkenlerin Korelasyon Katsayıları	clv
EK-F: Değişkenlere İlişkin VIF ve Tolerans Değerleri	clx
EK-G: Düzey-1 için Artık Değerlerin Normalliği	clxii
EK-Ğ Varyansların Homojenliği	clxvi
EK-H Düzey-2 için Artık Değerlerin Normalliği	clxx
EK-I: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi	clxxi
EK-İ: Etik Beyanı	clxxii
EK-J: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	clxxiii
EK-K: Thesis/Dissertation Originality Report	clxxiv
EK-L: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	clxxv

Tablolar dizini

Tablo 1 <i>Yıllara Göre PISA'ya Katılan Ülke Sayısı ve Uygulama Şekli</i>	14
Tablo 2 <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenler ve Özellikleri</i>	50
Tablo 3 <i>Okul Düzeyi Değişkenler ve Özellikleri</i>	51
Tablo 4 <i>Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modeli Sonuçları</i>	57
Tablo 5 <i>Ülkelere ve Alanlara Göre Açıklanan Varyans Değerleri</i>	63
Tablo 6 <i>Tesadüfi Katsayılı Regresyon Modeli Sonuçları</i>	64
Tablo 7 <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Matematik-Okuma-Fen Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar</i>	79
Tablo 8 <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Okuma Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar</i>	80
Tablo 9 <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Fen Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar</i>	81
Tablo 10 <i>Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Regresyon Modeli Sonuçları</i>	82
Tablo 11 <i>Okul Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Matematik Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar</i>	93
Tablo 12 <i>Okul Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Okuma Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar</i>	94
Tablo 13 <i>Okul Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Fen Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar</i>	94

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ABİDE: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

EARGED: Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

IEA: International Association for The Evaluation of Educational Achievement
/Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşu

İBBS: İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development / Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

ÖBBS: Öğrenci Başarısını Belirleme Sınavı

PIRLS: Progress in International Reading Literacy Study / Uluslararası Okuma Becerileri Gelişim Projesi

PISA: Programme for International Student Assessment / Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study / Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Eğilimleri Araştırması

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumları

YL: Yüksek Lisans

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, alt problemler, araştırmanın önemi, sınırlılıklar ve tanımlara ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Problem Durumu

Dünya’da son yüzyılda meydana gelen teknolojik, sosyo-ekonomik, siyasal ve kültürel değişimler sonucunda bilgi çok hızlı bir şekilde artmıştır. Öyle ki, son elli yıl içerisinde üretilen bilgi, insanlık tarihinin daha önceki dönemlerinde üretilen toplam bilgiye ulaşmıştır. Bu nedenle bilgiyi takip etmek de o oranda güçleşmiş belki de anlamsızlaşmıştır. (Karabay, 2012) Geçmişte bilgiyi bilmek önemliydi fakat günümüzde gelişen teknolojiyle beraber istediğimiz bilgiye istediğimiz zaman ulaşabiliyoruz. Dolayısıyla bilgiyi bilmekten çok o bilgiyi gerçek yaşam durumlarında ve problem çözümünde kullanmanın bizim için daha önemli olduğunu görüyoruz.

Günümüzde kendini tanıyan, düşünen, bilgi sahibi olan, edindiği bilgileri günlük yaşama uyarlayabilen, karşılaştığı problemler karşısında çözüm üretebilen, öğrenmeyi öğrenen ve öğrendiklerini özümseyerek hayatının bir parçası haline getirebilen, çağa ayak uydurabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Okatan, 2017). Bireyleri meydana gelen değişimlere ayak uydurabilmeleri için yeni beceri ve davranışlar kazandırmakla sorumlu olan alan eğitimidir. Bunun için sürekli gelişim ve değişimin gerçekleştiği bu dönemde çağın istediği bireyleri yetiştirebilmesi için eğitim sistemlerinin de devamlı kendini yenileyerek geliştirmesi gerekmektedir. Bu sebeple, ülkeler bu ihtiyacı karşılamak için yeni düzenlemeler yapmak durumunda kalmışlardır.

Eğitimi Ertürk (1991) “bireylerin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlamıştır. Eğitim sisteminin kontrolü, yapılan ölçme işlemlerinin sonuçlarının değerlendirilmesiyle sağlanmaktadır. Eğitim süreci sonucunda istendik davranışların ortaya çıkıp çıkmadığını veya ne derece

gerçekleştirildiğini ortaya çıkarma, öğrenme güçlüklerini saptama, eğitim programlarının yöntem ve tekniklerinin etkililiğini belirleme, öğrencileri yönlendirme ve benzeri amaçlara dönük yapılan değerlendirmelerin hepsi geçerli ve güvenilir ölçme sonuçlarına dayanır (Atılgan ve diğerleri, 2013). Bu sebeple eğitim sürecinde ölçme ve değerlendirmenin yeri çok önemlidir. Ölçme ve değerlendirme birçok amaç için yapılabilir. Öğrenci başarısının belirlenmesi, öğrencilerin uygun programlara yönlendirilmesi, öğrencinin öğrenme eksiklikleri ve kavram yanılgılarının saptanması, öğrenci seçme ve yerleştirme, uygulanan eğitim programlarının değerlendirilmesi, öğretim yöntem ve tekniklerinin etkililiğinin ölçülmesi bu amaçlardan birkaçıdır. (Boztunç, 2010)

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından periyodik aralıklarla ulusal ve uluslararası düzeyde ölçme ve değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Dolayısıyla insan yetiştirme kapasitemizin temel eğitim basamağı sürekli gözden geçirilmesi hedeflenmektedir. Ulusal alandaki ölçme ve değerlendirme çalışmaları MEB ve YÖK'ün yaptığı öğrenci seçme ve yerleştirmeye yönelik sınavlar ile MEB bünyesinde yapılan Öğrenci Başarısını Belirleme Sınavı (ÖBBS) ve Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) projesidir. Öğrenci seçme ve yerleştirmeye yönelik yapılan sınavlarda ağırlıklı olarak elemeye yönelik ve öğrencilerin seçilmesi amacıyla kullanılan genel bilgi öğrencilerin sıralarıdır. Geniş ölçekli bu sınavlar kullanılan soruların neyi ölçtüğü, hangi düşünme süreçleri açısından öğrencilerin desteğe ihtiyacı olduğu gibi konularda bilgi sağlamamakta, bir yıldan diğerine puanların karşılaştırılması mümkün olmamakta, sonuçta büyük maddi yatırımlarla uygulanan geniş ölçekli sınavlar sistemin niteliğini arttırmaya yönelik bilgi vermemektedir (Berberoğlu, 2015). Bunun için durum belirleme çalışması yapan ABİDE ve ÖBBS uygulaması yapılmaktadır. 2002 yılında yapılan ÖBBS üçer yıllık aralıklarla yapılan bir yarışma ya da sıralama amacı taşımayan öğrencilerin kazanımlara ne derece ulaştıklarını ve eksik yönlerinin belirlenmesini amaçlayan bir durum belirleme çalışmasıdır (EARGED, 2009). İlk olarak 2016 yılında uygulanan ABİDE sınavı, 4. ve 8.sınıf öğrencilerinin akademik bilgilerini günlük hayata

aktarabilme yeteneklerinin ölçüldüğü ve öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen aile, okul ve duyuşsal özelliklerinin incelendiği bir araştırmadır. İki yıllık aralıklarla tekrarlanan bu çalışmada illerin eğitim çıktılarını ortaya koyup bu göstergelerin düzenli bir şekilde takip edilmesi amaçlanmaktadır.

Uluslararası alanda yapılan durum belirleme çalışmaları ise; Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for The Evaluation of Educational Achievement-IEA)'nın düzenlediği Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS) ve Uluslararası Okuma Becerileri Gelişim Projesi (Progress in International Reading Literacy Study-PIRLS); İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Cooperation and Development-OECD)'nin düzenlediği Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment-PISA)'dır. Türkiye uluslararası TIMSS-R (Trends in International Mathematics and Science Study-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması), PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study-Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi) ve PISA (Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) projelerine katılmaktadır. TIMSS-R, PIRLS ve PISA gibi uluslararası öğrenci başarılarını karşılaştırma projeleri ülkeler arasında bir yarışma niteliğinde olmayan, katılan ülkelerin kendi eğitim sistemlerini değerlendirmelerini, öğrencilerin fen, matematik ve okuma becerileri alanlarındaki bilgi ve becerilerini düzenli aralıklarla takip edilmesini sağlayan projelerdir. Sınavlara katılan ülkelere beklenen sonuçlardan yola çıkarak ülke genelinde gerekli eğitim reformlarının gerçekleştirilmesi ve bu projelere düzenli katılımın sağlanarak bu reformların etkisinin izlenmesidir. Söz konusu bu projelerin hemen hepsinde öğrencilere yönelik başarı testleri, öğrenci, öğretmen ve okul anketleri yapılmaktadır. Buralardan elde edilen bilgiler doğrultusunda temel eğitimi tamamlayan öğrencilerin neler bildiği, hangi becerileri ne derece kazandıkları, eksikliklerinin neler olduğu tespit edilmektedir. Böylece ülkelerin eğitim sistemlerinin mevcut durumu

belirlenerek temel eğitimde; eğitim politikaları, öğretim programları, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretmen yeterlilikleri, ders araç-gereç ve materyalleri gibi unsurların gözden geçirilmesine yönelik bilimsel veriler elde edilmekte ve bu veriler ülkeler arasında da eğitim sistemlerinin karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Buradan elde edilen bilgiler ise eğitimde politika belirleyicilerin, bilimsel çalışma yapanların, üniversitelerin ve araştırmacıların hizmetine sunulmaktadır (MEB, 2003).

Bu sınavlardan PISA tüm dünyada üzerinde çok sayıda araştırma yapılan uygulamalardan biridir. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Students Assessment) zorunlu eğitimin sonuna yaklaşan 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik, fen ve okuma alanında modern toplum yaşamına tam katılımını sağlayacak gerekli anahtar bilgi ve becerilere sahip olma derecelerini belirlemeyi amaçlayan bir durum belirleme çalışmasıdır (OECD, 2016a, s.25). Matematik, Fen ve Türkçe okuma alanlarını kapsayan PISA yalnızca öğrencilerin temel bilgi donanımlarını değil, aynı zamanda okulda ve okul dışında bu bilgilerden ne kadar iyi anlam çıkardıklarına ve alışık olmadıkları durumlara ne kadar iyi uygulayabildiklerine odaklanmaktadır. Bu yaklaşım modern ekonomilerin yalnızca neyi bileni değil, bildikleri ile ne yapabildiklerinin ödüllendirilmesi gerçeğine dayanmaktadır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından düzenlenmekte olan PISA uygulaması dünyanın en kapsamlı eğitim araştırmalarından birisi olarak kabul edilmektedir (OECD, 2016a).

Türkiye PISA çalışmalarına katılmaya 2003 yılında başlamıştır. PISA katılımcı ülkelere iki önemli konuda geri bildirim sağlamaktadır. Bunlardan ilki temel eğitimin son aşamasında olan 15 yaş grubu öğrencilerinin gelişimi ile ilgili sağladığı bilgidir. Her üç yılda bir 15 yaş grubundan elde edilen sonuçlar sistem içinde yapılandırılan reformların yıllar içinde öğrencilere nasıl yansıdığını incelemek açısından önemlidir. PISA'nın sağladığı diğer bir önemli geri bildirim de mutlak (ölçüt dayanaklı) değerlendirme olarak nitelendirilebilecek farklı puan düzeyindeki öğrencilerin ulaştığı düşünme süreçleri açısından bilgi sağlamasıdır. Bu süreçler öğretim programlarından tamamen bağımsız

değildir. Sonuçta 15 yaşındaki Türk öğrencilerinin aynı yaştaki diğer ülke öğrencileri gibi günlük yaşamda karşılarına çıkacak durumları çözebilme becerilerinin geliştirilmesi açısından elde edilen bilgiler eğitim politikacılarına önemli ipuçları sağlamaktadır. Eğitim sistemi içerisinde gerçekleştirilecek reformların yansımalarını takip etmeye olanak sağlayan bu bilgiler, temel eğitimi bitirmekte olan öğrencilerin yıllar içinde nasıl geliştiğini, hangi düşünme becerileri konusunda güçlü olduklarını, hangi düşünme süreçlerinin sistem içinde daha dikkatle ele alınması gerektiğini ortaya koyması açısından son derece hayattır. Sonuçlara ülkelerin diğer katılımcı ülkeler içindeki sırasından çok, düşünme süreçlerine ulaşabilme açısından bakılması daha önemlidir. PISA çalışmaları her ne kadar öğretim programlarını değerlendirmek gibi bir amaca hizmet etmese de, sonuçlar öğretim programlarında ele alınan hedeflerden tamamen kopuk değildir. Bu nedenle PISA sonuçları yorumlanırken ülkelerin eğitim sistemleri kapsamında ne yaptıkları da gündeme gelmekte, sonuçlardan memnun olmayan ülkeler öğretim programlarını özellikle düşünme süreçlerini vurgulamak açısından yeniden ele almaktadırlar.

PISA uygulamalarında öğrencilerin okuma becerileri ile matematik ve fen alanlarındaki okuryazarlıkları değerlendirilmektedir. Her uygulamada bu üç alandan birisi ağırlıklı alan olarak belirlenmekte, bu alanda yeni sorular geliştirilmekte ve derinlemesine analizler gerçekleştirilmektedir. PISA 2018 uygulamasında ağırlıklı alan okuma becerileridir. (OECD, 2017a). PISA her alan için altı farklı puan diliminde öğrencilerin büyük olasılıkla ulaştıkları düşünme süreçlerini tanımlamaktadır.

Eğitim çok kapsamlı bir alan olduğu için öğrenci başarısı üzerine yapılan çalışmalarda da psikolojik, sosyokültürel, sosyoekonomik ve aile özellikleri gibi birçok etmenin dikkate alınması gerekir. Bu sebeple PISA araştırması da çok kapsamlı bir şekilde yürütülmektedir. PISA araştırmasında uygulanan temel alanların yanında bağlamsal anketler de uygulanmakta ve bu anketlerle öğrencilerin aileleri, okul ortamları, psikolojik özellikleri, kendileri hakkındaki görüşleri ile ilgili verilere ulaşılmaktadır. Anketlerden elde edilen veriler PISA'nın önemli bir bölümüdür ve bilişsel alanda elde

edilen verilerin anlamlı bir şekilde açıklanabilmesinde kullanılmaktadır. PISA'da bütün ülkeler okul ve öğrenci anketine katılmaktadır. Diğer anketlere (öğretmen anketi, ebeveyn anketi, bilgi ve iletişim teknolojileri anketi ve eğitim kariyeri anketi) isteyen ülkeler katılmaktadır. Türkiye, PISA 2015 uygulamasında sadece okul ve öğrenci anketine katılmıştır. Okul ortamı ile ilgili veriler okul idaresinden, öğrencinin ailesi ile ilgili veriler veli anketi aracılığıyla öğrencinin ailesinden edinilmektedir. Bu durum PISA projesinin kapsam geçerliğini ve analitik gücünü artırmaktadır (Çepni, 2016).

Okuma becerileri alanındaki değerlendirme sonuçlarına göre ülke ve ekonomilerin ortalama puanları 340 ile 555 arasında değişmektedir. Türkiye'nin ortalama puanı (466), katılımcı ülke ve ekonomilerin okuma becerileri alanındaki ortalama puanından (453) daha yüksektir. Bu performansı ile Türkiye okuma becerileri sıralamasında 79 ülke arasında 40. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 31. sırada yer almıştır. Bu alanda en yüksek başarıyı B-S-J-Z (Çin), Singapur, Makao (Çin), Hong Kong (Çin) ve Estonya göstermiştir. Okuma becerileri alanında Türkiye'nin ikinci düzey ve üzerinde bulunan öğrenci oranı %73,9'dur. Dördüncü yeterlik düzeyindeki öğrenci oranı %13,5'e, beşinci yeterlik düzeyindeki öğrenci oranı %3,1'e, altıncı yetenek düzeyinde ise % 0,2'dir.

Matematik alanındaki sonuçlara göre, ülke ve ekonomilerin ortalama puanları 325 ile 591 arasında değişmektedir. Matematik alanında elde edilen 454 puan, Türkiye'nin PISA uygulamalarında elde ettiği en yüksek puandır. Bu performansı ile Türkiye matematik alanı sıralamasında 79 ülke arasında 42. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 33. sırada yer almıştır. Bu alanda en yüksek başarıyı gösteren ülke ve ekonomiler B-S-J-Z (Çin), Singapur, Makao (Çin), Hong Kong (Çin) ve Tayvan'dır. Matematik okuryazarlığında ikinci düzey ve üzerinde bulunan öğrenci oranı %63,3'tür. Üçüncü yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci oranı %20,4, dördüncü yeterlik düzeyinde %10,9, beşinci yeterlik düzeyinde %3,9, altıncı yetenek düzeyinde ise %0,9'dur.

Fen alanında ülke ve ekonomilerin ortalama puanları 336 ile 590 arasında değişmektedir. Fen alanında 468 puan elde edilmiştir. PISA 2018'de elde edilen bu puan,

PISA döngüleri boyunca Türkiye'nin fen alanında elde ettiği en yüksek puandır. Türkiye'nin ortalama puanı (468), katılımcı ülke ve ekonomilerin fen alanındaki ortalama puanından (458) daha yüksektir. Bu performansı ile Türkiye fen alanı sıralamasında 79 ülke arasında 39. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 30. sırada yer almıştır. Bu alanda en yüksek başarıyı gösteren ülke ve ekonomiler B-S-J-Z (Çin), Singapur, Makao (Çin), Estonya ve Japonya'dır. Fen okuryazarlığında ikinci düzey ve üzerinde bulunan öğrenci oranı %74,9'a ulaşmıştır. Üçüncü yeterlik düzeyindeki öğrenci oranı %27,3, dördüncü yeterlik düzeyindeki öğrenci oranı %12,3, beşinci yetenek düzeyindeki öğrenci oranı %2,3, altıncı yetenek düzeyindeki öğrenci oranı ise %0,1'dir.

Singapur'da PISA 2018'e 6676 Singapurlu öğrenci katılmıştır. Singapur'un puanları okuma becerileri için 549 (OECD ortalaması 487), fen okuryazarlığı için 551 (OECD ortalaması 489), matematik okuryazarlığı ise 569 (OECD ortalaması 489),'dur. Singapur bu puanlarla Çin'den sonra tüm alanlarda 2. olmuştur. Singapurlu öğrenciler yeterlilik alanlarında 4. düzeyde yoğunlaşmışlardır. 6. düzeyde bulunan öğrenci yüzdeleri okuma becerilerinde %7,3, fen okuryazarlığı alanında %3,8, matematik okuryazarlığında %13,8 ile üst düzey yeterlilikte en çok öğrenci bulduran ülkelerden biridir. Ayrıca 2. düzey yeterliliğinin altında puan alanlar olarak tanımlanan düşük performans öğrenci yüzdesi çok düşüktür.

Kanada'da PISA 2018'e 22500'den fazla öğrenci katılmıştır. Kanada'nın puanları okuma becerileri için 520 (OECD ortalaması 487), fen okuryazarlığı için 518 (OECD ortalaması 489), matematik okuryazarlığı için ise 512 (OECD ortalaması 487)'dir. Kanada bu puanlarla okuma becerilerinde 6. sırada, fen okuryazarlığında 8. sırada, matematik okuryazarlığında ise 12. sırada yer almaktadır. Kanadalı öğrenciler ise yeterlilik alanlarından 3. düzeyde yoğunlaşmışlardır. 6. düzeyde bulunan öğrenci yüzdeleri okuma becerilerinde %2,8, fen okuryazarlığı alanında %1,8, matematik okuryazarlığında %4 ile üst düzey yeterlilikte öğrenci bulundurmaktadır.

Estonya'da PISA 2018'e 5316 öğrenci katılmıştır. Estonya'nın puanları okuma becerileri için 523 (OECD ortalaması 487), fen okuryazarlığı için 530 (OECD ortalaması 489), matematik okuryazarlığı için ise 523 (OECD ortalaması 487)'tür. Bu puanlarla Estonya okuma becerilerinde 5. sırada, fen okuryazarlığında 4. sırada, matematik okuryazarlığında 8. sırada yer almaktadır. 6. düzeyde bulunan öğrenci yüzdeleri okuma becerilerinde %2,8, fen okuryazarlığı alanında %7,2, matematik okuryazarlığında %3,7 ile üst düzey yeterlilikte öğrenci bulundurmaktadır.

PISA sınavlarında başarılı olan ülkelere bakıldığında her alanda genelde üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Türkiye de uzun zamandır bu sınavlara girmesine ve sınav sonuçlarına göre eğitim politika ve uygulamalarında değişikliğe gitmesine rağmen beklendiği gibi (ya da istenen düzeyde) yukarı sıralara çıkamamıştır. Bunun bir nedeni PISA başarısını etkileyen faktörlerin belirlenip bu konularda önlem alınmaması ya da politikası üretmemek olabilir. PISA'da başarılı olan ülkeler düzeyine eriştirecek politikalar üretmek için de PISA'da başarılı olan ülkelerin başarı düzeylerini okul, öğrenci, bölge bakımından etkileyen faktörlerin belirlenmesi, bu faktörler açısından geliştirmeler yapılması gerekli olabilir. Dolayısıyla bu araştırmada PISA 2018'de başarılı olan ülkelere başarıyı etkileyen faktörler ile Türkiye'de başarıyı etkileyen faktörlerin karşılaştırılması yapılarak başarısızlığın olası nedenleri konusunda sonuçlar elde edilmeye çalışılacaktır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmada, PISA 2018 uygulamasında başarılı olmuş ülkelerdeki öğrencilerle Türk öğrencilerin öğrenci ve okul anketlerine vermiş oldukları cevaplar kullanılarak PISA başarısını etkileyen olası değişkenler karşılaştırılacaktır. Elde edilecek sonuçlara dayanarak Türkiye'deki öğrencilerin daha üst yeterlik düzeylerine çıkabilmesi için etkili görülen eğitim politikaları önerilecektir.

PISA uygulamasında zorunlu eğitimi tamamlamış öğrencilerin eğitim programlarında yer alan bilgilerin ne kadarına sahip oldukları değil, bu bilgileri gündelik

yaşamlarında ne derece kullanabildikleri belirlenmektedir. PISA bireysel olarak okulu veya öğrenciyi değerlendirmekten çok eğitim sistemiyle ilgili durum belirlemeye odaklanmıştır. Bu sebeple ülkelere eğitim sistemini diğer ülkelerle karşılaştırabilme, değerlendirebilme ve gerekli reformları yapabilme fırsatı sunmaktadır. Türkiye'nin de PISA puanlarındaki düşük ortalamaları ilgili veri setlerinin daha detaylı analiz edilerek eğitim politikaları kararları vermeye olanak sağlayacak öneriler sağlanabilir. Dolayısıyla bu çalışmada PISA veri tabanı kullanılarak yapılacak daha ileri analizlerden elde edilecek sonuçların, eğitim politikaları kapsamında ne tür değişiklikler yapılmasının yararlı olacağına ilişkin çıkarımlara ulaşmak çalışmanın önemini arttırmaktadır.

Araştırma Problemi ve Alt Problemler

PISA 2018'de başarılı olan ülkelerde (Singapur, Kanada, Estonya) başarıyı etkileyen değişkenler ile Türkiye'deki başarıyı etkileyen değişkenler nelerdir?

1. PISA 2018 uygulamasında Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'da matematik-okuma-fen başarı puanları, okul içinde ve okullar arasında nasıl değişmektedir? Ülkeler arasında öğrenci ve okul düzeyinde açıklanan varyanslar nasıldır?

2. PISA 2018 uygulamasında Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'da öğrenci düzeyindeki hangi değişkenler öğrencilerin matematik-okuma-fen başarı puanlarına katkıda bulunmuştur? Bu değişkenler arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

3. PISA 2018 uygulamasında Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'da okul düzeyindeki hangi değişkenler öğrencilerin matematik-okuma-fen başarı puanlarına katkıda bulunmuştur? Bu değişkenler arasında benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

Sayıtlılar

PISA 2018 Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada uygulamasına katılan öğrencilerin, başarı testleri ile öğrenci ve okul anket maddelerine gerçekleri yansıtacak şekilde yanıt verdikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma PISA 2018 kapsamında araştırmaya katılan öğrenciler ve ölçülen üç temel alan ile sınırlıdır.

Tanımlar

Okuma Becerileri Düzeyi: 15 yaş grubu öğrencilerin PISA'dan ilgili alanda aldıkları puanları gösterir.

Matematik Okuryazarlığı Düzeyi: 15 yaş grubu öğrencilerin PISA'dan ilgili alanda aldıkları puanları gösterir.

Fen Okuryazarlığı Düzeyi: 15 yaş grubu öğrencilerin PISA'dan ilgili alanda aldıkları puanları gösterir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Uluslararası Öğrenci Başarısını Ölçen Sınavlar

Uluslararası öğrenci başarısını ölçme ve değerlendirmesi üzerine çalışan başlıca iki kurum bulunmaktadır. Bunlardan ilki merkezi Amerika Birleşik Devletleri olan Uluslararası Eğitim Değerlendirmeleri (IEA) ve diğeri ise merkezi Paris-Fransa olan Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütüdür (OECD). IEA belli aralıklara ilk, orta ve lise sonlara yönelik sınavlar hazırlamakta ve gerçekleştirmektedir. Bu çalışmalardan en önemlileri TIMSS olarak bilinen Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmasında Eğilimler, diğeri PIRLS olarak ifade edilen Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi ve son olarak Uluslararası Kent ve Vatandaşlık Eğitimi Çalışmasıdır (The International Civic and Citizenship Education Study (ICCS)). OECD'nin uluslararası öğrenci performansını ölçme çalışması ise PISA'dır

TIMMS

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından gerçekleştirilen öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini amaçlayan bir tarama araştırmasıdır. TIMSS, dördüncü sınıf ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarındaki performanslarını ölçmektedir. Araştırmanın dört yıl aralıklar halinde gerçekleştirilmesi, dördüncü ve sekizinci sınıf bulguları arasında çalışmalar yapılmasına olanak sağlamakta, dolayısıyla boylamsal çalışmalara da imkân vermektedir. TIMMS çalışmalarına her dönem katılan ülke sayısı artmakla beraber TIMSS 2019'a 4. Sınıf düzeyinde 64 ülke, 8. Sınıf düzeyinde 46 ülke katılmıştır.

Türkiye, TIMMS çalışmalarına 1999 ve 2007 yıllarında 8. Sınıf düzeyinde; 2011, 2015 ve 2019 yıllarında 4. Sınıf ve 8. Sınıf düzeylerinde katılım göstermiştir. Türkiye'nin TIMMS 2019 uygulamasında 4. Sınıf düzeyinde matematik performansı, TIMMS orta ölçeği olan 500'ün üzerine çıkarak 64 ülke arasından 23. sırada, fen performansı ise, 58 ülkeden 19. olmuştur. 8. Sınıf düzeyi matematik performansı, TIMMS orta ölçeği olan 500'ün çok az altında kalarak 38 ülke arasından 20. Sırada; fen performansı ise, TIMMS orta ölçeği olan 500'ü geçerek 39 ülke arasından 15. Sırada yer almıştır.

PIRLS

Uluslararası Okuma Becerileri Gelişimi Çalışması (PIRLS), Amsterdam merkezli Uluslararası Eğitim Başarılarını Belirleme Kuruluşu (IEA) tarafından koordine edilen US Boston College tarafından hazırlanan 9-10 yaş grubunu oluşturan ilköğretim 4. Sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen okuma becerilerini ölçen uluslararası ölçme ve değerlendirme çalışmasıdır. PIRLS çalışmalarında, okuma amaçları, kavrama süreçleri, okuma alışkanlıkları ve okumaya yönelik tutumlar alt boyutlar olarak incelenmektedir. PIRLS, 4. sınıf öğrencilerinin okuma becerileri ve bu beceri ile ilişkili okul kaynakları, öğretim uygulamaları ve öğretim programları gibi çeşitli faktörlere yönelik ülkeler arası karşılaştırmaya elverişli bilgiler sunar ve okuduğunu anlama becerisini odağa alan, okuduğunu anlama testinin yanı sıra eğitimin farklı paydaşlarına çeşitli anketler de uygulanan bir çalışmadır. Bunlar; öğrenci anketi, e-PIRLS anketi, ev anketi, okul anketi, müfredat anketi ve öğretmen anketidir. (Martin ve diğerleri, 2016)

PIRLS çalışmasının ilki 2001 yılında Türkiye dâhil 35 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Türkiye PIRLS uygulamasında 35 ülke içerisinde 28. sırada yer almıştır. Uluslararası puan ortalaması 500 puan iken, Türkiye ortalama puanı 449 puandır. Türkiye, 2006, 2011 ve 2016 PIRLS çalışmalarına katılmamıştır.

PISA

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), önde gelen endüstrileşmiş ülkelerdeki 15 yaş çocuklarının kazandıkları bilgi ve beceriler üzerinde üç yıllık aralarla yapılan bir tarama (survey) araştırmasıdır. (MEB, 2003) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) her üç sene bir tekrarlanan uluslararası bir projedir. Paris merkezli Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı (OECD) tarafından yürütülen proje katılımcı ülkelerdeki 15 yaş grubu (15 yaş 3 aylık-16 yaş 2 aylık) öğrencilere uygulanmaktadır. PISA çalışmalarının bu yaş grubuna uygulanma nedeni çoğu OECD ülkesinde zorunlu eğitimin tamamlanma yaşının 15 olmasıdır. PISA'nın temel amacı, öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanma becerilerini ölçmektir. Temel olarak fen, matematik ve okuma becerileri alanlarında öğrencilerin becerilerini değerlendiren PISA araştırması, bu değerlendirmeyi yaparken temel alanları "okuryazarlık" kavramı üzerinden tanımlamaktadır. Okuryazarlık kavramı, öğrencilerin temel konu alanlarındaki çeşitli durumlarda karşılaştıkları problemleri tanımlarken, yorumlarken ve çözerken, bilgi ve becerilerini kullanma, analiz etme, mantıksal çıkarımlar yapma ve etkili iletişim kurma yeterlilikleri olarak ifade edilmektedir (MEB, 2016). PISA uygulamalarında öğrencilerin okuma becerileri ile matematik ve fen alanlarındaki okuryazarlıkları değerlendirilmektedir. Ayrıca bu alanlara ek olarak döngüler arasında değişen finansal okuryazarlık, küresel yetkinlik gibi ek bir alandaki okuryazarlıkları da değerlendirilmektedir. Her uygulamada bu üç alandan birisi ağırlıklı alan olarak belirlenmekte, bu alanda yeni sorular geliştirilmekte ve derinlemesine analizler gerçekleştirilmektedir. Fen alanı 2006 ve 2015 yıllarında, matematik alanı 2003 ve 2012 yıllarında, okuma alanı ise 2000 ve 2009 yıllarında ağırlıklı alan olarak belirlenmiştir (OECD, 2019a). PISA 2018 uygulamasındaki ağırlıklı alan okuma becerileridir.

Matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri konu alanlarının dışında, öğrencilerin motivasyonları, kendileri hakkındaki görüşleri, öğrenme biçimleri, okul ortamları ve aileleri ile ilgili veriler toplanmaktadır. Katılacak okullar OECD tarafından tesadüfi (seçkisiz) yöntemle belirlenmektedir. Bilgisayar Tabanlı Değerlendirme

uygulamasının ardından anket uygulaması yapılmaktadır ve çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli, açık uçlu, kapalı uçlu gibi değişik soru türleri kullanılmaktadır. Araştırmada kullanılan testlerin ve anketlerin geliştirilmesi, analizlerinin yapılması, uluslararası raporun hazırlanması gibi işlemler, PISA Yönetim Kurulu gözetiminde belirlenen bir konsorsiyum tarafından yapılmaktadır. PISA'nın ulusal düzeyde çeviri ve uyarlama işlemlerinin yapılması, araştırmanın uygulanması, analizlerin yapılması ve ulusal raporun hazırlanması gibi işlemler ise araştırmaya katılan her ülkede belirlenen ulusal merkezler tarafından gerçekleştirilmektedir (Dev, 2020).

Tablo 1

Yıllara Göre PISA'ya Katılan Ülke Sayısı ve Uygulama Şekli

Yıllar	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Ağırlıklı Alanlar	Okuma	Mat	Fen	Okuma	Mat	Fen	Okuma
Ülke Sayısı	43	41	57	65	65	72	79
Uygulama Şekli	Kağıt-kalem testi	Kağıt-kalem testi	Kağıt-kalem testi	Kağıt-kalem testi	Kağıtkalem testi / bilgisayar tabanlı uyg	bilgisayar tabanlı uyg	bilgisayar tabanlı uyg

PISA uygulamalarının temel özellikleri şu şekilde ifade edilmektedir (EARGED, 2010):

i. Politika yönlendirici özelliği; Öğrenci, okul, bölge ve ülkeler arası başarı farklılıklarını ortaya koyup; yüksek performans gösterenlerin özelliklerini belirlemek amacıyla; öğrenme çıktılarıyla; öğrencinin içsel ve çevresel faktörler arasında ilişki kurar.

ii. Yeni bir okuryazarlık (literacy) kavramı; PISA uygulamalarında kullanılan okuryazarlık kavramı, öğrencilerin temel konu alanlarındaki çeşitli durumlarda karşılıklı çıkan problemleri yorumlarken ve çözerken; bilgi ve becerilerini kullanma, analiz etme, mantıksal çıkarımlar yapma ve etkili iletişim kurma yeterlikleri ile ilgilidir.

iii. Yaşam boyu öğrenmeyle ilgili olması; PISA uygulamalarında sadece okuma becerileri, matematik ve fen bilimleri okuryazarlığı yeterlikleri ölçülmez; aynı zamanda öğrenme motivasyonları, kendileri hakkında görüşleri ve öğrenme stratejileri hakkında sorular sorulur.

iv. Düzenli aralıklarla ve sürekli gerçekleşmesi; Hükümetler bu sayede eğitim politikası hedeflerinin ne kadarını gerçekleştirdiklerini görebilirler.

v. Geniş coğrafi kapsamı; PISA 2018 araştırmasına OECD üyesi olan 37 ülke ile beraber toplam 79 ülke katılmıştır.

Gelişen ve değişen dünyada eğitim, bireylere bilgiler kazandırma amacının yanında, kazandırdığı bilgileri kullanma, yaşama aktarma ve yeni durumlara uyarlama amaçları doğrultusunda şekillenmektedir. Bu durumu eğitim programlarında, öğretim teknik ve yöntemlerinde ve değerlendirme aşamasındaki ölçme araçlarındaki değişimlerde görmek mümkündür (MEB, 2016). Bir eğitim sistemini oluşturan öğelerin planlandığı gibi işleyip işlemediğinin bilinmesi, varsa işlemeyen kısımların belirlenerek planlandığı gibi işler hale getirilip onarılmasına katkı sağlar ve sistem hakkında önlem alınmasını kolaylaştırır. Ayrıca, sonrasında planlanacak eğitim etkinlikleri hakkında da daha doğru plan ve programlar yapılmasına olanak tanır. Eğitim sistemine yönelik yapılan kontrol, değerlendirme ve kararların en önemli kaynağı öğrenci başarısı hakkındaki değer yargılarıdır. Bu sebeple verilen kararların yerinde olması için öğrenci başarısı hakkında doğru değerlendirmeler yaparak doğru değer yargılarına ulaşmak gerekir (Turgut & Baykul, 2012). Dünyada, eğitim alanında yapılan ulusal değerlendirme çalışmalarının yanı sıra, uluslararası düzeyde ülkelerin konumunu belirlemek amacıyla eğitim göstergelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle belirli referans noktalarına göre Türkiye'nin eğitim alanında hangi düzeyde olduğunun, giderilmesi gereken eksikliklerin ve alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi gerekmektedir (MEB, 2020). Bu sebeple, eğitimde PISA, TIMSS gibi uluslararası çalışmalar, ülkelerin dünya sahnesinde durumlarını görmelerini, eğitim sistemlerini gözden geçirmeleri ve diğer ülkelerle birbirlerini karşılaştırma imkânı

vermektedir. Türkiye de, eğitim düzeyinin yükseltilmesi amacıyla bu araştırmaya katılmaktadır.

PISA Değerlendirme Alanları. PISA'da temel olarak üç alanda (okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı) öğrencilerin bildiklerini gerçek yaşam durumlarında uygulama durumları ölçülmektedir.

Okuma Becerileri. Okuma ile ilgili pek çok tanımla karşılaşmak mümkündür. Bu tanımlarda ortak noktanın yazılmış bir metni sadece tekrar etmek değil metinden anlam çıkarma olduğu görülmektedir (Demirel, 2002; Ocak, 2004; Tazebay, 1995). Bir beceri olarak görülen okuduğunu anlama Kutlu (2004) tarafından bireyler için önemli bir yaşam becerisi olarak ifade edilmektedir. PISA'da ise okuma becerileri kişinin hedeflerine ulaşmak, bilgi ve potansiyelini geliştirmek ve topluma katılmak amacıyla çeşitli şekillerde sunulan metinleri anlaması, kullanması, değerlendirmesi, ilişkilendirmesi ve metinler üzerine derinlemesine düşünmesidir (MEB,2020).

PISA 2018'de okuma becerilerini ölçmek amacıyla farklı boyutlar tanımlanmıştır (OECD, 2019b). Bunlar:

Farklı metin türleri: Okuma becerileri açısından belirli bir yeterliğe sahip okuyucunun, okuduğunu anlaması ve verilen sorunu çözmesi için kendisine sunulan metinlerdeki bilgileri ilişkilendirmesi gerekmektedir. Dijital medya unsurlarının yaygınlaşması, çok sayıda yeni metin türünün oluşmasına yol açmıştır. Bu nedenle PISA uygulamalarında okuma becerilerinin değerlendirilmesi için farklı metin türleri kullanılmaktadır (OECD, 2019a). PISA 2018, bilgisayar tabanlı olarak uygulandığı için bütün metinler öğrencilere bilgisayar ekranlarından aktarılmaktadır. PISA 2018 okuma becerileri değerlendirme çerçevesinde metinleri sınıflandırmak için kullanılan boyutlar (MEB, 2010; OECD, 2019a; OECD, 2019b): kaynak, etkileşim şekli, metnin şekli ve metnin türü olmak üzere yeniden düzenlenmiştir.

Okuyucunun metinle etkileşime girdiği bilişsel süreçler: PISA 2018 değerlendirme çerçevesi kapsamında okuyucuların bir metni okurken aktif olarak sergilediği dört farklı bilişsel süreç bulunmaktadır. PISA 2009 değerlendirme çerçevesinde “bilgiye ulaşma, “yorumlama” ve “değerlendirme ve derinlemesine düşünme” olarak üç farklı bilişsel süreç tanımlanmıştır. PISA 2018 okuma becerileri değerlendirme çerçevesinde tanımlanan diğer bilişsel süreç de “akıcı okuma”dır ve bu süreç, diğer bilişsel süreçlerin temelini oluşturmaktadır. Akıcı okumanın ayrı bir bilişsel süreç olarak ele alınması PISA 2018 değerlendirmesinin yeniliklerinden biridir (OECD, 2019b).

Farklı zorluk düzeylerinde sorular ve görevler: Sorular, bir ya da birkaç metinden oluşan üniteler şeklinde oluşturulmaktadır. Örneğin herhangi bir ünitenin ilk sorusunda öğrencilerden soruyla en ilgili bilgiyi bulmaları, ikinci sorusunda metinde açıkça belirtilen bilgileri incelemesi ve üçüncü sorusunda da iki farklı metindeki görüşleri karşılaştırması istenebilir (OECD, 2019b).

Okuma becerileri kapsamında, öğrencinin cevap seçenekleri arasından seçim yaptığı sorular (çoktan seçmeli, evet/hayır, doğru/yanlış soruları) ile öğrencinin cevabını kendi yapılandırdığı sorular (kısa veya uzun cevaplı sorular) olarak iki farklı soru tipinde sorular sorulur.

PISA 2018 okuma becerileri alanında 245 soru öğrenciler tarafından cevaplanmıştır. Bu soruların yaklaşık üçte biri (87 soru), öğrencilerin cevabını kendi yapılandırdığı türde sorulardır. Bu sorulardan 82’si alan uzmanları tarafından puanlanmış, geriye kalan 5 soru ise yanıtı basit bir sayıdan oluştuğu için otomatik olarak puanlanmıştır (OECD, 2019b).

Öğrencilerin PISA’da elde ettikleri puanlara göre okuma becerileri açısından neleri başarıp neleri başaramadıklarını gösteren sekiz yeterli düzeyi tanımlanmıştır (OECD, 2019b).

Matematik Okuryazarlığı. Matematik okuryazarlığı, öğrencilerin matematiği günlük yaşamda kullanabilme kapasitesidir. PISA'da matematik okuryazarlığı, öğrencilerin formüleştirebilme, matematiği işe koşabilme ve yorumlayabilme kapasitelerini ölçmeye odaklanmaktadır. Uygulama içeriğinde yemek hazırlama, alışveriş yapma veya spor müsabakalarını izleme gibi öğrencinin aşına olduğu durumların yanı sıra bir projenin maliyetini hesaplama, ulusal istatistikleri yorumlama veya doğa olaylarını modelleme gibi mesleki, toplumsal ve bilimsel bağlamlara ilişkin sorular da bulunmaktadır. PISA'da başarılı olabilmek için öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini kullanmaları, olayları açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel kavramları, işlemleri kullanabilmeleri gerekmektedir (OECD, 2019a).

Matematik okuryazarlığına ait değerlendirme çerçevesi, PISA'nın 2012 uygulamasında güncellenmiştir ve bu değerlendirme çerçevesi PISA 2015 ve 2018 uygulamalarında da kullanılmıştır. Bunlar;

Matematiksel süreçler ve temel matematik yetenekleri: Bireylerin matematik problemleri çözerken kullandıkları durumları matematiksel olarak formüleştirme, matematiksel kavram, olgu, süreçleri kullanma ve matematiksel çıktıları yorumlama, uygulama ve değerlendirme aşamaları matematiksel süreçleri oluşturmaktadır. Matematiksel süreçler değerlendirme çerçevesinin ağırlıklı alt boyutunu oluşturmaktadır.

İçerik alanları: PISA'da matematik okuryazarlığına ait değerlendirme çerçevesinin bir diğer boyutu matematiksel içerik alanlarıdır. PISA 2018 için test maddeleri için değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, çokluk, belirsizlik ve veri olmak üzere dört içerik alanı belirlenmiştir (OECD, 2019a).

Gerçek yaşam bağlamları (içerikler): PISA 2018 matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin bir başka boyutu da matematik becerilerinin farklı alanlarda ölçülebilmesi için geliştirilmiş içerik alanlarıdır. Matematik okuryazarlığı için kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel olmak üzere dört genel içerik alanı belirlenmiştir (OECD, 2019a).

PISA'daki öğrenci başarısına ilişkin olarak daha net bilgi vermek amacıyla öğrencilerin elde ettikleri puana göre neleri başarıp neleri başaramadıklarını gösteren bir ölçek geliştirilmiştir. Bu ölçek kapsamında belli sayıda yeterli düzeyi, yeterli düzeylerinin alt puanları ve bu yeterli düzeylerine göre öğrencinin yeterlilikleri tanımlanmıştır. Matematik okuryazarlığı kapsamında altı yeterli düzeyi belirlenmiştir (OECD, 2019b).

Fen Okuryazarlığı. PISA araştırması kapsamında tanımlanan fen okuryazarlığı, öğrencilerin bilimle ilgili konularla meşgul olma ve bilimsel olgular üzerinde düşünme becerisi olarak değerlendirilmektedir. Fen okuryazarlığı; olguları bilimsel olarak açıklama, bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama yeterliliklerini gerektirmektedir (OECD, 2019a).

Fen okuryazarlığı, PISA'nın 2006 ve 2015 uygulamalarında ağırlıklı alan olarak değerlendirilmiştir. PISA fen okuryazarlığı testi, bilgisayarların özelliklerinden faydalanabilmek amacıyla 2015 uygulamasında önemli ölçüde genişletilmiştir. 2015 ve sonrasında ise geliştirilen etkileşimli ara yüz sayesinde ilk defa öğrencilerden deneyler yapması ve yaptığı deneyler sonucunda elde ettiği bulguları yorumlamaları istenmiş, öğrencilerin bilimsel araştırma yapma becerileri değerlendirilmiştir (OECD, 2019b).

PISA fen okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi, PISA'nın 2015 uygulamasında güncellenmiştir ve PISA 2015 ve 2018 uygulamalarında kullanılmıştır. Değerlendirme çerçevesi oluşturulurken farklı boyutlar tanımlanmıştır. Bunlar;

Yeterlilikler: Fen ve teknolojiyi içeren konular hakkında yapılan eleştirel tartışmayı anlamak ve tartışmalara katkı sağlamak için üç yeterliğe sahip olmak gerekmektedir. Birincisi; doğal olguları, insan yapımı teknik nesne ve teknolojileri ve bunların toplum üzerindeki etkilerini açıklayabilme yeterliğidir. İkincisi; bilimsel araştırma ile cevaplanabilecek soruları tanımlamak için bireyin kendi bilgisini ve bilimsel sorgulama yöntemini kullanabilmesi, yöntemler önerebilmesi ve uygun yöntemlerin kullanılıp kullanılmadığına karar vermesidir. Üçüncüsü ise verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama,

değerlendirme ve elde edilen sonuçların desteklenip desteklenmediğini değerlendirme yeterliliğidir (MEB, 2020).

Bilimsel bilgi: Fen okuryazarlığı alanında bilimsel bilgi türleri olan bilimsel, yöntem ve epistemik bilgi türlerine sahip öğrencilerin çözebileceği sorular yer almaktadır.

Gerçek yaşam bağlamları (içerikler): Fen okuryazarlığı kapsamında bilişsel test sorularında kullanılan içerik alanları, sağlık ve hastalık; doğal kaynaklar; çevre; riskler ve bilim ve teknolojinin sınırları olmak üzere kategorize edilmiştir. (OECD, 2019a).

PISA fen okuryazarlığı çerçevesinde öğrencilerin puanlarına göre neleri başarıp neleri başaramadıklarını gösteren yedi yeterlik düzeyi tanımlanmıştır.

PISA 2018 İndeksleri

PISA 2018 anket maddeleri, doğrudan gözlemlenemeyen gizli yapıları ölçmek için bir şekilde birleştirilmek üzere tasarlanmıştır (örneğin, bir öğrencinin başarı motivasyonu veya ekonomik, sosyal ve kültürel geçmişi). Bu maddelere verdikleri yanıtları özetleyen ve yorumlamayı kolaylaştıran anlamlı indeksler oluşturmak için dönüşümler veya ölçekleme prosedürleri uygulanır (OECD, 2019b). İndekslerin teorik olarak beklenen davranışını doğrulamak ve ülkeler arasında karşılaştırılabilirliklerini doğrulamak için madde tepki kuramı (MTK) modellenmesi kullanılmıştır (OECD, 2020). Üç tür indeks vardır:

-Bir veya daha fazla öğenin aritmetik dönüşümü veya yeniden kodlanması yoluyla oluşturulan basit indeksler,

-Madde Tepki Kuramı (MTK) ölçeklendirmesine dayalı, indeks değerlerinin hesaplanmasında ağırlıklandırılmış en küçük kareler (WLE) yöntemi kullanılarak hesaplanan ölçek indeksler, ESCS bileşik indeksi (OECD, 2019b).

-Öğrenci ve okul anketleri tüm ülkelerde zorunluken, Bilgi ve İletişim Teknolojisi (BİT) Aşinalık Anketi, İyi Oluş Anketi, Finansal Okuryazarlık Anketi ve Eğitim Kariyer ve Öğretmen Anketi isteğe bağlı olarak uygulanmıştır (OECD, 2019b).

Öğrenci Düzeyi İndeksleri

Ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS), önceki uygulamalarda olduğu gibi, ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi (PARED), ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü (HISEI) ve evdeki eşyalar (HOMEPOS) değişkenleri kullanılarak hesaplanmış bileşik bir puandır.

Ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi (PARED), öğrencilerin ebeveynlerinin eğitimiyle ilgili ST005, ST006, ST007 ve ST008 sorularına verdikleri yanıtlar ISCED 1997 kullanılarak sınıflandırılmıştır.

Ebeveynlerin en yüksek mesleki durumu (HISEI), öğrencilerin hem anneleri hem de babaları için mesleki veriler, açık uçlu sorulara verilen yanıtlardan elde edilmiştir. Yanıtlar dört basamaklı ISCO kodlarına (ILO, 2007) kodlanmış ve ardından uluslararası sosyoekonomik mesleki durum indeksi (ISEI) ile eşleştirilmiştir. Bu bilgiler kullanılarak babanın mesleki durumu (BFMJ2), annenin mesleki durumu (BMMJ1) ve ebeveynlerin en yüksek mesleki durumu (HISEI) indeksleri oluşturulmuştur. Bahsedilen son indeks ebeveynlerden daha yüksek ISEI puanına sahip olana veya eğer tek ebeveyn varsa onun ISEI puanına karşılık gelmektedir. Her üç indeks de için, daha yüksek ISEI puanları, daha yüksek mesleki durum seviyelerini göstermektedir (OECD, 2020).

Evdeki eşyalar, PISA 2018'de öğrenciler, ülke bağlamında aile servetinin yerel ölçütü olarak görülen ülkeye özgü üç ev eşyası da dâhil olmak üzere evlerinde 16 ev eşyasının (ST011) olup olmadığı sorulmuştur. Ayrıca öğrenciler evdeki eşya ve kitap miktarı da sorulmuştur (ST012, ST013). Bu maddelerden beş endeks türetilmiştir:

- i) aile serveti (WEALTH),
- ii) kültürel varlıklar (CULTPOSS),
- iii) evde eğitim kaynakları (HEDRES),
- iv) bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES),
- v) ev eşyaları (HOMEPOS).

Yukarıdaki indekslerden sadece HOMEPOS indeksi PISA tarafından ESCS indeksi oluşturulmasında kullanıldığı için doğrudan araştırmaya dâhil edilmemiştir. Diğer indeksler analizde öğrenci düzeyi değişkeni olarak kullanılmıştır.

Disiplin iklimi (DISCLIMA), bu indeks öğrencilerin "Öğrenciler öğretmenin ne dediğini dinlemiyor"; "Gürültü ve düzensizlik var"; "Öğretmen öğrencilerin sakinleşmesi için uzun süre beklemek zorunda"; "Öğrenciler iyi çalışamaz" ve "Öğrenciler ders başladıktan sonra uzun süre çalışmaya başlamazlar" ifadelerine (ST097) verdikleri ne sıklıkla ("her ders", "çoğu ders", "bazı dersler", "hiç ya da neredeyse hiç") yanıtı kullanılarak oluşturulmuştur. Bu ölçekteki pozitif değerler, öğrencinin eğitim dili derslerinde OECD ülkelerindeki ortalama öğrenciden daha iyi bir disiplin ortamına sahip olduğu anlamına gelir. Disiplin iklimi endeksindeki değerler, PISA 2009 ve PISA 2018 arasında doğrudan karşılaştırılabilir (OECD, 2020).

Öğrenme hedefleri (MASTGOAL), öğrencilerin başarı hedeflerine yaklaşım yönelimi hakkında bilgi verir. (ST208) Öğrenciler kendileriyle ilgili "Hedefim, olabildiğince çok öğrenmektir."; "Hedefim, sınıfta gösterilen konuları tamamıyla öğrenmektir."; "Hedefim, ders içeriklerini olabildiğince tüm ayrıntılarıyla anlamaktır." ifadelerine ne ölçüde katıldıklarına ("kesinlikle doğru değil", "kısmen doğru", "doğru", "oldukça doğru", "kesinlikle doğru") verdikleri yanıtlarla oluşturulmuştur. İndeksteki pozitif değerler, öğrencinin OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciden daha iddialı öğrenme hedefleri olduğuna işaret etmektedir (OECD, 2020).

Öğrencinin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE), öğrencilere "iklim değişikliği ve küresel ısınma", "küresel sağlık (örn. salgınlar)", "göç", "uluslararası çatışmalar", "dünyanın farklı yerlerindeki açlık ve yetersiz beslenme", "yoksulluğun nedenleri" ve "dünyanın farklı yerlerindeki kadın erkek eşitliği" konularında ne kadar bilgi sahibi oldukları sorulmuştur. (ST197) Yanıt formatı, "Bunu hiç duymadım", "Duydum ama tam olarak ne hakkında olduğunu açıklayamam", "Bu konuda bir şeyler biliyorum ve genel meseleyi açıklayabilir" ve "Buna aşınayım ve bunu iyi açıklayabilirim" şeklinde

ölçeklendirilmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar kullanılarak GCAWARE indeksi oluşturulmuştur.

Küresel Fikirlilik (GLOBMIND), Soru (ST219), öğrencinin “küresel yetkinliğinin” bir yönü olarak görülen öğrencinin küresel fikirlilik duygusunu değerlendirir. “Küresel fikirlilik”, kişinin kendisini dünya topluluğuyla bağlantılı gördüğü ve üyelerine karşı sorumluluk duygusu hissettiği bir dünya görüşüdür. Küresel düşünceye sahip bir kişi, dünyanın her yerindeki diğer insanlar için endişe duyar ve mesafe ve kültürel farklılıklardan bağımsız olarak koşullarını ve küresel çevreyi iyileştirmeye çalışmak için sorumluluk duygularına sahiptir. "Kendimi bir dünya vatandaşı olarak görüyorum", "Dünyada bazı insanların yaşadığı kötü koşulları gördüğümde, bu konuda bir şeyler yapma sorumluluğu hissediyorum", "Davranışımın diğer ülkelerdeki insanları etkileyebileceğini düşünüyorum", "Çalışanları için kötü işyeri koşulları sağladığı bilinen şirketleri boykot etmek doğrudur", "Dünyanın sorunları hakkında bir şeyler yapabilirim", "Küresel çevreye bakmak benim için önemlidir" ifadelerine verdikleri “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kesinlikle katılıyorum” yanıtlarıyla küresel fikirlilik indeksi oluşturulmuştur (OECD, 2019b).

Okula Aidiyet Duygusu (BELONG), öğrencilerin okula aidiyet duygularıyla ilgili soruya (ST034) verdikleri yanıtlar kullanılarak oluşturulmuştur. Öğrencilere, “Kendimi dışarıda (ya da dışlanmış) hissediyorum”; “Okulda kolayca arkadaş edinirim”; “Kendimi okula ait hissediyorum”; “Okulumda kendimi garip ve uygunsuz hissediyorum”; “Diğer öğrenciler benden hoşlanıyor gibi görünüyor” ve “Okulda kendimi yalnız hissediyorum”. ifadelerine (“kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “katılıyorum”, “kesinlikle katılıyorum”) katılıp katılmadıkları sorulmuştur Bu ölçekteki pozitif değerler, öğrencilerin OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciden daha fazla okula aidiyet duygusu bildirdiği anlamına gelir (OECD, 2020).

Okul Düzeyi İndeksleri

Öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı (RATCMP1), okul anketinde okul müdürlerine okulda bulunan bilgisayar sayısı sorulmuştur (SC004). Bilgisayarların

kullanılabilirliği endeksi eğitim amaçlı sunulan bilgisayarların sınıftaki toplam öğrenci sayısına oranıdır (OECD, 2019b).

Yüksek lisans derecesine sahip öğretmen oranı (PROAT5AM), okul müdürlerinden okullarındaki toplam öğretmen sayısı (TOTAT) ve personelin kaçının farklı ISCED seviyelerinde (SC018) tam zamanlı ve yarı zamanlı çalışan öğretmenler olduğuna dair ek bilgi vermeleri istenmiştir. ISCED 5A yüksek lisans yeterliliğine sahip öğretmenlerin oranı, bu öğretmenlerin sayısının toplam öğretmen sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır (OECD, 2019b).

Eğitim materyali ve eğitim elemanı eksikliği (EDUSHORT, STAFFSHORT), PISA 2018, okul müdürünün okulda eğitim verilmesini engelleyen potansiyel faktörlere ilişkin algılarını ölçen okul kaynakları hakkında sekiz maddelik bir soru sorulmuştur (SC017).

SC017: Okulunuzun eğitim verme kapasitesi aşağıdaki sorunlardan herhangi biri tarafından engelleniyor mu?

Öğretim elemanı eksikliği

Yetersiz veya yetersiz nitelikli öğretim kadrosu

Yardımcı personel eksikliği

Kalifiye olmayan yardımcı personel

Eğitim materyali eksikliği (örneğin ders kitapları, BT ekipmanı, kütüphane veya laboratuvar materyali)

Yetersiz veya düşük kaliteli eğitim materyali (ör. ders kitapları, BT ekipmanı, kütüphane veya laboratuvar materyali)

Fiziksel altyapı eksikliği (ör. bina, zemin, ısıtma/soğutma, aydınlatma ve PA sistemleri)

Yetersiz veya kalitesiz fiziksel altyapı (ör. bina, zemin, ısıtma/soğutma, aydınlatma ve PA sistemleri)

Yukarıdaki ifadeler dört yanıt kategorisi “Hiç”, “Çok az”, “Bir dereceye kadar” ve “Çok” şeklinde ölçeklendirilmiştir. Eğitim elemanı eksikliği indeksi ilk dört madde (STAFFSHORT: SC017Q01NA, SC017Q02NA, SC017Q03NA, ve SC017Q04NA) ve eğitim materyali eksikliği indeksi son dört madde (EDUSHORT: SC017Q05NA, SC017Q06NA, SC017Q07NA ve SC017Q08NA) kullanılarak hesaplanmıştır (OECD, 2019b).

Öğrenmeyi engelleyen öğrenci ve öğretmen davranışları (STUBEHA, TEACHBEHA), okul anketinde (SC061) sorusu ile ilgili okul müdürünün okulda eğitim verilmesini engelleyebilecek öğretmen ve öğrenci davranışlarına ilişkin algılarını ölçmesi amaçlanmıştır.

SC061: Okulunuzda, aşağıdaki olaylar öğrencilerin öğrenmesini ne ölçüde engellemektedir?

Öğrencilerin okulu asması,

Öğrencilerin derse girmemesi,

Öğretmenlere saygısı olmayan öğrenciler,

Öğrencilerin alkol veya yasadışı uyuşturucu kullanımı,

Diğer öğrencilere gözdağı veren ve zorbalık yapan öğrenciler,

Öğrencilerin dikkatli olmaması,

Öğretmenlerin öğrencilerin birebir ihtiyaçlarını karşılamaması,

Öğretmen devamsızlığı,

Değişime direnen personel,

Öğretmenlerin öğrencilere karşı çok katı olması,

Öğretmenlerin derslere iyi hazırlanmaması.

Yukarıdaki ifadeler dört yanıt kategorisi “Hiç”, “Çok az”, “Bir dereceye kadar” ve “Çok” şeklinde ölçeklendirilmiştir. İlk altı madde (STUBEHA: SC061Q01TA, SC061Q02TA, SC061Q03TA, SC061Q04TA, SC061Q05TA ve SC061Q11TA maddeleri) kullanılarak öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları indeksi, son beş madde (TEACHBEHA: SC061Q06TA, SC061Q07TA, SC061Q08TA, SC061Q09TA ve SC061Q10TA) kullanılarak öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları indeksi oluşturulmuştur (OECD, 2019b).

Hiyerarşik Lineer Modeller (HLM)

Hiyerarşik Lineer Model (HLM), yordayıcı değişkenler farklı hiyerarşik düzeylerde olduğunda, bağımlı değişkendeki varyansı analiz etmek için kullanılan sıradan en küçük kareler (OLS) regresyonunun karmaşık şeklidir. Bu modellerde veri yapısındaki her düzey kendi alt modeli ile temsil edilmektedir. Her bir alt modeldeki yapısal ilişkiler ve artık değişken ifade edilir. Analizlerin en düşük düzeyi düzey 1, ikinci düzeyi düzey 2 olarak ifade edilir ve de kaç tane alt düzey varsa bu şekilde devam etmektedir. Böylece modeller düzey sayılarına göre farklı sayılar ile temsil edilse de tüm gerekli olan istatistiksel özellikler basit iki düzeyli modelde bulunabilir (Raudenbush & Bryk, 2002).

Hiyerarşik veya iç içe geçmiş yapıdaki verilere birçok araştırma alanında rastlanmaktadır. Eğitim alanında öğrenciler, sınıf, okul, şehir, ülke gibi hiyerarşik bir sosyal yapının içinde yer alırlar. Bu yapıdaki bir veride aynı sınıftaki veya okuldaki öğrenciler, evrenden rasgele seçilen öğrencilere göre birbirlerine daha benzer özellikler gösterirler. Benzer şekilde tekrarlı ölçümlerde de yapılan ölçüm bir önceki ölçümle benzer özellikler gösterme olasılığı çok yüksektir. Öğrenciye ait bir değerlendirme, öğrencinin kendisinden, içinde bulunduğu sınıftan, dersine giren öğretmenenden, eğitim gördüğü okuldan ve eğitim sisteminden etkilenir. O halde, aynı sosyal birimde yer alan bireylerden ve tekrarlı ölçümlerden elde edilen gözlemlerin birbirinden tamamen bağımsız olduğu söylenemez. Hâlbuki doğrusal regresyon analizi gibi geleneksel istatistiksel analiz yöntemlerindeki en

önemli varsayımlardan biri gözlemlerin birbirinden bağımsız olmasıdır (Atar, 2010). Hiyerarşik verilerde bu varsayım çığnendiğinden en küçük kareler regresyonu, standart hataları olduğundan daha küçük üretir ve uygun istatistiksel analizlerin kullanıldığı ve verilerin bağımsız gözlemleri içerdığı durumlara göre sıfır hipotezinin red edilme olasılığını artırır. Bu yüzden hiyerarşik ya da kümelenmiş yapıya sahip verilerin istatistiksel analizinde hiyerarşik lineer modellerin kullanılması daha uygun olur (Moerbeek ve diğerleri, 2002).

Hiyerarşik yapı gösteren veri seti üzerinde yapılacak analizlerde hiyerarşik kümelenmenin göz ardı edilmesi istatistiksel ve kavramsal anlamda iki önemli sorun yaratır (Hox, 2010).

İstatistiki problem toplulaştırma ve ayrıştırma: Eğer veriler toplulaştırılırsa, yani bireylere ait değerlerin ortalamaları alınarak grup için bir değer verilirse, bireysellik kaybolur ve analizin gücü zayıflar. Diğer yandan veriler ayrıştırılırsa, yani gruba ait az sayıda veri grubun içindeki bireyler için şişirilirse, çoğunlukla anlamlılık testleri sıfır hipotezini reddeder ve bulgular anlamlı sahte sonuçlar gösterir. Ayrıca hiyerarşik veriler birbirleriyle ilişkilidir, dolayısıyla bu verilere ait hatalar da ilişkilidir. Geleneksel analiz yöntemleri kullanıldığında, farklı düzeylere ait hata terimlerinin birbirleriyle ilişkili olduğu dikkate alınmaz, bağımsız oldukları düşünülür ve standart hata terimleri yanlış değerler olarak yanlış yorumlamalara neden olur.

Kavramsal problem: Eğer araştırmacı, sonuçları yorumlarken dikkatli davranmazsa, yanlış düzey yanılığısına düşebilir. Yani, bir düzeyde yaptığı analizleri diğer bir düzeyi yorumlarken kullanabilir (Toraman ve diğerleri, 2020).

Hiyerarşik lineer modeller, analizlerin daha doğru sonuçlar ve açıklamalar sunması için bilgileri, birimler içinde ve birimler arasında birleştiren tek bir çerçeve sunar. Bireysel ve grup düzeyinde regresyon denklemlerini tek bir istatistiksel model haline getirir. Bu şekilde yaklaşım, grup üyelerine atfedilebilecek farklılıklar göz önüne alındıktan sonra, birimler arasındaki farklılıkların rastgele parametreler üzerinde karşılaştırılmasına izin verir

(Heck & Thomas, 2017). Grup yapılarını hesaba katacak ve rastgele etkileri tahmin edebilecek hiyerarşik lineer modeller; hem grup verisini hem de bireysel verileri kullanarak grup bazında ve bireysel anlamda istatistiksel çıkarımlar yapılmasına olanak sağlamaktadır. PISA örnekleme oluşturulurken önce okullar belirlenir daha sonra bu okullardaki sınıflar seçilerek tabakalı örnekleme yöntemiyle sınava girecek öğrenciler seçilmektedir. Dolayısıyla aynı okul ve aynı sınıftaki öğrenciler birbirleriyle daha çok benzerlikler göstereceğinden PISA verileri de iç içe geçmiş hiyerarşik yapıda olduğundan hiyerarşik lineer modellerle analiz edilmesi uygundur. Öğrenciler birinci düzeyi (Düzyey 1), okullar ise birinci düzeyi de kapsayan ikinci düzeyi (Düzyey 2) oluştururlar.

Rodenbush ve Bryk (2002) hiyerarşik lineer modelleri; sabit parametresi tesadüfi olarak değişen modeller (Random intercept models) ve sabit ve eğim parametresi tesadüfi olarak değişen modeller (Random intercept and slopes models) olarak ikiye ayırmıştır. Sabit Parametresi Tesadüfi Olarak Değişen Modellerin dört alt modeli vardır.

-Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modeli, hiyerarşik lineer modellerin en basitidir. Bu model alan yazında boş model (empty model) olarak da bilinmektedir. Boş model, birinci düzeyde öğrenci, ikinci düzeyde ise okul düzeyi olmak üzere iki alt model içermekte fakat yordayıcı değişkenler eklenmemektedir. Bu modelle öncelikle okullar arasında öğrenci özellikleri bakımından farklılaşma olup olmadığı test edilmektedir. Bu modelin test edilmesinin temel amacı verinin modele uygunluğunu belirlemektir.

Araştırmanın birinci alt probleminin cevaplanmasında, Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'da PISA 2018 çalışmasına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı, okuma becerileri ile fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişimi analiz etmek için hiyerarşik lineer modellerin boş (null) modeli diğer adıyla Tesadüfi Etkili Tek Yönlü Anova Modeli kullanılmıştır. Bu modelde tüm ülkelerin ayrı ayrı okuma-matematik ve fen başarı puanlarına ilişkin model kurulmuştur ve her bir modelde düzey-1 (öğrenci düzeyi) için aşağıdaki eşitlik elde edilir.

$$Y_{ij} = \beta_0j + r_{ij}$$

Y_{ij} : j okuluna ait i öğrencisinin başarı puanı

β_{0j} : j okuluna ait öğrencilerin başarı puanı ortalaması

r_{ij} : j okulunun i öğrencisinin hata puanı

Her bir öğrenci düzeyindeki hatanın (r_{ij}) sıfır ortalama ve sabit birinci düzey varyans (σ^2) ile normal dağıldığı kabul edilir. Bu model sayesinde, sadece bir tane düzey 1 parametresi β_{0j} ile düzey 1'deki çıktılar tahmin edilir. Bu parametre j birimine ait başarı puanlarının ortalamasını ifade eden kesişim değeri β_{0j} 'dir (Raudenbush & Bryk, 2002).

Düzyey-2 (okul düzeyi) için kurulan eşitlikte şu şekildedir:

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

β_{0j} : j okuluna ait öğrencilerin başarı puanı ortalaması

γ_{00} : tüm okullara ait genel başarı ortalaması

u_{0j} : j okulunun hata puanı

Düzyey-2'deki hata puanının (u_{0j}) ortalamasının sıfır ve varyansının " τ_{00} " olduğu kabul edilir (Raudenbush & Bryk, 2002). Yukarıda yer alan düzey-2'nin düzey-1'de yerine konulmasıyla aşağıdaki eşitlik elde edilmektedir:

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

γ_{00} : genel başarı ortalaması

u_{0j} :okul düzeyinden gelen hata

r_{ij} :öğrenci düzeyinden gelen hatayı temsil etmektedir.

Bağımlı değişkenin varyansı ise şu şekilde ifade edilmektedir:

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

τ_{00} : gruplar arası değişkenlik (düzey-2'den gelen hata teriminin varyansı)

σ^2 :grup içi değişkenlik (düzey-1'den gelen hata teriminin varyansı)

Başarı puanlarındaki varyansın ne kadarının öğrenci düzeyinden ve ne kadarının okul düzeyinden kaynaklandığını belirlemek amacıyla gruplar arası ve grup içi korelasyon katsayısı “ ρ ” aşağıdaki eşitlikten hesaplanır.

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

-Tesadüfi Katsayılı Regresyon modeli, alt modellerin tümü sabit parametresi tesadüfi olarak değişen modellerin varsayımı ile ele alınır. Öğrencilerin başarıları ile ilişkili olan öğrenci özelliklerinin neler olduğunun belirlenmesi için kullanılır. Araştırmanın ikinci alt probleminin cevaplanmasında, Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada’da PISA 2018 çalışmasına katılan öğrencilerin matematik-okuma-fen puanlarındaki başarı farklılıklarını açıklamak için öğrenci özellikleri düzey 1 değişkenleri olarak modele dahil edilerek analiz yapılmıştır.

Düzyey 1 Modeli:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_j) + r_{ij}$$

Y_{ij} : j okulundaki i öğrencisi için başarı puanı

β_{0j} : (kesişim) j okulunda, düzey 1’deki değişken eklendiğinde, tahmini başarı puan başarı puanı ortalaması, j ’nci okulun y eksenini kesen noktasıdır.

β_{1j} : (eğim) j okulunda ilgili bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime karşılık başarıda beklenen değişiklik

X_{ij} : j okulundaki i öğrencisi için ilgili bağımsız değişkenin aldığı değer

r_{ij} : j okulundaki i öğrencisine özgü etkidir.

Düzyey 2 Modeli:

$$\text{(Kesişim Modeli)} \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\text{(Eğim Modeli)} \beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$$

γ_{00} : (Kesişim modeli için düzey-2 kesişimi) Okulların genel başarı ortalaması

γ_{10} : (Eğim modeli için düzey-2 kesişimi) Okul düzeyinde ilgili değişken için ortalama regresyon eğimi

u_{0j} : j okulunun düzey 1 kesişimi üzerindeki kendine özgü etkisi

u_{1j} : j okulunun düzey 1 eğimi üzerindeki kendine özgü etkisi

Birleştirilmiş Model: $Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}(X_{ij} - \bar{X}_j) + u_{0j} + u_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_j) + r_{ij}$

Birleştirilmiş modele ilişkin denklem incelendiğinde, öğrenci başarısının (Y_{ij}) ortalama regresyon eşitliğinin ($\gamma_{00} + \gamma_{10}X_{ij} + \gamma_{10}\bar{X}_j$) ve tesadüfi hataların üç bileşeninin ($u_{1j}X_{ij}$, u_{0j} , r_{ij} , $u_{1j}\bar{X}_j$) bir fonksiyonu olduğu görülmektedir (Raudenbush & Bryk, 2002).

Grup içi varyansı oluşturan değişkenleri bulmak için aşağıdaki eşitlikten korelasyon katsayısı hesaplanır. Hesaplanan grup içi korelasyon, öğrenci düzeyine ait değişkenlerin varyansın ne kadarını açıkladığını ortaya koymaktadır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA}$$

σ^2_{ANOVA} : ANOVA modelinde düzey 1'den gelen hata teriminin varyansı

σ^2_{TKRM} : Tesadüfi katsayılı regresyon modelinde düzey 1'den gelen hata teriminin varyansı

-Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model, birinci düzeyin öğrenci, ikinci düzeyin okul olduğu bir modelde okul özelliklerinin öğrenci başarısını ne ölçüde kestirdiğini göstermek için kullanılabilir. Ortalamaların çıktığı olduğu regresyon modelleri, birçok okulun her bir ortalamasının okul özellikleri tarafından bir sonuç gibi kestirilip kestirilemeyeceğini gösterir. Araştırmadaki üçüncü alt probleminin cevaplanmasında, Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'da öğrencilerin matematik-okuma-fen puanlarındaki başarı değişimini açıklamak için okul değişkenleri düzey 2 değişkenleri olarak modele dâhil edilerek, ortalamaların bağımlı değişken olduğu modele göre analiz yapılmıştır.

$$\text{Düzyen 1 Modeli: } Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

β_{0j} : j okulunun ortalama başarı puanı (j 'inci okulun y eksenini kestiği nokta)

r_{ij} : j okulundaki i öğrencisinin hata puanı

Düzey 2 Modeli: $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j}$

γ_{00} :tüm okulların başarı puanlarının ortalamasının ortalaması

u_{0j} : J okuluna ait sıfır ortalamalı

W_j , okula ait değişkeni temsil etmektedir.

u_{0j} , artık değeri ifade etmektedir (Raudenbush & Bryk, 2002).

Yukarıda verilen iki eşitliğin birleştirilmesi ile elde edilen eşitlik aşağıda verilmektedir.

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

Gruplar arası varyansı oluşturan değişkenleri bulmak için aşağıdaki eşitlikten korelasyon katsayısı hesaplanır. Hesaplanan gruplar arası korelasyon, okul düzeyine ait değişkenlerin varyansın ne kadarını açıkladığını ortaya koymaktadır.

$$R^2 = (T_{00} \text{ ANOVA} - T_{00} \text{ OBRM}) / T_{00} \text{ ANOVA}$$

$T_{00} \text{ ANOVA}$: ANOVA modelinde düzey 2'den gelen hata teriminin varyansı

$T_{00} \text{ OBRM}$: Ortalamaların bağımlı değişken olduğu modelde düzey 2'den gelen hata teriminin varyansı

-Kesişim ve Eğim Katsayısının Çıktı Olduğu Model, düzey-1 ve düzey-2 değişkenleri birlikte içerdiğinden bu modellere "tam aşamalı model (full model)" de denilir. Tesadüfi katsayılı regresyon modelleri Düzey-2 ünitelerinden regresyon katsayılarındaki (eğim ve sabit) değişkenliğin tahminini sağlar. Başarı puanları ile ilişkili olan öğrenci özelliklerinin, öğrencilerin hangi okul özellikleri ile ilişkili olduğu bu modelle belirlenir.

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

Düzey 2 modeli: $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j}$

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

Birleştirilmiş Model: $Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + \gamma_{10}X_{ij} + \gamma_{11}W_jX_{ij} + u_{1j}X_{ij} + u_{0j} + r_{ij}$

X_{ij} : düzey 1 değişkeni

W_j : düzey 2 değişkenini temsil etmektedir.

İlgili Çalışmalar

Okuma Becerileri alanında yapılan çalışmalar

Doğaç (2021), yaptığı araştırmada PISA 2018 uygulamasına katılan Türk öğrencilerin okuma becerileri alanında başarıyı etkileyen değişkenleri öğrenci ve okul düzeyinde çok düzeyli yapısal eşitlik modeliyle incelemiştir. Analiz sonucunda öğrencilerin okuma becerilerindeki değişimin bireyler arasındaki farklılıktan çok okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı görülmüştür. Öğrenci düzeyindeki; ekonomik, sosyal ve kültürel durum, mesleki statü beklentisi, ebeveynlerin duygusal desteği, okumaktan keyif alma, bilgi ve iletişim teknolojilerine ilgi, disiplin iklimi, üst bilişsel beceriler değişkenlerinin okul düzeyindeyse; materyal eksikliği ile öğrenci ve öğretmenlerin öğrenmeyi engelleyen davranışları değişkenleri okuma becerileri başarı puanlarının manidar yordayıcısı olduğu bulunmuştur.

Yüksel (2019), PISA 2015 uygulaması kapsamında Türkiye ve Finlandiya verilerine göre okul özellikleri ile öğrencilerin okuma becerileri düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflediği araştırmasında Türkiye'de eğitim kaynaklarının kalitesi, internete bağlı bilgisayar oranı, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı, öğretmen eksikliği, kız öğrenci oranı anlamlı; okul büyüklüğü yerleşim yeri değişkenlerinde ise anlamlı olmadığı görülmüştür.

Karakaş (2017), çalışmasında sosyo-ekonomik ve kültürel özelliklerin PISA uygulama dönemlerinde (2003, 2006, 2009, 2012 ve 2015) okuma becerileri uygulama alanındaki öğrenci başarısına etkisi araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, tüm

uygulamalarda okuma becerileri alanında evdeki eğitim olanakları değişkeni, ailenin kültürel zenginliği ve anne-baba eğitim düzeyi en önemli yordayıcısı olduğu ortaya çıkmıştır.

Yılmaz Fındık (2015), PISA 2012 uygulaması sonuçlarına göre Kore, Meksika ve Türkiye’de okul liderliği ve okul özerkliği uygulamalarının, öğrencilerin okuma becerileri başarısını ne ölçüde açıkladığını araştırmıştır. Kore, Meksika ve Türkiye’de okul yöneticilerinin okul liderliği ve sahip oldukları okul özerkliği ile öğrencilerin okuma becerileri başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Güzle Kayır (2012), PISA 2009 verilerini dikkate alarak Türkiye’deki okuma becerileri alanında başarılı olan okullarla başarısız olan okulları ayırt eden okul içi etmenleri ve sosyo-ekonomik faktörleri incelemiştir. Bu araştırma sonucunda, sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olmasının, sınıf ortamının disiplinli olmasının, öğrenci merkezli sınıflarda öğrenim görmenin, anlama hatırlama stratejisini kullanmanın bireylerin okuma başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan öğretmen-öğrenci iletişiminin iyi olmasının, sınıfa öğrenci merkezli ölçme stratejilerinin kullanılmasının, öğrencinin ezberleme ve kontrol stratejilerini kullanmalarının okuma başarısı üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ho ve Lam (2016), PISA 2012 Hong Kong uygulamasında çok düzeyli model kurarak aile ve okul değişkenlerinin okuma becerileri başarı puanlarına etkisini araştırmıştır. Yapılan çalışmaya göre; evdeki eğitimsel kaynaklar, aile katılımı ve sosyo-ekonomik düzey okuma becerileri başarı puanlarının en güçlü belirleyicisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Lenkeit vd. (2017) PISA 2000-2012 uygulamalarında Fransa, Almanya, Birleşik Krallık ve İsveç’teki öğrencilerin cinsiyet, göçmenlik ve sosyo-ekonomik özelliklerinin okuma becerileri başarı puanlarına etkisini iki düzeyli regresyon tekniği kullanarak incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda, tüm ülkelerde cinsiyet, evde bulunan kitap

sayısı ve ebeveyn mesleği değişkenlerinin okuma becerileri başarı puanlarına etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır.

Matematik Okuryazarlığı Alanında Yapılan Çalışmalar

Aksu (2019), PISA 2015 sınavından elde edilen veriler yardımıyla katılan öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini tahmin etmek ve matematik okuryazarlığı üzerinde etkili olan değişkenleri belirlemiştir. Bu amaç kapsamında farklı yeterlik düzeylerinde olduğu belirlenen altı farklı ülke için öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyleri ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerinde etkili olan değişkenler ayrı ayrı incelemiştir. Çalışma sonucunda farklı yeterlik düzeyindeki ülkelerin matematik okuryazarlığında etkili olan değişkenlerin farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Okatan (2017), Türkiye'de Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA) 2012 uygulamasına katılan öğrencilerin matematik başarısını etkileyen değişkenleri belirlemeyi hedefleyen araştırmasında anne-baba eğitim düzeyi, cinsiyet, evde konuşulan dil, ESCS (ekonomik, sosyal ve kültürel statü) indeksi, okul türü, öğrencilerin matematiğe dair kaygı ve tutumların etkisi incelenmiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre, matematik başarısı ile matematik tutumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken, matematik kaygısının istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde ve orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Matematik başarısı üzerinde en önemli değişkenin ESCS indeksi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özberk vd. (2017), Türkiye'nin PISA 2003 ve 2012 uygulamalarındaki matematik okuryazarlığı performansını inceledikleri çalışmada; Türk öğrencilerin matematik performansını etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan iki düzeyli hiyerarşik lineer modellemenin sonuçlarına göre; matematik başarısındaki değişiminin büyük oranda okullar arasındaki farklılıklardan oluşmaktadır. Matematiğe yönelik tutumlar ile ilişkili olan değişkenlerin matematik başarısı üzerine etkili olduğu, matematik öz yeterliliğinin en çok etkiye sahip olan değişken

olmuştur. Öğrenci-öğretmen oranı ise okul düzeyindeki matematik başarısının negatif yordayıcı değişkeni olmuştur.

Sezgin (2017), bu çalışmada 2012 PISA'ya katılan ülkelerin matematik okuryazarlık seviyelerine etki eden faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Matematik öz-yeterlilik, ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi, matematik ilgisi ve matematik kaygısı değişkenleri ülkeler arası gruplarda farklılık göstermemiştir. Genel olarak, yüksek başarılı ülkelerde okula aitlik hissi değişkeni matematik başarısı ile negatif ilişkiye sahipken, düşük başarılı ülkelerde öğretmen-öğrenci ilişkileri değişkeni matematik başarısı ile negatif bir ilişki göstermiştir.

Sertkaya (2016), hem öğretmen ile ilgili faktörler hem de öğrencinin kendisi ile ilgili faktörlerin öğrencinin problem çözme becerisine karşı olan algısı arasındaki ilişkisi Türkiye genelinde ve okul türleri bazında araştırmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, problem çözme becerisi ile öğretmen ve öğrenci ile ilgili faktörler arasında anlamlı ilişkiler bulunmuş ve bu ilişkilerin okul türlerine göre farklılıklar gösterdiği gözlenmiştir.

Usta (2014), PISA 2003 ve 2012 uygulamasına katılan Fin ve Türk öğrencilerin matematik okuryazarlığı performansları ile ilişkili öğrenci ve okul düzeyindeki faktörlerin belirlenmesi ve farklılıkların ortaya konulması ile ilgili bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmaya göre, matematik okuryazarlığı ile ilişkili en güçlü değişkenlerin başında okulöncesi eğitim gelmektedir. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin matematik başarıları almayanlara göre daha yüksektir. Anne baba eğitim düzeyi yüksek öğrencilerin matematik okuryazarlığının manidar bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir. Evdeki eğitim kaynaklarının kalitesi arttıkça matematik okuryazarlığı da artmaktadır. Ayrıca matematikte kendini yeterli görme ve matematikte özgüven değişkenleri matematik başarısı ile ilişkili önemli değişkenlerden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ziya vd. (2010), PISA 2006 uygulamasında Türk öğrencilerinin bilgisayar kullanımı ve kullanma becerilerinin matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkilerini incelemiştir. Yüksek seviyede bilgisayar kullanma, internet kullanma ile ilgili özgüven, internet ve

eğlence için bilgisayar kullanımı, program ve yazılımın bilgisayar için kullanımı değişkenlerinin başarıya etkisi çoklu regresyon tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Bilgisayar ve internet kullanmayla ilgili özgüven ve bilgisayar için program ve yazılım kullanımı matematik başarıları puanlarını negatif yönde etkilediği belirtilmiştir.

Ziya (2008), 2006 PISA uygulamasında Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen bazı faktörleri incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin matematik puanlarını etkileyen en güçlü yordayıcının sosyo-ekonomik ve kültürel indeks olduğu ortaya çıkmıştır. Anne/babanın eğitim seviyesi ve mesleki statüsü arttıkça öğrencilerin başarılarının da arttığı gözlemlenmiş, ayrıca erkek öğrencilerin kızlara göre, okulda ve okul dışında daha fazla süre matematik dersi alan, kendi başına daha fazla matematik dersi çalışan ve matematik dersinin çok önemli olduğunu düşünen öğrencilerin diğerlerine göre daha başarılı oldukları belirtilmiştir. Matematik puanlarını etkileyen en güçlü yordayıcının bilgisayarda internetle ilgili işlemleri yapabilmeye kendine güven indeksi olduğu ortaya çıkmış, bilgisayarı uzun süreden beri kullanan ve bilgisayarı evinde daha sık kullanan öğrencilerin, diğerlerine göre daha başarılı oldukları da belirlenmiştir.

Chiu ve Xihua (2008) tarafından PISA 2000 uygulamasında 41 ülkede öğrenci anketlerinden elde edilen veriler kullanılarak öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen değişkenler incelenmiştir. Yapılan analizlerde; sosyo-ekonomik statü, evdeki eğitsel kaynaklar ve aile desteği yüksek olan öğrencilerin matematik başarı puanlarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Thien vd. (2016) PISA 2012 uygulamasında Malezya, Endonezya ve Tayland'daki öğrencilerin öğrenci ve okul anketlerine verdikleri cevaplarla matematik okuryazarlığı başarı puanlarını hiyerarşik doğrusal model kullanarak analiz etmiştir. Yapılan çalışmaya göre matematik okuryazarlığı başarı puanlarını etkileyen en güçlü öğrenci düzeyi yordayıcısı Endonezya ve Malezya'da matematik öz yeterliliğidir. Okul düzeyinde ise, okul ortalama matematik öz-yeterliği değişkeni Endonezya ve Tayland'da için matematik performansının en güçlü yordayıcısı olarak bulunmuştur. Malezya uygulamasında okul

ortalama araçsal motivasyon, matematik davranışı ve öğrenme çıktılarına yönelik tutumlar değişkenleri matematik okuryazarlığı başarı puanlarını negatif yönde etkilemektedir.

Fen Okuryazarlığı Alanında Yapılan Çalışmalar

Orhan (2020), PISA 2015 uygulamasında Türk öğrencilerin fen ile ilişkili öğrenci ve okul özelliklerini hiyerarşik lineer modelleme (HLM) analizi ile incelemiştir. Okul dışında fen çalışmaya ayrılan zaman, fen aktiviteleri ve çevresel optimizmin fen okuryazarlığının tüm boyutlarını negatif yönde; fen öğrenme zamanı, epistemolojik inançlar, çevresel farkındalık ve öğrencilerin sahip olmayı umdukları mesleki statünün ise pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Arpacı (2020), PISA 2015 fen performansındaki düşüşün olası nedenlerini araştırmak için yaptığı çalışmasında İrlanda, Peru, Türkiye ve Katar için iki düzeyli regresyon analizi uygulamıştır. Analiz sonuçlarına göre, okullar arası başarı farkının en fazla olduğu ülke Türkiye'dir. Okul ve öğrenci seviyelerindeki değişkenler sabit tutulduğunda, istatistiksel olarak anlamlı bir değişken olarak bulunan düşük ICT kaynaklarına sahip ülkeler için, PISA 2015 sınavının bilgisayar tabanlı oluşunun fen performans ortalamasındaki düşüş ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Zeybekoğlu (2019), Türk öğrencilerin PISA 2015 öğrenci anketine vermiş oldukları yanıtlarla fen okuryazarlığını açıklayan değişkenleri incelemiştir. Yapılan analiz sonucunda Türk öğrencilerin fen okuryazarlığını en iyi açıklayan değişkenin "evde bulunan kitap sayısı" olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencinin kendisi, ailesi ve evi ile ilgili olan değişkenlerden: evde sahip olduğu eğitim kaynakları, evde bulunan bilgisayar sayısı, evde okul dersleri için kullanabileceği kişisel bir bilgisayarının olup olmadığı ve ebeveyn desteğinin etkili olduğu; öğrencinin kendi hayatı ile ilgili değişkenlerden: öğrencinin mesleki beklentisinin etkili olduğu görülmüştür. Okul takvimi ve öğrenmeye ayrılan zaman ile ilgili değişkenlerden: okulda bir haftada girdiği fen dersi sayısı ve fen öğrenmeye ayırdığı zamanın etkili olduğu; okulda fen öğretimi ile ilgili değişkenlerden: sorgulamaya dayalı fen öğretiminin etkili olduğu belirlenmiştir. Öğrencinin fen alanına yönelik eğilimi ile

ilgili değişkenlerden: öğrencinin çevre bilinci, çevresel iyimserliği, fen öz yeterliği ve sahip olduğu epistemolojik inançlarının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yitik (2019), bu araştırmada Türkiye’de Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA) 2015 sınavına katılan öğrencilerin bireysel, ailesel ve okula ait değişkenler ile fen başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Ulaşılan bulgulara göre Türkiye’de fen başarısını en çok yordayan değişken ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksi olduğu görülmüştür.

Öztürk (2018), bu çalışmada, PISA 2015 testine tabi tutulan farklı sosyo-ekonomik düzeylerden öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen çevre okuryazarlığı ile ilişkili faktörleri incelemiştir. Sonuçlara göre, çevre bilinci ve çevre iyimserliği ile fen okuryazarlığı arasında ve çevre bilinci ve çevre iyimserliği ile fen okuryazarlığı arasında tüm sosyoekonomik düzeylerde de anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Demirez (2018), Bu çalışmada, PISA 2015 Türkiye, Singapur ve Almanya verilerini kullanarak bazı değişkenlerin fen okuryazarlığı puanına etkisinin ülkelere göre değişim gösterip göstermediği ve bu değişkenlerin etkisinin düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilerde farklı olup olmadığını araştırmıştır. Analiz sonucunda, Singapur’da fen öz yeterliği ile öğretmen temelli fen eğitimi yüksek çıkarken Türkiye’de ise fen etkinlikleri sayısı, bilgi ve iletişim teknolojileri ile okul dışında öğrenmeye ayrılan zaman değişkenleri yüksek çıkmıştır. Almanya’da ise haftalık fen öğrenme zamanının fen başarısına etkisinin en yüksek olduğu görülmüştür.

Çeçen (2015)’in çalışmasında PISA öğrenci anketinden dönemlere ait (2003, 2006, 2009, 2012) sosyoekonomik ve sosyokültürel faktörleri inceleyen ortak değişkenler seçilmiş bunların Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda analize dahil edilen ekonomik ve sosyokültürel değişkenlerden öğrencilere evde sağlanan olanaklar, ailenin kültürel zenginliği, anne babanın eğitim düzeyi ve iş yerindeki pozisyonu öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını

bütün uygulama dönemlerinde de (2003, 2006, 2009, 2012) anlamlı bir şekilde yordadığı gözlenmiştir.

Karabay (2012), PISA 2003, 2006, 2009 uygulamalarında Türk öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeyi, ailelerinin kültürel zenginliği, evlerindeki eğitimsel kaynaklar, evlerindeki olanaklar kapsamında fen okuryazarlığını tutarlı olarak yordayan değişkenlerin neler olduğunun saptanması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, analize alınan sosyo-kültürel değişkenlerin her üç PISA uygulaması için de anlamlı yordayıcı olduğu ve özellikle öğrencilerin evlerindeki olanaklar ve anne babanın eğitim düzeyi değişkenlerinin Türk öğrencilerin PISA fen okuryazarlığı puanlarını 2003, 2006 ve 2009 uygulama dönemlerinde tutarlı bir şekilde yordadığı bulunmuştur.

Çelebi (2010), farklı kültürlerdeki insan ve fiziksel kaynakların fen okuryazarlığına etkisini incelemek amacıyla Türkiye, Kanada ve İsveç'te öğrenci ve okul özelliklerinin 15 yaş grubu öğrencilerin PISA 2006 sonuçlarına etkisini incelemiştir. Okul özeliği açısından incelendiğinde; okul çeşidi ve büyüklüğü Kanada ve İsveç'te öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen ortak etmenler iken, Türkiye'de öğrenci seçme yöntemi, öğretmen kalitesi, fen öğretimi için yapılan etkinlikler ve eğitim malzemeleri etkili olan okul özellikleridir. Fen okuryazarlığı üzerindeki ortak öğrenci etkenleri ise; fen öğrenmeden hoşlanma, fen öz yeterliği, bilime verilen değer, çevresel farkındalık, sürdürülebilir kalkınma için sorumluluk hissetme ve bilgi teknolojileri konusunda kendine duyulan güvendir. Çalışma sonucunda her üç ülkede de fen okuryazarlığı üzerinde etkili olan öğrenci ve okul özellikleri arasında benzerlikler gözlenmiştir.

Beese ve Liang (2010) ise PISA 2006'da Birleşmiş Milletler, Kanada ve Finlandiya öğrencilerinin fen okuryazarlığı başarı puanlarını etkileyen değişkenleri hiyerarşik lineer modelleme tekniğiyle analiz etmiştir. Buna göre; öğrenci düzeyinde üç ülkede de cinsiyet, sosyo-ekonomik ve kültürel indeks, evdeki kitap sayısı fen başarı puanlarını anlamlı olarak yordamaktadır. Okul düzeyi değişkenlerinde, Kanada ve Birleşmiş Milletler'de okul türü ve öğretmen öğrenci oranı fen performansını etkileyen anlamlı yordayıcılardır.

Sun vd. (2012), PISA 2006 uygulamasında Hong Kong'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarını etkileyen faktörleri hiyerarşik doğrusal model kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, öğrenci düzeyinde sosyo-ekonomik ve kültürel indeks ile cinsiyet, okul düzeyinde ise öğretim miktarı, okul büyüklüğü öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı performansının en güçlü yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Okuma-Matematik-Fen Okuryazarlığı Alanında Yapılan Çalışmalar

Ökten (2019), PISA 2009-2012-2015 uygulamalarına katılan Türk öğrencilerin matematik ve fen okuryazarlığı ile okuma becerileri başarısını etkileyen okul ve öğrenci düzeyi değişkenlerini Çok Düzeyli-Çok Değişkenli Regresyon Modeli kullanarak analiz etmiştir. Türkiye'de üç dönemde de yapılan uygulamalarda okullar arasında öğrencilerin başarı puanlarında önemli farkların olduğu görülmüştür. PISA 2009-2012 uygulamasında üç alanda da başarı puanlarını en güçlü yordayan öğrenci düzeyi değişkenleri, baba eğitim durumu, evdeki eğitimsel kaynaklardır. PISA 2015'te ise anne eğitim durumu, ekonomik, sosyal ve kültürel indekstir. PISA 2009-2012-2015 uygulamalarında matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri başarı puanlarını en güçlü yordayan öğrenci düzeyi değişkeni cinsiyet olarak belirlenmiştir. PISA 2009 uygulamasında öğrencilerin üç alanda da başarı puanlarını en güçlü yordayan okul düzeyi değişkeni öğretmen-öğrenci oranı iken PISA 2012 ve 2015 uygulamalarında ise bilgisayarların kullanılabilirlik indeksi olarak belirlenmiştir.

Yurttaş Kumlu (2018), 2009 ve 2012 yıllarındaki PISA uygulamasına katılan Türkiye'deki öğrencilerin matematik, fen ve okuma becerileri başarılarının bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeylerine göre değerlendirdiği araştırmasında öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine evde ve okulda erişimi ve kullanımı ile ilgili ortak indekslerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Araştırmada iki düzeyli Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Türkiye'de PISA 2009 ve 2012 uygulamasındaki başarı değişkenliğinin kaynaklandığı öğrenciler arasındaki

farklılıkların, okullar arası farklılıktan daha az olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın her bir bağımlı değişken için de manidar olduğu tespit edilmiştir.

Weissbach (2018), 2000 ile 2015 yılları arasında PISA uygulamalarında Türk ve Alman öğrencilerin matematik-fen ve okuma alanlarında başarı puanlarını etkileyen değişkenleri incelemiştir. Her iki ülkede PISA 2015 uygulamasına katılan öğrencilerin okul ve öğrenci anketlerinden elde edilen verileri, sosyo-ekonomik düzey, göçmenlik geçmişi ve okul türü olarak üç farklı grupta regresyon tekniğini kullanarak analiz etmiştir. Almanya'da her üç alandaki başarı puanlarının değişimi % 4 -13 göçmenlik geçmişi, % 15 - 29 sosyo-ekonomik düzey, % 40 - 51 okul türü farklılıklarından kaynaklandığı görülmüştür. Türkiye'de ise puanlar arasındaki değişim % 9 - 22 sosyo-ekonomik düzey, % 25 - 43 okul türü farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Her iki ülkede de yıllar içerisinde sosyo- ekonomik düzeyin başarıya etkisi azalırken, Türkiye'de okul türlerinin başarıya etkisinin arttığı görülmüştür.

Aydın (2017), PISA 2012 verilerinden yararlanarak Türkiye'de düşük sosyoekonomik düzeye sahip olan öğrencilerin matematik ve fen okuryazarlığı başarı puanlarını etkileyen öğretmen ve okul özelliklerini incelemiştir. Öğrencilerin okula ve okuldaki öğrenmeye karşı tutumları, öğretmenleriyle olan ilişkileri ve okula karşı aidiyetleri geliştirdiği ölçekle ölçtüğü çalışma sonucu maddelerden bazılarının, düşük sosyoekonomik düzeye sahip olan öğrencilerin başarılarının düşük olmasında ve yılmazlık göstermelerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Özbay (2015), PISA 2012 verilerine dayalı olarak Türk öğrencilerin okuma becerileri, fen ve matematik başarılarını okul türüne ve buldukları coğrafi bölgeye göre araştırmıştır. Araştırma sonucunda PISA 2012 sonuçlarına bağlı olarak öğrencilerin başarıları hem okul türüne hem de buldukları coğrafi bölgeye göre anlamlı bir farklılık olduğu ve en önemli farkın ise okul türü değişkenine göre olduğu gözlenmiştir.

Boztunç (2010), PISA 2003 ve 2006 araştırmalarında öğrenci anketinden seçilen bazı değişkenlerin öğrencilerin fen ve matematik başarıları üzerindeki etkisini ve bunun

süreç içerisindeki değişimini incelemiştir. Bu uygulamalarda fen ve matematik başarıları; öğrencinin çalışma ortamı, ailesinin eğitim düzeyi, bilgisayar ve donanım olanakları ve internet ulaşımı açısından olumlu, bilgisayar kullanma sıklığı açısından olumsuz yönde etkilenmiştir. Fen ve matematik başarıları üzerindeki en etkili değişken PISA 2003 uygulamasında sosyoekonomik durum iken, PISA 2006 uygulamasında aile eğitim düzeyi olmuştur. Fakat iki uygulamada da bilgisayar kullanma sıklığı dersleri negatif yönde etkilemiştir.

Ziya (2008), 2006 PISA uygulamasında Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen bazı faktörleri incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin matematik puanlarını etkileyen en güçlü yordayıcının sosyo-ekonomik ve kültürel indeks olduğu ortaya çıkmıştır. Anne/babanın eğitim seviyesi ve mesleki statüsü arttıkça öğrencilerin başarılarının da arttığı gözlemlenmiş, ayrıca erkek öğrencilerin kızlara göre, okulda ve okul dışında daha fazla süre matematik dersi alan, kendi başına daha fazla matematik dersi çalışan ve matematik dersinin çok önemli olduğunu düşünen öğrencilerin diğerlerine göre daha başarılı oldukları belirtilmiştir. Matematik puanlarını etkileyen en güçlü yordayıcının bilgisayarda internetle ilgili işlemleri yapabilmeye kendine güven indeksi olduğu ortaya çıkmış, bilgisayarı uzun süreden beri kullanan ve bilgisayarı evinde daha sık kullanan öğrencilerin, diğerlerine göre daha başarılı oldukları da belirlenmiştir.

Li vd. (2015) PISA 2009 uygulamasında Amerika Birleşik Devletleri öğrencilerinin matematik ve fen okuryazarlığı ile okuma becerileri başarı puanlarını etkileyen öğrencilerin demografik özellikleri ve okul değişkenlerini çok düzeyli model kullanarak incelemiştir. Okulun otoriteye ve kamuya karşı hesap verebilir olması, ebeveynlere öğrenci hakkında geribildirim vermek üç alanda da başarı puanlarını pozitif yönde etkilemektedir. Her üç alanda ise öğretim amaçlı bilgi sağlamak, başarı puanlarını negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırma türüne, çalışma grubunun özelliklerine, verilerin elde edilmesine, veri toplama araçlarının özelliklerine ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın Türü

PISA 2018 verilerine dayalı olarak Türkiye, Kanada, Estonya ve Singapur'daki öğrencilerin okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığını açıklayan değişkenleri incelemenin amaçlandığı bu araştırma, tarama modellerinden ilişkisel tarama deseninde yürütülmüştür. İstatistiksel teknikler yardımıyla varsayımlar test edilmiştir.

Tarama modelleri, geçmişte veya günümüzde var olan bir durumu betimleyen araştırmalardır. İlişkisel tarama modelleri ise iki veya daha fazla değişken arasındaki birlikte değişimi ve miktarını inceleyen araştırmalardır (Zeybekoğlu, 2019). Tarama yolu ile bulunan ilişkiler, gerçek bir neden-sonuç ilişkisi olarak yorumlanamaz ancak, bir değişkendeki durumun bilinmesi halinde diğerinin kestirilmesinde faydalı sonuçlar verir.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

PISA, hedef evreni yerel eğitim sistemlerine bağlı olmayacak şekilde yaşa dayalı olarak tanımlamıştır (OECD, 2019d). PISA'ya göre hedef evren, 15 yaş 3 ay ile 16 yaş 2 ay yaş aralığındaki öğrenciler olarak belirlenmiştir. Bu aralıkta, PISA 2018'e 79 ülke ve ekonomiden 600.000'den fazla öğrenci katılmıştır.

Araştırmanın örnekleme belirlenirken literatür taraması yapılmış ve tüm ülkelerin PISA uygulamalarının geçmişten günümüze başarı sıralamaları incelenmiştir. Türkiye ve karşılaştırılacak ülkelerin literatürde karşılaştırma yapılmamış ülkelere seçilmesine ve bu ülkelerin PISA uygulamalarında üç temel alanda da üst sıralarda olmasına dikkat

edilmiştir (Yüksel, 2019; Weissbach, 2018; Usta, 2014; OECD,2020). Bu bağlamda Kanada, Singapur ve Estonya örneklemi araştırmaya dâhil edilmiştir.

PISA 2018 araştırması kapsamında Türkiye, Kanada, Singapur ve Estonya'daki öğrenciler iki aşamalı tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemiyle okul türleri ve bölgelere göre belirlenmiştir. İlk aşamada İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1, eğitim türü, okul türü, okulların buldukları yer ve okulların idari biçimleri tabakaları kullanılarak okullar tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir, ikinci aşamada ise bu okullarda uygulamaya katılacak olan öğrenciler tesadüfi yöntemle belirlenmiştir.

Türkiye'de PISA 2018 uygulamasına İBBS Düzey 1'e göre 12 bölgeyi temsil eden 186 okul ve 6890 öğrenci katılmıştır. Singapur'da 166 okuldan 6676 öğrenci, Kanada'da 821 okuldan 22653 öğrenci, Estonya'da ise 231 okuldan 5316 öğrenci uygulamaya katılmıştır.

Veri setinde yapılan gerekli düzenlemeler sonunda Türkiye'den 178 okul, 6199 öğrenci; Singapur'dan 165 okul, 6303 öğrenci; Estonya'dan 186 okul, 4565 öğrenci; Kanada'dan 635 okul, 15677 öğrenci analize dâhil edilmiştir.

Veri Toplama Süreci

PISA sınavları; OECD'nin sıkı gözetimi altında her ülkede oluşturulan ulusal komisyonlar tarafından yürütülür. Öğrenciler okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı alanlarında iki saatlik test sorularını yanıtlarlar ve ardından verilen 10-15 dakikalık aradan sonra 30 dakikalık bir öğrenci anketini yanıtlarlar. Bir öğrenci için test deneyimi, talimatlar ve ara dönemler dâhil olmak üzere yaklaşık üç ila üç buçuk saat sürer. Ayrıca, katılımcı okulların okul liderlerinden (örneğin, müdür ve müdür yardımcıları gibi) bir anket doldurarak okulları hakkında bilgi vermeleri istenir (OECD, 2019a).

PISA sınavları bilgisayar tabanlı ve kâğıt kalem tabanlı olmak üzere gerçekleştirilmektedir. PISA 2018'e katılan 79 ülkeden 70'i bilgisayar tabanlı uygulamayı, 9'u ise kâğıt kalem tabanlı değerlendirmeyi uygulamışlardır. Araştırmada verileri kullanılan

Türkiye, Kanada, Singapur ve Estonya ülkeleri bilgisayar tabanlı değerlendirmeye katılmışlardır.

Değerlendirmeler sonucunda PISA 2018 uygulamasına ait veriler OECD'nin sitesinde yayınlanmış ve <http://www.oecd.org/pisa/data/2018database/> internet adresinden veriler SPSS dosyası formatında indirilmiştir. Veri setinde ülke kodu yardımıyla veri seçme özelliği kullanılarak her bir ülke için farklı veri seti dosyaları oluşturularak analize hazır hale getirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

PISA araştırması; temel olarak fen, matematik ve okuma becerileri alanlarında öğrencilerin becerilerini değerlendirmektedir. Bu temel alanların yanında bağlamsal anketlerde uygulanmaktadır. PISA araştırmasında, bağlamsal anketlerle öğrencilerin motivasyonları, kendileri hakkındaki görüşleri, öğrenme süreçlerine yönelik psikolojik özellikleri, okul ortamları ve aileleri ile ilgili veriler toplanmaktadır. Bu veriler, bilişsel alanda elde edilen verilerin yorumlanmasında kullanılmaktadır. Anketler, PISA'nın önemli bir parçasıdır ve test sonuçlarının geliştirilmesini sağlayan değerli bilgiler sunar. PISA'da öğrenci ve okul anketlerine tüm ülkeler katılmaktadır. Bunun dışında yer alan diğer anketlere (öğretmen anketi, bilgi ve iletişim teknolojileri anketi, eğitim kariyeri anketi ve ebeveyn anketi) katılmak ülkelerin tercihine bağlıdır. Türkiye, PISA 2018 uygulamasında sadece okul ve öğrenci anketine katılmıştır.

Bu çalışmada, Türkiye, Kanada, Singapur ve Estonya ülkelerinden PISA 2018 değerlendirmesine katılan öğrencilerin okuma becerileri, fen ve matematik okuryazarlığı testlerinden aldıkları başarı puanları ile öğrenci ve okul anketlerine verdikleri cevaplar kullanılmıştır.

Bilişsel Düzey Testleri

PISA projesinde kullanılan bilişsel testlerin oluşturulması sürecinde izlenen yollar; genel çerçevenin belirlenmesi, maddelerin oluşturulması, ülkelere maddelerin alınması,

ulusal maddelerin değerlendirmesi, ulusal dillere çevrilmesi, ön uygulamanın gerçekleştirilmesi, ön uygulama değerlendirmesinin yapılarak temel kitapçıının oluşturulması ve temel uygulamanın gerçekleştirilmesi gibi aşamaları içermektedir (MEB, 2016).

PISA çalışmaları kapsamında öğrencilere uygulanan bilişsel alan alt testlerinde farklı ağırlıklarda beş soru tipi yer almaktadır. Bu soru tipleri şunlardır:

i. Çoktan seçmeli sorular (multiple choice questions): Bir soru köküne bağlı çoğunlukla 4 ya da 5 yanıt seçeneğinden oluşan, seçeneklerden sadece bir tanesinin „tam doğru“, diğerlerinin ise „yanlış“ olduğu, dolayısıyla „kısmi doğru“ yanıtların dikkate alınmadığı türde yapılandırılmış sorulardır.

ii. Karmaşık çoktan seçmeli sorular (complex multiple choice questions): Bir soru köküne bağlı, birden fazla çoktan seçmeli soru içeren türde yapılandırılmış sorulardır. Çoğunlukla sorular alt alta gelir ve birbiri ile ilişkilidir. Bu tür sorularda da genellikle „kısmi doğru“ yanıtlar dikkate alınmamaktadır.

iii. Açık uçlu sorular (open constructed questions): Bir soru köküne bağlı olarak yanıtlamada herhangi bir sınırlama getirilmemiş türde sorulardır. Cevaplayıcı soruyu dilediği şekilde yanıtlamada özgürdür. Sorunun birden fazla şekilde „tam doğru“ ya da „kısmi doğru“ olarak yanıtlanması olasıdır. Dolayısıyla bu tür sorularda „tam doğru“ ve „yanlış“ yanıtların yanı sıra „kısmi doğru“ yanıtlar da dikkate alınabilmektedir.

iv. Yarı yapılandırılmış sorular (close constructed questions): Bir soru köküne bağlı olarak verilebilecek yanıtların sınırlandırıldığı, fakat genellikle çoktan seçmeli sorularda olduğu gibi yanıt seçenekleri verilmeyen türde sorulardır. Bu tür sorularda „kısmi doğru“ yanıtlar dikkate alınabilmektedir.

v. Kısa cevaplı sorular (short response questions): Açık uçlu sorularda olduğu gibi bir soru köküne bağlı olarak bir ya da birkaç kısa yanıtın yazılı olarak verilmesi istenen, uzun açıklamalar ya da işlemler gerektirmeyecek şekilde yapılandırılmış sorulardır. Bu tür

sorulara sorunun yanıtı genellikle soru kökünde ipucu olarak verilmektedir. Bu tür sorularda genellikle „kısmi doğru“ yanıtlar dikkate alınmamaktadır (Usta, 2014).

PISA, gibi geniş ölçekli değerlendirmelerin amacı bireylerin aldıkları puandan ziyade evrenin veya içerisindeki alt grupların performansını tanımlamaktır (Monseur & Adams, 2009; Von Davier ve diğerleri, 2009). Bireyler için tutarlı ve geçerli puanlar hesaplamak geniş ölçekli testlerin amacı değildir. Bu sebeple kestirimler yapılırken evren seviyesinde hataların azaltılması amaçlanmaktadır (OECD, 2017). Bu sebeplerle geniş ölçekli testlerde test sonuçları makul (olası) değerler (plausible values-PVs) olarak raporlanmaktadır (Arıkan ve diğerleri, 2020).

Makul değerler, öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplara dayanarak bir öğrencinin sahip olabileceği yetenek dağılımına karşılık gelir ve Madde Tepki Kuramında (MTK) yer alan θ yetenek değerleri için sonsal olasılık dağılımından rastgele değerlerin çekilmesiyle elde edilir (Wu, 2005). 1983-1984 yıllarında yapılan NAEP ve 2000 yılında yapılan PISA uygulaması teknik raporlarında bu değerlerin nasıl hesaplandığı ve olasılık dağılımından nasıl çekildiği ile ilgili ayrıntılı bilgiler yer almaktadır (Adams & Wu, 2002; Beaton, 1987). Mislevy (1993), makul değerlerin öğrencilerin geleneksel anlamda kullanılan bireysel puanı olmamalarından dolayı aynı puanın ya da gizil değişkenin çoklu göstergeleri gibi incelenmemesi gerektiğine vurgu yapmaktadır. Von Davier vd. (2009) yaptıkları çalışmada, makul değer kullanımının grup düzeyinde yapılacak değerlendirmelerde nokta kestirimi yapan EAP ve WMLE yöntemlerine göre daha düşük hata miktarına sahip sonuçlar verdiğini göstermişlerdir. Ancak makul değerlerin ortalamasının (PV-W) kullanımının, bu değerlerin her biri ile yapılan analizlerin sonucunda elde edilen istatistiklerin ortalamasının (PV-R) kullanımına göre daha yanlı kestirimler yaptığı ve kullanılmaması gerektiğini ifade etmişlerdir (Von Davier ve diğerleri, 2009). Öte yandan, Wu (2005) tarafından yapılan simülasyon çalışmasında makul değerlerden herhangi birinin tek başına kullanılmasının evren parametrelerinin yüksek oranda doğrulukla kestiriminde yeterli olduğu görülmüştür (akt: Tat ve diğerleri, 2020).

Bu bilgiler ışığında bu çalışmada, okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı başarı puanı için PV1READ, PV1MATH, PV1SCIE olmak üzere birinci kestiren makul değerler kullanılmıştır.

Ağırlıklandırılmış örneklem; geniş ölçekli testlerde evrenin tümünü araştırmaya dâhil etmek zamansal ve finansal anlamda mümkün olmadığından, evreni en iyi temsil edecek örnekleme seçmek hedeflenmektedir. Örneklem, evrenin temel özelliklerini kestirebildiği ölçüde kullanışlıdır. Örneklem belirleme yöntemlerinin bir sonucu olarak, örneklemin sahip olduğu özelliklerin dağılımının, örneklemin alındığı evrenden farklı olma olasılığı problemini çözümlen en bilindik yöntem örneklem ağırlıklarının kullanılmasıdır (Rust, 2013). Evren parametreleri seçilen örneklemden tahmin edilmektedir ve örneklemdaki birimler eşit seçilme şansına sahip değildir. Seçilme olasılığının değişmesinden kaynaklı yanlılığı ortadan kaldırmak için örneklemin ağırlıklandırılması gerekir (OECD, 2005).

PISA gibi geniş ölçekli testlerin verileri örneklem ağırlıkları kullanılarak elde edildiği için, yapılacak tüm analizlerde bu ağırlıkları dikkate alan yöntem ve yazılımlar kullanılması zorunludur. Çok düzeyli analizlerde (öğrenci, sınıf, okul gibi) örneklem ağırlıkları ilgili düzeylere göre ayrıştırılarak kullanılmalıdır (Rutkowski ve diğerleri, 2010). PISA'da öğrenci ağırlıkları W_FSTUWT (Final trimmed nonresponse adjusted student weight), okul ağırlıkları ise W_SCHGRNRABWT (Grade nonresponse adjusted school base weight) değişken isimleri ile veri setinde yer almaktadır. Örneklem ağırlıklarını dikkate almadan elde edilen sonuçların hatalı olacağına farkında olunması gerekmektedir (LaRoche & Foy, 2016; OECD, 2017; Rutkowski ve diğerleri, 2010; akt: Arıkan ve diğerleri, 2020).

Okul, Öğrenci ve Diğer Anketler

PISA 'daki anketler; birey, okul ve eğitimdeki öğrenme hakkında sistem, ülke veya ekonomi düzeyinde bilgi sağlar. Bilişsel olmayan sonuçları, bireysel eğilimleri ve yapısal süreci değerlendirmektedir.

Anketlerin geliştirme çalışmaları, OECD merkezinde ve ulusal merkezlerde uluslararası uzmanların katılımıyla ve uluslararası işbirliği ile gerçekleştirilmiştir. Anketlerin geliştirilme aşamaları genel olarak şu şekildedir:

- i. *Başlangıç faaliyetleri*: Ön uygulama formları; belirlenen birkaç ülke tarafından hazırlanır.
- ii. Ön uygulama materyallerinin katılımcı ülke dillerine çevrilmesi.
- iii. Ön uygulama: Anketlerin ön uygulaması, başarı testleri ile birlikte tüm katılımcı ülkelerde yapılmaktadır.
- iv. Ön uygulama verilerini analizi:
 - a. Yanıtlanan ve boş bırakılan maddelerin incelenmesi
 - b. Anketlerin farklı soru formatları içeren formlarının karşılaştırılması
 - c. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri
 - d. Madde yapıları ve şekilleri açısından ülkeler arası geçerlik analizleri
 - e. Klasik test kuramı ve madde tepki kuramına göre ölçek maddelerinin istatistiksel özellikleri.
- v. Ön uygulama sonuçlarının paylaşımı.
- vi. Nihai formların oluşturulması.

PISA 2018'de öğrencilerin öğrenci ve okul anketinde yer alan sorulara verdikleri yanıtlar yardımıyla okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı başarıları üzerinde etkili olabilecek değişkenler alan yazın taraması yapılarak aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Tablo 2

Öğrenci Düzeyi Değişkenler ve Özellikleri

Değişken Adı	Değişken Kodu	Türü	Yapısı
Ekonomik, sosyal ve kültürel indeks	ESCS	Bağımsız	Sürekli

Evdeki kültürel varlıklar	CULTPOSS	Bağımsız	Sürekli
Evdeki eğitsel kaynaklar	HEDRES	Bağımsız	Sürekli
Bilişim teknolojileri kaynakları	ICTRES	Bağımsız	Sürekli
Sınıf iklimi	DISCLIMA	Bağımsız	Sürekli
Aile serveti	WEALTH	Bağımsız	Sürekli
Öğrenme hedefleri	MASTGOAL	Bağımsız	Sürekli
Global olaylara farkındalık	GCAWARE	Bağımsız	Sürekli
Küresel fikirlilik	GLOBMIND	Bağımsız	Sürekli
Okula aidiyet duygusu	BELONG	Bağımsız	Sürekli
Okuma becerileri başarı puanı	PV1READ	Bağımlı	Sürekli
Matematik okuryazarlığı başarı puanı	PV1MATH	Bağımlı	Sürekli
Fen okuryazarlığı başarı puanı	PV1SCIE	Bağımlı	Sürekli
Düzenlenmiş öğrenci düzeyi ağırlık	W_FSTUWT		Sürekli

Tablo 3*Okul Düzeyi Değişkenler ve Özellikleri*

Değişken Adı	Değişken Kodu	Türü	Yapısı
Öğrenci başına düşen bilgisayar oranı	RATCMP1	Bağımsız	Sürekli
YL derecesine sahip öğretmen oranı	PROAT5AM	Bağımsız	Sürekli
Eğitim materyali eksikliği	EDUSHORT	Bağımsız	Sürekli
Eğitim elemanı eksikliği	STAFFSHORT	Bağımsız	Sürekli
Öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları	STUBEHA	Bağımsız	Sürekli
Öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları	TEACHBEHA	Bağımsız	Sürekli
Düzenlenmiş okul düzeyi ağırlık	W_SCHGRNRABWT		Sürekli

Verilerin Analizi

Bu araştırmada veriler OECD'nin web sitesinden temin edildikten sonra, veri analizi için SPSS 24.0 ve Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM8) programlarından yararlanılmıştır. Araştırma soruları kapsamında verileri analiz edebilmek için araştırmada bağımlı değişkenler ile düzey-1 ve düzey-2 değişkenleri arasında ilişki sınanmıştır.

Analize başlamadan önce, söz konusu veri setinde karşılanması gereken varsayımlar; kayıp verilerin ve uç değerlerin olmaması, veri setinin normal dağılıma sahip ve doğrusal olması, çoklu bağlantılık probleminin olmamasıdır (Büyüköztürk ve diğerleri,

2010; Hair ve diğerleri, 2014; Kline, 2011; Tabachnick & Fidell, 2013). Varsayımlarla ilgili gerekli açıklamalar ve veri setinde yapılan düzenlemeler aşağıda verilmiştir.

Kayıp veri: Analiz sonuçlarının doğru olarak yorumlanabilmesi için ilk olarak veri seti üzerinde kayıp veri incelemesi yapılmıştır. PISA çalışmasındaki kayıp değerler;

i) Yanıtlanmayan maddeler: Anketlerde yanıtlayıcılar tarafından yanıtlanmayan maddelerdir.

ii) Çoklu ya da geçersiz yanıtlar: Bir maddeye birden fazla seçeneğin işaretlenmesidir.

iii) Geçerli olmayan maddeler: Bireylerin karşılaşmadığı maddeler (örn: Ankette yer almayan ya da silinen maddeler).

iv) Ulaşılmayan maddeler: Testin sonunda kümelenen ardışık kayıp değerlerdir.

Kayıp verilerle mücadele için eksik veri içeren birey ya da değişkenleri silme, yaklaşık değer atama (imputation) ve benzeri işlemler yapılabilir (Çokluk ve diğerleri, 2018). Kestirim ya da yaklaşık değer atama yapmanın en yaygın üç yöntemi 'geçmiş bilgileri kullanmak', 'ortalama değer atamak' ve 'regresyondur' (Mertler & Reinhart, 2017). Bu araştırma da analize katılacak tüm ülkelerin SPSS programında kayıp veri analizi yapılarak her bir dosyada ne kadar kayıp veri olduğu belirlenmiştir. Kanada veri setindeki birkaç değişken hariç diğer ülkelerdeki verilerin kayıp değer oranı %5'ten küçük olduğu görülmüştür. Büyük bir örneklemede, tek bir değişkende %5'ten az olan kayıp veriler çok ciddi bir sorun değildir (Kline, 2011; Tabachnick & Fidell, 2013). PISA veri setleri yeterli büyüklükte olduğundan kayıp verileri dosyadan silme yöntemine başvurulmuştur. Bunun için öncelikle okul veri dosyasındaki kayıp verilere sahip okullar belirlenerek dosyadan çıkarılmış ve bu okuldaki öğrenciler de öğrenci veri dosyasından silinmiştir. Daha sonra öğrenci veri dosyalarındaki kayıp veriye sahip öğrenciler de tespit edilerek öğrenci veri dosyasından silinmiş ve tüm ülkelere ait okul ve öğrenci veri dosyaları kayıp verilerden temizlenerek analize hazır hale getirilmiştir.

Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'ya ait kayıp veri sayıları ve yüzdesi EK-A'da verilmiştir.

Uç Değerler: Ülkelere göre tüm değişkenlerinde normalden sapma gösteren değerlerin varlığı yani uç değerler incelenmiş, tek yönlü ve çok yönlü uç değer incelemesi yapılmıştır.

Tek yönlü uç değerler, dağılımdaki tüm puanların standart z puanlara dönüştürülmesiyle bulunabilir. Normal dağılım düşünüldüğünde verilerin %99'u ortalamadan +3 ve -3 standart sapma uzaklığında yer alır. Ancak geniş örneklerde birkaç deneğin bu sınırların dışında kalması nedeniyle puan aralığı +4 ve -4 standart sapma olarak genişletilebilir (Mertler & Reinhart, 2017).

Tek yönlü uç değer incelemesinde öğrenci ve okul düzeyindeki bütün değişkenler öncelikle Z puanlarına çevrilmiş daha sonra [-4,+4] aralığının dışında kalan veri olup olmadığı incelenmiştir. Bu incelemede tüm ülkelerin verilerinde tek yönlü uç değerler analiz dışı bırakılmıştır.

Çok yönlü uç değer için ise Mahalanobis uzaklık değerleri kestirilmiştir. Mahalanobis uzaklığı değerine ait ölçüt, serbestlik derecesi olarak bağımsız değişken sayısını aldığı ki kare tablo değeridir. Mahalanobis uzaklık değerleri belirlenen ki kare ölçüt değeri ile karşılaştırıldığında; manidar bir farkın ortaya çıkması, çok yönlü uç değeri işaret etmektedir. Bu çalışma da her bir ülke için ki kare ölçüt değeri üzerinde kalan veriler veri setinden silinmiştir.

Normallik: Normal dağılım, bağımlı değişkenin sayısına göre 'tek değişkenli normal dağılım' ve 'çok değişkenli normal dağılım' olmak üzere sınıflandırılabilir. Tek değişkenli normallik varsayımı, örneklerdeki her bir değişkenin normal dağıldığını ifade etmektedir. Birden fazla değişkenin aynı andaki normalliği anlamına gelen çok değişkenli normal dağılım, her bir değişkenin tek değişkenli normal dağılımı sağlamasının yanı sıra

değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarının ve her türlü ikili kombinasyonlarının da her bir grup ve alt grup için normal olduğunu varsaymaktadır. (Demir ve diğerleri, 2016)

Analizlere geçmeden önce, araştırma kapsamında kullanılacak olan Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'nın öğrenci ve okul anketlerine ait değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Çok değişkenli normallik varsayımı, bireysel değişkenlerin normallik, doğrusallık ve homojenliği incelenerek veya yordama içeren analizlerde artıkların incelenmesi yoluyla kısmen kontrol edilebilir (Tabachnick & Fidell, 2013).

Çok değişkenli normalliği incelemeyi önce tek değişkenli normallik değerlendirilmelidir. Tek değişkenli normallik de, belirli bir değişken için örnekteki tüm gözlemlerin normal olarak ne ölçüde dağıldığına bakılır. Tek değişkenli normallik, çok değişkenli normallik için ön koşul olduğundan, tüm değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmış ve histogram ve Q-Q plot grafikleri çizilmiştir. Çarpıklık katsayısı $|SI| > 3.00$, basıklık katsayısı $|KI| > 10.00$ olan dağılımların tek değişkenli normal dağılıma sahip olmadığı söylenebilir (Kline, 2016). Bu araştırmadaki Türkiye veri setindeki PROAT5AM, Singapur veri setindeki EDUSHORT, Kanada veri setindeki RATCMP1 değişkenleri hariç diğer tüm değişkenlerin çarpıklık katsayısı 3.00'dan küçük, basıklık katsayısı 10.00'dan küçüktür. Çarpıklık ve basıklık katsayısı istenen değerden yüksek olan değişkenlerin ise histogram ve Q-Q plot grafiklerine bakarak ve örneklemin de çok büyük olması dikkate alınarak analize dâhil edilmiştir.

Çok değişkenli normallik; değişkenlere ait saçılım diyagramlarından oluşan bir matris yardımıyla incelenebilir. Elde edilen dağılımlar elipse yaklaştıkça çok değişkenli normallik varsayımlarının sağladığı kabul edilir. Oluşan saçılım diyagramları incelendiğinde değişkenlerin dağılımlarının elipse yaklaştığı görülmüştür.

Değişkenlerin betimsel istatistikleri, çarpıklık ve basıklık katsayıları, Q-Q plot ve histogram grafikleri ile saçılım diyagramı matrisleri EK B-C-D-E 'de verilmiştir.

Çoklu bağlantı problemi: Bağımsız değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişkilerin olmasıdır. Değişkenler arasındaki çoklu bağlantı sorununu saptamak için aşağıda verilen yöntemlerden yararlanılabilir (Kline, 2016):

1. Değişkenler arasındaki korelasyonların .90'dan yüksek olması durumunda çoklu bağlantı sorunu akla getirilmelidir.

2. $1-R^2$ ile hesaplanan Tolerans değerinin .10'a eşit veya küçük olması çoklu bağlantı sorununu gösterebilir.

3. Varyans artış faktörü (VIF)= $1 / (1-R^2)$ ile hesaplanır.

Bu araştırmadaki değişkenler arası korelasyon değerlerinin tamamı .90'dan küçüktür. Tüm değişkenlere ait VIF değerlerinin 10'dan küçük ve tolerans değerlerinin ise .10'dan büyük olduğu görülmüştür. Elde edilen bu bilgiler kapsamında çoklu bağlantı sorunun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenlere ilişkin korelasyon, VIF ve Tolerans değerleri EK F-G'de verilmiştir.

Düzye 1 için artık değerlerin normalliği: Düzye 1 hatalarının normalliğini test etmek için HLM programında Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada uygulamalarının her birine ait Düzye 1 artık dosyası (residual file) oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında ele alınan matematik-okuma-fen bağımlı değişkenleri için ayrı ayrı düzye 1 hatalarının normalliği histogram ve Q-Q plot grafiği kullanılarak test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Q-Q plot grafiği incelendiğinde dağılımın 45 derecelik eğime sahip olan doğrunun etrafında yığıldığı ve histogram grafiklerinin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar EK-H'de verilmiştir.

Düzye 1 için varyansların homojenliği: Varyansların homojenliği için HLM programında yapılan düzye-1 varyanslarının homojenlik testinin p değeri 0.000 olduğu görülmüştür. P değeri 0.05'den küçük olduğundan varyans homojenliği varsayımı ihlal edilmiş olur. Fakat Raudenbush ve Bryk (2002) düzye 1'deki varyansların homojenliği varsayımının karşılanmamasının düzye 2 kestirimlerini ve standart hatalarını

etkilemeyeceğini belirtmişlerdir. Ayrıca düzey 2 artık dosyasında yer alan MDSRVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri oluşturulmuş ve dağılımın 45 derecelik eğime sahip olan doğrunun etrafında yığıldığı görülmüştür. Bu bilgiye dayanarak da varyansların homojen olduğu söylenebiliriz. Oluşturulan sonuçlar EK-I'da verilmiştir.

Düzyey 2 için artık değerlerin normalliği: Düzyey-2 artık değerlerinin normalliğini test etmek için düzey 2 artık dosyasında yer alan MDIST ve CHIPCT saçılma grafiğı oluşturulmuştur. MDIST artıkların normalden ne kadar ayrıldığını gösteren Mahalanobis uzaklığı, CHIPCT ise beklenen değerin ki-kare dağılımıdır. Saçılım grafiğı 45 derecelik açı yapıyorsa, dağılımın normalliği karşılanmaktadır (Ökten, 2019). Oluşan grafikler incelendiğinde, düzey 2 hatalarının normalliği varsayımını karşıladığı görülmektedir. Saçılım grafikleri EK-I'da verilmiştir.

Varsayımlar incelendikten ve veri setinde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra HLM analizi için SPSS programında düzey 1 ve düzey 2 değişkenlerinin olduğu iki farklı dosya oluşturulmuştur. Bağımlı değişkenler (okuma-matematik-fen başarı puanları) ise düzey 1 dosyasına yer almaktadır. Her iki dosya arasındaki bağlantıyı sağlayacak öğrenci numaraları (StudentID) da dosyalara eklenmiştir. Bu dosyalar, HLM dosyasına aktararak çok değişkenli veri matrisi (MDM) dosyalarına dönüştürülmüştür. Elde edilen bu dosya analizin tüm aşamalarında kullanılan girdi dosyasıdır.

Bölüm 4

Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Bu bölümde, araştırmanın problemi ile araştırma çerçevesinde belirlenen alt problemlere ilişkin bulgu ve yorumlara sırasıyla yer verilmiştir.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırma kapsamında belirlenen birinci alt problem aşağıda verilmiştir:

“PISA 2018 uygulamasında Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada’da matematik-okuma-fen başarı puanları, okul içinde ve okullar arasında nasıl değişmektedir? Ülkeler arasında öğrenci ve okul düzeyinde açıklanan varyanslar nasıldır?”

Araştırmanın birinci alt probleminin cevaplanmasında, Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada’da PISA 2018 çalışmasına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı, okuma becerileri ile fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişimi analiz etmek için hiyerarşik lineer modellerin boş (null) modeli diğer adıyla Tesadüfi Etkili Tek Yönlü Anova Modeli kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4

Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modeli Sonuçları

Sabit Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Katsayı	Standart Hata	T oranı	P değeri
Genel Ortalama	Türkiye	Matematik	450.549	4.910	91.743	0.001
		Okuma	461.813	4.919	93.866	0.001
		Fen	464.519	4.699	98.855	0.001
	Singapur	Matematik	563.838	3.839	146.860	0.001
		Okuma	547.305	4.534	120.699	0.001
		Fen	547.347	4.067	134.558	0.001
	Estonya	Matematik	526.128	2.661	197.681	0.001
		Okuma	527.670	3.076	171.499	0.001
		Fen	533.192	3.080	173.092	0.001

		Matematik	509.596	1.588	320.806	0.001
	Kanada	Okuma	519.113	1.612	321.937	0.001
		Fen	518.931	1.472	352.491	0.001

Tesadüfi Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Standart sapma	Varyans	P değeri
Düzey 1 Hata Terimi	Türkiye	Matematik	57.100	3260.470	0.001
		Okuma	57.714	3330.978	0.001
		Fen	54.574	2978.398	0.001
	Singapur	Matematik	78.208	6116.550	0.001
		Okuma	89.996	8099.401	0.001
		Fen	81.122	6580.803	0.001
	Estonya	Matematik	71.783	5152.864	0.001
		Okuma	81.347	6617.382	0.001
		Fen	77.591	6020.363	0.001
	Kanada	Matematik	80.244	6439.949	0.001
		Okuma	90.694	8225.473	0.001
		Fen	186.478	7478.565	0.001

Tesadüfi Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Standart sapma	Varyans	P değeri
Düzey 2 Hata Terimi	Türkiye	Matematik	64.817	4201.271	0.001
		Okuma	64.748	4192.370	0.001
		Fen	61.857	3826.361	0.001
	Singapur	Matematik	47.709	2276.205	0.001
		Okuma	56.454	3187.136	0.001
		Fen	50.626	2563.013	0.001
	Estonya	Matematik	32.633	1064.961	0.001
		Okuma	37.890	1435.664	0.001
		Fen	38.301	1467.040	0.001
	Kanada	Matematik	35.860	1285.949	0.001
		Okuma	35.445	1256.387	0.001
		Fen	31.949	1020.800	0.001

Yukarıdaki tablo incelendiğinde, Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'dan PISA 2018'e katılan öğrencilerin matematik, okuma ve fen okuryazarlığı ortalamaları bakımından manidar farklılıklar olduğu görülmektedir.

PISA 2018 Türkiye uygulamasına ait Tesadüfi Etkili Tek Yönlü Anova Modeli kurularak elde edilen sonuçlara göre, matematik okuryazarlığı performansı için öğrenciler arası farklılık 3260.470 ve okullar arası farklılık ise 4201.271 olarak bulunmuştur. Okuma becerileri alanında ise öğrenciler arasındaki farklılık 3330.978 iken okullar arası farklılık ise 4192.370'dir. Fen okuryazarlığı alanında da öğrenciler arası farklılık 2978.398 ve okullar arası farklılık 3826.361 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri performansı için okullar arası değişkenlik istatistiksel olarak manidar bulunmuştur ($p < .05$). Matematik-okuma-fen başarı puanları genel ortalamaları sırasıyla 450.549, 461.813, 464.519 olarak bulunmuş olup standart hatalar ise sırasıyla 4.910, 4.905, 4.685 olarak kestirilmiştir.

Türkiye uygulamasındaki matematik-okuma-fen okuryazarlığındaki varyansın okul seviyesinde açıklanabilecek oranını belirlemek için grup-içi korelasyon katsayısı bulunmuştur. Bunun için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$\rho = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 4201.271 / (4201.271 + 3260.470) = 0.56 \text{ (Matematik okuryazarlığı)}$$

$$\rho = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 4192.370 / (4192.370 + 3330.978) = 0.55 \text{ (Okuma becerileri)}$$

$$\rho = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 3826.361 / (3826.361 + 2978.398) = 0.56 \text{ (Fen okuryazarlığı)}$$

Yukarıdaki sonuçlara göre matematik okuryazarlığı performansı için açıklanabilen varyansın %56'sı okullardaki farklılıktan kaynaklanırken, %44'lük kısmı ise öğrenci özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Okuma becerileri performansı için ise açıklanabilen varyansın %55'lik kısmı okullar arasındaki farktan, %45'i de öğrenci özelliklerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Son olarak fen okuryazarlığı performansında açıklanabilen varyansın %56'lık kısmı okullar arası farktan, %44'ü ise öğrenci özelliklerinden

kaynaklıdır. Matematik-okuma-fen başarı puanlarında okullar arası farklılığın olup olmadığını test ettiğimiz boş modeldeki analizin güvenilirlik katsayıları sırasıyla $r_{mat}=0.973$, $r_{okuma}=0.973$, $r_{fen}=0.974$ olarak bulunmuştur. Bu yüksek güvenilirlik katsayılarına göre, analizde kullanılan öğrencilerin okul ortalamalarının, gerçek okul ortalamalarını doğru bir şekilde yansıttığı söylenebilir.

PISA 2018 Singapur uygulamasına ait Tesadüfi Etkili Tek Yönlü Anova Modeli kurularak elde edilen sonuçlarına göre, matematik okuryazarlığı performansı için öğrenciler arası farklılık 6116.550 ve okullar arası farklılık 2276.205 olarak bulunmuştur. Okuma becerileri alanında ise öğrenciler arasındaki farklılık 8099.401 iken okullar arası farklılık 3187.136'dır. Son olarak fen okuryazarlığı alanında da öğrenciler arası farklılık 6580.803 ve okullar arası farklılık 2563.013 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri performansı için okullar farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.05$). Matematik-okuma-fen başarı puanları genel ortalamaları sırasıyla 563.838, 547.305, 547.347 olarak bulunmuş olup standart hatalar ise sırasıyla 3.839, 4.534, 4.067 olarak kestirilmiştir.

Singapur uygulamasındaki matematik-okuma-fen okuryazarlığındaki varyansın okul seviyesinde açıklanabilecek oranını belirlemek için grup-içi korelasyon katsayısı bulunmuştur. Bunun için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 2276.205 / (2276.205 + 6116.550) = 0.27 \text{ (Matematik okuryazarlığı)}$$

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 3187.136 / (3187.136 + 8099.401) = 0.28 \text{ (Okuma becerileri)}$$

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 2563.013 / (2563.013 + 6580.803) = 0.28 \text{ (Fen okuryazarlığı)}$$

Yukarıdaki sonuçlara göre matematik okuryazarlığı performansı için açıklanabilen varyansın %27'lik kısmı okul düzeyi değişkenlerindeki farklılıktan kaynaklanırken %73'ü ise öğrenci özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Okuma performansı için ise açıklanabilen varyansın %28'i okullar arası farklılıklardan, %72'si öğrencilerin özelliklerinin farklılığı

neden olmaktadır. Son olarak fen okuryazarlığı performansı için açıklanabilen varyansın %27'lik kısmı okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklanırken, %72'si ise öğrenci özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Matematik-okuma-fen başarı puanlarında okullar arası farklılığın olup olmadığı test ettiğimiz boş modeldeki analizin güvenilirlik katsayıları sırasıyla $r_{mat}=0.930$, $r_{okuma}=0.934$, $r_{fen} =0.933$ olarak kestirilmiştir. Bu yüksek güvenilirlik katsayıları, analizde kullanılan öğrencilerin okul ortalamalarının, gerçek okul ortalamalarını doğru bir şekilde yansıttığı söylenebilir.

PISA 2018 Estonya uygulamasına ait Tesadüfi Etkili Tek Yönlü Anova Modeli kurularak elde edilen sonuçlara göre, matematik okuryazarlığı performansı için öğrenciler arası farklılık 5152.864 ve okullar arası farklılık ise 1064.961 olarak bulunmuştur. Okuma becerileri alanında ise öğrenciler arasındaki farklılık 6617.382 iken okullar arası farklılık ise 1435.664'dir. Fen okuryazarlığı alanında da öğrenciler arası farklılık 6020.363 ve okullar arası farklılık 1467.040 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri performansı için okullar arası değişkenlik istatistiksel olarak manidar bulunmuştur ($p<.05$). Matematik-okuma-fen başarı puanları genel ortalamaları sırasıyla 526.128, 527.670, 533.192 olarak bulunmuş olup standart hatalar ise sırasıyla 2.661, 3.076, 3.080 olarak kestirilmiştir.

Estonya uygulamasındaki matematik-okuma-fen okuryazarlığındaki varyansın okul seviyesinde açıklanabilecek oranını belirlemek için sınıf-içi korelasyon katsayısı bulunmuştur. Bunun için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 1064.961 / (1064.961 + 5152.864) = 0.17$$
 (Matematik okuryazarlığı)

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 1435.664 / (1435.664 + 6617.382) = 0.18$$
 (Okuma becerileri)

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 1467.040 / (1467.040 + 6020.363) = 0.20$$
 (Fen okuryazarlığı)

Yukarıdaki sonuçlara göre matematik okuryazarlığı performansı için açıklanabilen varyansın %17'lik kısmı okul düzeyi değişkenlerindeki farklılıktan kaynaklanırken %83'ü

ise öğrenci özelliklerinden kaynaklamaktadır. Okuma performansı için ise açıklanabilen varyansın %18'i okullar arası farklılıklardan, %82'si öğrencilerin özelliklerinin farklılığı neden olmaktadır. Son olarak fen okuryazarlığı performansı için açıklanabilen varyansın %20'lik kısmı okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklanırken, %80'ni ise öğrenci özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Matematik-okuma-fen başarı puanlarında okullar arası farklılığın olup olmadığı test ettiğimiz boş modeldeki analizin güvenilirlik katsayıları sırasıyla $r_{mat}=0.804$, $r_{okuma}=0.811$, $r_{fen} =0.827$ olarak kestirilmiştir. Bu yüksek güvenilirlik katsayıları, analizde kullanılan öğrencilerin okul ortalamalarının, gerçek okul ortalamalarını doğru bir şekilde yansıttığı söylenebilir.

PISA 2018 Kanada uygulamasına ait Tesadüfi Etkili Tek Yönlü Anova Modeli kurularak elde edilen sonuçlara göre, matematik okuryazarlığı performansı için öğrenciler arası farklılık 6439.149 ve okullar arası farklılık ise 1285.949 olarak bulunmuştur. Okuma becerileri alanında ise öğrenciler arasındaki farklılık 8225.473 iken okullar arası farklılık ise 1256.387'dir. Fen okuryazarlığı alanında da öğrenciler arası farklılık 7478.565 ve okullar arası farklılık 1020.800 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri performansı için okullar arası değişkenlik istatistiksel olarak manidar bulunmuştur ($p<.05$). Matematik-okuma-fen başarı puanları genel ortalamaları sırasıyla 509.596, 519.113, 518.931 olarak bulunmuş olup standart hatalar ise sırasıyla 1.588, 1.612, 1.473 olarak kestirilmiştir.

Kanada uygulamasındaki matematik-okuma-fen okuryazarlığındaki varyansın okul seviyesinde açıklanabilecek oranını belirlemek için sınıf-içi korelasyon katsayısı bulunmuştur. Bunun için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 1285.949 / (1285.949 + 6439.149) = 0.17$$
 (Matematik okuryazarlığı)

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 1256.387 / (1256.387 + 8225.473) = 0.13$$
 (Okuma becerileri)

$$\rho = \tau_{oo} / (\tau_{oo} + \sigma^2) = 1020.800 / (1020.800 + 7478.565) = 0.12$$
 (Fen okuryazarlığı)

Yukarıdaki sonuçlara göre matematik okuryazarlığı performansı için açıklanabilen varyansın %17'lik kısmı okul düzeyi değişkenlerindeki farklılıktan kaynaklanırken %83'ü ise öğrenci özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Okuma performansı için ise açıklanabilen varyansın %13'ü okullar arası farklılıklardan, %87'si öğrencilerin özelliklerinin farklılığı neden olmaktadır. Son olarak fen okuryazarlığı performansı için açıklanabilen varyansın %12'lik kısmı okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklanırken, %82'si ise öğrenci özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Matematik-okuma-fen başarı puanlarında okullar arası farklılığın olup olmadığı test ettiğimiz boş modeldeki analizin güvenilirlik katsayıları sırasıyla $r_{mat}=0.809$, $r_{okuma}=0.767$, $r_{fen}=0.748$ olarak kestirilmiştir. Bu yüksek güvenilirlik katsayıları, analizde kullanılan öğrencilerin okul ortalamalarının, gerçek okul ortalamalarını doğru bir şekilde yansıttığı söylenebilir.

Yukarıdaki bulgulara göre, ülkeler arası karşılaştırılmanın daha kolay ve anlaşılır olması açısından açıklanan varyans değerleri tek bir tabloda birleştirilmiştir.

Tablo 5

Ülkelere ve Alanlara Göre Açıklanan Varyans Değerleri

Türkiye			Singapur			Estonya			Kanada		
Okuma	Mat	Fen	Okuma	Mat	Fen	Okuma	Mat	Fen	Okuma	Mat	Fen
.55	.56	.56	.28	.27	.28	.18	.17	.20	.13	.17	.12

Yapılan analizler sonucunda, Türkiye uygulamasında başarı değişkenliğinin kaynağı olarak okullar arasındaki farklılıkların, öğrenciler arası farklılıktan daha fazla olduğu Singapur, Estonya ve Kanada uygulamaların da ise öğrenciler arasındaki farklılıkların başarıyı daha çok etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca hiçbir yordayıcı değişkenin eklenmediği bu modelde, ortalamalar arasındaki farkın manidar olduğu sonucuna ulaşılmış ve PISA 2018 Türkiye, Singapur, Estonya ve

Kanada uygulamalarında başarıyı yordayan değişkenlerin sadece öğrenci değişkenlerinden kaynaklanmadığı ve okullar arası farkında manidar çıkması hiyerarşik lineer model seçimini doğrulamaktadır.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırma kapsamında belirlenen ikinci alt problem aşağıda verilmiştir:

“PISA 2018 uygulamasında Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada’da öğrenci düzeyindeki hangi değişkenler öğrencilerin matematik-okuma-fen başarı puanlarına katkıda bulunmuştur? Bu değişkenler arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?”

İkinci alt probleminin cevaplanmasında, Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada’da PISA 2018 çalışmasına katılan öğrencilerin matematik-okuma-fen puanlarındaki başarı farklılıklarını açıklamak için öğrenci özelliklerinden ESCS, CULTPOSS, HEDRES, WEALTH, ICTRES, DISCLIMA, GCAWARE, GLOBMIND, MASTGOAL, BELONG değişkenleri düzey 1 değişkenleri olarak modele dâhil edilmiştir. Hiyerarşik lineer modellerden Tesadüfi Katsayılı Regresyon Modeline göre analiz sonuçları tabloda verilmiştir.

Tablo 6

Tesadüfi Katsayılı Regresyon Modeli Sonuçları

Sabit Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Katsayı	Standart Hata	T oranı	P değeri
Genel Ortalama	Türkiye	Matematik	436.465	5.520	79.057	0.001
		Okuma	451.996	5.080	88.973	0.001
		Fen	451.650	5.068	89.108	0.001
	Singapur	Matematik	557.923	4.239	131.611	0.001
		Okuma	538.366	6.764	79.590	0.001
		Fen	539.845	4.783	112.863	0.001
	Estonya	Matematik	526.626	3.060	172.078	0.001
		Okuma	529.496	3.203	165.263	0.001
		Fen	534.401	3.190	167.500	0.001

		Matematik	510.078	2.459	207.411	0.001
	Kanada	Okuma	518.431	2.561	202.418	0.001
		Fen	516.552	2.671	193.337	0.001
		Matematik	8.060	1.936	4.162	0.001
	Türkiye	Okuma	8.003	1.960	4.081	0.001
		Fen	6.044	1.590	3.799	0.001
ESCS		Matematik	20.911	2.113	9.896	0.001
	Singapur	Okuma	23.425	2.450	9.560	0.001
		Fen	26.413	2.336	11.304	0.001
		Matematik	22.532	3.259	6.912	0.001
	Estonya	Okuma	19.281	3.779	5.101	0.001
		Fen	23.603	3.633	6.496	0.001
		Matematik	31.015	2.367	13.099	0.001
	Kanada	Okuma	31.935	2.583	12.363	0.001
		Fen	30.975	2.688	11.522	0.001
		Matematik	2.312	1.145	2.019	0.044
	Türkiye	Okuma	2.304	1.382	1.667	0.096
		Fen	2.678	1.132	2.365	0.018
CULTPOSS		Matematik	-6.711	1.290	-5.201	0.001
	Singapur	Okuma	-3.300	1.870	-1.764	0.078
		Fen	-7.463	1.388	-5.377	0.001
		Matematik	5.628	1.944	2.895	0.004
	Estonya	Okuma	8.230	2.479	3.320	0.001
		Fen	6.152	2.141	2.873	0.004
		Matematik	-1.907	1.496	-1.274	0.203
	Kanada	Okuma	0.681	1.758	0.388	0.698
		Fen	-0.232	1.620	-0.143	0.886
		Matematik	-1.968	1.740	-1.131	0.258
	Türkiye	Okuma	-6.139	1.455	-4.219	0.001
		Fen	-2.304	1.520	-1.515	0.130
HEDRES		Matematik	5.540	1.725	3.211	0.001
	Singapur	Okuma	3.640	1.804	2.018	0.044
		Fen	4.906	1.505	3.259	0.001

WEALTH	Estonya	Matematik	-0.488	1.875	-0.261	0.794	
		Okuma	-1.405	2.251	-0.624	0.533	
		Fen	-3.151	2.302	-1.369	0.171	
	Kanada	Matematik	0.753	1.558	0.483	0.629	
		Okuma	-4.149	2.096	-1.980	0.048	
		Fen	-3.718	2.042	-1.820	0.069	
	WEALTH	Türkiye	Matematik	-12.119	2.948	-4.111	0.001
			Okuma	-12.101	3.195	-3.787	0.001
			Fen	-15.033	2.639	-5.696	0.001
Singapur		Matematik	-4.846	3.134	-1.546	0.122	
		Okuma	-11.105	4.293	-2.587	0.010	
		Fen	-9.497	3.537	-2.685	0.007	
WEALTH		Estonya	Matematik	-11.190	3.544	-3.158	0.002
			Okuma	-21.863	3.768	-5.801	0.001
			Fen	-23.239	3.609	-6.439	0.001
	Kanada	Matematik	-17.177	2.559	-6.711	0.001	
		Okuma	-23.069	3.076	-7.499	0.001	
		Fen	-24.335	3.135	-7.760	0.001	
	ICTRES	Türkiye	Matematik	7.894	2.391	3.301	0.001
			Okuma	13.124	2.539	5.169	0.001
			Fen	13.990	2.254	6.205	0.001
Singapur		Matematik	4.333	2.064	2.099	0.036	
		Okuma	8.734	2.559	3.412	0.001	
		Fen	4.768	2.259	2.110	0.035	
Estonya		Matematik	0.383	3.648	0.105	0.916	
		Okuma	-0.992	4.007	-0.248	0.804	
		Fen	5.505	3.859	1.427	0.154	
Kanada	Matematik	4.337	2.198	1.973	0.049		
	Okuma	7.523	2.786	2.701	0.007		
	Fen	11.406	2.509	4.545	0.001		
Türkiye	Matematik	5.890	1.167	5.046	0.001		
	Okuma	4.781	1.724	2.773	0.006		
	Fen	4.268	1.209	3.529	0.001		

DISCLIMA	Singapur	Matematik	10.735	1.428	7.513	0.001	
		Okuma	10.672	1.852	5.762	0.001	
		Fen	9.969	1.628	6.120	0.001	
	Estonya	Matematik	4.650	1.757	2.645	0.008	
		Okuma	3.342	1.843	1.813	0.070	
		Fen	4.309	1.828	2.357	0.018	
	Kanada	Matematik	6.581	1.641	4.008	0.001	
		Okuma	6.463	2.161	2.991	0.003	
		Fen	7.332	1.754	4.179	0.001	
GCAWARE	Türkiye	Matematik	4.565	1.052	4.339	0.001	
		Okuma	6.139	1.254	4.892	0.001	
		Fen	5.531	1.116	4.954	0.001	
	Singapur	Matematik	9.655	1.231	7.844	0.001	
		Okuma	9.094	1.647	5.521	0.001	
		Fen	10.953	1.561	7.014	0.001	
	Estonya	Matematik	3.835	2.183	1.757	0.079	
		Okuma	6.907	2.090	3.305	0.001	
		Fen	7.054	1.775	3.973	0.001	
	Kanada	Matematik	-0.902	2.188	-0.412	0.680	
		Okuma	6.293	2.330	2.700	0.007	
		Fen	7.148	1.778	4.020	0.001	
	GLOBMIND	Türkiye	Matematik	0.429	1.068	0.402	0.688
			Okuma	1.130	1.008	1.121	0.262
			Fen	-0.587	1.112	-0.528	0.597
Singapur		Matematik	-4.003	1.451	-2.758	0.006	
		Okuma	-1.484	1.720	-0.863	0.388	
		Fen	-1.002	1.364	-0.734	0.463	
Estonya		Matematik	3.737	1.971	1.896	0.058	
		Okuma	9.708	2.273	4.269	0.001	
		Fen	7.422	2.133	3.479	0.001	
Kanada		Matematik	-0.057	1.389	-0.041	0.967	
		Okuma	4.670	1.432	3.260	0.001	
		Fen	1.360	1.531	0.888	0.374	

MASTGOAL	Türkiye	Matematik	-1.341	1.234	-1.086	0.277
		Okuma	-2.325	1.121	-2.074	0.038
		Fen	-2.238	0.959	-2.334	0.020
	Singapur	Matematik	0.235	1.356	0.174	0.862
		Okuma	-2.613	1.622	-1.611	0.107
		Fen	-5.415	1.441	-3.757	0.001
	Estonya	Matematik	1.841	1.673	1.101	0.271
		Okuma	3.319	2.288	1.450	0.147
		Fen	4.630	2.117	2.187	0.029
	Kanada	Matematik	5.756	1.421	4.050	0.001
		Okuma	6.268	2.009	3.120	0.002
		Fen	4.320	1.399	3.088	0.002
BELONG	Türkiye	Matematik	-0.485	1.136	-0.427	0.670
		Okuma	3.804	1.039	3.662	0.001
		Fen	0.722	1.052	0.687	0.492
	Singapur	Matematik	-0.581	1.289	-0.451	0.652
		Okuma	-1.970	1.720	-1.146	0.252
		Fen	-2.116	1.191	-1.776	0.076
	Estonya	Matematik	3.281	1.928	1.701	0.089
		Okuma	6.488	2.232	2.907	0.004
		Fen	4.226	2.080	2.031	0.042
	Kanada	Matematik	3.281	1.773	1.851	0.064
		Okuma	-0.101	1.971	-0.052	0.959
		Fen	-0.514	2.286	-0.225	0.822

Tesadüfi Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Standart sapma	Varyans	P değeri
Düzey 1 Hata	Türkiye	Matematik	58.937	3473.684	0.001
		Okuma	59.849	3581.911	0.001
		Fen	56.165	3154.521	0.001
	Singapur	Matematik	74.481	5547.470	0.001
		Okuma	87.697	7690.876	0.001
		Fen	77.675	6033.436	0.001

Terimi					
Terimi	Estonya	Matematik	69.817	4874.424	0.001
		Okuma	78.724	6197.524	0.001
		Fen	75.076	5636.508	0.001
	Kanada	Matematik	77.030	5933.647	0.001
		Okuma	85.837	7368.043	0.001
		Fen	82.231	6762.015	0.001
Tesadüfi Etki					
Tesadüfi Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Standart sapma	Varyans	P değeri
Düzey 2 Hata Terimi	Türkiye	Matematik	60.762	3692.067	0.001
		Okuma	57.540	3310.868	0.001
		Fen	56.701	3215.024	0.001
	Singapur	Matematik	38.374	1472.574	0.001
		Okuma	50.012	2501.266	0.001
		Fen	41.332	1708.394	0.001
	Estonya	Matematik	28.568	816.172	0.001
		Okuma	31.992	1023.548	0.001
		Fen	31.812	1012.028	0.001
	Kanada	Matematik	34.456	1187.233	0.001
		Okuma	29.936	896.210	0.001
		Fen	30.710	943.151	0.001

Tablo incelendiğinde, PISA 2018 uygulamasına ait Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada verilerinin Tesadüfi Katsayılı Regresyon Modeli kurularak elde edilen sonuçlar görülmektedir. Yapılan analize göre, PISA 2018 Türkiye uygulamasında öğrencilerin matematik başarı puanlarını anlamlı olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=8.060$, $p=0.00$), evdeki kültürel varlıklar (CULTPOSS) ($\gamma_{20}=2.312$, $p=0.04$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-12.119$, $p=0.00$), bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=7.894$, $p=0.00$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=5.890$, $p=0.00$) ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=4.565$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 8.060

puanlık yükselişe, evdeki kültürel varlıklar 2.312 puanlık yükselişe, aile serveti 12.119 puanlık bir düşüşe, bilişim teknolojileri kaynakları 7.894 puanlık yükselişe, sınıf disiplini 5.890 puanlık yükselişe ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı 4.565 puanlık yükselişe sebep olmaktadır. Tesadüfi etkili regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (3260.470 - 3473.684) / 3260.470 = -0.06$$

R^2 değerinin ise -0.06 bulunmuş olması matematik puanlarındaki değişkenliğin düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıklarından açıklanmadığını göstermektedir.

PISA 2018 Türkiye uygulamasında öğrencilerin okuma becerileri puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=8.003$, $p=0.00$), evdeki eğitim kaynakları (HEDRES) ($\gamma_{30}=-6.139$, $p=0.00$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-12.101$, $p=0.00$), bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=13.124$, $p=0.00$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=4.781$, $p=0.00$), öğrenme hedefleri (MASTGOAL) ($\gamma_{70}=-2.325$, $p=0.03$), ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=6.139$, $p=0.00$), okula aidiyet duygusu (BELONG) ($\gamma_{100}=3.804$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artış okuma becerileri başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 8.003 puanlık yükselişe, evdeki eğitim kaynakları 6.139 puanlık düşüşe, aile serveti 12.101 puanlık bir düşüşe, bilişim teknolojileri kaynakları 13.124 puanlık yükselişe, sınıf disiplini 4.781 puanlık artmaya, öğrenme hedefleri 2.325 puanlık bir düşüşe, öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı 6.139 puanlık yükselişe ve okula aidiyet duygusu 3.804 puanlık yükselmeye sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi

beklenir. Modele dahil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (3330.978 - 3581.911) / 3330.978 = -0.07$$

R^2 değerinin ise -0.07 çıkması okuma becerileri puanlarındaki farklılığının düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklanmadığını göstermektedir.

PISA 2018 Türkiye uygulamasında öğrencilerin fen puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=6.044$, $p=0.00$), evdeki kültürel varlıklar (CULTPOSS) ($\gamma_{20}=2.678$, $p=0.01$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-15.033$, $p=0.00$), bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=13.990$, $p=0.00$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=4.268$, $p=0.00$), öğrenme hedefleri (MASTGOAL) ($\gamma_{70}=-2.238$, $p=0.02$), ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=5.531$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 6.044 puan yükselişe, evdeki kültürel varlıklar 2.678 birimlik artmaya, aile serveti 15.033 puanlık bir düşüşe, bilişim teknolojileri kaynakları 13.990 puanlık yükselişe, sınıf disiplini 4.268 puanlık yükselişe, öğrenme hedefleri 2.238 puanlık bir düşüşe, öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı 5.531 puanlık artışa sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modelin birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (2978.398 - 3154.521) / 2978.398 = -0.05$$

R^2 değerinin ise -0.05 bulunmuş olması fen başarı puanlarındaki farklılığın düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklanmadığını göstermektedir.

PISA 2018 Singapur uygulamasında öğrencilerin matematik başarı puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS)

($\gamma_{10}=20.911$, $p=0.00$), evdeki kültürel varlıklar (CULTPOSS) ($\gamma_{20}=-6.711$, $p=0.00$), evdeki eğitsel kaynaklar (HEDRES) ($\gamma_{30}=5.540$, $p=0.00$), bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=4.333$, $p=0.03$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=10.735$, $p=0.00$), öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=9.655$, $p=0.00$) ve küresel fikirlilik (GLOBMIND) ($\gamma_{90}=-4.003$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 20.911 puanlık yükselişe, evdeki kültürel varlıklar 6.711 puanlık bir düşüşe, evdeki eğitsel kaynaklar 5.540 puanlık yükselişe, bilişim teknolojileri kaynakları 4.333 puanlık yükselişe, sınıf disiplini 10.735 puanlık yükselişe ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı 9.655 puanlık yükselişe, küresel fikirlilik 4.003 puanlık bir düşüşe sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modelinde birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (6116.550 - 5547.470) / 6116.550 = 0.09$$

R^2 değerinin ise 0.09 çıkmış olması matematik başarı puanlarındaki farklılığın yaklaşık %9'unun düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklandığını göstermektedir. Düzey 1 hata varyansı anova modelinde 6116.550 iken, tesadüfi etkiler modelinde 5547.470'e düşmüştür. Bu da, öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılığın önemli bir kısmının düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Singapur uygulamasında öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=23.425$, $p=0.00$), evdeki eğitsel kaynaklar (HEDRES) ($\gamma_{30}=3.640$, $p=0.04$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-11.105$, $p=0.01$), bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=8.734$, $p=0.00$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=10.672$, $p=0.00$) ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=9.094$, $p=0.00$) olarak

bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın okuma becerileri başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 23.425 puanlık yükselişe, evdeki eğitsel kaynaklar 3.640 puanlık yükselişe, aile serveti 11.105 puanlık bir düşüşe, bilişim teknolojileri kaynakları 8.734 puanlık yükselmeye, sınıf disiplini 10.672 puanlık artışa ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı 9.094 puanlık yükselmeye sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (8099.401 - 7690.876) / 8099.401 = 0.05$$

R^2 değerinin ise 0.05 bulunmuş olması okuma becerileri puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %5'inin düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 1 hata varyansı anova modelinde 8099.401 iken, tesadüfi etkiler modelinde 7690.876'ya düşmüş olması öğrencilerin okuma becerileri puanlarındaki değişimin önemli bir kısmının düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

PISA 2018 Singapur uygulamasında öğrencilerin fen başarı puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=26.413$, $p=0.00$), evdeki kültürel varlıklar (CULTPOSS) ($\gamma_{20}=-7.463$, $p=0.00$), evdeki eğitsel kaynaklar (HEDRES) ($\gamma_{30}=4.906$, $p=0.00$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-9.497$, $p=0.00$), bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=4.768$, $p=0.03$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=9.969$, $p=0.00$), öğrenme hedefleri (MASTGOAL) ($\gamma_{70}=-5.415$, $p=0.00$) ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=10.953$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 26.413 puanlık yükselişe, evdeki kültürel varlıklar 7.463 puanlık bir düşüşe, evdeki eğitsel kaynaklar 4.906 puanlık artışa, aile serveti 9.497 puanlık bir düşüşe, bilişim teknolojileri

kaynakları 4.768 puanlık yükselişe, sınıf disiplini 9.969 puanlık yükselmeye, öğrenme hedefleri 5.415 puanlık bir düşüşe ve öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı 10.953 puanlık yükselişe sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (6580.803 - 6033.436) / 6580.803 = 0.08$$

R^2 değerinin ise 0.08 olması fen başarı puanlarındaki farklılığın yaklaşık %8'inin düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 1 hata varyansı anova modelinde 6580.803 iken, tesadüfi etkiler modelinde 6033.436'ya inmiş olması öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılığın önemli bir kısmının düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığına ulaşılmıştır.

PISA 2018 Estonya uygulamasında öğrencilerin matematik başarı puanlarını anlamlı olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=22.532$, $p=0.00$), evdeki kültürel varlıklar (CULTPOSS) ($\gamma_{20}=5.628$, $p=0.00$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-11.190$, $p=0.00$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=4.650$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 22.532 puanlık yükselişe, evdeki kültürel varlıklar 5.628 puanlık yükselişe, aile serveti 11.190 puanlık bir düşüşe, sınıf disiplini 4.650 puanlık yükselişe sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (5152.864 - 4874.424) / 5152.864 = 0.05$$

R^2 değerinin ise 0.05 bulunmuş olması matematik okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılığın yaklaşık %5'inin düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 1 hata varyansı anova modelinde 5152.864 iken, tesadüfi etkiler modelinde 4874.424'e düşmüş olması öğrencilerin matematik başarı puanlarındaki değişimin önemli bir kısmının düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Estonya uygulamasında öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=19.281$, $p=0.00$), evdeki kültürel varlıklar (CULTPOSS) ($\gamma_{20}=8.230$, $p=0.00$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-21.863$, $p=0.00$), öğrencilerin küresel sorunlar hakkındaki farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=6.907$, $p=0.00$), küresel fikirlilik (GLOBMIND) ($\gamma_{90}=9.708$, $p=0.00$) ve okula aidiyet duygusu ise (BELONG) ($\gamma_{100}=6.488$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim okuma becerileri başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 19.281 puanlık yükselişe, evdeki kültürel varlıklar 8.230 puanlık yükselişe, aile serveti 21.863 puanlık bir düşüşe, öğrencilerin küresel sorunlar hakkındaki farkındalığı 6.907 puanlık artışa, küresel fikirlilik 9.708 birimlik yükselmeye, okula aidiyet duygusu 6.488 puanlık bir yükselişe sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (6617.382 - 6197.524) / 6617.382 = 0.06$$

R^2 değerinin ise 0.06 bulunmuş olması okuma becerileri puanlarındaki farklılığın yaklaşık %6'sının düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıklarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca düzey 1 hata varyansı anova modelinde 6617.382 iken, tesadüfi etkiler modelinde 6197.524'e düşmüş olması öğrencilerin okuma

becerileri puanlarındaki farklılığın önemli bir kısmının düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Estonya uygulamasında öğrencilerin fen başarı puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=23.603$, $p=0.00$), evdeki kültürel varlıklar (CULTPOSS) ($\gamma_{20}=6.152$, $p=0.00$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-23.239$, $p=0.00$), sınıf iklimi (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=4.309$, $p=0.01$), öğrenme hedefleri (MASTGOAL) ($\gamma_{70}=4.630$, $p=0.02$), öğrencilerin küresel sorunlar hakkındaki farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=7.054$, $p=0.00$), küresel fikirlilik (GLOBMIND) ($\gamma_{90}=7.422$, $p=0.00$) ve okula aidiyet duygusu ise (BELONG) ($\gamma_{100}=4.226$, $p=0.04$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 23.603 puanlık yükselişe, evdeki kültürel varlıklar 6.152 puanlık yükselmeye, aile serveti 23.239 puanlık düşüşe, sınıf iklimi 4.309 puanlık bir yükselmeye, öğrencilerin öğrenme hedefleri 4.630 puanlık artışa, öğrencilerin küresel sorunlar hakkındaki farkındalığı 7.054 puanlık yükselişe, küresel fikirlilik 7.422 birimlik artışa, okula aidiyet duygusu 4.226 puanlık bir yükselişe sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (6020.363 - 5636.508) / 6020.363 = 0.06$$

R^2 değerinin ise 0.06 bulunmuş olması fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılığın yaklaşık %6'sının düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca düzey 1 hata varyansı anova modelinde 6020.363 iken, tesadüfi etkiler modelinde 5636.508'e düşmüş olması öğrencilerin fen puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Kanada uygulamasında öğrencilerin matematik başarı puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=31.015$, $p=0.00$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-17.177$, $p=0.00$), bilişim kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=4.337$, $p=0.04$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=6.581$, $p=0.00$), öğrenme hedefleri (MASTGOAL) ($\gamma_{70}=5.756$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 31.015 puanlık yükselişe, aile serveti 17.177 puanlık bir düşüğe, bilişim kaynakları 4.337 puanlık yükselişe, sınıf disiplini 6.581 puanlık artışa, öğrenme hedefleri 5.756 puanlık bir yükselmeye sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (6439.149 - 5933.647) / 6439.149 = 0.08$$

R^2 değerinin ise 0.08 çıkmış olması matematik okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılığın yaklaşık olarak %8'inin düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 1 hata varyansı anova modelinde 6439.149 iken, tesadüfi etkiler modelinde 5933.647'e düşmüş olması öğrencilerin matematik başarı puanlarındaki farklılığın önemli bir bölümünün düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Kanada uygulamasında öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=31.935$, $p=0.00$), evdeki eğitim kaynakları (HEDRES) ($\gamma_{30}=-4.149$, $p=0.04$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-23.069$, $p=0.00$), bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=7.523$, $p=0.00$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=6.463$, $p=0.00$), öğrenme hedefleri (MASTGOAL) ($\gamma_{70}=6.268$, $p=0.00$), öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=6.293$, $p=0.00$) ve küresel fikirlilik (GLOBMIND) ($\gamma_{90}=4.670$, $p=0.00$)

olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın okuma becerileri başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 31.935 puanlık artışa, evdeki eğitim kaynakları 4.149 puanlık bir düşüşe, aile serveti 23.069 puanlık bir düşüşe, bilişim teknolojileri kaynakları 7.523 puanlık artışa, sınıf disiplini 6.463 puanlık yükselişe, öğrenme hedefleri 6.268 puanlık bir yükselişe, öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı 6.293 puanlık artışa, küresel fikirlilik 4.670 puanlık artışa sebep olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (8225.473 - 7368.043) / 8225.473 = 0.10$$

R^2 değerinin ise 0.10 bulunmuş olması okuma becerileri başarı puanlarındaki farklılığın yaklaşık olarak %10'unun düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 1 hata varyansı anova modelinde 8225.473 iken, tesadüfi etkiler modelinde 7368.043'e düşmüş olması öğrencilerin okuma becerileri puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Kanada uygulamasında öğrencilerin fen başarı puanlarını manidar olarak yordayan değişkenler ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) ($\gamma_{10}=30.975$, $p=0.00$), aile serveti (WEALTH) ($\gamma_{40}=-24.335$, $p=0.00$), bilişim kaynakları (ICTRES) ($\gamma_{50}=11.406$, $p=0.00$), sınıf disiplini (DISCLIMA) ($\gamma_{60}=7.332$, $p=0.00$), öğrenme hedefleri (MASTGOAL) ($\gamma_{70}=4.320$, $p=0.00$), öğrencilerin küresel sorunlar hakkında farkındalığı (GCAWARE) ($\gamma_{80}=7.148$, $p=0.00$) olarak bulunmuştur. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi 30.975 puanlık artışa, aile serveti 24.335 puanlık bir düşüşe, bilişim kaynakları 11.406 puanlık yükselişe, sınıf disiplini 7.332 puanlık yükselişe, öğrenme hedefleri 4.320 puanlık bir artışa, öğrencilerin küresel sorunlar hakkında

farkındalığı 7.148 puanlık yükselişe neden olmaktadır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline birinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile birinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen birinci düzey değişkenlerin birinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{TKRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (7478.565 - 6762.015) / 7478.565 = 0.10$$

R^2 değerinin ise 0.10 bulunmuş fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılığın yaklaşık olarak %10'unun düzey 1 değişkenlerine ait öğrenci ve okul farklılıkları tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 1 hata varyansı anova modelinde 7478.565 iken, tesadüfi etkiler modelinde 6762.015'e düşmüş olması öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 1 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

Yukarıda verilen analiz sonuçlarını ülkeler arası karşılaştırılmanın daha kolay olması için öğrenci düzeyi değişkenlerindeki bir birim artışın başarı puanlarına etkisini gösteren katsayılar tek bir tabloda birleştirilmiştir. Değişkenler, ilgili alan uygulamasında istatistiksel olarak anlamlı değil ise o satır boş bırakılmıştır.

Tablo 7

Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Matematik-Okuma-Fen Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar

	Türkiye	Singapur	Estonya	Kanada
ESCS	8.060	20.911	22.532	31.015
CULTPOSS	2.312	-6.711	5.628	
HEDRES		5.540		

WEALTH	-12.119		-11.190	-17.177
ICTRES	7.894	4.333		4.337
DISCLIMA	5.890	10.735	4.650	6.581
GCAWARE	4.565	9.655		
GLOBMIND		-4.003		
MASTGOAL				5.756
BELONG				

Tablo 8

Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Okuma Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar

	Türkiye	Singapur	Estonya	Kanada
ESCS	8.003	23.425	19.281	31.935
CULTPOSS			8.230	
HEDRES	-6.139	3.640		-4.149
WEALTH	-12.101	-11.105	-21.863	-23.069
ICTRES	13.124	8.734		7.523
DISCLIMA	4.781	10.672		6.463
GCAWARE	6.139	9.094	6.907	6.293
GLOBMIND			9.708	4.670

MASTGOAL	-2.325	6.268
BELONG	3.804	6.488

Tablo 9

Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Fen Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar

	Türkiye	Singapur	Estonya	Kanada
ESCS	6.045	26.413	23.603	30.975
CULTPOSS	2.678	-7.463	6.152	
HEDRES		4.906		
WEALTH	-15.033	-9.497	-23.239	-24.335
ICTRES	13.990	4.768		11.406
DISCLIMA	4.268	9.969	4.309	7.332
GCAWARE	5.531	10.953	7.054	7.148
GLOBMIND			7.422	
MASTGOAL	-2.238	-5.415	4.630	4.320
BELONG			4.226	

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırma kapsamında belirlenen üçüncü alt problem aşağıda verilmiştir:

“PISA 2018 uygulamasında Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada’da okul düzeyindeki hangi değişkenler öğrencilerin matematik-okuma-fen başarı puanlarına katkıda bulunmuştur? Bu değişkenler arasında benzerlik ve farklılıklar nelerdir?”

Üçüncü alt probleminin cevaplanmasında, Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada’da PISA 2018 çalışmasına katılan öğrencilerin matematik-okuma-fen puanlarındaki başarı değişimini açıklamak için okul özelliklerinden RATCMP1, PROAT5AM, EDUSHORT, STAFFSHORT, STUBEHA, TEACHBEHA değişkenleri düzey 2 değişkenleri olarak modele dâhil edilmiştir. Hiyerarşik lineer modellerden Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Regresyon Modeline göre analiz sonuçları tabloda verilmiştir.

Tablo 10

Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Regresyon Modeli Sonuçları

Sabit Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Katsayı	Standart Hata	T oranı	P değeri	
Genel Ortalama	Türkiye	Matematik	418.136	11.128	37.574	0.001	
		Okuma	432.414	9.433	45.838	0.001	
		Fen	434.743	8.895	48.874	0.001	
	Singapur	Matematik	534.928	16.935	31.586	0.001	
		Okuma	495.489	26.034	19.032	0.001	
		Fen	508.843	20.094	25.322	0.001	
	Estonya	Matematik	522.186	9.783	53.373	0.001	
		Okuma	514.812	9.835	52.340	0.001	
		Fen	519.267	10.270	50.560	0.001	
	Kanada	Matematik	525.223	6.023	87.201	0.001	
		Okuma	531.266	4.950	107.310	0.001	
		Fen	524.019	5.514	95.024	0.001	
	RATCMP1	Türkiye	Matematik	-29.206	14.369	-2.032	0.044
			Okuma	-32.987	12.904	-2.556	0.011
			Fen	-23.243	12.478	-1.863	0.064
		Singapur	Matematik	1.361	8.151	0.167	0.868
			Okuma	8.926	11.067	0.807	0.421
			Fen	2.728	8.866	0.308	0.759

Estonya	Matematik	-0.506	5.279	-0.096	0.924
	Okuma	4.903	4.272	1.148	0.253
	Fen	5.742	4.371	1.314	0.191
Kanada	Matematik	-3.579	1.687	-2.122	0.034
	Okuma	-5.083	1.281	-3.966	0.001
	Fen	-1.780	1.212	-1.469	0.142
Türkiye	Matematik	108.059	40.564	2.664	0.008
	Okuma	108.197	34.533	3.133	0.011
	Fen	93.350	35.357	2.640	0.009
PROAT5AM Singapur	Matematik	58.954	22.793	2.586	0.011
	Okuma	76.610	23.671	3.236	0.001
	Fen	73.126	22.832	3.203	0.002
Estonya	Matematik	10.301	10.699	0.963	0.337
	Okuma	11.691	10.922	1.070	0.286
	Fen	11.821	11.089	1.066	0.288
Kanada	Matematik	-0.156	13.364	-0.012	0.991
	Okuma	24.514	12.882	-3.966	0.058
	Fen	20.173	12.997	-1.469	0.121
Türkiye	Matematik	-21.608	7.725	-2.797	0.006
	Okuma	-19.418	6.116	-3.175	0.002
	Fen	-19.399	5.871	-3.304	0.001
EDUSHORT Singapur	Matematik	0.4964	8.024	0.062	0.951
	Okuma	-2.633	11.205	-0.235	0.815
	Fen	-3.223	9.133	-0.353	0.725
Estonya	Matematik	-1.255	4.247	-0.296	0.768
	Okuma	2.710	4.455	0.608	0.887
	Fen	-0.656	4.599	-0.143	0.171
Kanada	Matematik	1.902	3.997	0.476	0.634
	Okuma	1.103	4.199	0.263	0.793
	Fen	0.249	3.913	0.064	0.949
Türkiye	Matematik	-3.726	5.959	-0.625	0.533
	Okuma	-3.652	5.734	-0.637	0.525
	Fen	-2.320	5.469	-0.424	0.672

STAFFSHORT	Singapur	Matematik	-0.907	4.951	-0.183	0.855
		Okuma	-3.326	6.662	-0.502	0.616
		Fen	0.436	5.634	-7.218	0.938
	Estonya	Matematik	-5.133	4.072	-1.261	0.209
		Okuma	-2.464	4.634	-0.532	0.595
		Fen	-1.985	4.750	-0.418	0.677
	Kanada	Matematik	-4.099	3.270	-1.253	0.211
		Okuma	-5.844	3.703	-1.578	0.115
		Fen	-3.316	3.426	-0.968	0.334
STUBEHA	Türkiye	Matematik	-26.136	6.236	-4.191	0.001
		Okuma	-30.628	5.252	-5.832	0.001
		Fen	-31.732	5.031	-6.307	0.001
	Singapur	Matematik	-24.606	3.431	-7.171	0.001
		Okuma	-31.310	4.185	-7.480	0.001
		Fen	-26.231	3.634	-7.218	0.001
	Estonya	Matematik	-14.455	5.328	-2.713	0.007
		Okuma	-14.970	4.882	-3.066	0.003
		Fen	-14.579	4.640	-3.142	0.002
	Kanada	Matematik	-14.223	3.594	-3.958	0.001
		Okuma	-10.627	3.474	-3.058	0.002
		Fen	-9.955	3.714	-2.680	0.008
TEACHBEHA	Türkiye	Matematik	12.456	7.506	1.660	0.099
		Okuma	16.086	7.337	2.193	0.030
		Fen	17.045	6.810	2.503	0.013
	Singapur	Matematik	8.661	4.248	2.039	0.043
		Okuma	9.452	5.180	1.824	0.070
		Fen	8.335	4.709	1.770	0.079
	Estonya	Matematik	12.860	4.786	2.687	0.008
		Okuma	12.927	4.867	2.656	0.009
		Fen	12.475	4.962	2.514	0.013
	Kanada	Matematik	2.672	3.057	0.874	0.382
		Okuma	2.685	3.072	0.874	0.383
		Fen	2.890	3.784	0.764	0.445

Tesadüfi Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Standart sapma	Varyans	P değeri
Düzey 1 Hata Terimi	Türkiye	Matematik	59.829	3579.621	0.001
		Okuma	61.156	3740.111	0.001
		Fen	57.169	3268.337	0.001
	Singapur	Matematik	77.647	6029.196	0.001
		Okuma	90.539	8197.406	0.001
		Fen	81.102	6577.558	0.001
	Estonya	Matematik	71.965	5179.097	0.001
		Okuma	81.621	6662.020	0.001
		Fen	78.042	6090.633	0.001
	Kanada	Matematik	79.777	6364.430	0.001
		Okuma	89.137	7945.484	0.001
		Fen	85.386	7290.831	0.001

Tesadüfi Etki	Ülke	Bağımlı Değişken	Standart sapma	Varyans	P değeri
Düzey 2 Hata Terimi	Türkiye	Matematik	53.917	2907.054	0.001
		Okuma	50.343	2534.457	0.001
		Fen	48.413	2343.818	0.001
	Singapur	Matematik	40.342	1627.543	0.001
		Okuma	48.765	2378.049	0.001
		Fen	42.551	1810.667	0.001
	Estonya	Matematik	33.668	1133.562	0.001
		Okuma	35.632	1269.664	0.001
		Fen	36.166	1308.013	0.001
	Kanada	Matematik	37.091	1375.792	0.001
		Okuma	33.356	1112.663	0.001
		Fen	33.762	1139.927	0.001

Tablo incelendiğinde; PISA 2018 Türkiye uygulamasında öğrencilerin matematik başarı puanlarını, öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı (RATCMP1) ($\gamma_{10} = -29.206$, $p=0.04$), yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı (PROAT5AM) ($\gamma_{20}=108.059$, $p=0.00$), eğitim materyali eksikliği (EDUSHORT) ($\gamma_{30}=-21.608$, $p=0.00$),

öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-26.136$, $p=0.00$) değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı 29.206 puanlık bir düşüşe, yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı 108.059 puanlık yükselişe, eğitim materyali eksikliği 21.608 puanlık düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 26.136 puanlık bir düşüşe sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{OBRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (4201.271 - 2907.054) / 4201.271 = 0.31$$

R^2 değerinin ise 0.31 bulunmuş olması matematik okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %31'inin düzey 2 değişkenleri tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 2 hata varyansı anova modelinde 4201.271 iken, düzey 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 2907.054'e düşmüş olması öğrencilerin matematik başarı puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Türkiye uygulamasında öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarını, öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı (RATCMP1) ($\gamma_{10} = -32.987$, $p=0.01$), yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı (PROAT5AM) ($\gamma_{20}=108.197$, $p=0.00$), eğitim materyali eksikliği (EDUSHORT) ($\gamma_{30}=-19.418$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-30.628$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları (TEACHBEHA) ($\gamma_{60}=16.086$, $p=0.03$) değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın okuma becerileri başarı puanlarına etkisi; öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı 32.987 puanlık bir düşüşe, yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı 108.197 puanlık yükselişe, eğitim materyali eksikliği 19.418 puanlık düşüşe,

öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 30.628 puanlık bir düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları 16.086 puanlık bir artışa sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{OBRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (4192.370 - 2534.457) / 4192.370 = 0.40$$

R^2 değerinin ise 0.40 bulunmuş olması okuma becerileri puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %40'ının düzey 2 değişkenleri tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 2 hata varyansı anova modelinde 4192.370 iken, düzey 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 2534.457'e düşmüş olması öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Türkiye uygulamasında öğrencilerin fen başarı puanlarını, yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı (PROAT5AM) ($\gamma_{20}=93.350$, $p=0.00$), eğitim materyali eksikliği (EDUSHORT) ($\gamma_{30}=-19.399$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-31.732$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları (TEACHBEHA) ($\gamma_{60}=17.045$, $p=0.01$) değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı 93.350 puanlık artışa, eğitim materyali eksikliği 19.399 puanlık düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 31.732 puanlık bir düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları 17.045 puanlık bir yükselişe sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{OBRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (3826.361 - 2343.818) / 3826.361 = 0.39$$

R^2 değerinin ise 0.39 bulunmuş olması fen başarı puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %39'unun düzey 2 değişkenleri tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 2 hata varyansı anova modelinde 3826.361 iken, düzey 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 2343.818'e düşmüş olması öğrencilerin fen puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Singapur uygulamasında öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı puanlarını, yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı (PROAT5AM) ($\gamma_{20}=58.954$, $p=0.01$), öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-24.606$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları (TEACHBEHA) ($\gamma_{60}=8.661$, $p=0.04$) değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı 58.954 puanlık artışa, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 24.606 puanlık bir düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları 8.661 puanlık bir artışa sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2=(\sigma^2_{ANOVA} -\sigma^2_{OBRM})/\sigma^2_{ANOVA} = (2276.205 - 1627.543) / 2276.205 = 0.28$$

R^2 değerinin ise 0.28 bulunmuş olması matematik puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %28'inin düzey 2 değişkenleri tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 2 hata varyansı anova modelinde 2276.205 iken, düzey 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 1627.543'e düşmüş olması öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Singapur uygulamasında öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarını, yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı (PROAT5AM) ($\gamma_{20}=76.610$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-$

31.310, $p=0.00$), değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın okuma becerileri başarı puanlarına etkisi; yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı 76.610 puanlık artışa, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 31.310 puanlık bir düşüşe neden olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{OBRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (3187.136 - 2378.049) / 3187.136 = 0.25$$

R^2 değerinin ise 0.25 bulunmuş olması okuma becerileri başarı puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık % 25'inin düzey 2 değişkenleri tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 2 hata varyansı anova modelinde 3187.136 iken, düzey 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 2378.049'e düşmüş olması öğrencilerin okuma becerileri puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Singapur uygulamasında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarını, yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı (PROAT5AM) ($\gamma_{20}=73.126$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-26.231$, $p=0.00$), değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı 73.126 puanlık artışa, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 26.231 puanlık bir düşüşe sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{OBRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (2563.013 - 1810.667) / 2563.013 = 0.29$$

R^2 değerinin ise 0.29 bulunmuş olması fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %29'unun düzey 2 değişkenleri tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 2 hata varyansı anova modelinde 2563.013 iken, düzey 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 1810.667'e düşmüş olması öğrencilerin fen başarı puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Estonya uygulamasında öğrencilerin matematik başarı puanlarını, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-14.455$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları (TEACHBEHA) ($\gamma_{60}=12.860$, $p=0.00$) değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 14.455 puanlık bir düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları 12.860 puanlık bir artışa neden olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2=(\sigma^2_{ANOVA} -\sigma^2_{OBRM})/\sigma^2_{ANOVA} = (1064.961 - 1133.562) / 1064.961 = -0.06$$

R^2 değerinin -0.06 bulunmuş olması matematik okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılığın düzey 2 değişkenleri tarafından açıklanmadığını gösterir.

PISA 2018 Estonya uygulamasında öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarını, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-14.970$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları (TEACHBEHA) ($\gamma_{60}=12.927$, $p=0.00$) değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın okuma becerileri başarı puanlarına etkisi; öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 14.970 puanlık bir düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları 12.927 puanlık bir yükselişe neden olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi

beklenir. Modele dahil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{OBRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (1435.664 - 1269.664) / 1435.664 = 0.12$$

R^2 değerinin 0.12 bulunmuş olması okuma becerileri puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %12sinin düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca düzey 2 hata varyansı anova modelinde 1435.664 iken, düzey 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 1435.664'e düşmüş olması öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarındaki farklılığın önemli bir bölümünün düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Estonya uygulamasında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarını, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50} = -14.579$, $p = 0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları (TEACHBEHA) ($\gamma_{60} = 12.475$, $p = 0.00$) değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 14.579 puanlık bir düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları 12.475 puanlık bir yükselişe sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2 = (\sigma^2_{ANOVA} - \sigma^2_{OBRM}) / \sigma^2_{ANOVA} = (1467.040 - 1308.013) / 1467.040 = 0.11$$

R^2 değerinin 0.11 bulunmuş olması fen puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %11'inin düzey 2 değişkenleri tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca düzey 2 hata varyansı anova modelinde 1467.040 iken, düzey 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 1308.013'e düşmüş olması öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzey 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Kanada uygulamasında öğrencilerin matematik başarı puanlarını, öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı (RATCMP1) ($\gamma_{10}=-3.579$, $p=0.03$), öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-14.223$, $p=0.00$), değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın matematik okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı 3.579 puanlık bir düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 14.223 puanlık bir düşüşe sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dahil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2=(\sigma^2_{ANOVA} -\sigma^2_{OBRM})/\sigma^2_{ANOVA} = (1285.949 - 1375.792) / 1285.949 = -0.07$$

R^2 değerinin -0.07 bulunmuş olması matematik okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişkenliğin düzey 2 değişkenleri tarafından açıklanmadığını gösterir.

PISA 2018 Kanada uygulamasında öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarını, öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı (RATCMP1) ($\gamma_{10}=-5.083$, $p=0.00$), öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-10.627$, $p=0.00$), değişkenlerinin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamlı bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın okuma becerileri başarı puanlarına etkisi; öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı 5.083 puanlık bir düşüşe, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 10.627 puanlık bir düşüşe sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzey bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzey hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dâhil edilen ikinci düzey değişkenlerin ikinci düzeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2=(\sigma^2_{ANOVA} -\sigma^2_{OBRM})/\sigma^2_{ANOVA} = (1256.387 - 1112.663) / 1256.387 = 0.11$$

R^2 değerinin 0.11 bulunmuş olması okuma becerileri puanlarındaki değişkenliğin yaklaşık %11'inin düzey 2 değişkenleri tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayrıca

düzye 2 hata varyansı anova modelinde 1256.387 iken, düzye 2 değişkenlerinin modele eklenmesiyle 1112.663'e düşmüş olması öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarındaki değişimin önemli bir bölümünün düzye 2 değişkenlerinden kaynaklandığını göstermektedir.

PISA 2018 Kanada uygulamasında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarını sadece öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ($\gamma_{50}=-9.955$, $p=0.00$), değişkeninin manidar olarak yordadığı görülmüştür. Anlamli bulunan değişkenlerdeki bir birim artışın fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkisi; öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları 9.955 puanlık bir düşüşe sebep olmaktadır. Boş modele ikinci düzye bağımsız değişkenlerin eklenmesi ile ikinci düzye hata varyanslarının küçülmesi beklenir. Modele dahil edilen ikinci düzye değişkenlerin ikinci düzyeye ait varyansı hangi oranda açıkladıklarını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$R^2=(\sigma^2_{ANOVA} -\sigma^2_{OBRM})/\sigma^2_{ANOVA} = (1020.800 - 1139.927) / 1020.800 = -0.12$$

R^2 değerinin -0.12 bulunmuş olması fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılığın düzye 2 değişkenleri tarafından açıklanmadığını gösterir.

Yukarıda verilen analiz sonuçlarını ülkeler arası karşılaştırılmanın daha kolay olması için okul düzye değişkenlerindeki bir birim artışın başarı puanlarına etkisini gösteren katsayılar tek bir tabloda birleştirilmiştir. Değişkenler, ilgili alan uygulamasında istatistiksel olarak anlamlı değil ise o satır boş bırakılmıştır.

Tablo 11

Okul Düzye Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Matematik Başarı Puanlarına Etki Eden

Katsayılar

	Türkiye	Singapur	Estonya	Kanada
RATCMP1	-29.206			-3.579

PROAT5AM	108.059	58.954		
EDUSHORT	-21.608			
STAFFSHORT				
STUBEHA	-26.136	-24.606	-14.455	-14.223
TEACHBEHA		8.661	12.860	

Tablo 12

Okul Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Okuma Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar

	Türkiye	Singapur	Estonya	Kanada
RATCMP1	-32.987			-5.083
PROAT5AM	108.197	76.610		
EDUSHORT	-19.418			
STAFFSHORT				
STUBEHA	-30.628	-31.310	-14.970	-10.627
TEACHBEHA	16.086		12.927	

Tablo 13

Okul Düzeyi Değişkenlerinin Tüm Ülkelerde Fen Başarı Puanlarına Etki Eden Katsayılar

	Türkiye	Singapur	Estonya	Kanada
--	---------	----------	---------	--------

RATCMP1

PROAT5AM	93.350	73.126
----------	--------	--------

EDUSHORT	-19.399
----------	---------

STAFFSHORT

STUBEHA	-31.732	-26.231	-14.579	-9.955
---------	---------	---------	---------	--------

TEACHBEHA	17.045	12.475
-----------	--------	--------

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın bulgularından yola çıkarak sonuçların özeti ve öneriler ifade edilmiştir.

Sonuç

Araştırmada PISA 2018 Türkiye ile Singapur, Estonya ve Kanada uygulamalarında matematik-okuma-fen alanlarıyla ilişkili olduğu düşünülen öğrenci ve okul değişkenleri çok düzeyli-çok değişkenli regresyon modelleri ile analiz edilmiştir. Öğrenci düzeyindeki değişkenler; ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS), evdeki kültürel varlıklar (CULTPOSS), evdeki eğitim kaynakları (HEDRES), aile serveti (WEALTH), bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES), sınıf iklimi (DISCLIMA), öğrencilerin küresel olaylar hakkındaki farkındalığı (GCAWARE), küresel fikirlilik (GLOBMIND), öğrenme hedefleri (MASTGOAL), okula ait hissetme (BELONG)'dir. Okul düzeyi değişkenleri ise; öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar oranı (RATCMP1), yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı (PROAT5AM), eğitim materyali eksikliği (EDUSHORT), eğitim elemanı eksikliği (STAFFSHORT), öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları (STUBEHA) ile öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları (TEACHBEHA) analize dâhil edilmiştir. Öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin matematik-okuma-fen başarı puanları ile ilişkisi Türkiye ile Singapur, Estonya ve Kanada ile olana benzerlik ve farklılıkları aşağıda özetlenmiştir.

Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar

Analiz sonuçlarına göre; PISA 2018 Türkiye uygulamalarında matematik performansının %56'sı, okuma becerileri performansının %55'i, fen performansının %56'sı okullar arasındaki farklardan kaynaklanmaktadır. PISA 2018'de üst sıralarda yer alan diğer ülkelerin çıktıklarına bakacak olursak; Singapur'da matematik performansının %27'si, okuma becerileri performansının %28'i, fen performansının %28'i; Estonya'da matematik

performansının %17'si, okuma becerileri performansının %18'i, fen performansının %20'si; Kanada'da ise matematik performansının %17'si, okuma becerileri performansının %13'ü, fen performansının %12'si okullar arasındaki farklardan kaynaklanmaktadır. Türkiye'de her üç uygulamada öğrenci performansının yarıdan fazlası okullar arasında var olan farklılıklardan kaynaklanırken diğer ülkelerde okullar arasındaki farklılığın performansa etkisinin çok daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye'de yapılan birçok araştırmada benzer sonuçlara ulaşılmıştır. (Ökten, 2019; Doğaç, 2021; Yurttaş Kumlu, 2018; Özberk ve diğerleri, 2017; Aksu ve diğerleri, 2017; Beese & Liang, 2010; Sun ve diğerleri, 2012)

İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar

Ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksinin (ESCS), tüm ülkelerde ve üç uygulama alanında da pozitif yönde en güçlü yordayıcılardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde yapılan birçok araştırmada, başarının ekonomik, sosyal ve kültürel imkânlarla kuvvetli bir bağının olduğu bilinmektedir. Bu sebeple ESCS değişkeninin pozitif yüksek etkiye sahip olması beklenen bir sonuçtur. ESCS ile PISA sonuçları arasındaki ilişkiyi inceleyen Dolu (2020) araştırmasında, Türkiye için bu ilişkinin yıllar içinde gerilemesine rağmen başarı üzerinde hala önemli ölçüde pozitif bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin matematik-okuma-fen başarı puanları ve ekonomik, sosyal ve kültürel durum değişkeni arasındaki ilişkiyi inceleyen başka araştırma sonuçları ile (Ökten, 2019; Demirez, 2018; Usta, 2014; Doğaç, 2021) araştırma çerçevesinde elde edilen sonuçların tutarlı olduğu görülmektedir. Bir diğer önemli nokta ise, ESCS değişkeninin Kanada, Singapur ve Estonya gibi PISA sıralamalarında üst sıralarda yer alan ülkelerde Türkiye'ye göre başarı puanlarında çok daha büyük artış sağladığı görülmüştür.

Bilişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) değişkeni Türkiye, Singapur ve Kanada uygulamalarında tüm alanlarda başarı puanlarında pozitif yönde güçlü bir yordayıcı olarak karşımıza çıkarken, Estonya uygulamasında ise tüm alanlarda istatistiksel olarak anlamlı

bulunmamıştır. ICTRES indeksi öğrencilerin evdeki bilişim teknolojileri kaynaklarının hangilerine sahip oldukları sorusundan yola çıkarak oluşturulmuştur. Bu bağlamda Türkiye, Singapur ve Kanada örneklemindeki öğrencilerin evdeki bilişim teknolojileri kaynaklarını eğitsel amaçlı kullandıkları söylenebilir. Alan yazında Yurttaş Kumlu (2018) öğrenci ve okul düzeyi bilişim teknolojileri kaynaklarının başarıya pozitif etkisinin olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında Doğaç (2021)'a göre okuma becerileri başarı puanlarını etkileyen değişkenleri incelediği çalışmasında ICTRES değişkeni istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ve Özberk vd. (2017)'nin yaptığı çalışmada ICTRES değişkeni matematik başarısını negatif yönde etkilediği görülmüştür.

Disiplin İklimi (DISCLIMA); öğrencinin ortalama bir öğrencinin anadil derslerinde iyi bir disiplin ortamına sahip olduğu anlamına gelmektedir. Analiz sonuçlarına göre; Türkiye, Singapur ve Kanada'da üç uygulama alanında Estonya'da matematik ve fen okuryazarlığı alanında öğrenci başarısını pozitif yönde arttırdığı sonucuna varılmıştır. Estonya'da okuma becerileri alanında manidar bulunmamıştır. Usta (2014) tarafından PISA 2003 ve 2012 uygulamalarına katılan Türk ve Fin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını etkileyen değişkenleri incelediği çalışmasında sınıf ikliminin türk öğrencilerin başarısını pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Doğaç (2021) tarafından PISA 2018 uygulamasında okuma becerileri başarısını etkileyen değişkenler arasında okul iklimi de güçlü bir yordayıcı olarak bulunmuştur.

Öğrencinin küresel sorunlar hakkındaki farkındalığı (GCAWARE), Singapur ve Türkiye'de üç uygulama alanında da güçlü bir yordayıcı değişkendir. Kanada ve Estonya 'da okuma becerileri ve fen okuryazarlığı alanlarında başarı puanlarını artıran bir değişkendir. Küresel sorunlar hakkındaki farkındalık, dünyada ve ülkede gerçekleşen olayları araştıran, sorgulayan, sosyal, kültürel, politik ve ekonomik ilişkileri değerlendiren küresel ve kültürel bir bakış açısına sahip olmaktır. Dolayısıyla bu bakış açısı bireylerde üst bilişsel becerileri geliştirdiği ve başarı puanlarına pozitif yönde anlamlı bir etki yaptığı söylenebilir.

Aile serveti (WEALTH) değişkeni, Singapur uygulamasında matematik okuryazarlığı alanı hariç diğer tüm ülke ve alanlar da negatif yönde güçlü bir yordayıcı olduğu görülmüştür. ESCS değişkeninin başarı puanlarına pozitif bir etki sağlarken, WEALTH değişkeninin başarı puanlarını azaltıcı bir etkiye sahip olması manidardır. WEALTH indeksi, öğrencilerin sahip oldukları eşyalardan yola çıkarak hesaplanır, ESCS ise anne-baba eğitim düzeyi ile ev eşyaları değişkeninden oluşturulmuş bir indekstir. Dolayısıyla WEALTH ve ESCS değişkenleri karşılaştırıldığında farklı olarak anne baba eğitim düzeyinin öğrencilerin başarı puanlarında önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Evdeki Kültürel varlıklar (CULTPOSS) değişkeni, Türkiye örneğinde matematik ve fen alanında başarı puanları ile pozitif yönde manidar bir ilişkiye sahip olduğu, okuma alanında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Estonya uygulamasında Tüm alanlarda pozitif yönde güçlü bir yordayıcı iken, Singapur uygulamasında matematik ve fen okuryazarlığı başarı puanlarını düşüren bir ilişkiye sahiptir. Singapur örneğinde okuma becerileri alanında ve Kanada uygulamasında tüm alanlarda istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Alan yazında Ökten (2019)'un yaptığı çalışma da evdeki kültürel varlıklar öğrencilerin PISA 2009 matematik ve okuma başarı puanları ile ilişkili bulunmuştur. Diğer 2009 fen ve 2012 ve 2015 uygulamalarındaki tüm alanlarda istatistiksel olarak anlamlı değildir. Karabay vd. (2015) tarafından PISA 2003-2006-2009 uygulamalarına ait çalışmada evdeki kültürel olanakların öğrenci başarısını yordayıcı bir değişken olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla yapılan çalışmalara bakarak CULTPOSS değişkeni bazı araştırmalarda başarı puanlarıyla ilişkili çıkarken bazılarında anlamlı bulunamamıştır. Bu sonuç, yapılan çalışmada elde edilen bulgularla uyumaktadır.

Evdeki eğitim kaynakları (HEDRES), Singapur uygulamasında tüm alanlarda başarı puanlarını arttıran bir değişken olarak karşımıza çıkarken Türkiye ve Kanada örneğinde okuma becerileri alanında başarı puanlarını düşüren bir yordayıcı olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye ve Kanada'da matematik ve fen okuryazarlığı alanında ve

Estonya uygulamasında tüm alanlarda istatistiksel olarak manidar değildir. HEDRES değişkeninin Türkiye ve Kanada örnekleminde okuma başarısı ile negatif bir ilişkisinin olması ve diğer alanlarda anlamlı bulunmaması dikkate değer bir bulgudur. Karabay vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada üç uygulama alanı içinde başarı puanlarını arttıran manidar bir yordayıcı olarak bulunmuştur.

Öğrenme hedefleri (MASTGOAL) değişkeni, Kanada örnekleminde tüm alanlarda ve Estonya uygulamasında fen okuryazarlığı alanında başarıyı arttıran manidar bir yordayıcı olarak karşımıza çıkarken, Türkiye uygulamasında okuma becerileri ve fen okuryazarlığı alanı ile Singapur uygulamasında fen okuryazarlığı alanında negatif yönde bir belirleyicidir. Doğaç (2021) PISA 2018 uygulamasında okuma becerileri başarı puanlarını etkileyen değişkenleri araştırdığında MASTGOAL değişkeni bu araştırma da istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Okula kendini ait hissetme (BELONG) değişkeni, Türkiye uygulamasında okuma becerileri alanında Estonya uygulamasında okuma becerileri ve fen okuryazarlığı alanında başarı puanlarını pozitif yönde etkileyen bir değişkendir. Türkiye’de matematik ve fen okuryazarlığı, Estonya’da matematik okuryazarlığı ve Kanada ve Singapur’da tüm alanlarda istatistiksel olarak anlamsızdır.

Küresel fikirlilik (GLOBMIND) ise Estonya uygulamasında okuma becerileri ve fen okuryazarlığı alanında ve Kanada uygulamasında okuma becerileri alanında başarı puanlarına pozitif bir etkiye sahipken, Singapur uygulamasında matematik okuryazarlığı başarı puanlarına negatif bir etkiye sahiptir. Türkiye örnekleminde tüm alanlarda istatistiksel olarak manidar bulunmamıştır. Yapılan analiz de GCAWARE değişkeninin güçlü bir yordayıcı çıkıp, GLOBMIND değişkeninin ise anlamlı çıkmaması manidardır.

Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar

Yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin indeks oranı (PROAT5AM), Türkiye ve Singapur uygulamalarında tüm alanlarda başarı puanlarında artış sağlayan güçlü bir

yordayıcıdır. Değişkendeki bir birimlik artış Türkiye uygulamasında başarı puanlarında 90-100, Singapur uygulamasında ise 60-70 puandan fazla artışa sebep olmaktadır. Okullar arası farklılığın da öğrenci özelliklerinden fazla olduğu ülkemizde iyi okullarda daha başarılı öğrenciler ve yüksek lisans ve üzeri dereceye sahip öğretmenlerin fazla olduğu yorumu yapılabilir. İlgili alan yazında, Çelik ve Yurdakul (2020)'un yaptığı çalışmada okullardaki öğretmenlerin eğitim düzeyi ile öğrencilerin okuma becerisi puanları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrenmeyi etkileyen öğrenci davranışları (STUBEHA), tüm ülke ve alanlarda başarıyı negatif yönde etkileyen anlamlı bir değişken olarak bulunmuştur. Buna karşılık olarak öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları (TEACHBEHA) ise Türkiye örnekleminde okuma becerileri ve fen okuryazarlığı alanında Singapur örnekleminde matematik okuryazarlığı alanında, Estonya örnekleminde ise matematik-okuma-fen alanlarında başarı puanlarını pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Benzer bir ilişki Doğa (2021) tarafından yapılan çalışmada da okuma becerileri alanında öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları başarı üzerinde negatif bir etkiye sahipken, öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları pozitif bir etkiye sahiptir.

Eğitim materyali eksikliği (EDUSHORT) değişkeni Türkiye uygulamasında her üç uygulama alanında da başarı puanlarını negatif yönde manidar olarak yordadığı görülmüştür. Bu da materyal eksikliği bulunan okullarda öğrenim gören öğrencilerin, materyal eksikliği bulunmayan okullarda öğrenim gören öğrencilere göre daha dezavantajlı olduğunu gösterir.

Öğrenci başına düşen kullanılabilir bilgisayar sayısı (RATCMP1) değişkeni Türkiye ve Kanada örnekleminde matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri alanında başarı puanları ile negatif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda okulda bulunan bilgisayarların öğrenciler tarafında eğitim amaçlı olarak kullanılmadığı yorumu yapılabilir. Bir diğer taraftan Acar ve Öğretmen (2012)'nin yaptığı çalışmada kullanılabilir bilgisayar

sayısı ile fen okuryazarlığı başarı puanları arasında pozitif yönde manidar bir ilişki bulunmuştur.

Eğitim elemanı eksikliği (STAFFSHORT) değişkeni ise tüm ülkelerde her üç uygulama alanında yapılan analizde istatistiksel olarak manidar bulunmamıştır. Eğitim elemanı eksikliği ile öğrenci başarı puanları arasında ilişki yoktur.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgularla; politika yapıcılara, öğrenci velilerine, araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Politika yapıcılara yönelik öneriler

Bu araştırmada, PISA 2018 Türkiye uygulamasında öğrencilerin tüm alanlarda, okullar arası farklılığın çok yüksek olduğu PISA 2018 uygulamasında başarı sıralamasında ilk sıralarda yer alan Singapur, Estonya ve Kanada gibi ülkelerde ise bu farklılığın çok düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sebeple, okullar arasındaki bu farklılığın nedenlerinin araştırılarak okullar arasındaki uçurumu azaltacak çalışmalar yapılmalıdır. Dezavantajlı bölge ve okullarda yer alan öğrencilerin başarılarını artırmak için takviye edici programlar düzenlenmekte olup bu programların devamlılığı ve öğrenci başarılarına yansması takip edilmesi önerilebilir.

Araştırmadan elde edilen diğer bir sonuç ise okul düzeyinde yüksek lisans dercesine sahip öğretmen indeks oranı değişkeninin, öğrencilerin akademik performansında çok yüksek bir artışa sebep olduğu görülmüştür. Bu kapsamda öğretmenlerin meslek hayatı boyunca kendini geliştirmesini sağlayacak ve araştırma yapabileceği ortam ve programların sağlanması planlanmalıdır.

Öğrenci velilerine yönelik öneriler

Öğrencilerin eğitim sürecinde öğretmen, okul idaresi ile birlikte veliler de aktif rol oynamaktadır. Bu nedenle velilerin öğretmenlere ve okul idaresine destek olmaları

gerekmektedir.. Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara göre, evdeki eğitsel ve kültürel kaynakların öğrencilerin başarılarını genellikle arttırdığı görülmüştür. Bu nedenle ailelerin, evdeki eğitim ortamlarını öğrencilere uygun olacak şekilde düzenlemeleri ve öğrencinin akademik gelişimini destekleyen ev ortamları oluşturması önerilebilir.

Ayrıca araştırmalarda öğrencilerin küresel sorunlar hakkındaki farkındalığı akademik başarısında önemli bir artış sağladığı görülmüştür. Ailelerin ev ortamında küresel konuları konuşup tartışmaları ve öğrencileri bu konuda okuma ve araştırmaya yönlendiren bir yaklaşımlarının olması önerilebilir.

Araştırmacılara yönelik öneriler

Bu araştırma Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'daki 15 yaşındaki öğrencilerin PISA 2018 uygulamalarında matematik-okuma-fen performansını manidar olarak etkileyen belirlenen okul ve öğrenci düzeyinde değişkenlere ait bilgi vermektedir. Araştırma kapsamında belirlenen değişkenlerin dışında kalan diğer okul ve öğrenci düzeyi değişkenlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerinin araştırılması önerilebilir. Araştırmada çerçevesinde okul ve öğrenci olmak üzere iki düzeyli analizler çok değişkenli olarak modele dâhil edilmiştir. Üç düzeyli olarak sınıf veya yerleşim birimi gibi düzeylerin modele dâhil edildiği öğrenci başarısını yordayan değişkenlerin incelendiği çalışmalar yapılabilir. PISA uygulamalarında öğrenci başarısını etkileyen başka okul ve öğrenci düzeyi değişkenleri de modellere eklenerek farklı araştırmalar yapılması önerilebilir. Ayrıca bu çalışmada, PISA uygulamalarında başarılı olan üç tane ülke seçilmiştir, araştırma farklı ülkeler arasında yapılarak Türkiye ile karşılaştırmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Acar, T., & Öğretmen, T. (2012). Çok Düzeyli İstatistiksel Yöntemler ile 2006 PISA Fen Bilimleri Performansının İncelenmesi. *TED Eğitim ve Bilim*, 37 (163), 177-189.
- Adams, R. J., & Wu, M. L. (Eds.) (2002). *PISA 2000 technical report*. Paris: OECD Publications.
- Aksu, N. (2019). *Farklı Ülkelerden PISA Sınavına Katılan Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığını Etkileyen Faktörlerin Tahmin Edilmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Aksu, G., Güzeller, C. O. & Eser, M. T. (2017). Öğrencilerin matematik okuryazarlığı performanslarının aşamalı doğrusal model (HLM) ile incelenmesi: PISA 2012 Türkiye örneği. *Eğitim ve Bilim*, 42(191). <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6956>
- Arıkan, S., Özer, F., Şeker, V., & Ertaş, G. (2020). The importance of sample weights and plausible values in large-scale assessments. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 11(1), 43-60. <https://doi.org/10.21031/epod.602765>
- Arpacı, S. (2020). *Investigating the role of computerized assessment and other correlates on students' science performance in PISA 2015*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atar, B. (2010). Basit Doğrusal Regresyon Analizi ile Hiyerarşik Doğrusal Modeller Analizinin Karşılaştırılması, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, Kış 2010, 1(2), 78-84 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/65987>
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Anı Yayıncılık
- Aydın, B. G. (2017). Explaining the factors associated with the likelihood of academic resilience in science and mathematics literacies in PISA 2012 [Yayımlanmamış

- Yüksek Lisans Tezi]. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Barut, B. (2020). *Cross country comparison of math-related factors affecting student mathematics literacy levels based on PISA 2012 results* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Beaton, A. E. (1987). *Implementing the new design*. (The NAEP 1983-84 technical report, Report No. 15-TR-20). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Beese, J. & Liang, X. (2010). Do resources matter? PISA science achievement comparisons between students in the United States, Canada and Finland, *Improving School*, 13(3), 266-279. <https://doi.org/10.1177/1365480210390554>
- Berberoğlu, G. (2015). *University Entrance Examinations in Turkey: Challenges and Recommendations*. (Davetli Sempozyum). Modifying Higher Education Admission System: Causes for the Change, Making the Change, Evaluating the Change. AERA Division D. Chicago, USA. 16-20 April.
- Boztunç, N. (2010). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA'ya katılan Türk öğrencilerin 2003 ve 2006 yıllarındaki matematik ve fen bilimleri başarılarını incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Şekercioğlu, G. ve Çokluk, Ö. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik, SPSS ve LISREL uygulamaları*. Pegem Akademi Yayınları.
- Chiu, M. M. ve Xihua, Z. (2008). Family and motivation effects on mathematics achievement: Analyses of students in 41 countries. *Learning and Instruction*, 18(4), 321-336.
- Çeçen, Y. (2015). *Sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik değişkenlerin PISA fen okuryazarlığını yordama gücünün yıllara göre incelenmesi* [Yayımlanmamış

Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Çelebi, Ö. (2010). *A cross-cultural comparison of the effect of human and physical resources on students' scientific literacy skills in the programme for 102 international student assessment (PISA) 2006*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelik, K., & Yurdakul, A. (2020). Investigation of PISA 2015 reading ability achievement of Turkish students in terms of student and school level variables. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 7(1), 30-42. <https://doi.org/10.21449/ijate.589280>

Çepni, S. (2016). *PISA ve TIMSS Mantiğini ve Sorularını Anlama*. Pegem Akademi

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. (5. baskı). Pegem Akademi Yayınları.

Demir, E., Saatçioğlu, Ö., ve İmrol, F. (2016). Uluslararası Dergilerde Yayımlanan Eğitim Araştırmalarının Normallik Varsayımları Açısından İncelenmesi. *Curr Res Educ* (2016), 2 (3) s. 130-148

Demirel, Ö. (2002). *Türkçe ve Sınıf Öğretmenleri için Türkçe öğretimi*. PegemA Yayıncılık

Demirez, G. (2018). *Bazı Değişkenlerin Fen Puanına Etkisi: PISA 2015 Türkiye, Singapur ve Almanya Örneği* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Dev, Ş. (2020). *PISA matematik okuryazarlığını etkileyen duyuşsal faktörlerin incelenmesi: Sistemik derleme çalışması*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Doğaç, A. (2021). *PISA 2018 Okuma Becerilerini Açıklayan Değişkenlerin Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeliyle İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dolu, A. (2020). Sosyoekonomik faktörlerin eğitim performansı üzerine etkisi: PISA 2015 Türkiye örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 41-58.
<https://dx.doi.org/10.11611/yead.607838>
- Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2009). *ÖBBS 2008 Raporu*. Milli Eğitim Basımevi.
- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2010). *PISA 2009 ulusal ön rapor*. Milli Eğitim Basımevi.
- Ertürk, S. (1991). *Eğitimde program geliştirme*. Meteksan.
- Güzle Kayır, Ç. (2012). *PISA 2009-Türkiye Verilerine Dayanarak Okuma Becerileri Alanında Başarılı Okullar ile Başarısız Okulları Ayırt Eden Okul İçi Etmenler ve Sosyo-Ekonomik Faktörler* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, J. B. ve Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (Seventh Edition). Pearson.
- Heck, R. H. ve Thomas, L. S. (2015). *An introduction to multilevel modeling techniques: MLM and SEM approaches using Mplus*. Routledge.
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications*. New York, NY: Routledge.
- Ho, E. S. C. ve Lam, T. Y. P. (2016). Multilevel analyses of families influence on adolescents literacy performances, *International Journal Quantitative Research in Education*, 3, 1 / 2, 58-78.

- Karabay, E. (2012). *Sosyokültürel değişkenlerin PISA fen okuryazarlığını yordama gücünün yıllara göre incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karabay, E., Yıldırım, A., & Güler, G. (2015). Yıllara göre PISA matematik okuryazarlığının öğrenci ve okul özellikleri ile ilişkisinin aşamalı doğrusal modeller ile analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(36), 137-151.
- Karakaş, M. (2017). *Türk Öğrencilerin PISA Okuma Becerileri Başarısına Etki Eden Faktörlerin Yıllara Göre İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modelling*. (Third Edition). New York: Guildford Publication, Inc.
- Kline, R. B. (2016). *Methodology in the social sciences: Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). The Guilford Press.
- Kutlu, Ö. (2004, Mayıs). *Türkiye’de demokrasi anlayışının gelişmesini sağlayacak bir yol: okuduğunu anlama becerilerinin geliştirilmesi*. Uluslararası Demokrasi Eğitimi Sempozyumu, Çanakkale.
- Lam, T. Y. P. & Lau, C. K. (2014). Examining factors affecting science achievement of Hong Kong in PISA 2006 using hierarchical linear modeling, *International Journal of Science Education*, 36(15), 2463–2480.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2013.879223>
- Lenkeit, J, Schwippert, K. ve Knigge, M. (2017). Configurations of multiple disparities in reading performance: longitudinal observations across France, Germany, Sweden and the United Kingdom, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*.
<https://doi.org/10.1080/0969594X.2017.1352137>

- Li, H., Fortner, K. C. ve Lei, X. (2015). Relationships between the use of test results and US students' academic performance, *School Effectiveness and School Improvement*, 26 (2), 258-278. <https://doi.org/10.1080/09243453.2014.898662>
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Hooper, M. (Eds.). (2016). *Methods and Procedures in TIMSS 2015*. Boston College.
- MEB (2003). *PIRLS 2001 Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi, Ulusal Rapor*. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Yayınları.
- MEB (2016). *PISA 2015 Araştırması ulusal ön rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- MEB (2020). TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No. 15). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- Mertler, C. A. ve Reinhart, V. R. (2017). *Advanced and multivariate statistical methods practical application and interpretation*. (6th Ed.) Routledge.
- Mislevy, R. J. (1993). Should "multiple imputations" be treated as "multiple indicators"?, *Psychometrika*, 58(1), 79–85.
- Moerbeek, M., Breukelen, G.J.Po., and Berger, M.P.F. (2002), A Comparison Between Traditional Methods And Multilevel regression for the analysis of multicenter intervention studies, *Journal of Clinical Epidemiology*, Volume 56, Issue 4, 340-351.
- Monseur, C., & Adams, R. (2009). Plausible values: How to deal with their limitations. *Journal of Applied Measurement*, 10(3), 1-15.
- Ocak, G. (2004). İlköğretim okulu 5. sınıf öğrencilerinin okuma anlama düzeyine videonun etkisi. *İlköğretim Online*, 3(2), 19–25.
- Organization for Economic Co-operation and Development (2005). *PISA 2003 Technical Report*. Paris: OECD Publishing.

Organization for Economic Co-operation and Development (2016a). *PISA 2015 Results (Volume I): Policies and Practices for Successful Schools*, PISA, OECD Publishing.

Organization for Economic Co-operation and Development (2017a). *PISA 2015 technical report*. Paris: OECD Publishing.

Organization for Economic Co-operation and Development (2019a). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>

Organization for Economic Co-operation and Development (2019b). *PISA 2018 Technical Report*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/data/pisa2018technicalreport/>

Organization for Economic Co-operation and Development (2019d). *The PISA target population, the PISA samples and the definition of schools: Exclusions and coverage ratios, in PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/58eda1bc-en>

Organization for Economic Co-operation and Development (2020). Construction of indices, in *PISA 2018 Results (Volume III): What School Life Means for Students' Lives*, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>

Okatan, Ö. (2017). *Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programına (PISA) göre Öğrencilerin Matematik Başarıları ile İlişkili Değişkenlerin İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Orhan, B. (2020). *Investigation of the effect of student and school background variables, teaching and learning variables and non-cognitive outcomes on the components of scientific literacy in programme for international student assessment (PISA 2015)*.

- [Yayımlanmamış Doktora Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özbay, C. (2015). *Türkiye'deki öğrencilerin matematik, fen bilimleri okuryazarlığı ve okuma becerilerindeki performanslarının PISA 2012 verisine göre incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ötken, Ş. (2019). *PISA Uygulamalarında okuma-matematik-fen okuryazarlığı puanlarındaki değişimin çok değişkenli-çok düzeyli model ile incelenmesi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özberk, E. H., Atalay Kabasakal, K., & Boztunç Öztürk, N. (2017). Investigating the factors affecting Turkish students' PISA 2012 mathematics achievement using hierarchical linear modeling. *Hacettepe University Journal of Education*, 32(3), 544-559. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2017026950>
- Öztürk, Ö. (2018). *Using PISA 2015 to Analyze How The Scientific Literacy of Students from Different socio-economic Levels Can Be Predicted by Environmental Awareness and by Environmental Optimism* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* London: Sage Publications.
- Rust, K. (2013). Sampling, weighting, and variance estimation in international large-scale assessments. In L. Rutkowski, M. von Davier, & D. Rutkowski (Eds.), *Handbook of international large-scale assessment: Background, technical issues, and methods of data analysis* (1st ed., pp. 117–154). New York, NY: Chapman and Hall/CRC Press.

- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M., & von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142-151. <https://doi.org/10.3102/0013189X10363170>
- Sertkaya, V. (2016). *The Relationship Between Student and Teacher Related Factors and Students' Problem Solving Skill Throughout Turkey and School Types: PISA 2012 Analysis* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sezgin, G. (2017). *Factors Affecting Mathematics Literacy of Students Based on PISA 2012: A Cross-Cultural Examination* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sun, L., Bradley, K. D. ve Akers, K. (2012). A multilevel modelling approach to investigating factors impacting science achievement for secondary school students: PISA Hong Kong sample, *International Journal of Science Education*, 34(14). <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.708063>
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th Ed.) Pearson.
- Tat, O., Koyuncu, İ., & Gelbal, S. (2019). The influence of using plausible values and survey weights on multiple regression and hierarchical linear model parameters. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 10(3), 235-248. <https://doi.org/10.21031/epod.486999>
- Tazebay, A. (1995). *İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin okuma becerilerinin okuduğunu anlamaya etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tekin, H. (2004). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Yargı Yayınları.
- Thien, L. M. (2016). Malaysian Students' Performance in Mathematics Literacy in PISA from gender and socioeconomic status perspectives, *Asia-Pacific Education Research*, 25(4):657–666.

- Toraman, Ç. ve Diğerleri (2020). *Çok Düzeyli Regresyon Modelleri HLM Uygulamaları*. Nobel Yayıncılık
- Turgut, M. F. & Baykul, Y. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Pegem Akademi.
- Usta, G. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya* [Doktora Tezi] Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Von Davier, M., Gonzalez, E., & Mislevy, R. (2009). What are plausible values and why are they useful. *IERI Monograph Series*, 2(1), 9-36.
- Weissbach, H. (2018). *Almanya ve Türkiye'nin PISA 2000-2015 sonuçlarındaki değişimin incelenmesi ve PISA sonrası Almanya'daki eğitim reformları* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wu, M. (2005). The role of plausible values in large-scale surveys. *Studies in Educational Evaluation*, 31(2-3), 114-128.
- Yılmaz Fındık, L. (2015). *PISA 2012 Sonuçlarına göre Okul Liderliği ve Okul Özerkliğinin Öğrenci Başarısına Etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yitik, E. (2019). *Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA) 2015 sınavına Türkiye'de katılan öğrencilerin bireysel, ailesel ve okula ait değişkenlerin fen başarısını yordama durumunun incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Yurttaş Kumlu, G. D. (2018). *Türkiye'de PISA uygulamasına katılan öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimlerinin PISA sonuçlarını yordama düzeyleri*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yüksel, M. (2019). *PISA 2015 Türkiye ve Finlandiya verilerine göre okul özellikleri ile öğrencilerin okuma becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Zeybekoğlu, Ş. (2019). *PISA 2015 Türkiye örnekleme fen okuryazarlığını açıklayan değişkenlerin Chaid analizi ile incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Ziya, E., Doğan, N., & Kelecioğlu, H. (2010). What is the predict level of which computer using skills measured in PISA for achievement in mathematics. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(4).
- Ziya, E. (2008). *Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programına (PISA 2006) göre Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Başarıları Etkileyen Bazı Faktörler* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

EK-A: Kayıp Veriler**Türkiye veri seti düzey-1 değişkenleri kayıp veriler**

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma	Kayıp veri sayısı	Kayıp veri yüzdesi
ESCS	6855	-1.171	1.178	35	.5
CULTPOSS	6769	-.771	1.179	121	1.8
HEDRES	6819	-.481	1.048	71	1.0
WEALTH	6853	-1.356	.969	37	.5
ICTRES	6837	-1.091	.972	53	.8
DISCLIMA	6830	-.071	.958	60	.9
MASTGOAL	6703	-.054	1.128	187	2.7
GCAWARE	6735	.121	1.019	155	2.2
GLOBMIND	6709	.280	1.143	181	2.7
BELONG	6787	-.142	1.023	103	1.5
PV1MATH	6890	452.700	87.393	0	0
PV1READ	6890	464.229	87.780	0	0
PV1SCIE	6890	467.486	83.113	0	0

Türkiye veri seti düzey-2 değişkenleri kayıp veriler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma	Kayıp veri sayısı	Kayıp veri yüzdesi
RATCMP1	179	.244	.267	7	3.8
PROAT5AM	185	.879	.245	1	.5
EDUSHORT	185	-.518	.917	1	.5
STAFFSHORT	185	-.133	1.106	1	.5
STUBEHA	186	-.118	.980	0	0
TEACHBEHA	186	-.152	.947	0	0

Singapur veri seti düzey-1 değişkenleri kayıp veriler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma	Kayıp veri sayısı	Kayıp veri yüzdesi
ESCS	6648	.148	.922	28	.4
CULTPOSS	6621	-.037	1.007	55	.8
HEDRES	6648	.144	1.028	28	.4
WEALTH	6656	-.005	.821	20	.3
ICTRES	6655	.098	.961	21	.3
DISCLIMA	6647	.088	1.060	29	.4
MASTGOAL	6576	.315	.856	100	1.5
GCAWARE	6582	-.015	.969	94	1.4
GLOBMIND	6524	.313	.938	152	2.3
BELONG	6590	-.165	.890	86	1.3
PV1MATH	6676	566.049	94.609	0	0
PV1READ	6676	548.583	110.340	0	0
PV1SCIE	6676	548.876	99.034	0	0

Singapur veri seti düzey-2 değişkenleri kayıp veriler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma	Kayıp veri sayısı	Kayıp veri yüzdesi
RATCMP1	165	1.082	.592	1	.6
PROAT5AM	166	.195	.116	0	0
EDUSHORT	166	-1.067	.596	0	0
STAFFSHORT	166	-.698	.927	0	0
STUBEHA	166	-.579	1.095	0	0
TEACHBEHA	166	.066	.888	0	0

Estonya veri seti düzey-1 değişkenleri kayıp veriler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma	Kayıp veri sayısı	Kayıp veri yüzdesi
ESCS	5202	.100	.799	114	2.1
CULTPOSS	5194	-.013	.910	122	2.3
HEDRES	5207	.168	.958	109	2.1
WEALTH	5213	-.092	.701	103	1.9
ICTRES	5207	.030	.732	109	2.1
DISCLIMA	5203	.174	1.017	113	2.1
MASTGOAL	5077	-.197	.935	239	4.5
GCAWARE	5043	-.009	.921	273	5.1
GLOBMIND	4936	-.174	.870	380	7.1
BELONG	5089	-.140	.848	227	4.3
PV1MATH	5316	523.268	80.764	0	0
PV1READ	5316	523.702	92.603	0	0
PV1SCIE	5316	530.357	88.440	0	0

Estonya veri seti düzey-2 değişkenleri kayıp veriler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma	Kayıp veri sayısı	Kayıp veri yüzdesi
RATCMP1	187	1.161	.615	43	18.7
PROAT5AM	229	.743	.283	1	.4
EDUSHORT	230	.110	.840	0	0
STAFFSHORT	230	.375	.911	0	0
STUBEHA	230	.045	.891	0	0
TEACHBEHA	230	-.027	.949	0	0

Kanada veri seti düzey-1 değişkenleri kayıp veriler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma	Kayıp veri sayısı	Kayıp veri yüzdesi
ESCS	21490	.379	.832	1163	5.1
CULTPOSS	21382	.421	1.002	1271	5.6
HEDRES	21507	-.033	1.082	1146	5.1
WEALTH	21576	.425	1.030	1077	4.8
ICTRES	21542	.316	1.051	1111	4.9
DISCLIMA	21353	-.115	1.066	1300	5.7
MASTGOAL	20070	.213	.984	2583	11.4
GCAWARE	19906	.098	1.061	2747	12.1
GLOBMIND	19443	.152	1.058	3210	14.2
BELONG	20091	-.191	.984	2562	11.3
PV1MATH	22653	503.450	91.662	0	0
PV1READ	22653	509.466	101.870	0	0
PV1SCIE	22653	509.894	96.135	0	0

Kanada veri seti düzey-2 değişkenleri kayıp veriler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma	Kayıp veri sayısı	Kayıp veri yüzdesi
RATCMP1	691	1.230	1.159	130	15.8
PROAT5AM	735	.232	.200	86	10.5
EDUSHORT	802	-.425	.878	19	2.3
STAFFSHORT	799	.029	.992	22	2.7
STUBEHA	804	.431	.914	17	2.1
TEACHBEHA	804	.217	.914	17	2.1

EK-B: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler

Türkiye veri setindeki matematik okuryazarlığı analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	6199	-1.154	1.159
CULTPOSS	6199	-.771	1.158
HEDRES	6199	-.459	1.016
WEALTH	6199	-1.348	.903
ICTRES	6199	-1.083	.908
DISCLIMA	6199	-.057	.942
MASTGOAL	6199	-.059	1.119
GCAWARE	6199	.134	.987
GLOBMIND	6199	.294	1.110
BELONG	6199	-.133	1.018
PV1MATH	6199	456.823	85.689
RATCMP1	178	.244	.268
PROAT5AM	178	.150	.148
EDUSHORT	178	-.533	.900
STAFFSHORT	178	.130	1.106
STUBEHA	178	-.120	.960
TEACHBEHA	178	-.181	.921

Türkiye veri setindeki okuma becerileri analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	6226	-1.159	1.166
CULTPOSS	6226	-.772	1.162
HEDRES	6226	-.466	1.029
WEALTH	6226	-1.353	.920
ICTRES	6226	-1.088	.920
DISCLIMA	6226	-.059	.943
MASTGOAL	6226	-.059	1.120
GCAWARE	6226	.134	.989
GLOBMIND	6226	.296	1.110
BELONG	6226	-.133	1.019

PV1READ	6226	468.302	85.956
RATCMP1	178	.244	.268
PROAT5AM	178	.150	.148
EDUSHORT	178	-.533	.900
STAFFSHORT	178	.130	1.106
STUBEHA	178	-.120	.960
TEACHBEHA	178	-.181	.921

Türkiye veri setindeki fen okuryazarlığı analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	6226	-1.159	1.166
CULTPOSS	6226	-.772	1.162
HEDRES	6226	-.466	1.029
WEALTH	6226	-1.353	.920
ICTRES	6226	-1.088	.920
DISCLIMA	6226	-.059	.943
MASTGOAL	6226	-.059	1.120
GCAWARE	6226	.134	.989
GLOBMIND	6226	.296	1.110
BELONG	6226	-.133	1.019
PV1SCIE	6226	470.606	81.863
RATCMP1	178	.244	.268
PROAT5AM	178	.150	.148
EDUSHORT	178	-.533	.900
STAFFSHORT	178	.130	1.106
STUBEHA	178	-.120	.960
TEACHBEHA	178	-.181	.921

Singapur veri setindeki matematik okuryazarlığı analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	6303	.162	.902
CULTPOSS	6303	-.035	1.000
HEDRES	6303	.158	1.003
WEALTH	6303	.000	.784
ICTRES	6303	.103	.920

DISCLIMA	6303	.091	1.045
MASTGOAL	6303	.316	.837
GCAWARE	6303	-.014	.941
GLOBMIND	6303	.330	.903
BELONG	6303	-.168	.873
PV1MATH	6303	568.721	93.217
RATCMP1	165	1.082	.592
PROAT5AM	165	.195	.116
EDUSHORT	165	-1.064	.597
STAFFSHORT	165	-.702	.928
STUBEHA	165	-.584	1.097
TEACHBEHA	165	.078	.876

Singapur veri setindeki okuma becerileri analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	6303	.162	.902
CULTPOSS	6303	-.035	1.000
HEDRES	6303	.158	1.003
WEALTH	6303	.000	.784
ICTRES	6303	.103	.920
DISCLIMA	6303	.091	1.045
MASTGOAL	6303	.316	.837
GCAWARE	6303	-.014	.941
GLOBMIND	6303	.330	.903
BELONG	6303	-.168	.873
PV1READ	6303	552.842	107.740
RATCMP1	165	1.082	.592
PROAT5AM	165	.195	.116
EDUSHORT	165	-1.064	.597
STAFFSHORT	165	-.702	.928
STUBEHA	165	-.584	1.097
TEACHBEHA	165	.078	.876

Singapur veri setindeki fen okuryazarlığı analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
----------	---	----------	----------------

ESCS	6303	.162	.902
CULTPOSS	6303	-.035	1.000
HEDRES	6303	.158	1.003
WEALTH	6303	.000	.784
ICTRES	6303	.103	.920
DISCLIMA	6303	.091	1.045
MASTGOAL	6303	.316	.837
GCAWARE	6303	-.014	.941
GLOBMIND	6303	.330	.903
BELONG	6303	-.168	.873
PV1SCIE	6303	552.205	97.031
RATCMP1	165	1.082	.592
PROAT5AM	165	.195	.116
EDUSHORT	165	-1.064	.597
STAFFSHORT	165	-.702	.928
STUBEHA	165	-.584	1.097
TEACHBEHA	165	.078	.876

Estonya veri setindeki matematik okuryazarlığı analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	4565	.119	.778
CULTPOSS	4565	-.006	.900
HEDRES	4565	.183	.942
WEALTH	4565	-.093	.658
ICTRES	4565	.020	.670
DISCLIMA	4565	.182	.993
MASTGOAL	4565	-.186	.908
GCAWARE	4565	.006	.867
GLOBMIND	4565	-.161	.827
BELONG	4565	-.133	.828
PV1MATH	4565	528.885	78.668
RATCMP1	186	1.162	.616
PROAT5AM	186	.764	.281
EDUSHORT	186	.100	.827
STAFFSHORT	186	.387	.908
STUBEHA	186	.061	.891
TEACHBEHA	186	.037	.933

Estonya veri setindeki okuma becerileri analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	4565	.119	.778
CULTPOSS	4565	-.006	.900
HEDRES	4565	.183	.942
WEALTH	4565	-.093	.658
ICTRES	4565	.020	.670
DISCLIMA	4565	.182	.993
MASTGOAL	4565	-.186	.908
GCAWARE	4565	.006	.867
GLOBMIND	4565	-.161	.827
BELONG	4565	-.133	.828
PV1READ	4565	530.351	89.593
RATCMP1	186	1.162	.616
PROAT5AM	186	.764	.281
EDUSHORT	186	.100	.827
STAFFSHORT	186	.387	.908
STUBEHA	186	.061	.891
TEACHBEHA	186	.037	.933

Estonya veri setindeki fen okuryazarlığı analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	4565	.119	.778
CULTPOSS	4565	-.006	.900
HEDRES	4565	.183	.942
WEALTH	4565	-.093	.658
ICTRES	4565	.020	.670
DISCLIMA	4565	.182	.993
MASTGOAL	4565	-.186	.908
GCAWARE	4565	.006	.867
GLOBMIND	4565	-.161	.827
BELONG	4565	-.133	.828
PV1SCIE	4565	536.022	86.390
RATCMP1	186	1.162	.616

PROAT5AM	186	.764	.281
EDUSHORT	186	.100	.827
STAFFSHORT	186	.387	.908
STUBEHA	186	.061	.891
TEACHBEHA	186	.037	.933

Kanada veri setindeki matematik okuryazarlığı analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	15677	.410	.798
CULTPOSS	15677	.448	.995
HEDRES	15677	-.016	1.045
WEALTH	15677	.451	.956
ICTRES	15677	.324	.988
DISCLIMA	15677	-.075	1.036
MASTGOAL	15677	.217	.961
GCAWARE	15677	.113	1.016
GLOBMIND	15677	.159	1.028
BELONG	15677	-.197	.959
PV1MATH	15677	512.135	87.685
RATCMP1	635	1.257	1.192
PROAT5AM	635	.238	.200
EDUSHORT	635	-.471	.851
STAFFSHORT	635	-.024	.974
STUBEHA	635	.472	.895
TEACHBEHA	635	.202	.895

Kanada veri setindeki okuma becerileri analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	15678	.410	.798
CULTPOSS	15678	.448	.995
HEDRES	15678	-.016	1.045
WEALTH	15678	.451	.956
ICTRES	15678	.324	.988
DISCLIMA	15678	-.075	1.036
MASTGOAL	15678	.217	.961

GCAWARE	15678	.113	1.016
GLOBMIND	15678	.159	1.028
BELONG	15678	-.197	.959
PV1READ	15678	522.210	97.149
RATCMP1	635	1.257	1.192
PROAT5AM	635	.238	.200
EDUSHORT	635	-.471	.851
STAFFSHORT	635	-.024	.974
STUBEHA	635	.472	.895
TEACHBEHA	635	.202	.895

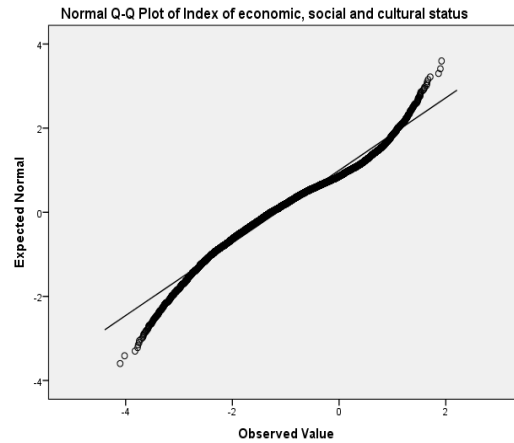
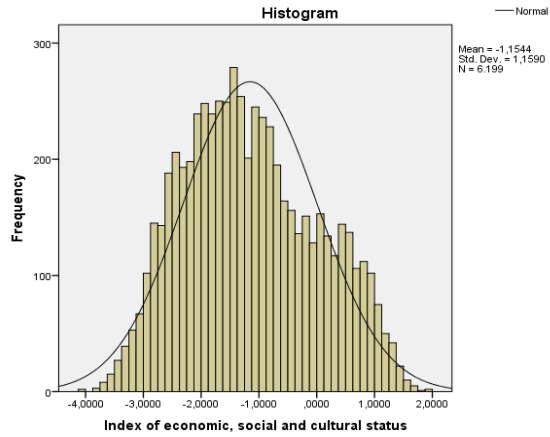
Kanada veri setindeki fen okuryazarlığı analizindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişken	N	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	15678	.410	.798
CULTPOSS	15678	.448	.995
HEDRES	15678	-.016	1.045
WEALTH	15678	.451	.956
ICTRES	15678	.324	.988
DISCLIMA	15678	-.075	1.036
MASTGOAL	15678	.217	.961
GCAWARE	15678	.113	1.016
GLOBMIND	15678	.159	1.028
BELONG	15678	-.197	.959
PV1SCIE	15678	521.352	92.010
RATCMP1	635	1.257	1.192
PROAT5AM	635	.238	.200
EDUSHORT	635	-.471	.851
STAFFSHORT	635	-.024	.974
STUBEHA	635	.472	.895
TEACHBEHA	635	.202	.895

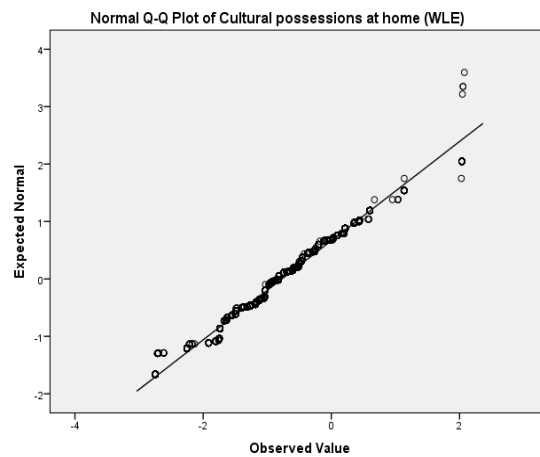
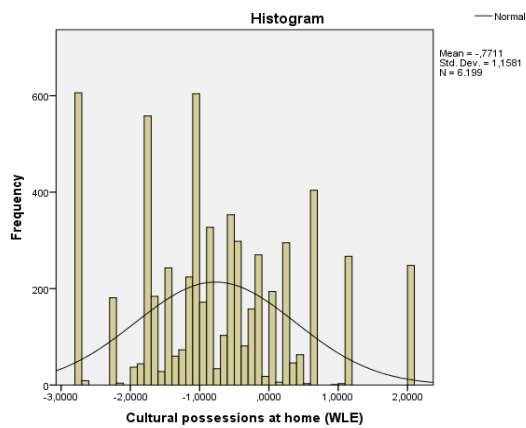
EK-C: Değişkenlere Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafikleri

Türkiye değişkenlerine ait histogram ve Q-Q plot grafikleri

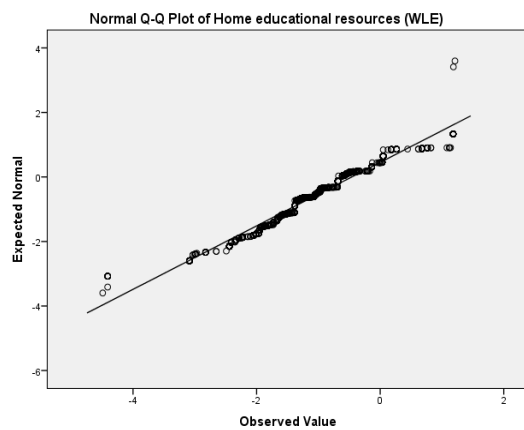
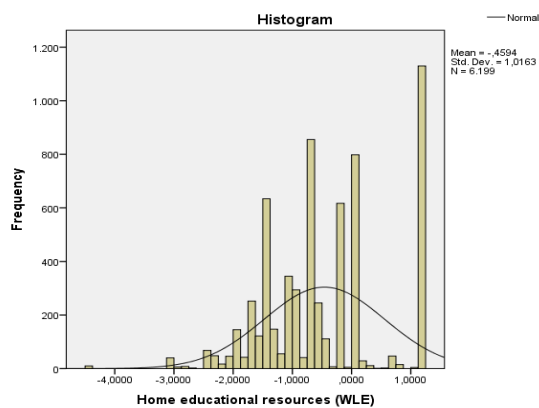
1.ESCS



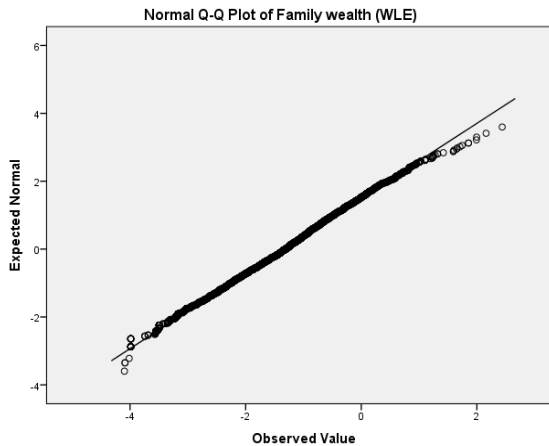
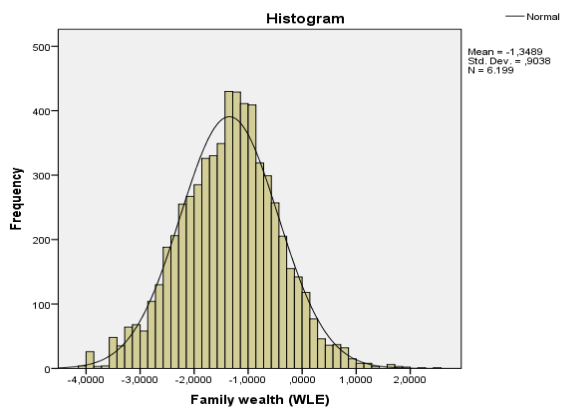
2.CULTPOSS



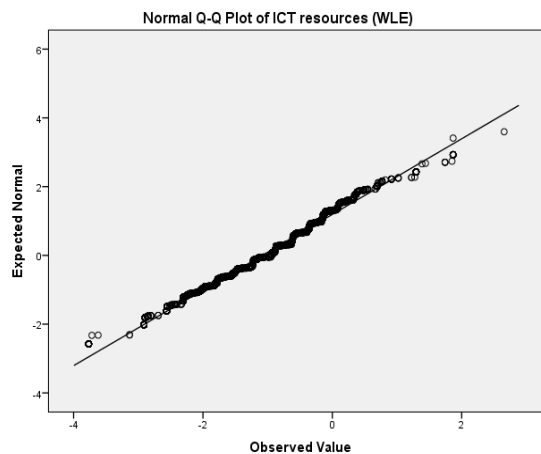
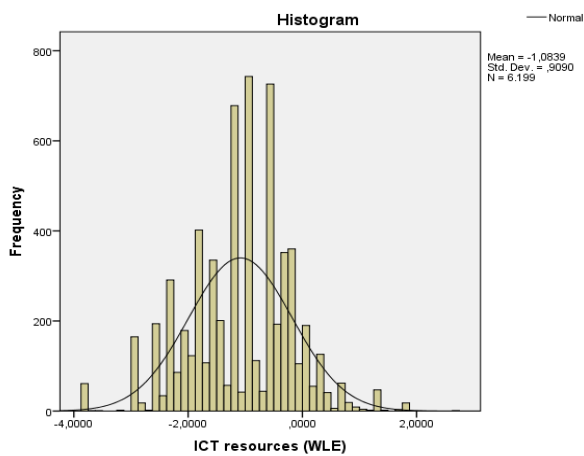
3.HEDRES



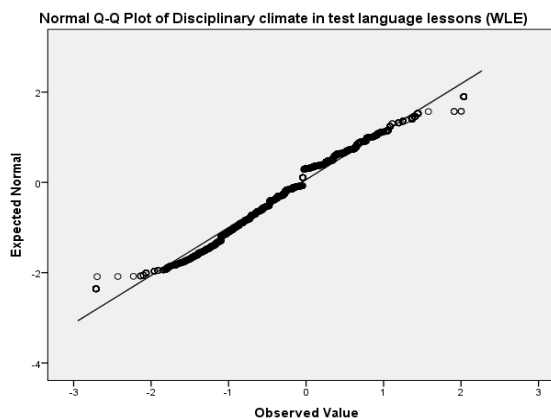
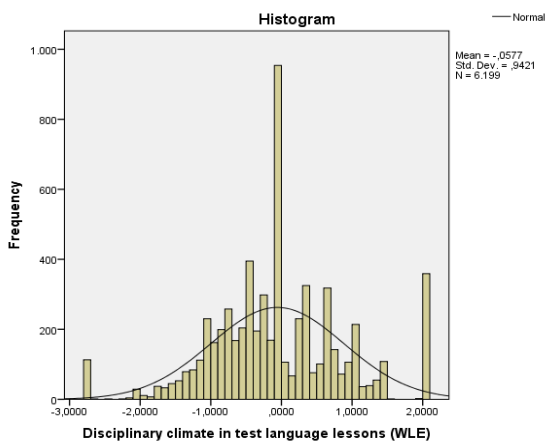
4.WEALTH



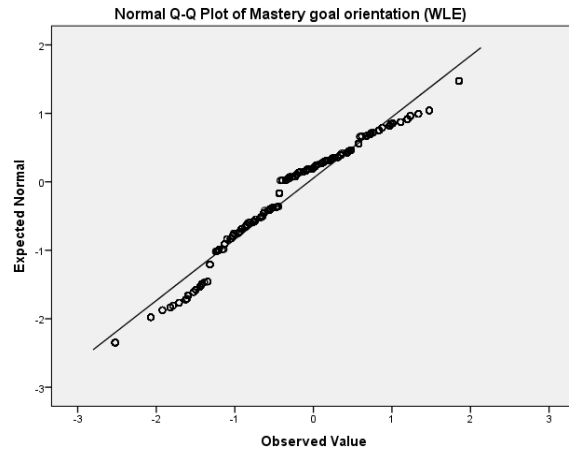
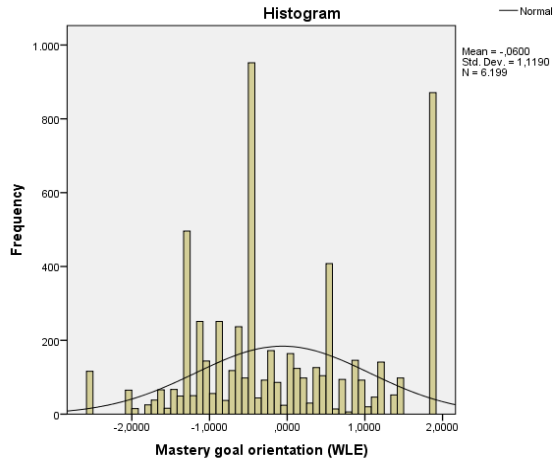
5.ICTRES



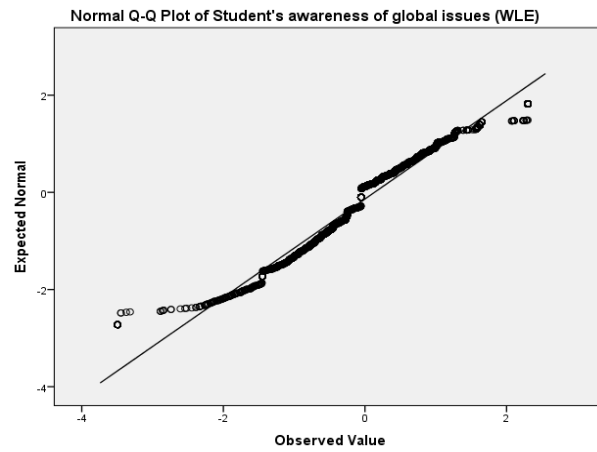
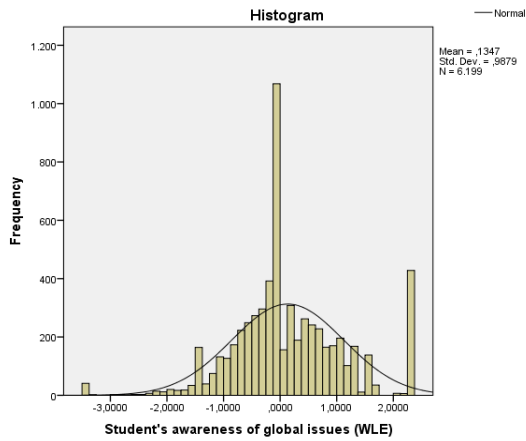
6.DISCLIMA



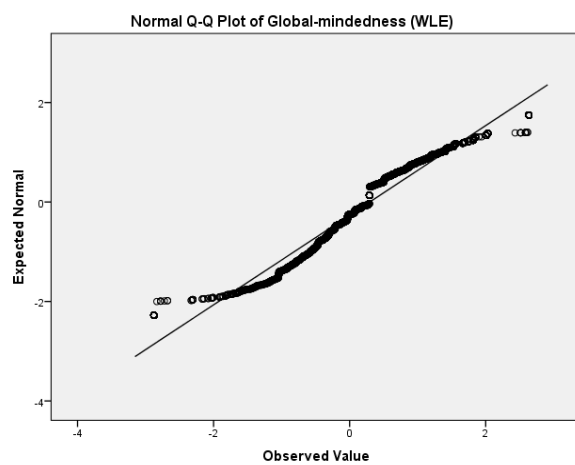
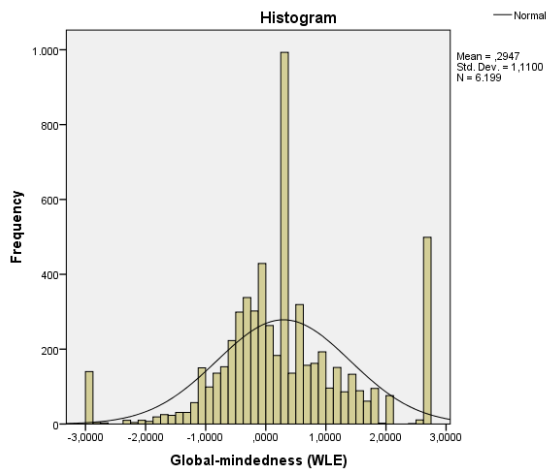
7.MASTGOAL



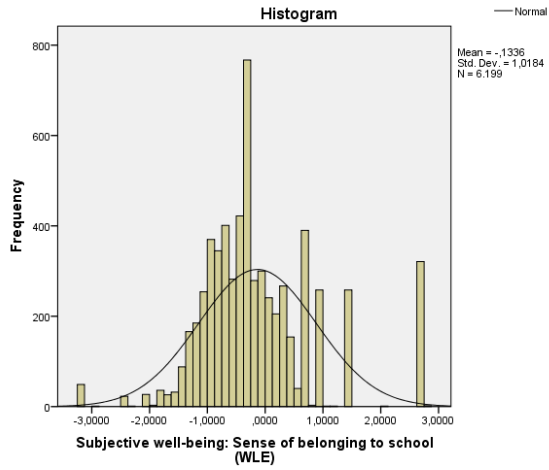
8.GCAWARE



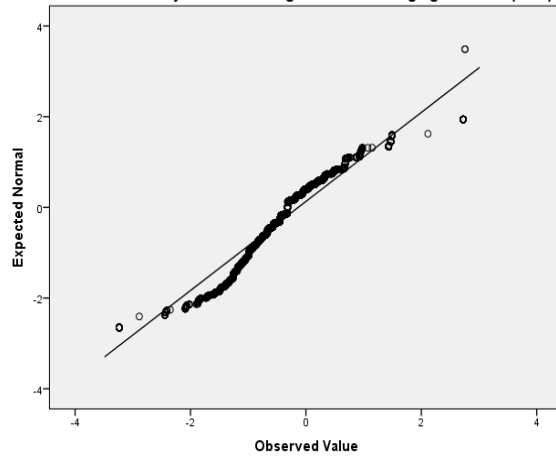
9.GLOBMIND



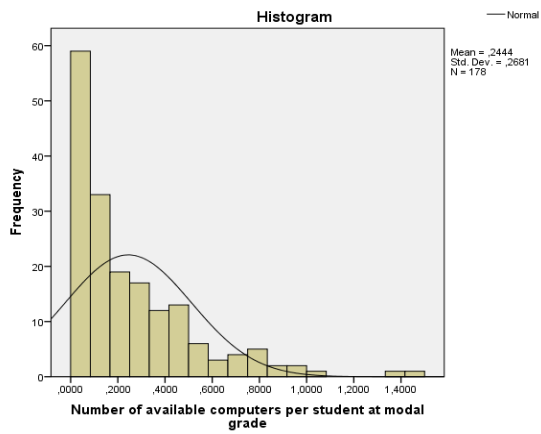
10.BELONG



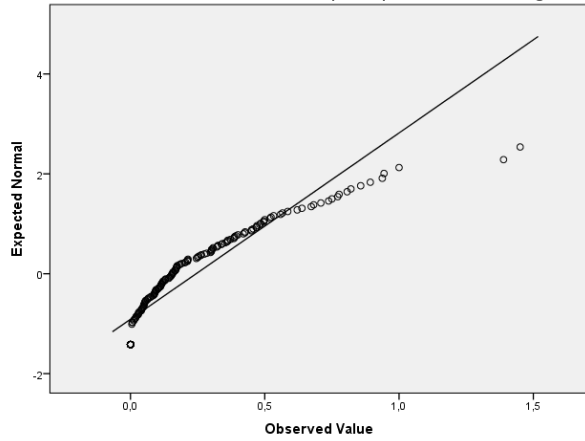
Normal Q-Q Plot of Subjective well-being: Sense of belonging to school (WLE)



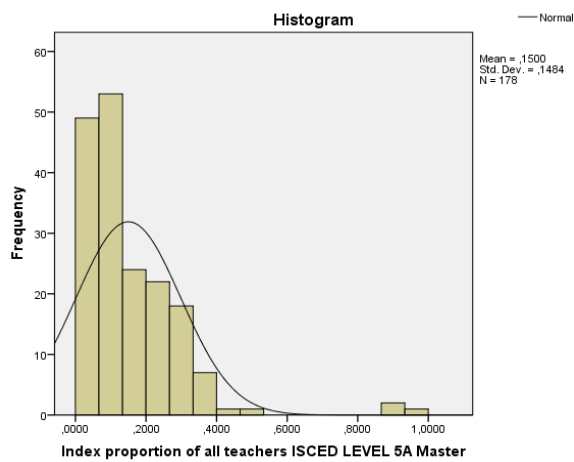
11.RATCMP1



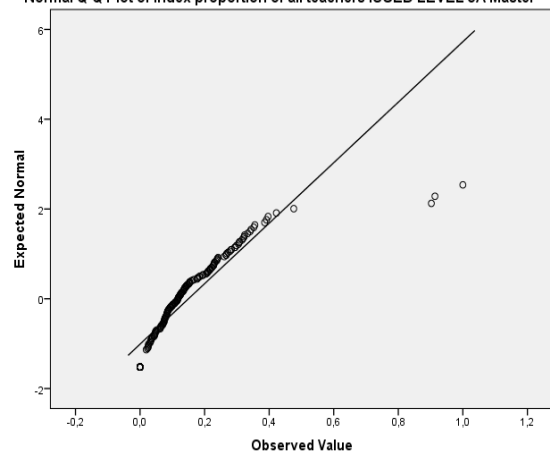
Normal Q-Q Plot of Number of available computers per student at modal grade



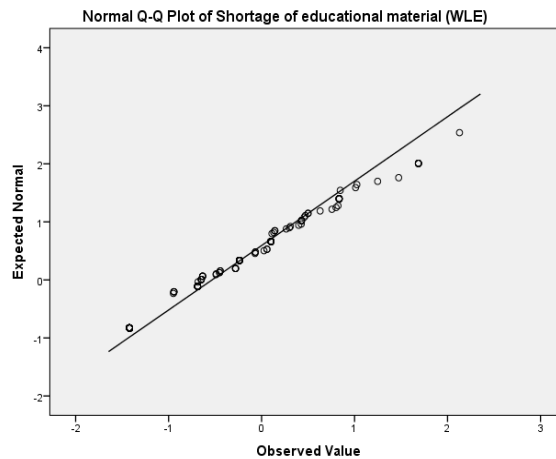
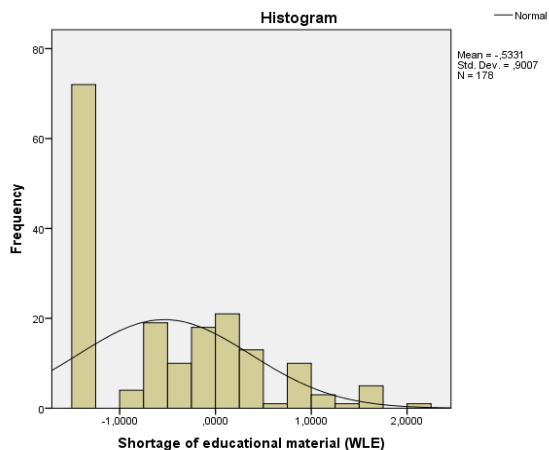
12.PROAT5AM



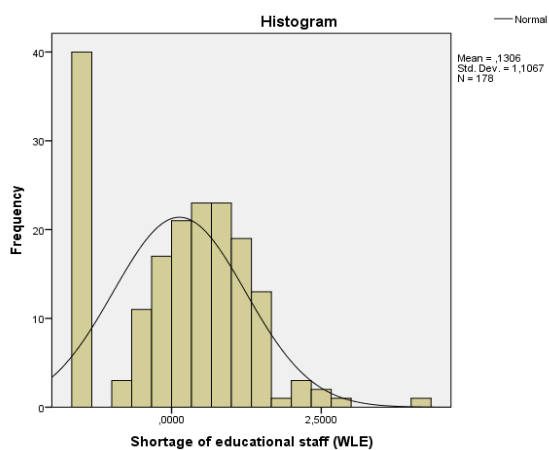
Normal Q-Q Plot of Index proportion of all teachers ISCED LEVEL 5A Master



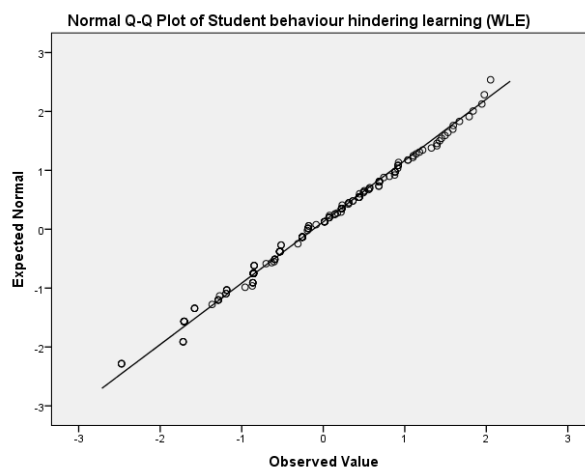
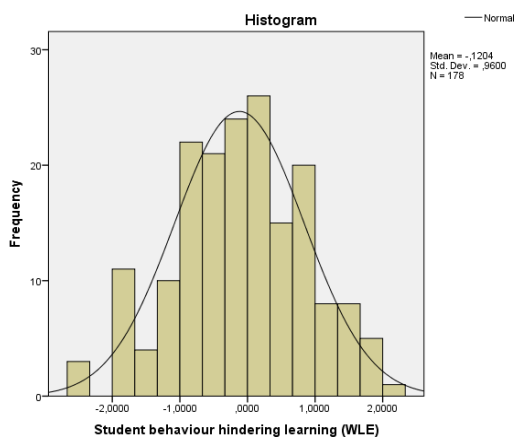
13.EDUSHORT



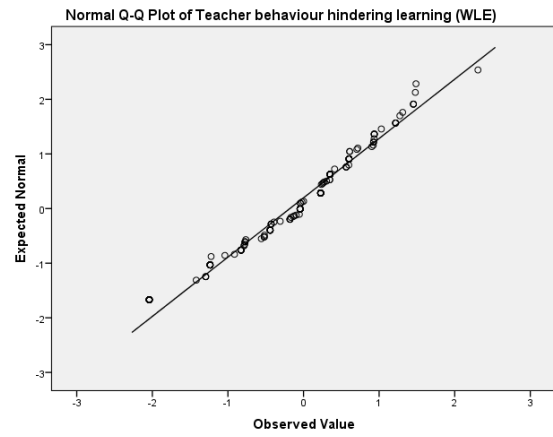
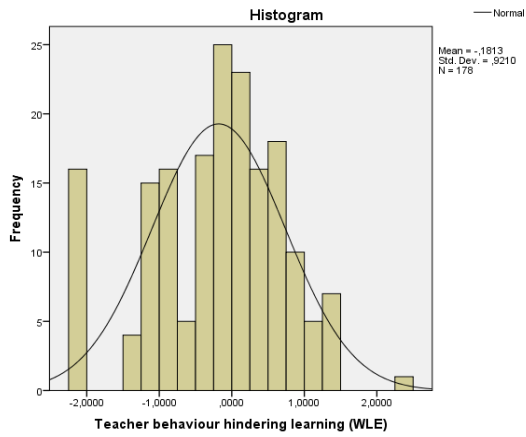
14.STAFFSHORT



15.STUBEHA

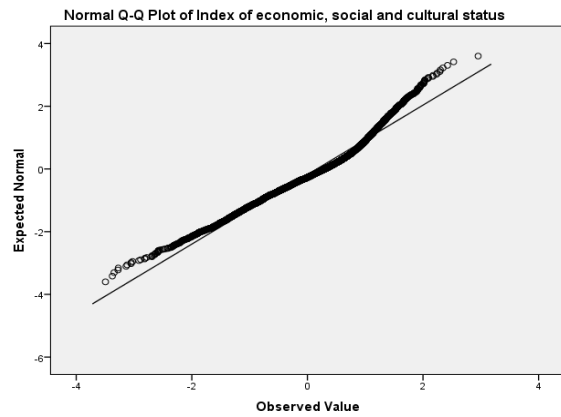
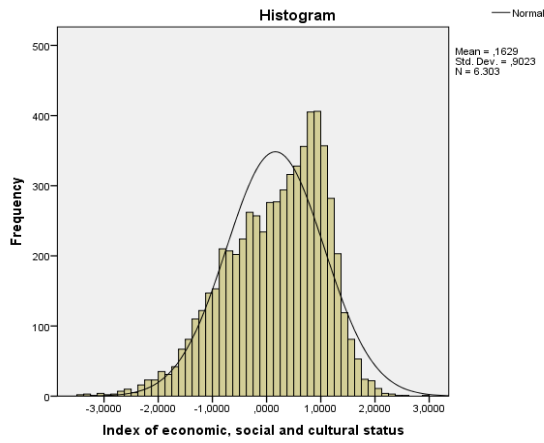


16.TEACHBEHA

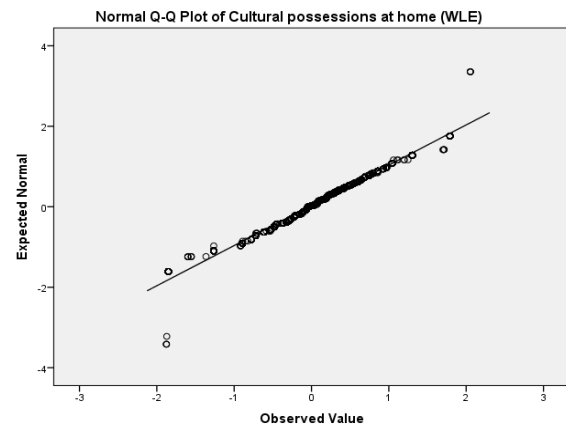
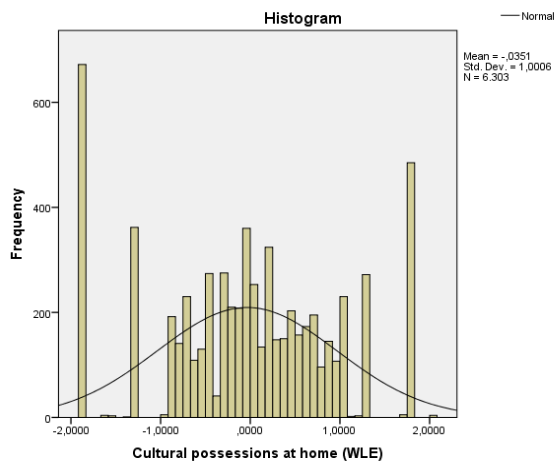


Singapur değişkenlerine ait histogram ve Q-Q plot grafikleri

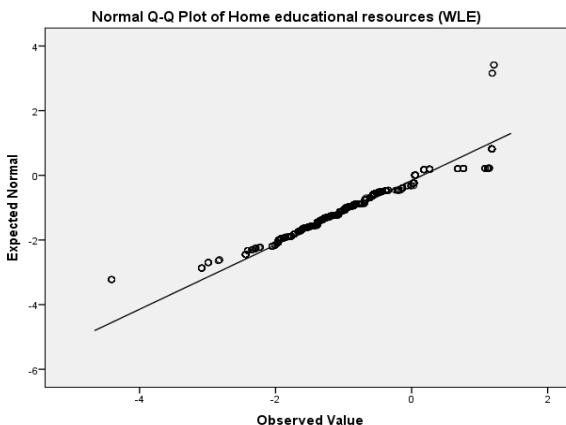
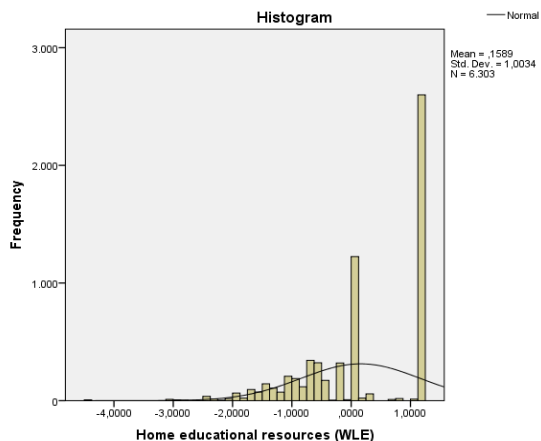
1.ESCS



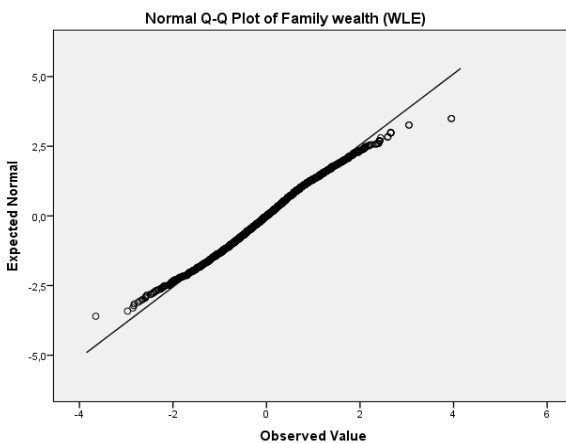
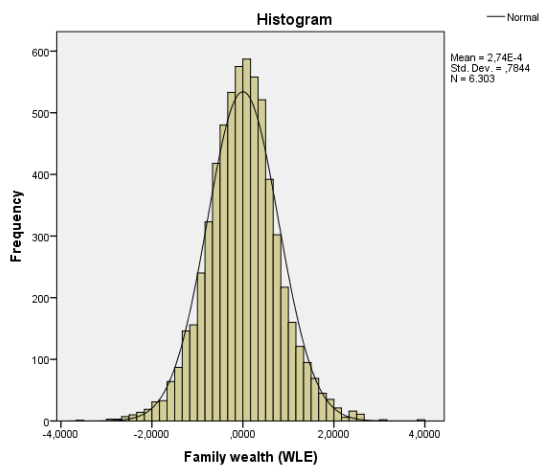
2.CULTPOSS



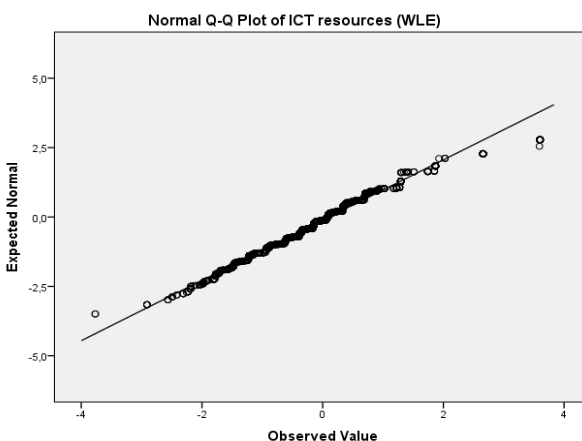
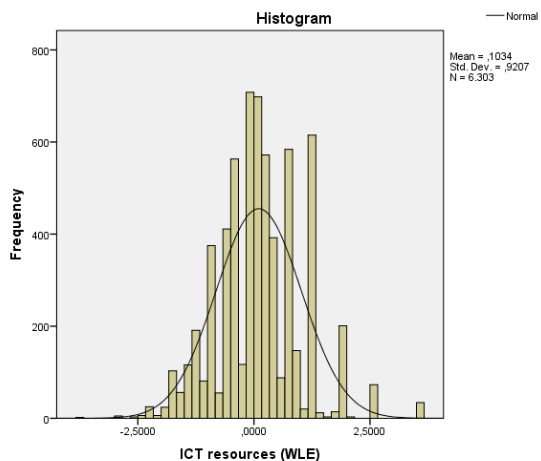
3.HEDRES



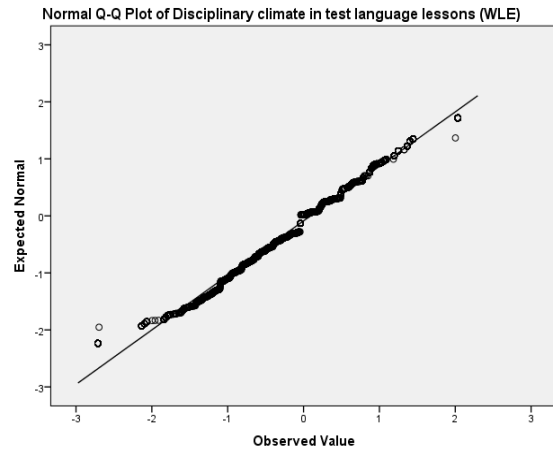
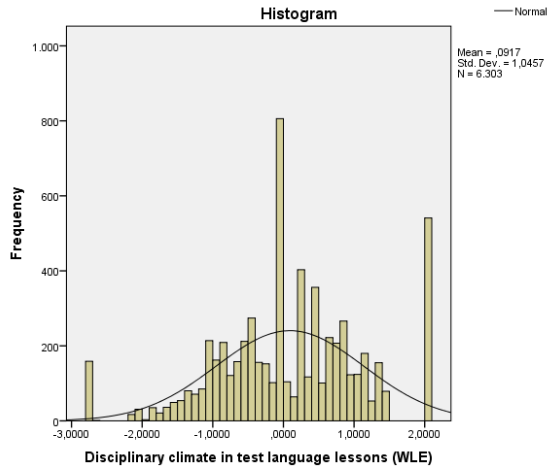
4.WEALTH



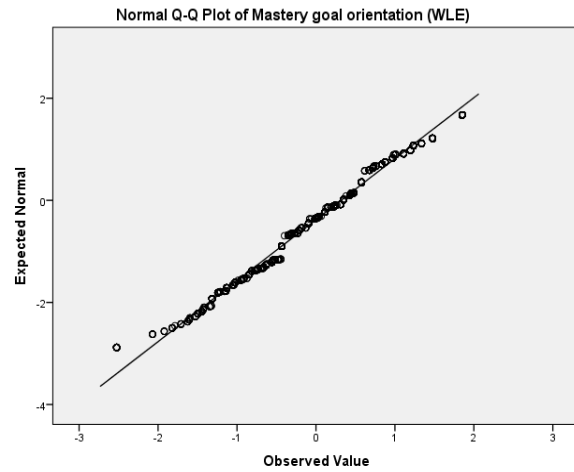
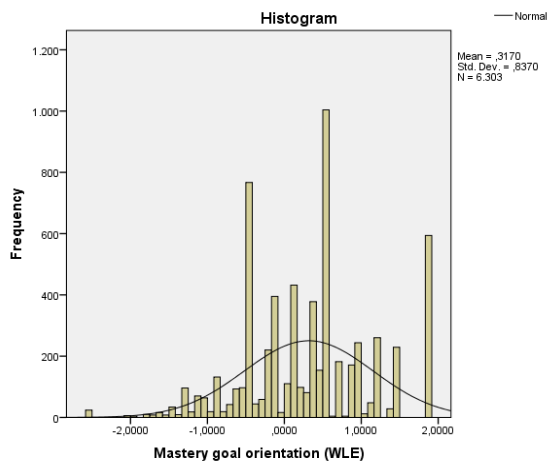
5.ICTRES



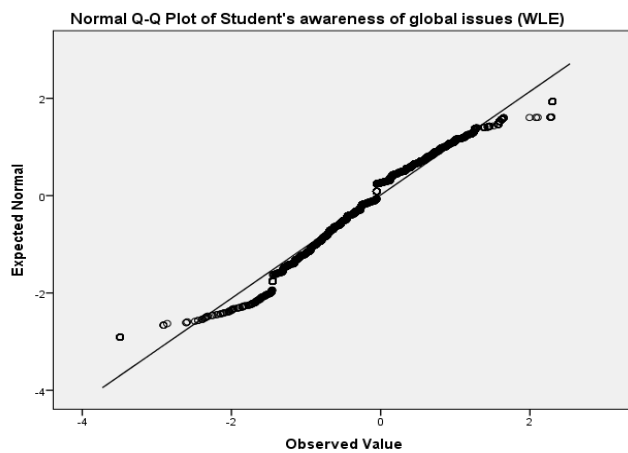
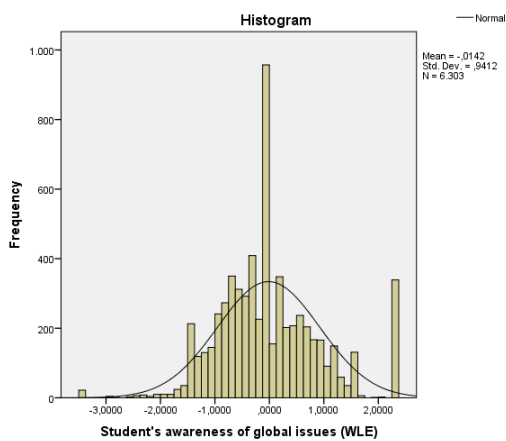
6.DISCLIMA



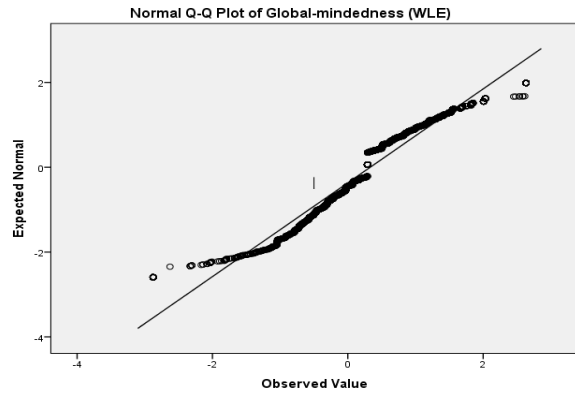
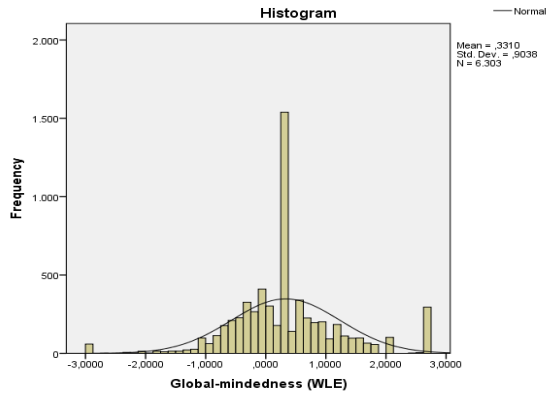
7.MASTGOAL



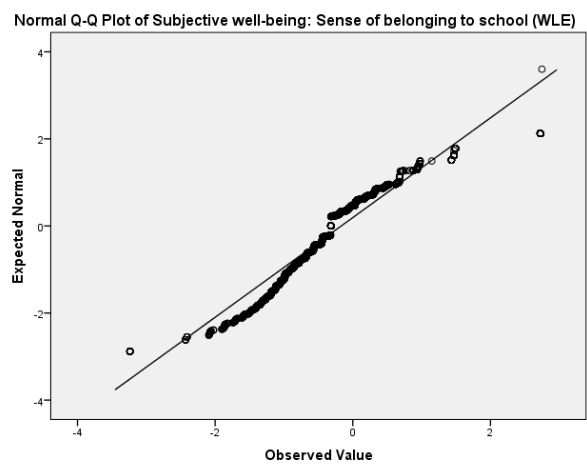
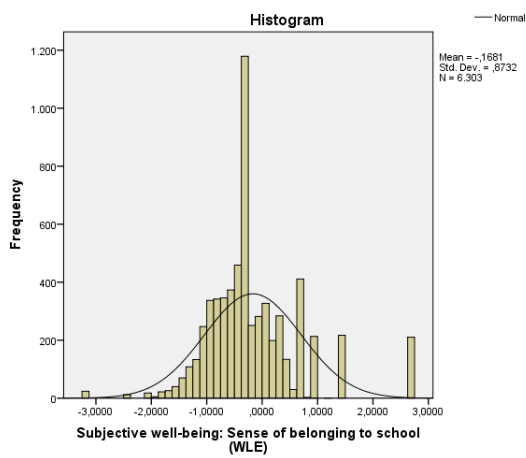
8.GCAWARE



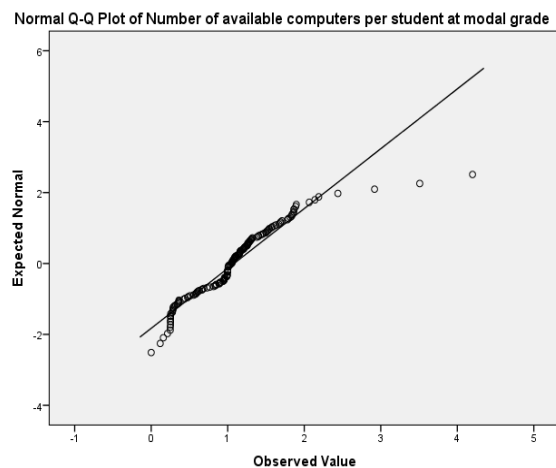
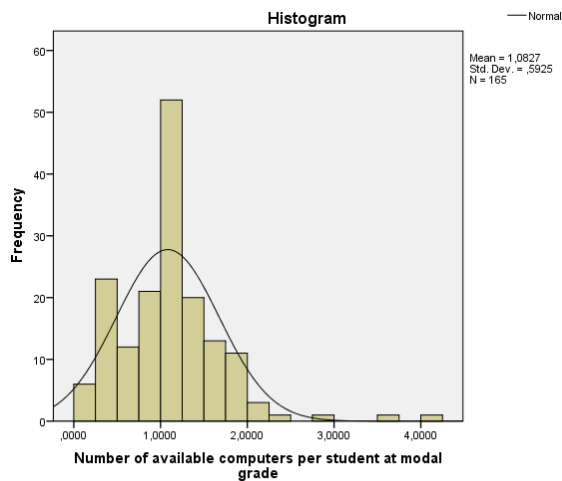
9.GLOBMIND



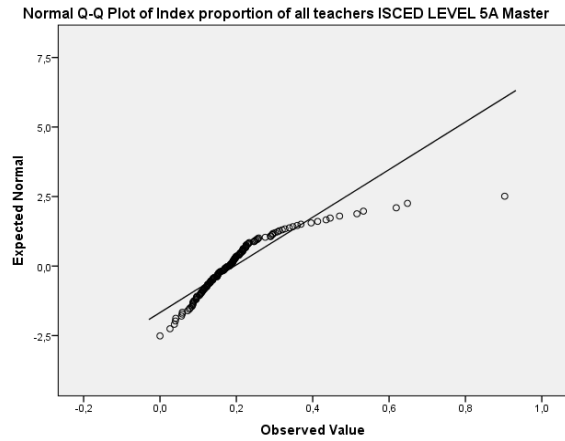
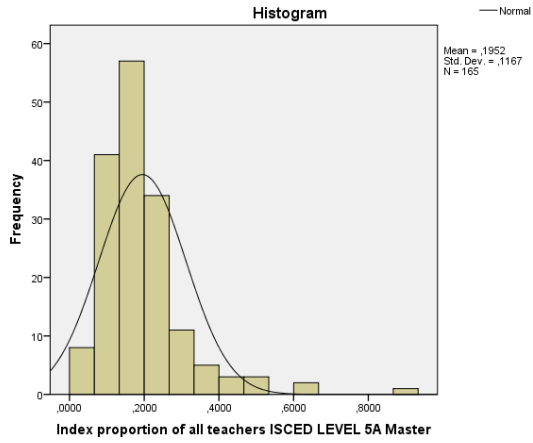
10.BELONG



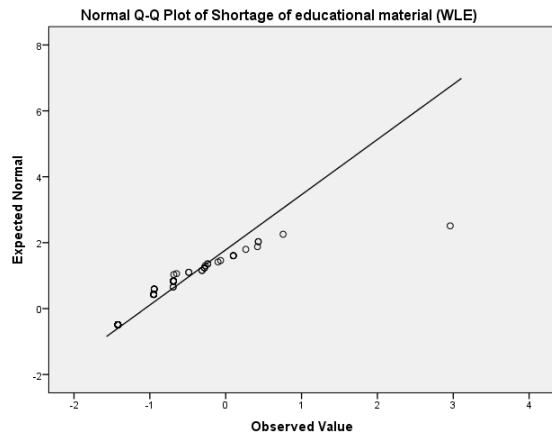
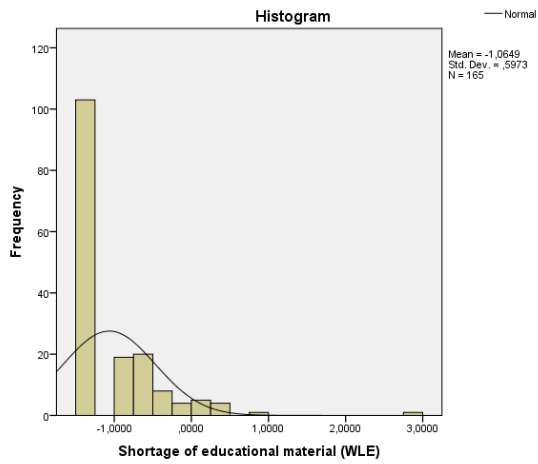
11.RATCMP1



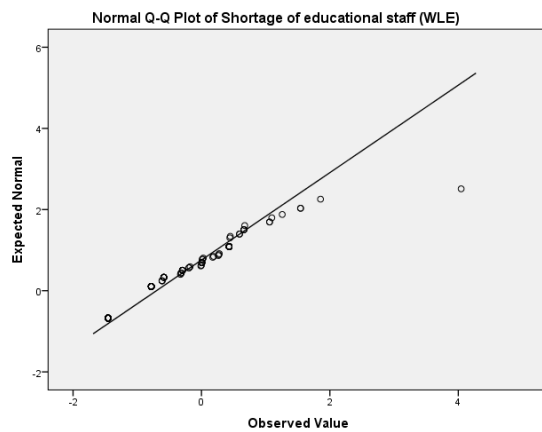
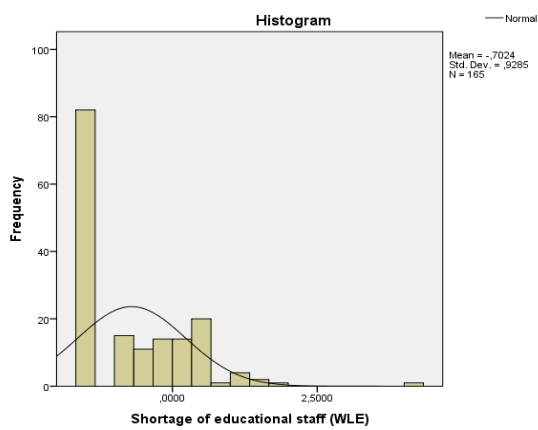
12.PROAT5AM



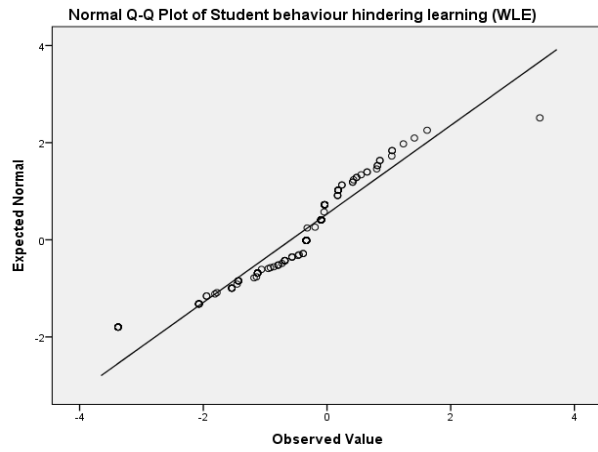
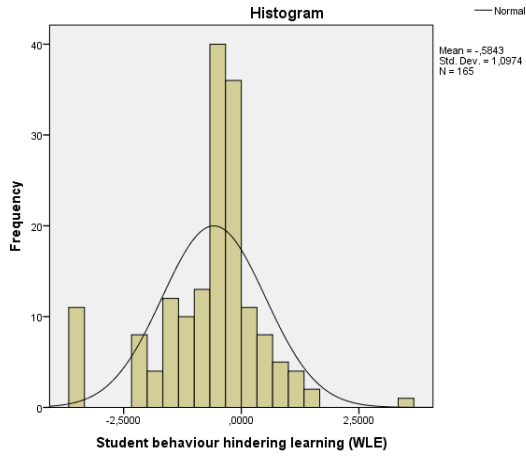
13.EDUSHORT



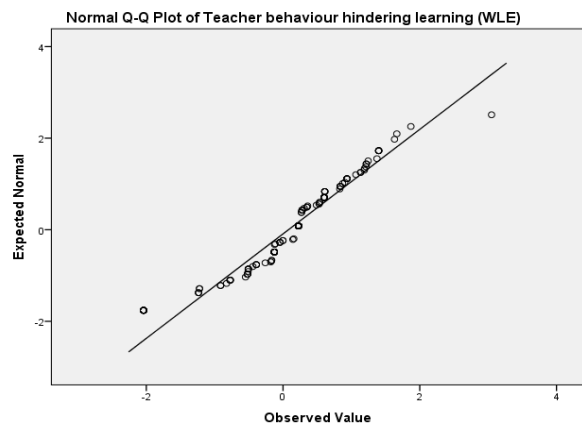
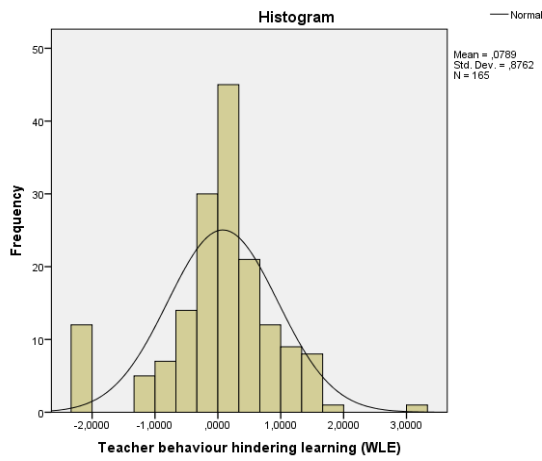
14.STAFFSHORT



15.STUBEHA

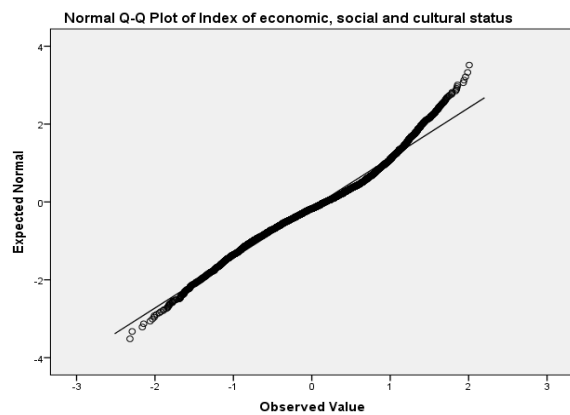
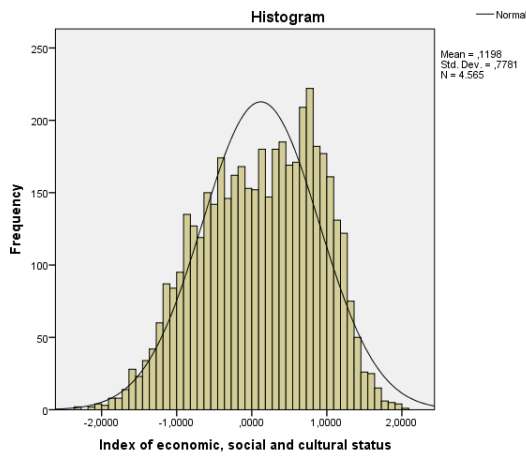


16.TEACHBEHA

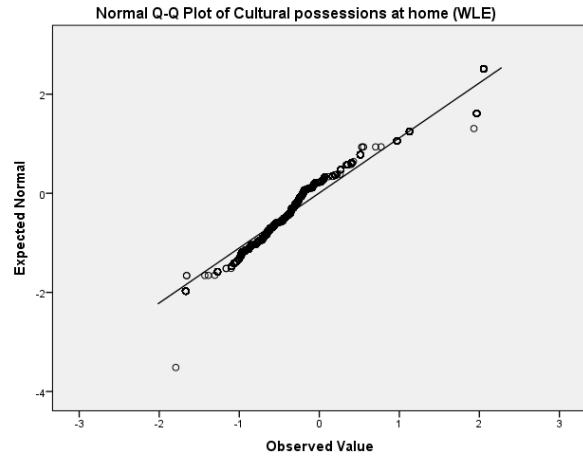
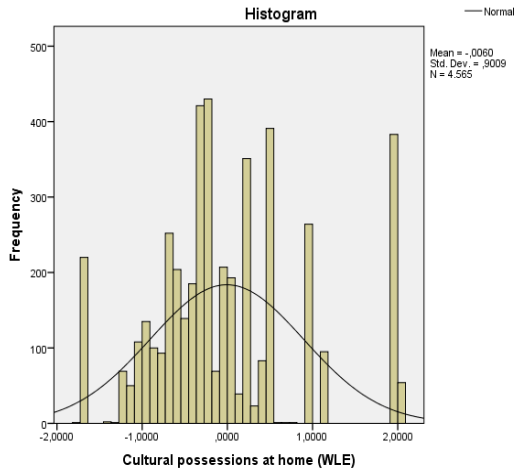


Estonya değişkenlerine ait histogram ve Q-Q plot grafikleri

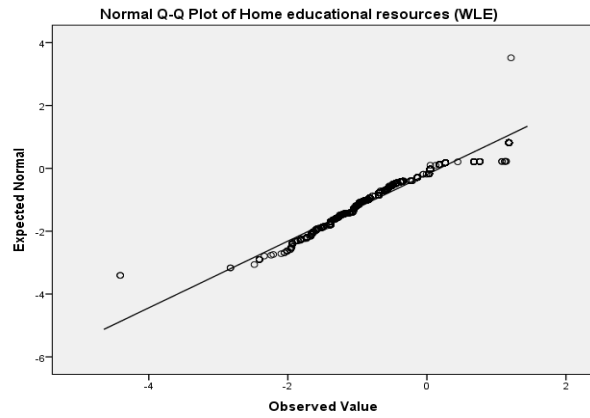
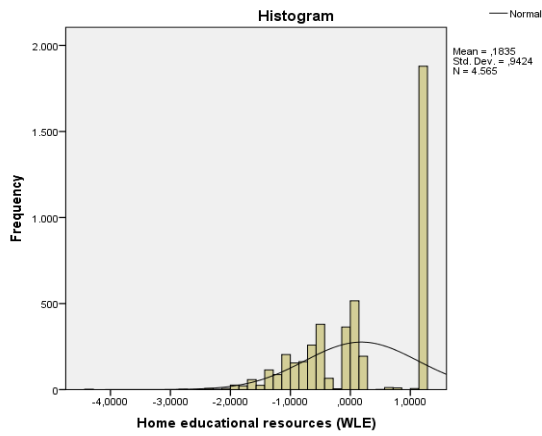
1.ESCS



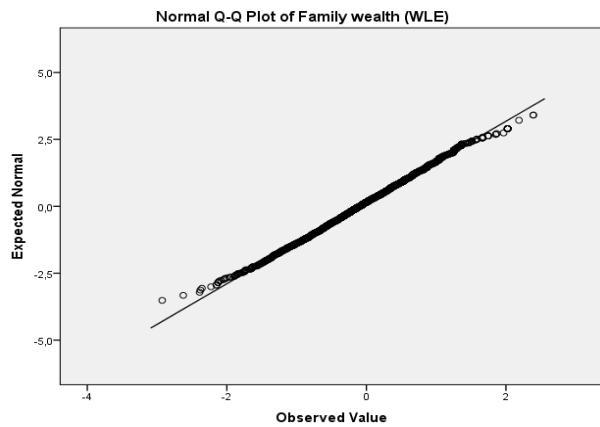
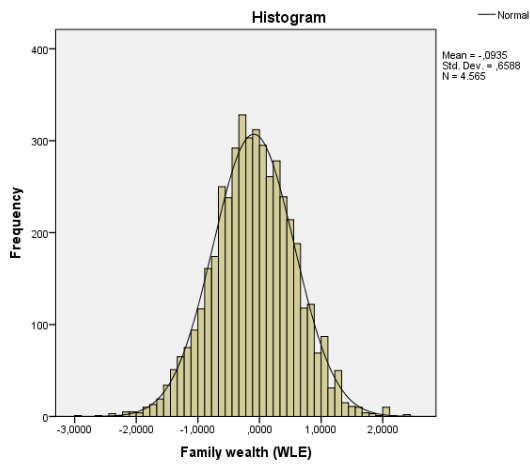
2.CULTPOSS



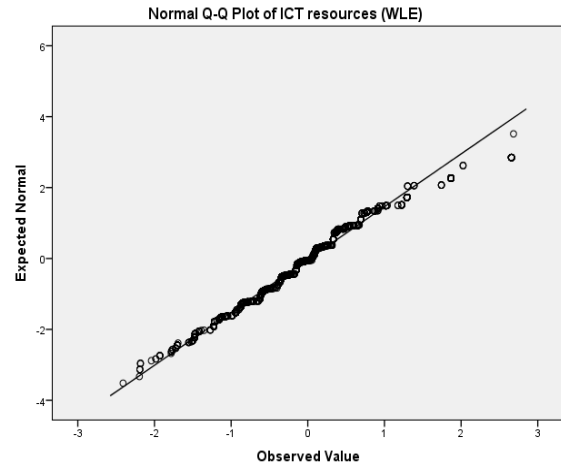
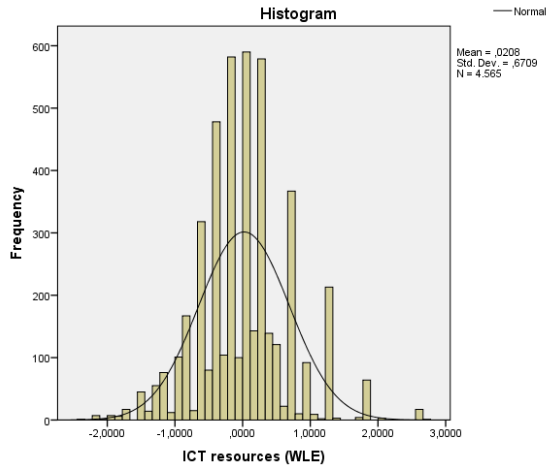
3.HEDRES



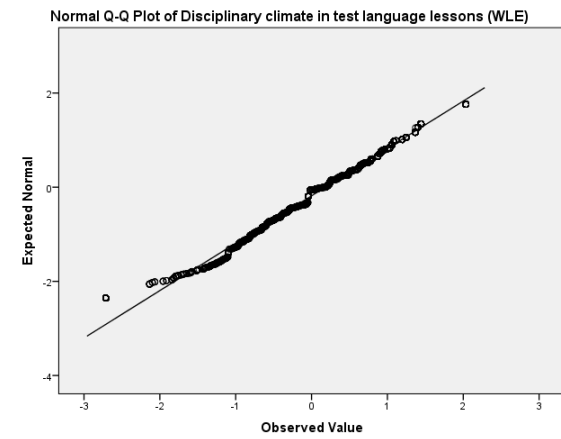
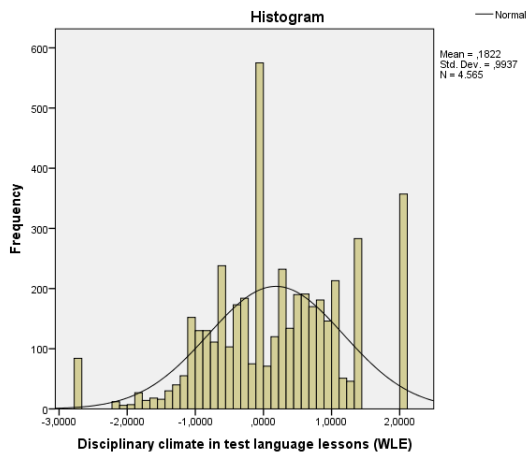
4.WEALTH



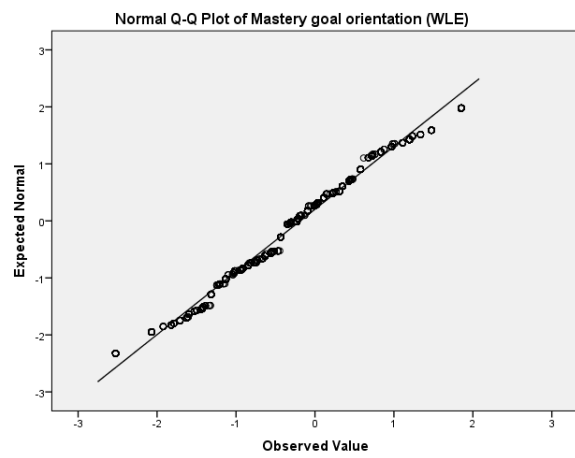
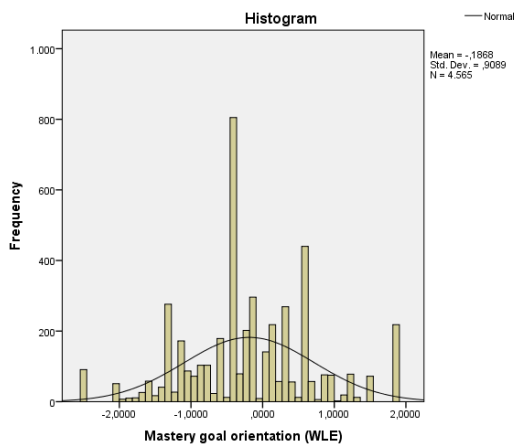
5.ICTRES



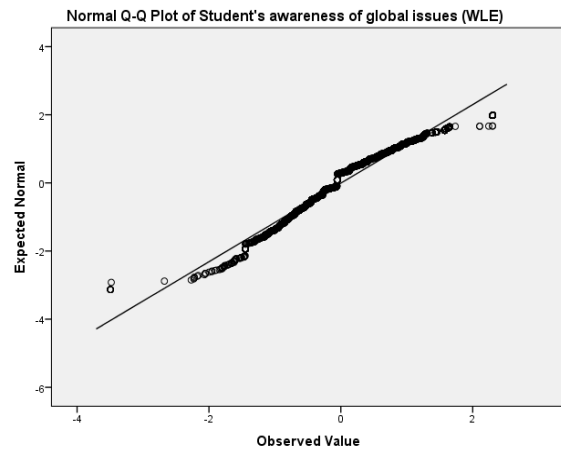
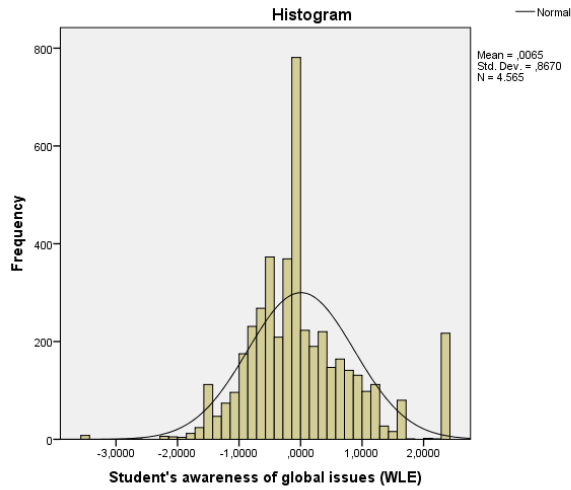
6.DISCLIMA



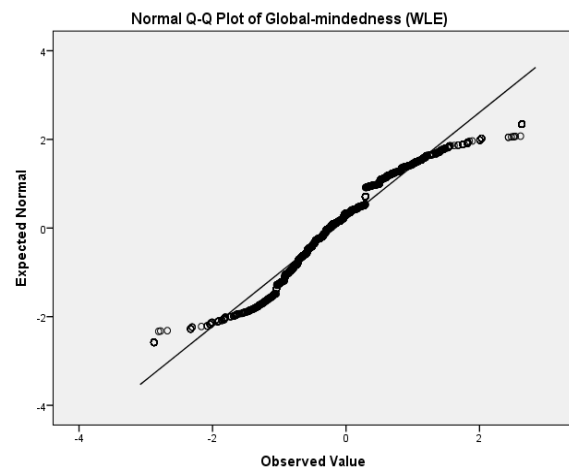
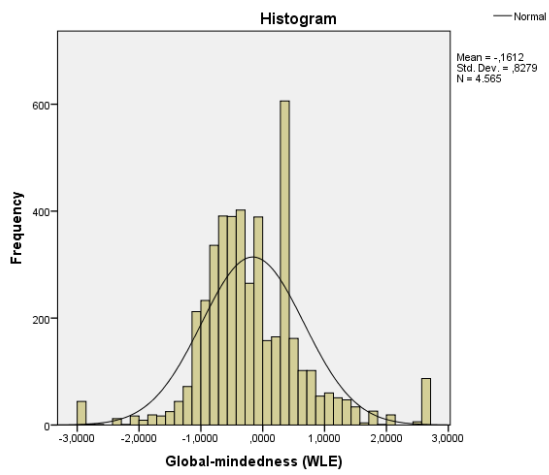
7.MASTGOAL



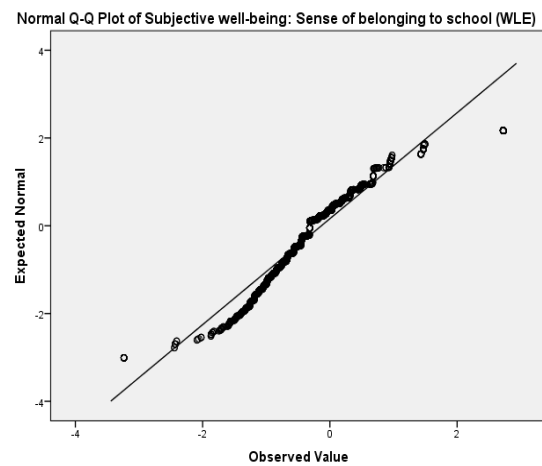
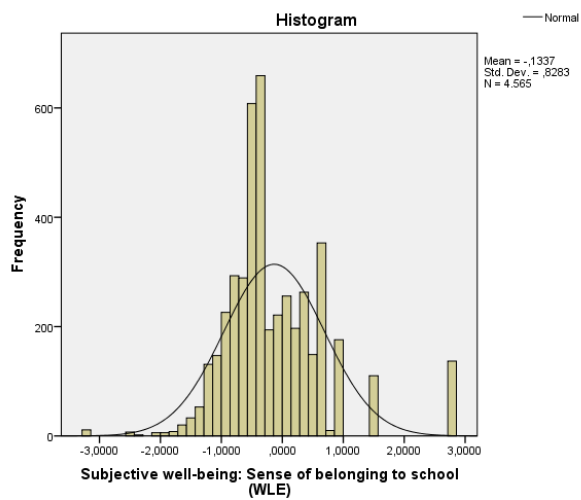
8.GCAWARE



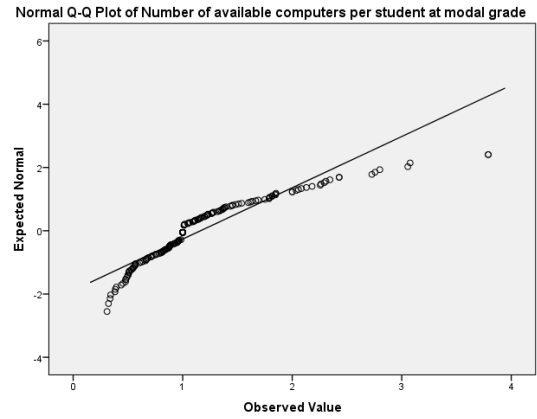
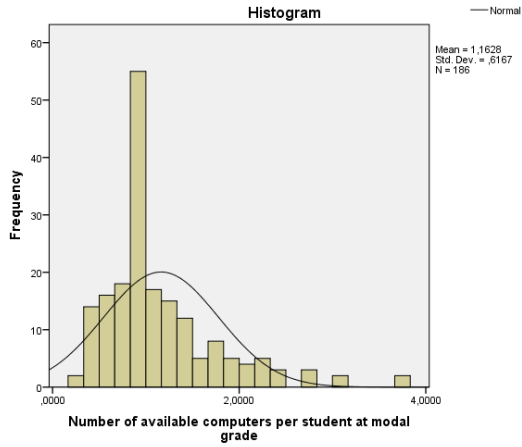
9.GLOBMIND



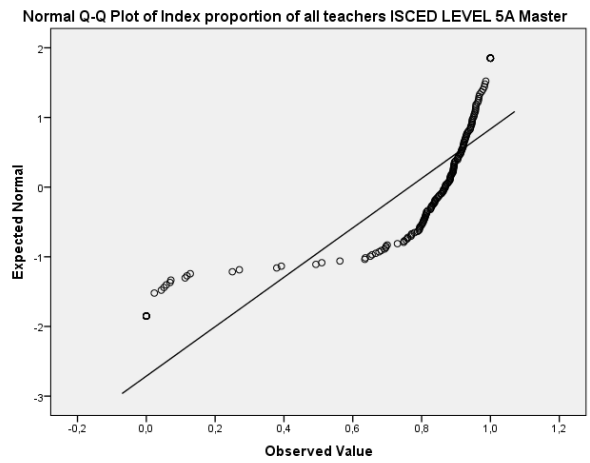
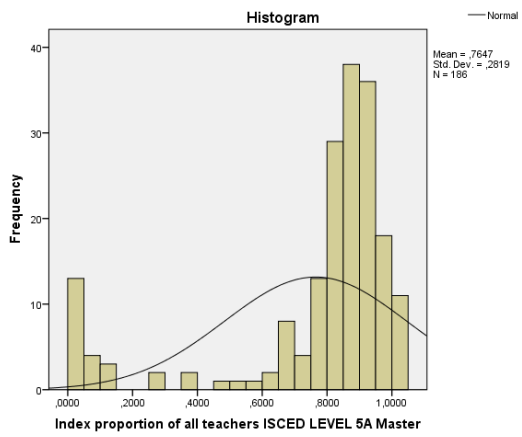
10.BELONG



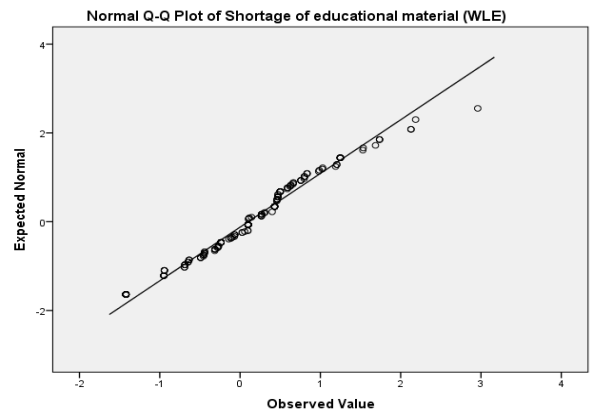
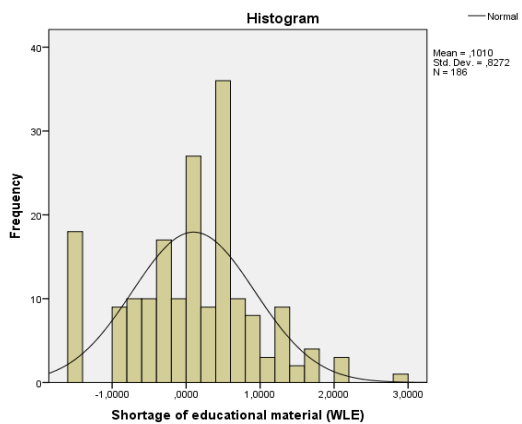
11.RATCMP1



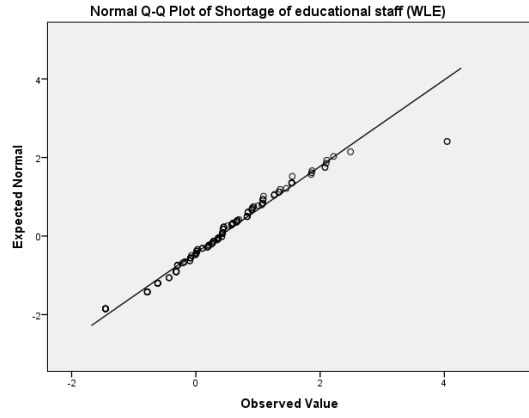
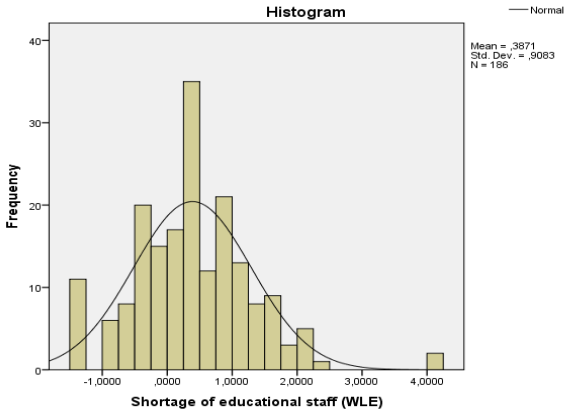
12.PROAT5AM



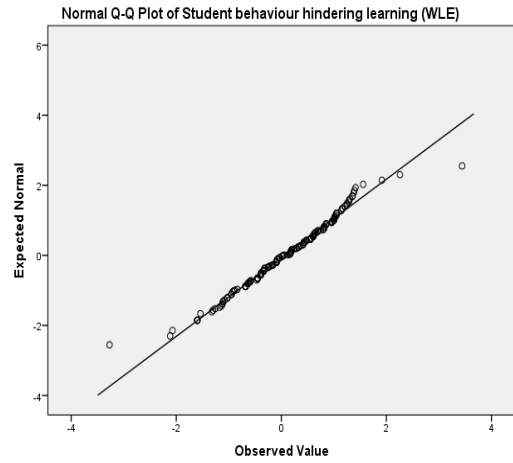
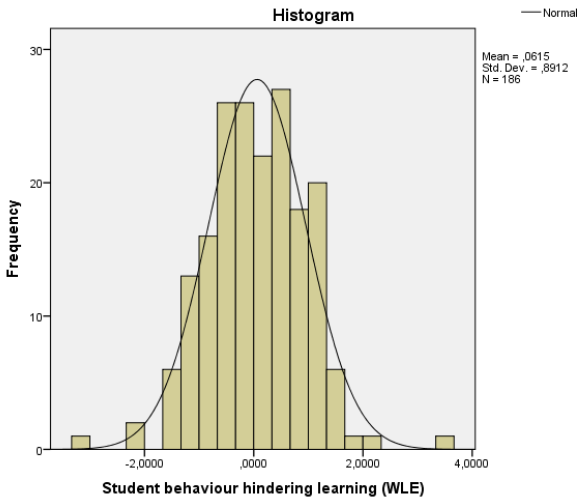
13.EDUSHORT



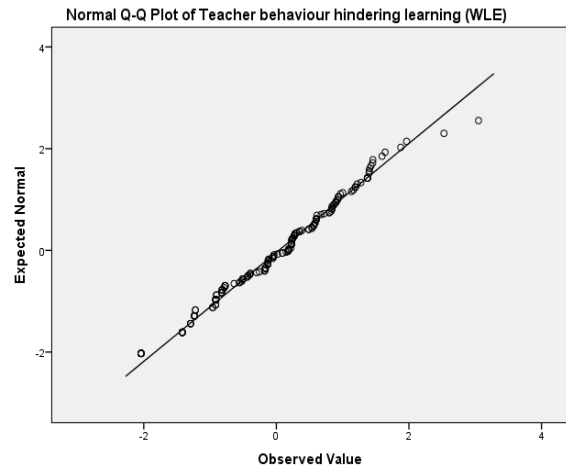
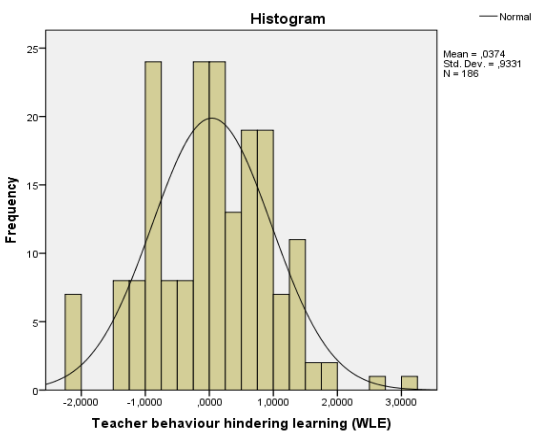
14.STAFFSHORT



15.STUBEHA

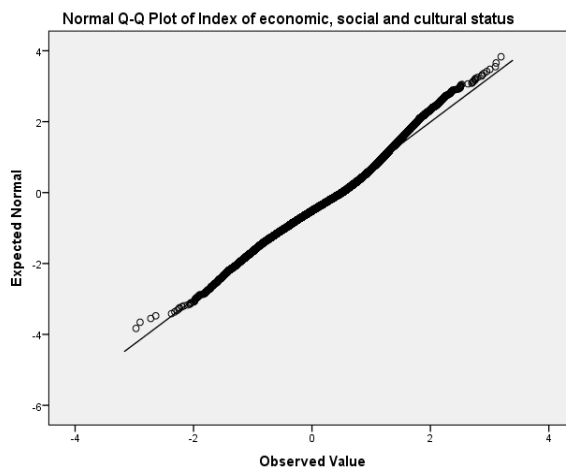
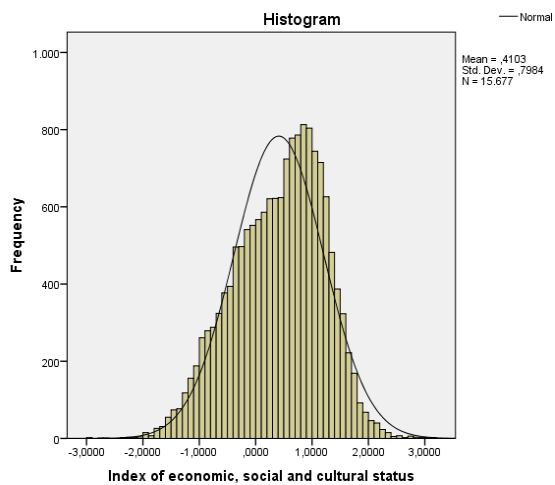


16.TEACHBEHA

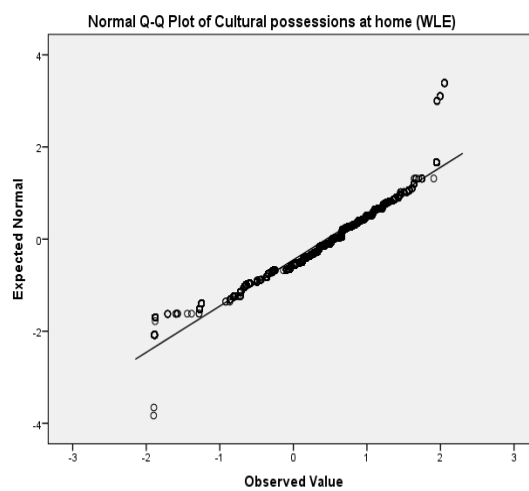
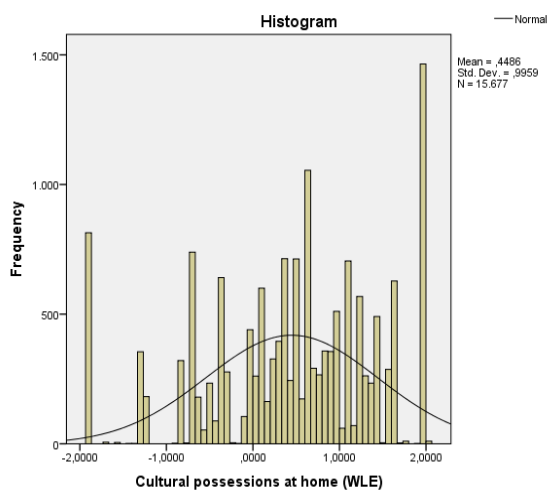


Kanada değişkenlerine ait histogram ve Q-Q plot grafikleri

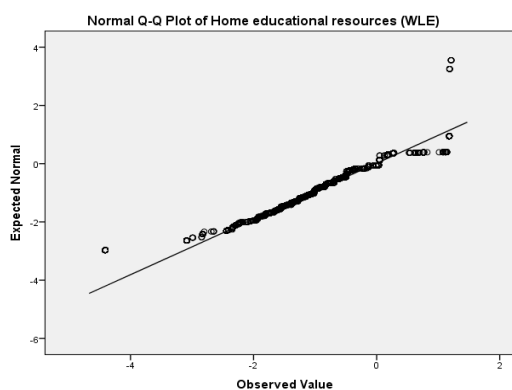
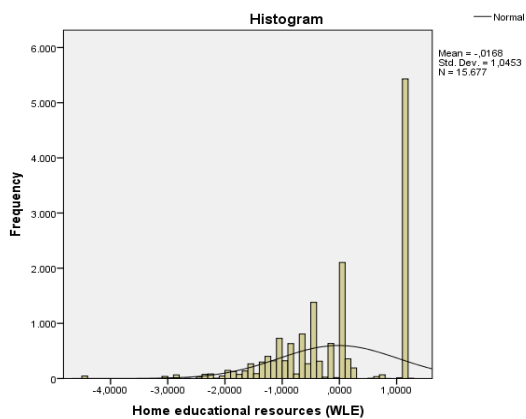
1.ESCS



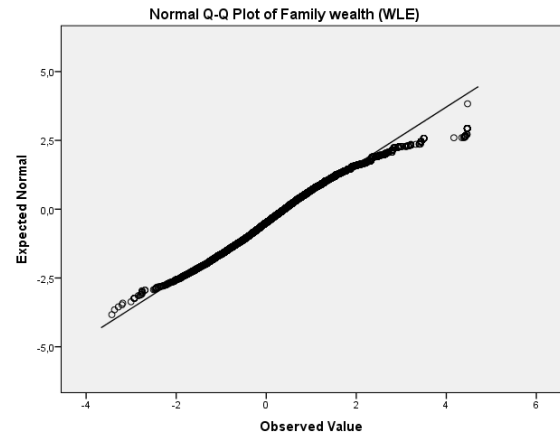
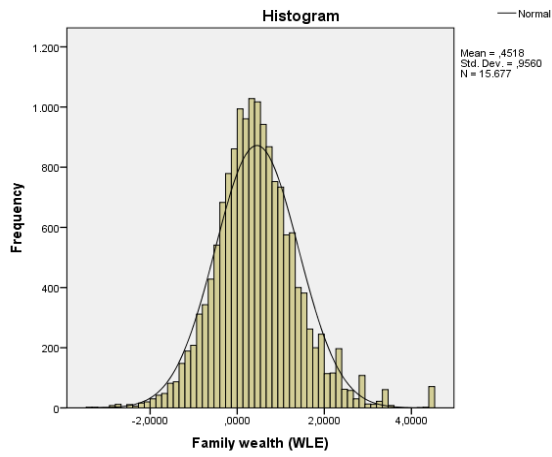
2.CULTPOSS



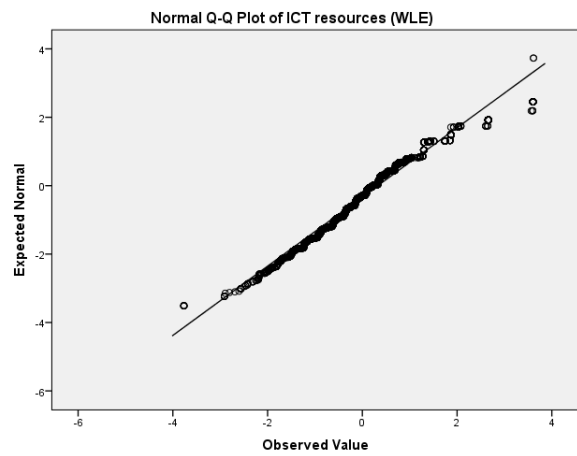
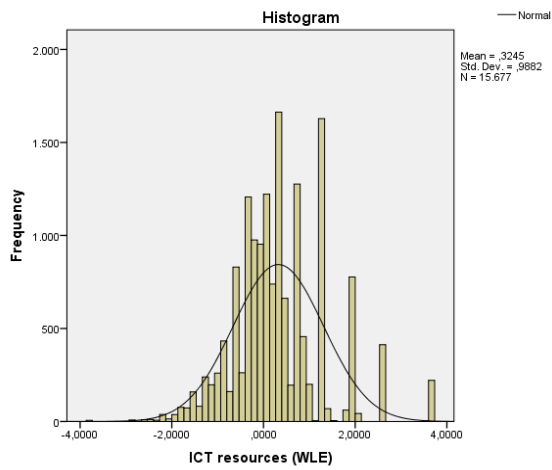
3.HEDRES



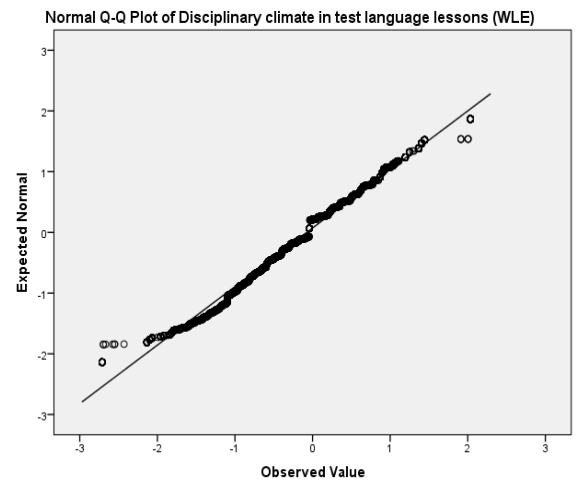
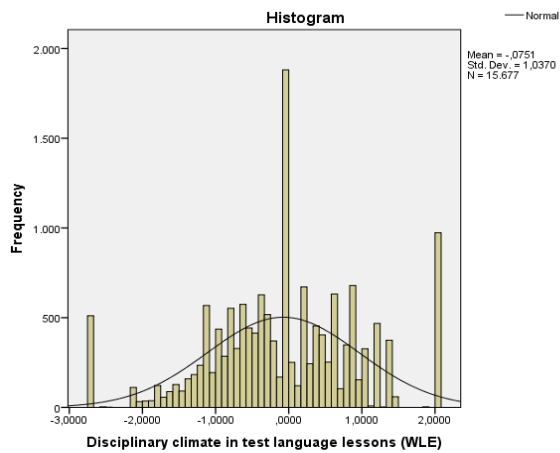
4.WEALTH



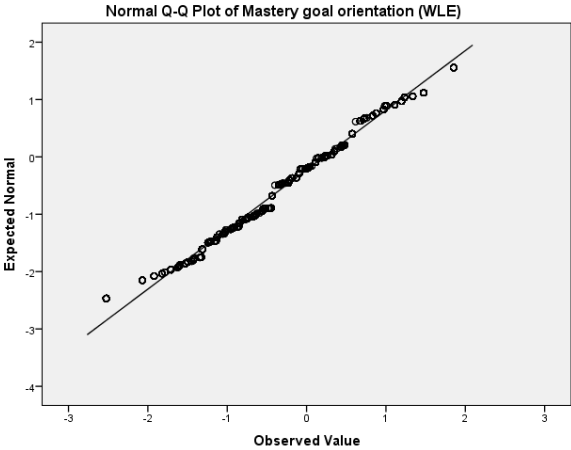
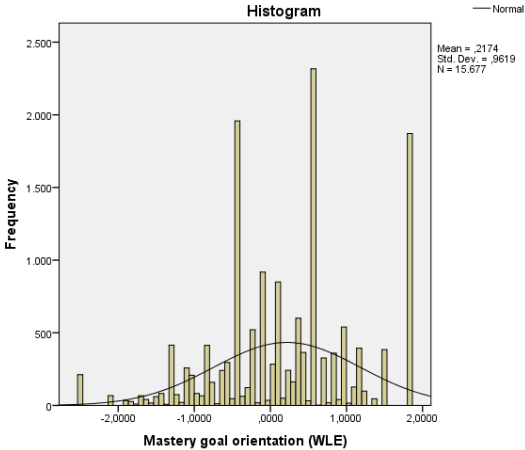
5.ICTRES



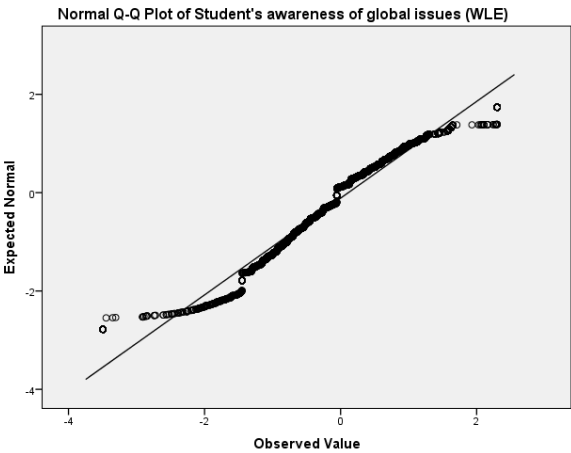
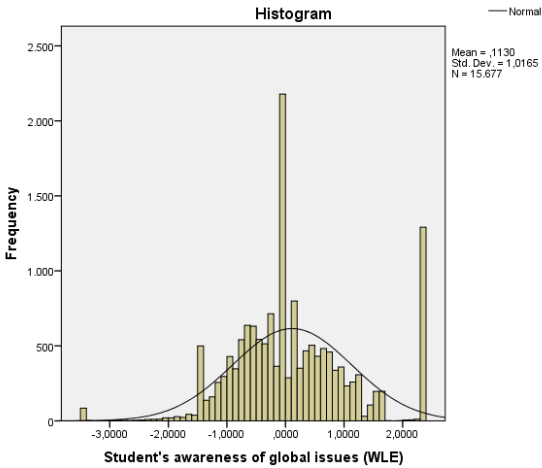
6.DISCLIMA



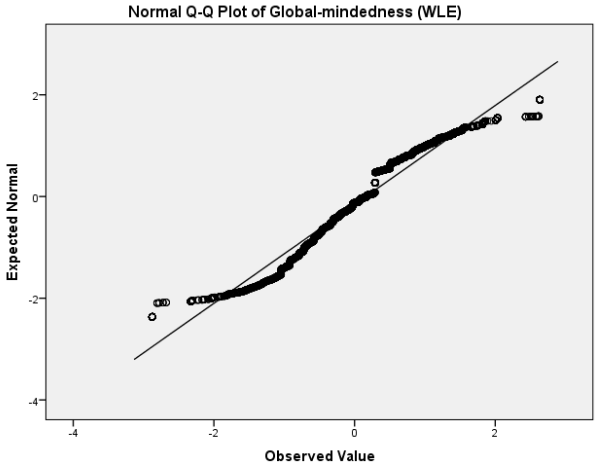
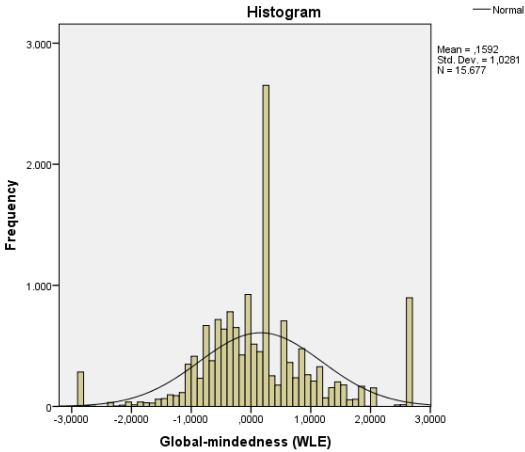
7.MASTGOAL



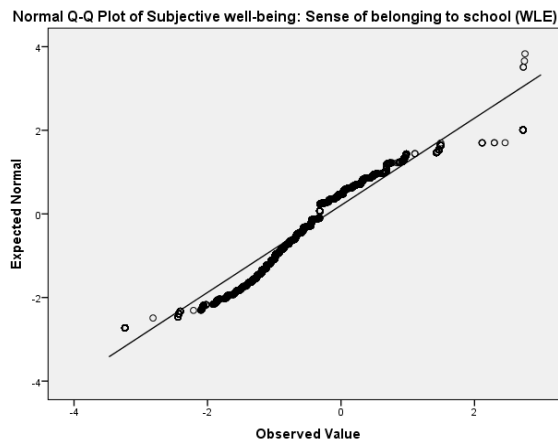
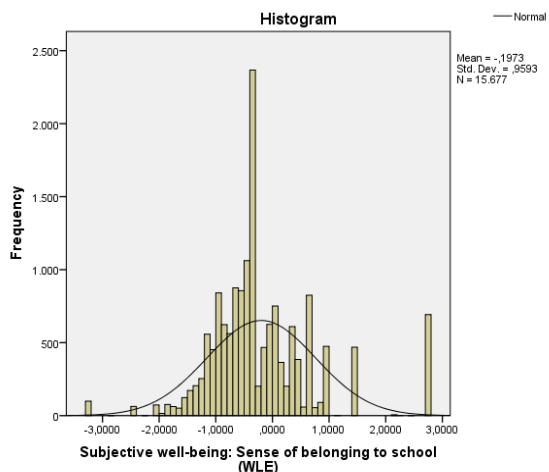
8.GCAWARE



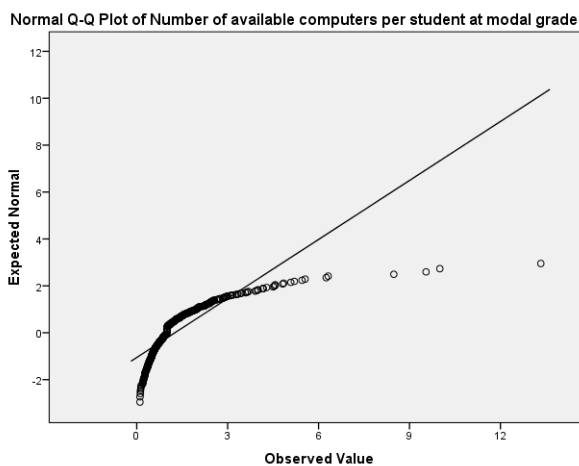
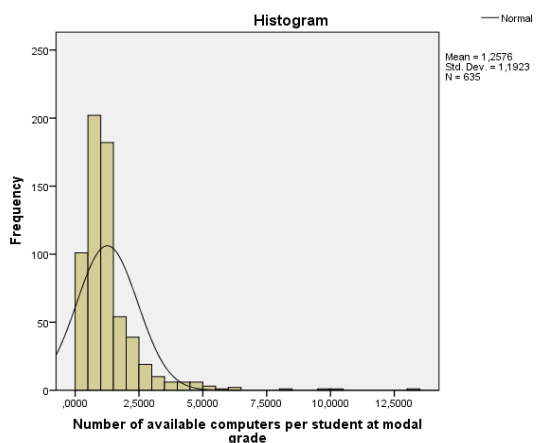
9.GLOBMIND



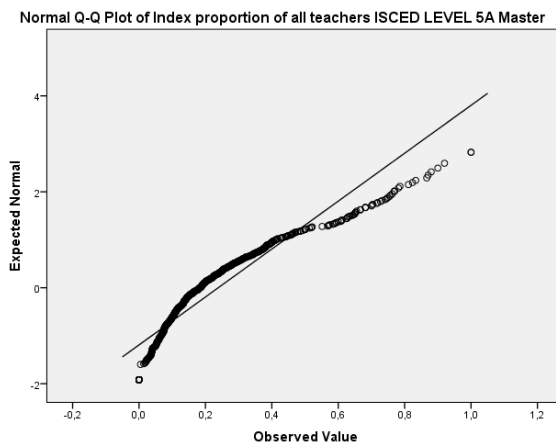
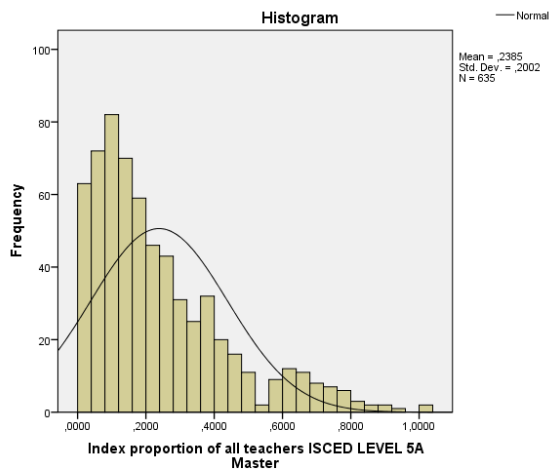
10.BELONG



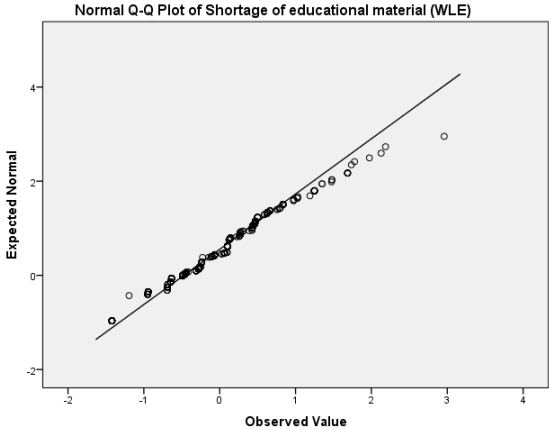
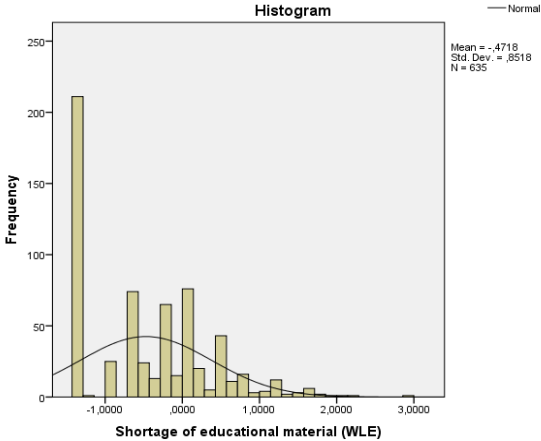
11.RATCMP1



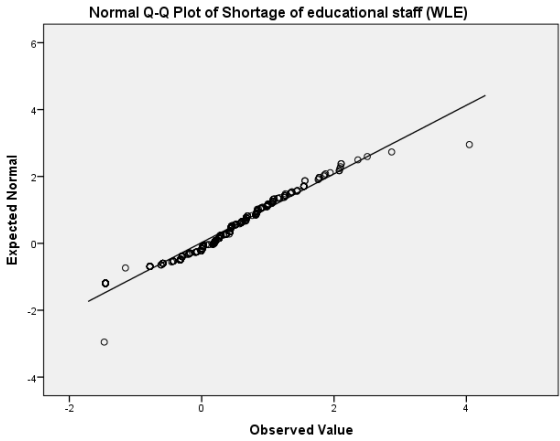
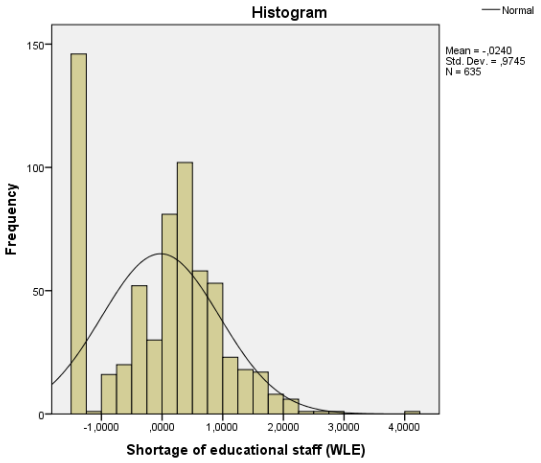
12.PROAT5AM



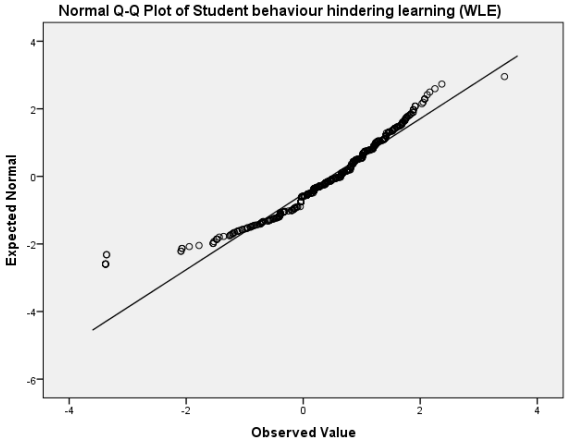
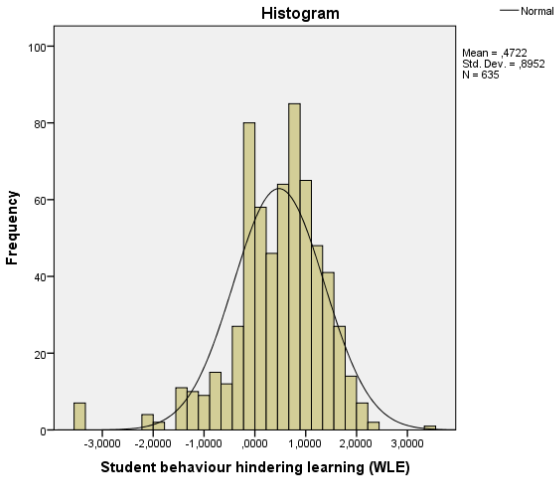
13.EDUSHORT



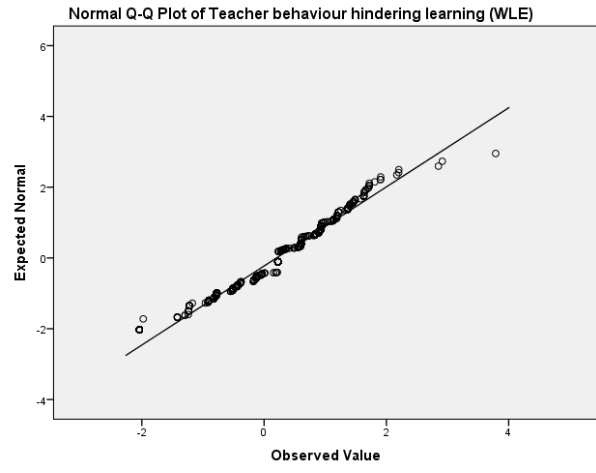
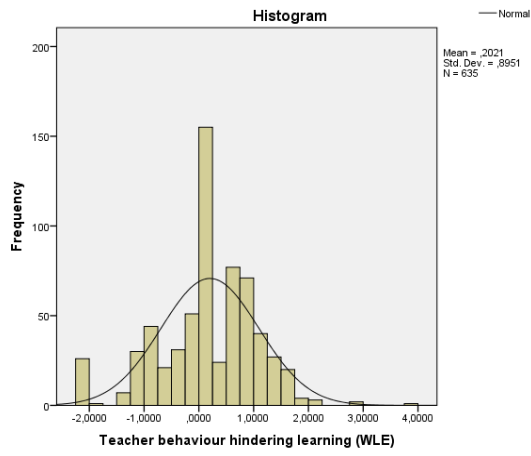
14.STAFFSHORT



15.STUBEHA

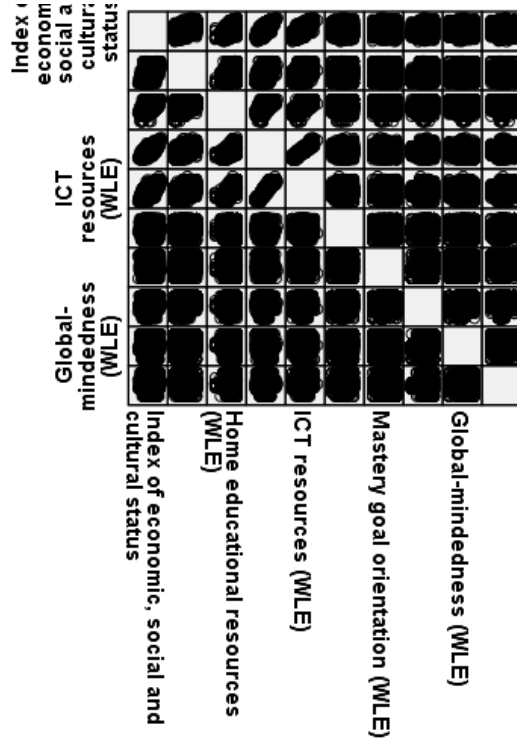


16.TEACHBEHA

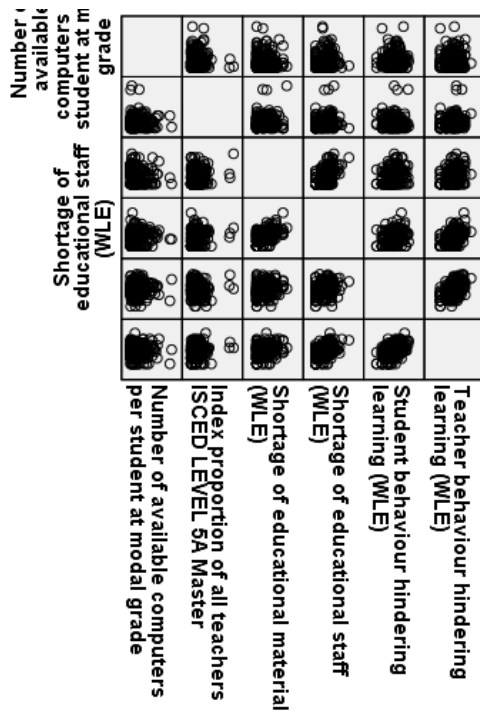


EK-Ç: Saçılım Diyagramı Matrisleri

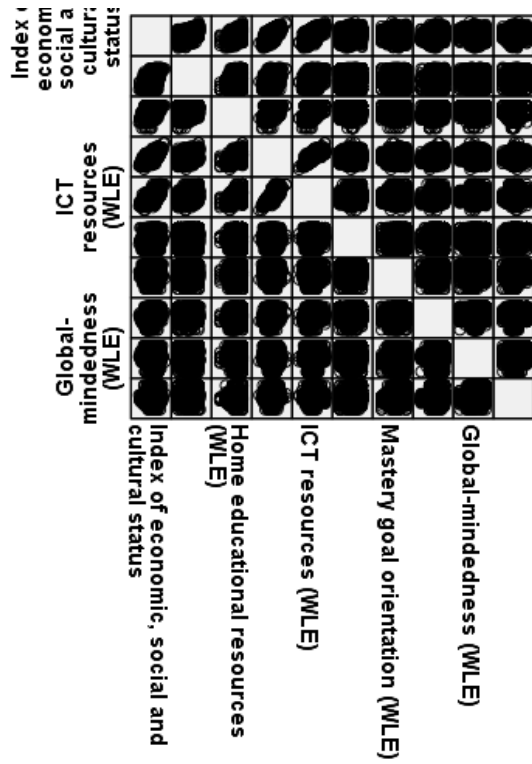
Türkiye veri setindeki öğrenci değişkenlerinin saçılım diyagramları



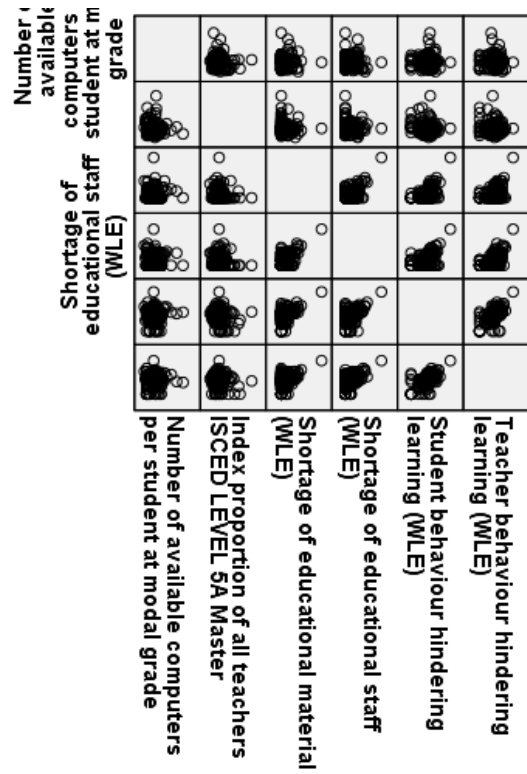
Türkiye veri setindeki okul değişkenlerinin saçılım diyagramları



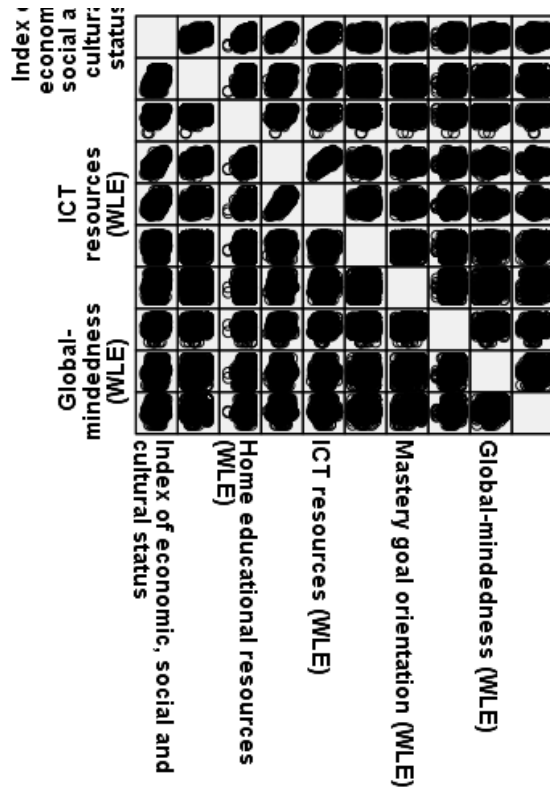
Singapur veri setindeki öğrenci değişkenlerinin saçılım diyagramları



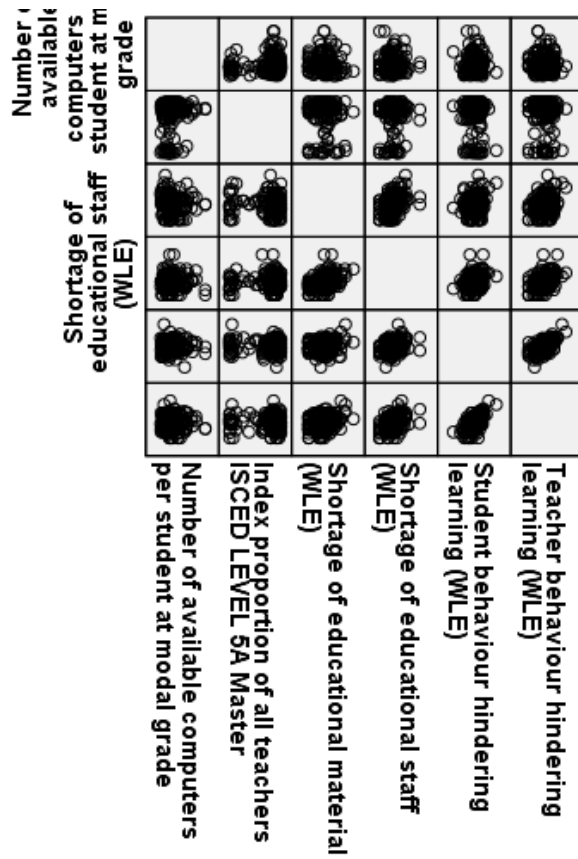
Singapur veri setindeki okul değişkenlerinin saçılım diyagramları



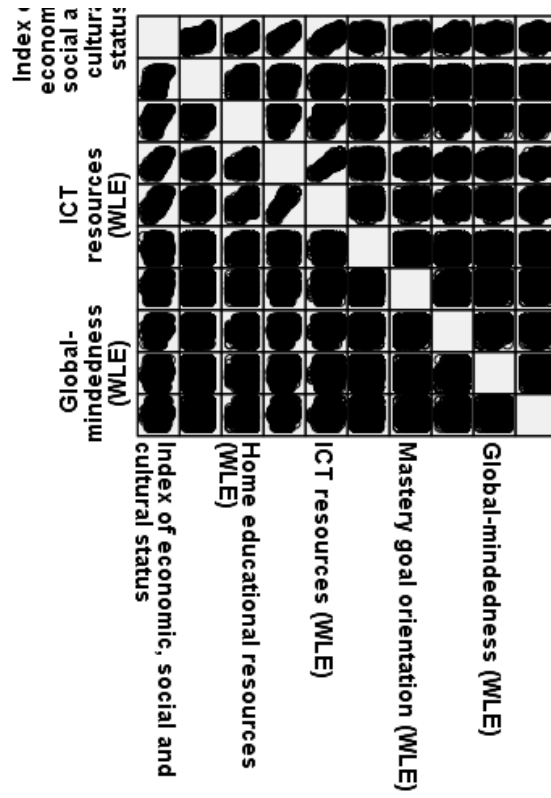
Estonya veri setindeki öğrenci değişkenlerinin saçılım diyagramları



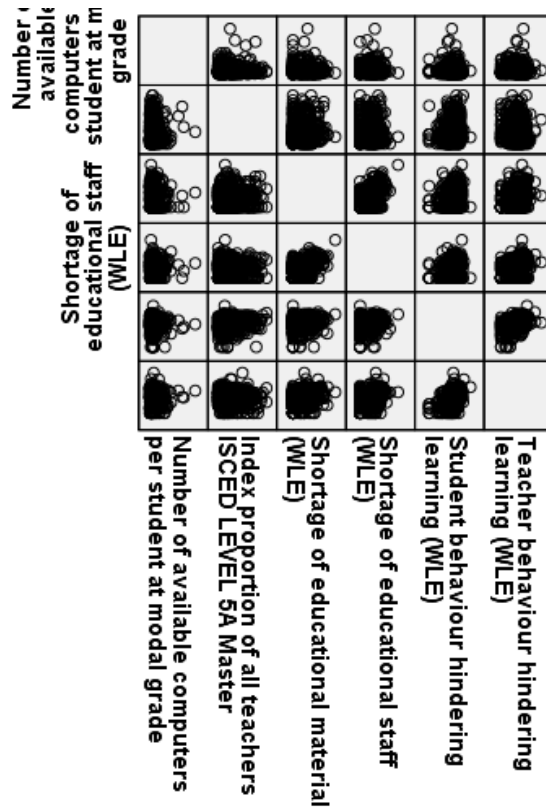
Estonya veri setindeki okul değişkenlerinin saçılım diyagramları



Kanada veri setindeki öğrenci değişkenlerinin saçılım diyagramları



Kanada veri setindeki okul değişkenlerinin saçılım diyagramları



EK-D: Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları

Türkiye veri setindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
ESCS	.246	.031	-.736	.062
CULTPOSS	.299	.031	-.124	.062
HEDRES	.090	.031	-.341	.062
WEALTH	-.032	.031	.199	.062
ICTRES	-.148	.031	.255	.062
DISCLIMA	.089	.031	.497	.062
MASTGOAL	.260	.031	-.724	.062
GCAWARE	.112	.031	1.004	.062
GLOBMIND	.089	.031	.863	.062
BELONG	.852	.031	1.714	.062
PV1MATH	.182	.031	-.074	.062
PV1READ	.060	.031	-.302	.062
PV1SCIE	.100	.031	-.343	.062
RATCMP1	1.710	.182	3.578	.362
PROAT5AM	2.733	.182	11.907	.362
EDUSHORT	.686	.182	-.349	.362
STAFFSHORT	.123	.182	-.172	.362
STUBEHA	-.005	.182	-.355	.362
TEACHBEHA	-.344	.182	-.251	.362

Singapur veri setindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
ESCS	-.556	.031	-.062	.062
CULTPOSS	-.101	.031	-.546	.062
HEDRES	-.572	.031	-.343	.062
WEALTH	.055	.031	.807	.062
ICTRES	.316	.031	.966	.062
DISCLIMA	-.184	.031	.123	.062

MASTGOAL	-.032	.031	-.076	.062
GCAWARE	.425	.031	.812	.062
GLOBMIND	.239	.031	1.737	.062
BELONG	1.056	.031	2.723	.062
PV1MATH	-.300	.031	-.120	.062
PV1READ	-.325	.031	-.227	.062
PV1SCIE	-.330	.031	-.213	.062
RATCMP1	1.405	.189	5.444	.376
PROAT5AM	2.446	.189	9.829	.376
EDUSHORT	2.725	.189	12.238	.376
STAFFSHORT	1.397	.189	3.101	.376
STUBEHA	-.689	.189	1.753	.376
TEACHBEHA	-.543	.189	1.251	.376

Estonya veri setindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
ESCS	-.241	.036	-.708	.072
CULTPOSS	.638	.036	.180	.072
HEDRES	-.329	.036	-.968	.072
WEALTH	-.029	.036	.252	.072
ICTRES	.289	.036	1.149	.072
DISCLIMA	-.207	.036	.181	.072
MASTGOAL	.074	.036	.209	.072
GCAWARE	.628	.036	1.039	.072
GLOBMIND	.525	.036	2.348	.072
BELONG	1.068	.036	2.863	.072
PV1MATH	-.016	.036	-.061	.072
PV1READ	-.033	.036	-.180	.072
PV1SCIE	-.026	.036	-.195	.072
RATCMP1	1.635	.178	3.480	.355
PROAT5AM	-1.904	.178	2.354	.355
EDUSHORT	.143	.178	.418	.355
STAFFSHORT	.539	.178	2.002	.355
STUBEHA	-.123	.178	1.137	.355
TEACHBEHA	-.035	.178	.042	.355

Kanada veri setindeki bağımlı ve bağımsız değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
ESCS	-.321	.020	-.306	.039
CULTPOSS	-.528	.020	-.230	.039
HEDRES	-.437	.020	-.144	.039
WEALTH	.466	.020	1.516	.039
ICTRES	.568	.020	1.172	.039
DISCLIMA	-.129	.020	.206	.039
MASTGOAL	-.139	.020	-.108	.039
GCAWARE	.314	.020	.584	.039
GLOBMIND	.249	.020	1.217	.039
BELONG	.987	.020	2.349	.039
PV1MATH	-.043	.020	-.044	.039
PV1READ	-.129	.020	-.133	.039
PV1SCIE	-.071	.020	-.154	.039
RATCMP1	4.138	.097	27.523	.194
PROAT5AM	1.284	.097	1.292	.194
EDUSHORT	.559	.097	-.185	.194
STAFFSHORT	-.014	.097	-.363	.194
STUBEHA	-1.094	.097	2.998	.194
TEACHBEHA	-.397	.097	.614	.194

EK-E: Öğrenci ve Okul Düzeylerindeki Değişkenlerin Korelasyon Katsayıları

Türkiye Veri Setindeki Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ESCS	1									
(1)										
CULTPOSS	.517	1								
(2)										
HEDRES	.554	.455	1							
(3)										
WEALTH	.705	.481	.603	1						
(4)										
ICTRES	.656	.448	.659	.874	1					
(5)										
DISCLIMA	.009	.059	.053	.011	.007	1				
(6)										
MASTGOAL	-.039	.059	.045	-.025	-.017	.127	1			
(7)										
GCAWARE	.119	.204	.121	.105	.108	.104	.230	1		
(8)										
GLOBMIND	.049	.123	.061	.024	.042	.091	.232	.281	1	
(9)										
BELONG	.040	.085	.075	.075	.075	.156	.185	.154	.182	1
(10)										

Türkiye Veri Setindeki Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
RATCMP1	1					
(1)						
PROAT5AM	-.028	1				
(2)						
EDUSHORT	-.073	.185	1			
(3)						
STAFFSHORT	.040	.157	.185	1		
(4)						

STUBEHA	.073	-.004	.284	.298	1	
(5)						
TEACHBEHA	-.007	.160	.299	.503	.517	1
(6)						

Singapur Veri Setindeki Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ESCS	1									
(1)										
CULTPOSS	.530	1								
(2)										
HEDRES	.493	.368	1							
(3)										
WEALTH	.675	.338	.371	1						
(4)										
ICTRES	.600	.335	.411	.762	1					
(5)										
DISCLIMA	.159	.108	.146	.090	.089	1				
(6)										
MASTGOAL	.089	.096	.145	.040	.069	.096	1			
(7)										
GCAWARE	.225	.218	.181	.139	.146	.087	.214	1		
(8)										
GLOBMIND	.073	.129	.110	.014	.043	.080	.257	.218	1	
(9)										
BELONG	.088	.049	.117	.070	.088	.172	.169	.140	.155	1
(10)										

Singapur Veri Setindeki Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
RATCMP1	1					
(1)						
PROAT5AM	-.132	1				
(2)						
EDUSHORT	-.018	-.096	1			
(3)						
STAFFSHORT	-.027	-.036	.605	1		
(4)						

STUBEHA	.050	-.168	.439	.351	1	
(5)						
TEACHBEHA	.033	-.117	.387	.448	.594	1
(6)						

Estonya Veri Setindeki Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ESCS	1									
(1)										
CULTPOSS	.508	1								
(2)										
HEDRES	.386	.332	1							
(3)										
WEALTH	.579	.292	.301	1						
(4)										
ICTRES	.465	.246	.340	.734	1					
(5)										
DISCLIMA	.069	.061	.106	.008	.001	1				
(6)										
MASTGOAL	.155	.142	.147	.096	.069	.065	1			
(7)										
GCAWARE	.216	.198	.160	.132	.118	.064	.220	1		
(8)										
GLOBMIND	.159	.194	.128	.091	.076	.060	.264	.274	1	
(9)										
BELONG	.106	.067	.152	.081	.050	.137	.205	.123	.127	1
(10)										

Estonya Veri Setindeki Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
RATCMP1	1					
(1)						
PROAT5AM	.100	1				
(2)						
EDUSHORT	-.054	-.068	1			
(3)						
STAFFSHORT	-.048	.104	.437	1		
(4)						

STUBEHA	-0.15	-0.11	.203	.341	1	
(5)						
TEACHBEHA	-0.034	.004	.307	.452	.604	1
(6)						

Kanada Veri Setindeki Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ESCS	1									
(1)										
CULTPOSS	.476	1								
(2)										
HEDRES	.520	.424	1							
(3)										
WEALTH	.595	.232	.345	1						
(4)										
ICTRES	.569	.256	.398	.827	1					
(5)										
DISCLIMA	.031	.075	.099	-.007	.001	1				
(6)										
MASTGOAL	.166	.115	.230	.092	.103	.084	1			
(7)										
GCAWARE	.204	.204	.201	.112	.131	.067	.263	1		
(8)										
GLOBMIND	.156	.147	.170	.071	.076	.055	.285	.269	1	
(9)										
BELONG	.137	.029	.179	.136	.109	.104	.207	.141	.122	1
(10)										

Kanada Veri Setindeki Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
RATCMP1	1					
(1)						
PROAT5AM	.010	1				
(2)						
EDUSHORT	-.042	.061	1			
(3)						
STAFFSHORT	.009	-.003	.562	1		
(4)						

STUBEHA	-0.054	.115	.165	.200	1	
(5)						
TEACHBEHA	-0.042	-0.094	.246	.314	.457	1
(6)						

EK-F: Değişkenlere İlişkin VIF ve Tolerans Değerleri

Türkiye Değişkenlerine İlişkin Tolerans ve VIF Değerleri

	Tolerans	VIF
ESCS	.447	2.238
CULTPOSS	.664	1.505
HEDRES	.519	1.925
WEALTH	.209	4.782
ICTRES	.215	4.654
DISCLIMA	.957	1.045
MASTGOAL	.884	1.131
GCAWARE	.858	1.166
GLOBMIND	.871	1.148
BELONG	.919	1.088

Singapur Değişkenlerine İlişkin Tolerans ve VIF Değerleri

	Tolerans	VIF
ESCS	.402	2.487
CULTPOSS	.693	1.444
HEDRES	.708	1.413
WEALTH	.344	2.910
ICTRES	.397	2.518
DISCLIMA	.939	1.065
MASTGOAL	.886	1.129
GCAWARE	.871	1.148
GLOBMIND	.888	1.126
BELONG	.922	1.084

Estonya Değişkenlerine İlişkin Tolerans ve VIF Değerleri

	Tolerans	VIF
ESCS	.518	1.931
CULTPOSS	.703	1.422
HEDRES	.777	1.286
WEALTH	.398	2.513
ICTRES	.452	2.210
DISCLIMA	.967	1.034

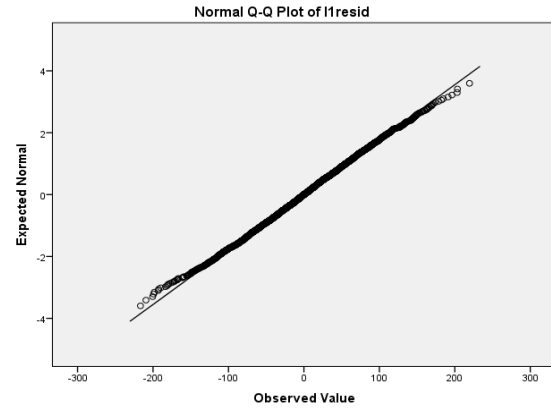
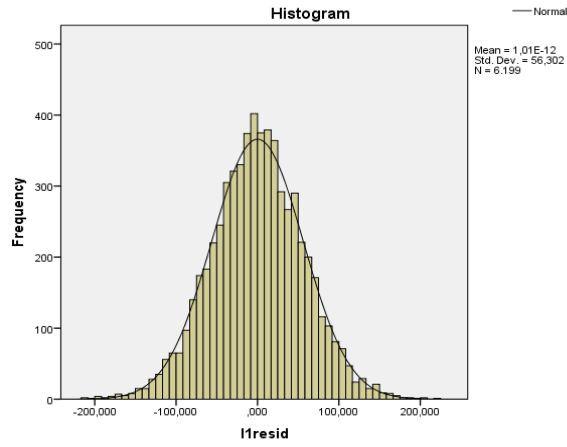
MASTGOAL	.874	1.144
GCAWARE	.871	1.149
GLOBMIND	.863	1.159
BELONG	.920	1.087

Kanada Değişkenlerine İlişkin Tolerans ve VIF Değerleri

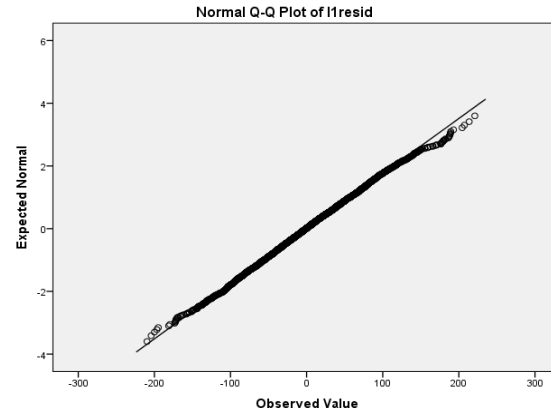
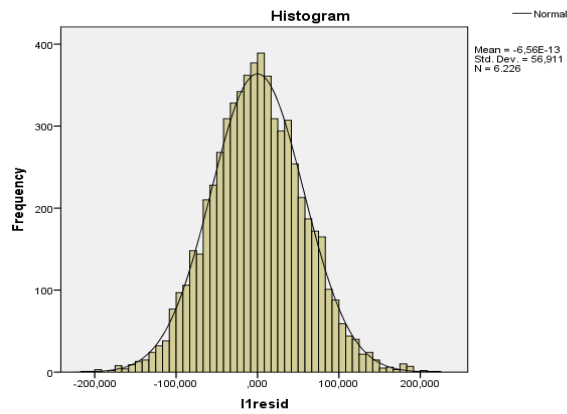
	Tolerans	VIF
ESCS	.473	2.115
CULTPOSS	.711	1.406
HEDRES	.642	1.557
WEALTH	.298	3.358
ICTRES	.305	3.274
DISCLIMA	.975	1.026
MASTGOAL	.840	1.191
GCAWARE	.855	1.169
GLOBMIND	.866	1.154
BELONG	.914	1.095

EK-G: Düzey-1 için Artık Değerlerin Normalliği

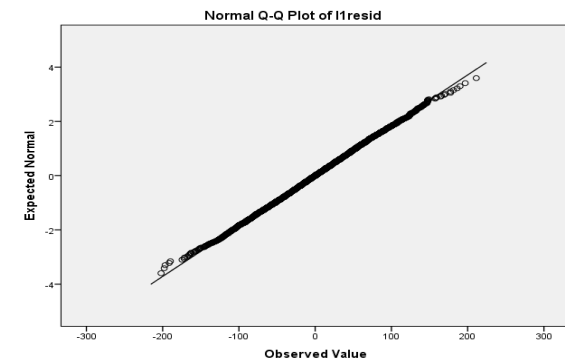
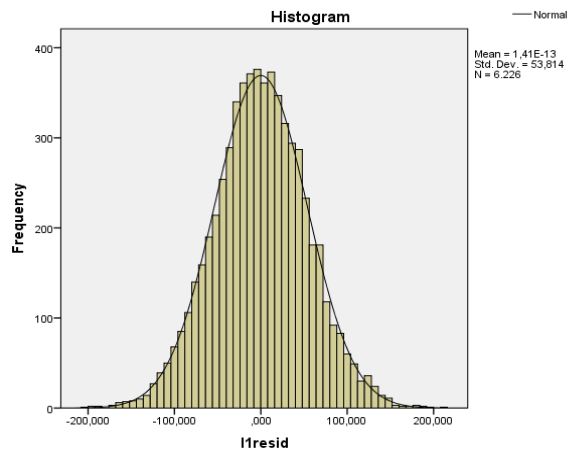
Türkiye uygulaması matematik başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



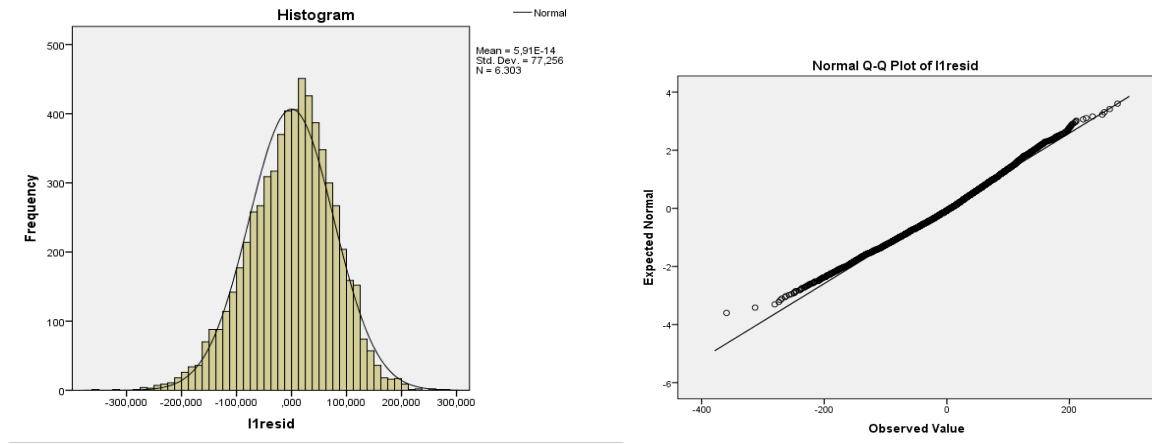
Türkiye uygulaması okuma başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



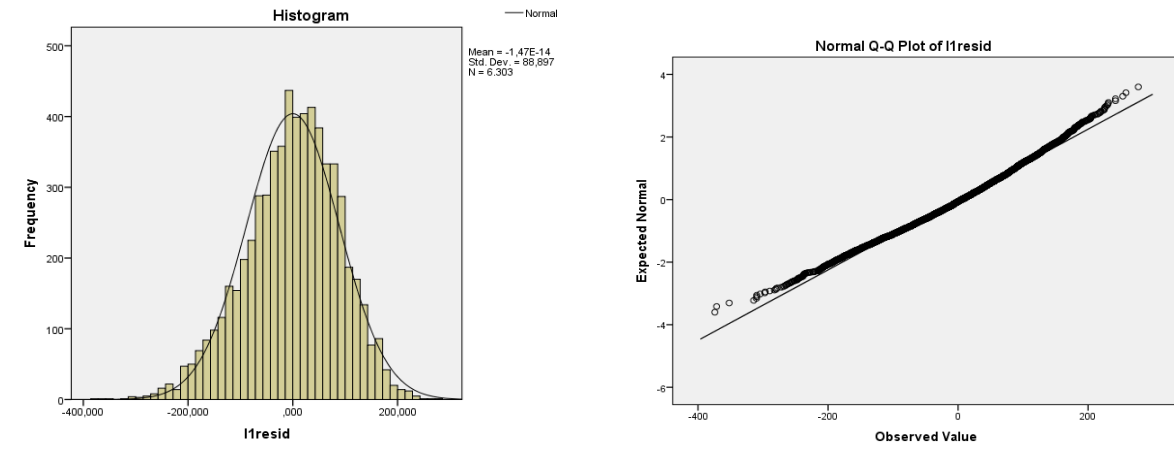
Türkiye uygulaması fen başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



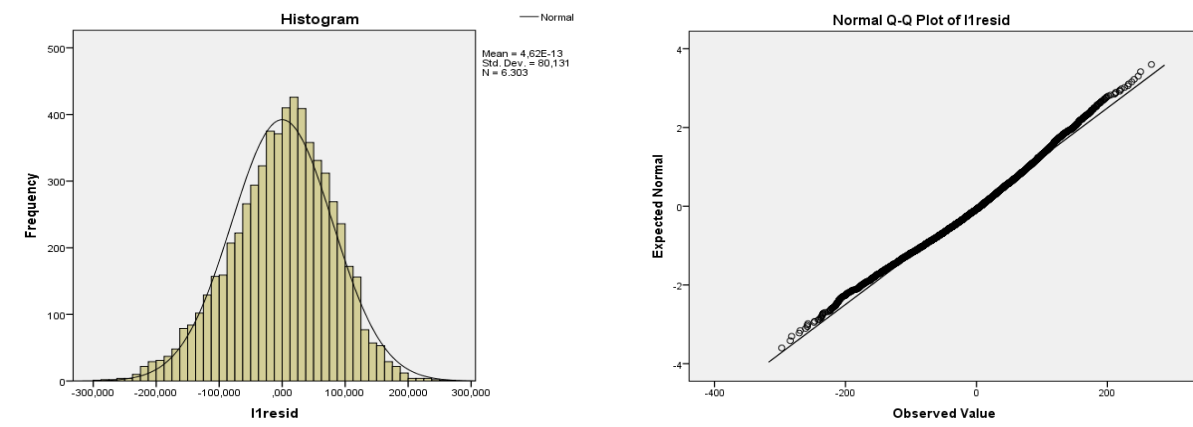
Singapur uygulaması matematik başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



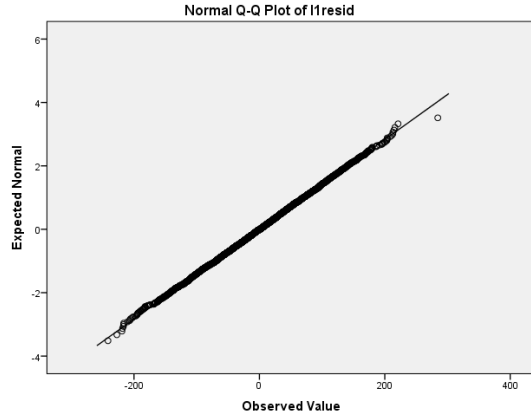
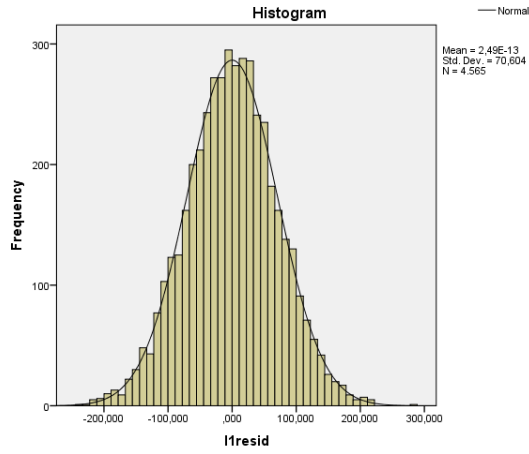
Singapur uygulaması okuma başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



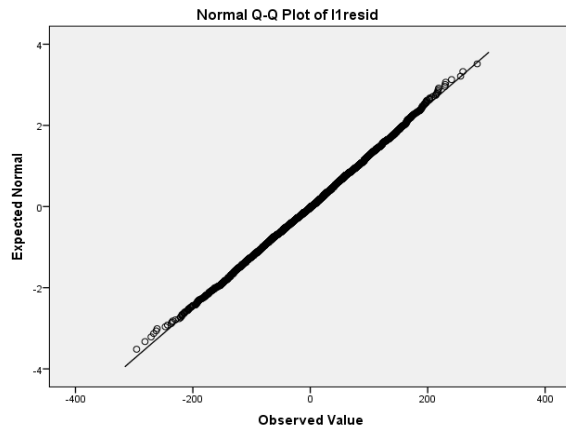
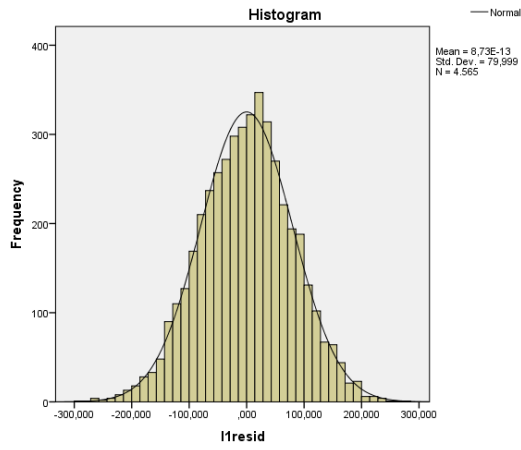
Singapur uygulaması fen başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



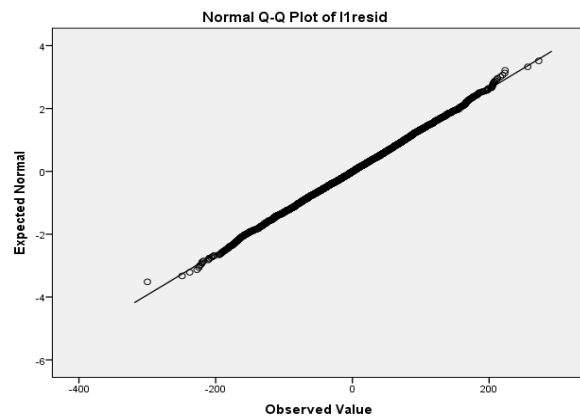
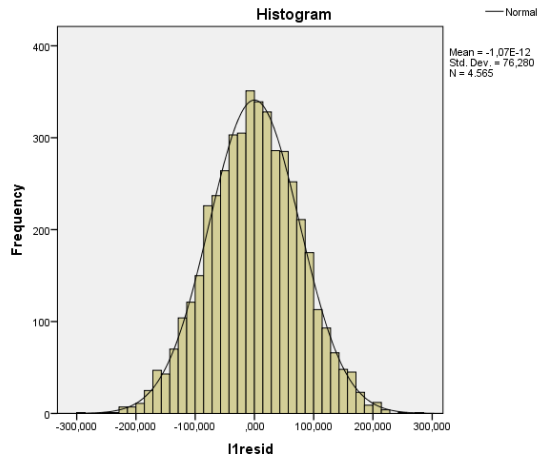
Estonya uygulaması matematik başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



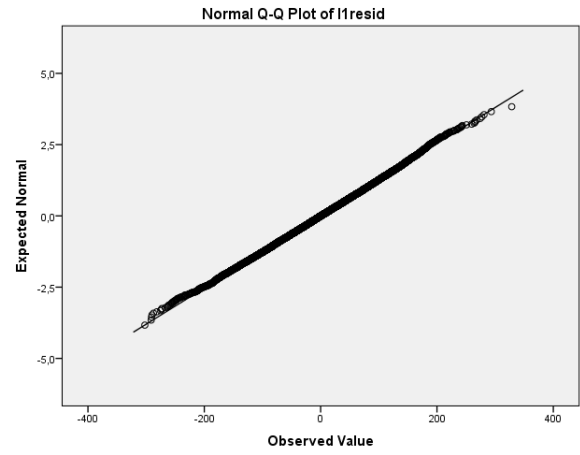
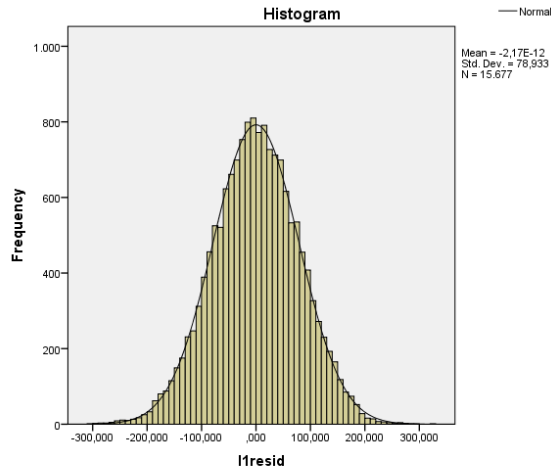
Estonya uygulaması okuma başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



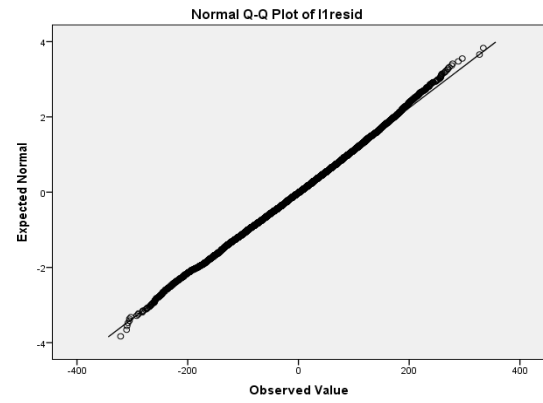
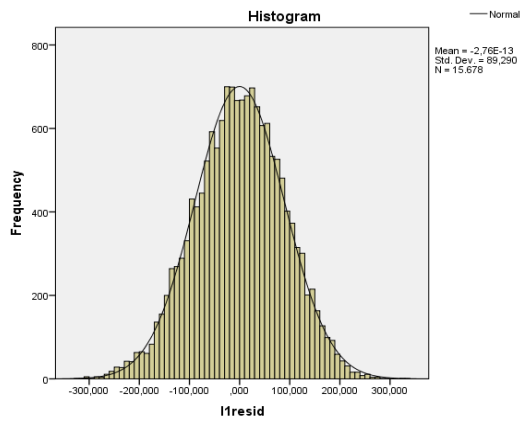
Estonya uygulaması fen başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



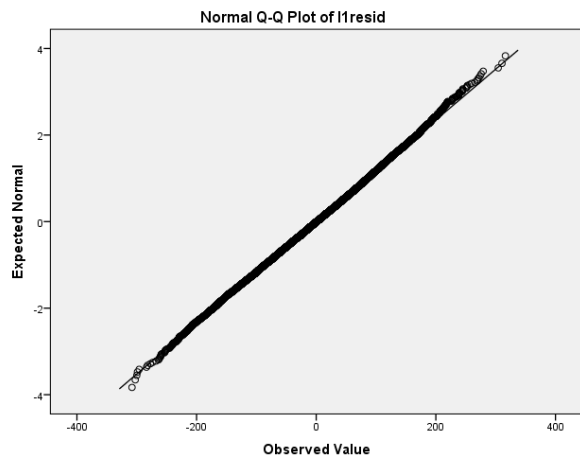
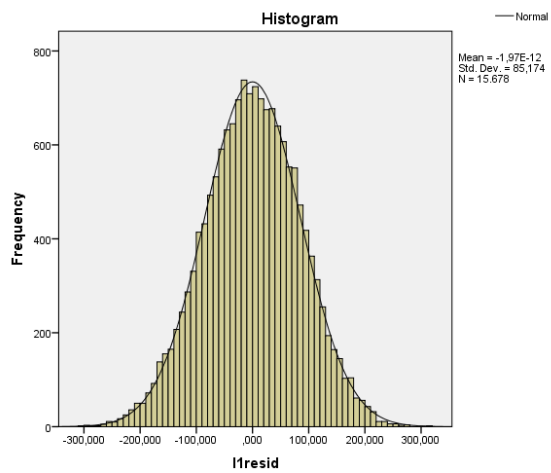
Kanada uygulaması matematik başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri



Kanada uygulaması okuma başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri

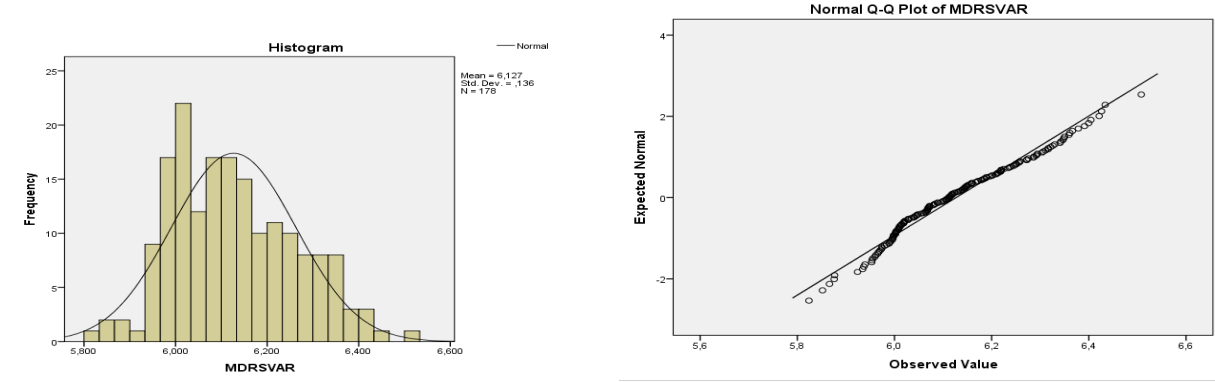


Kanada uygulaması fen başarı puanlarına ait artık değerlerin grafikleri

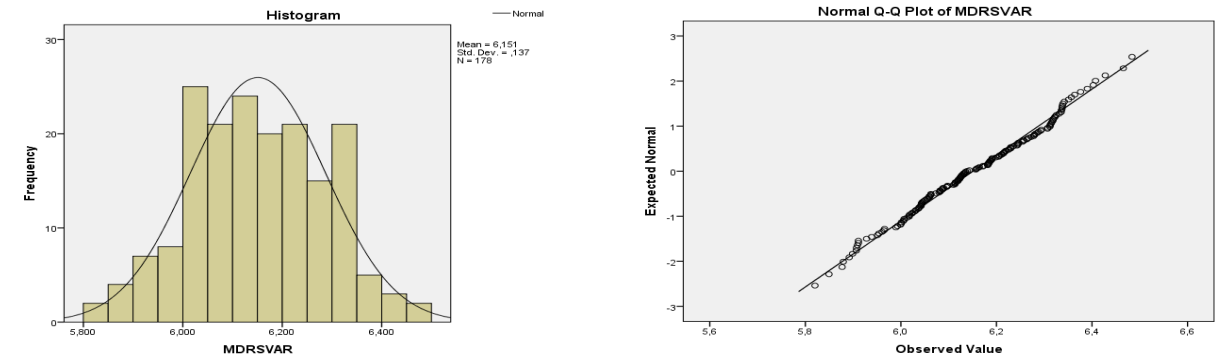


EK-Ğ Varyansların Homojenliği

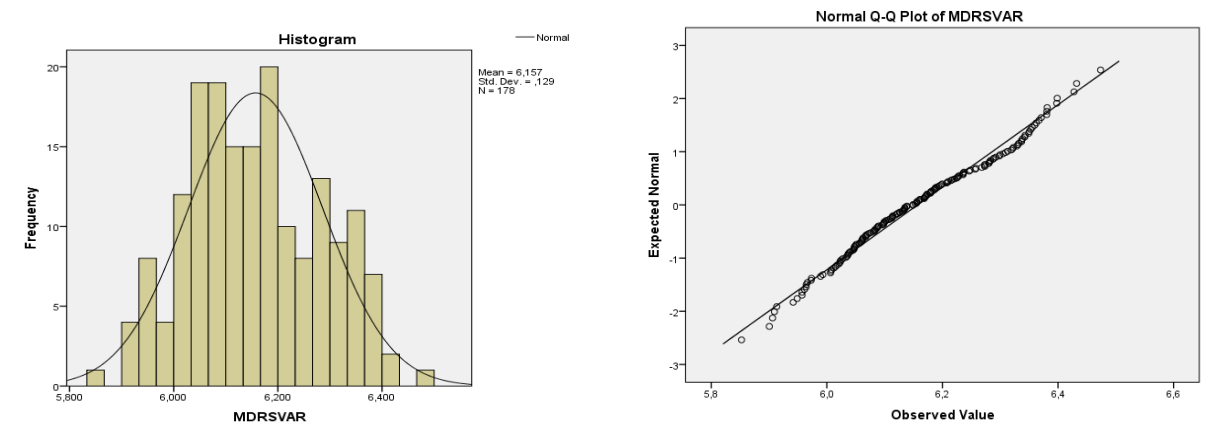
Türkiye uygulamasında matematik okuryazarlığı alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



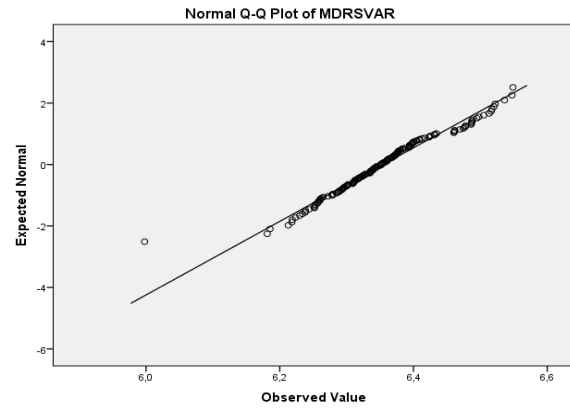
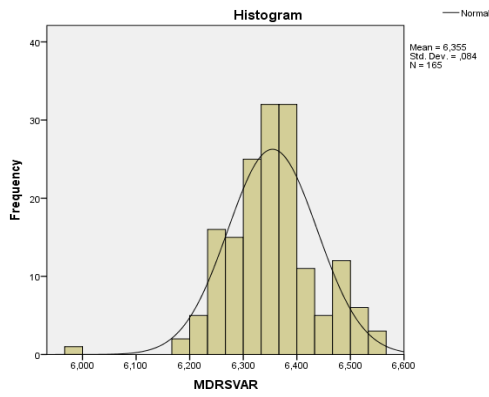
Türkiye uygulamasında okuma becerileri alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



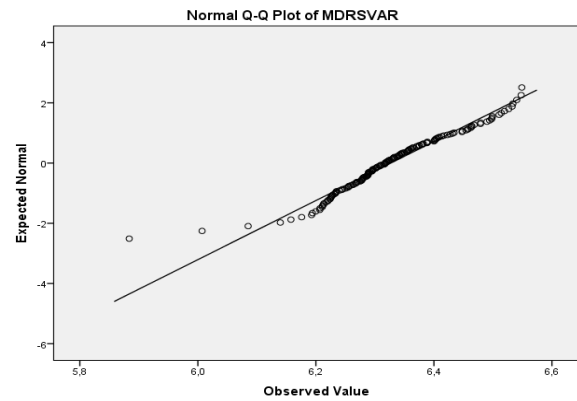
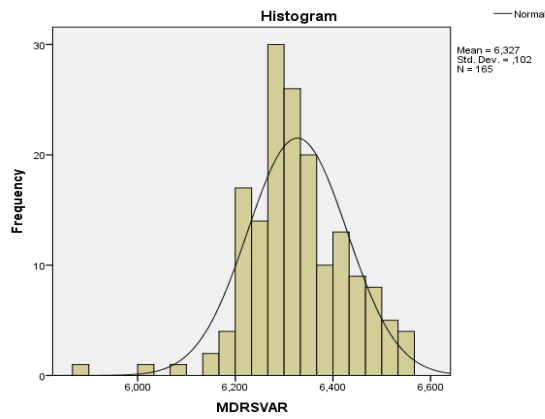
Türkiye uygulamasında fen okuryazarlığı alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



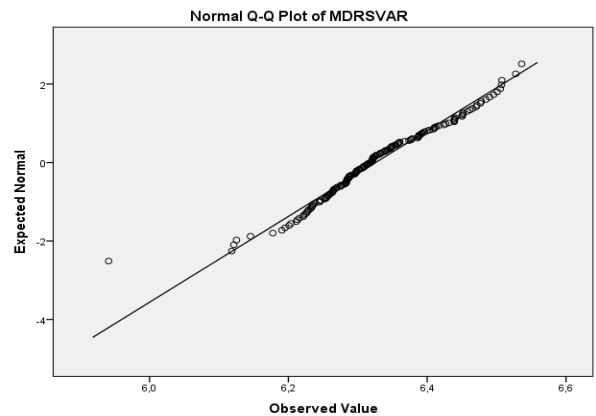
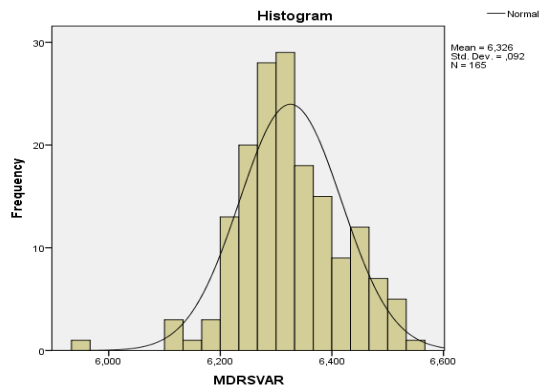
Singapur uygulamasında matematik okuryazarlığı alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



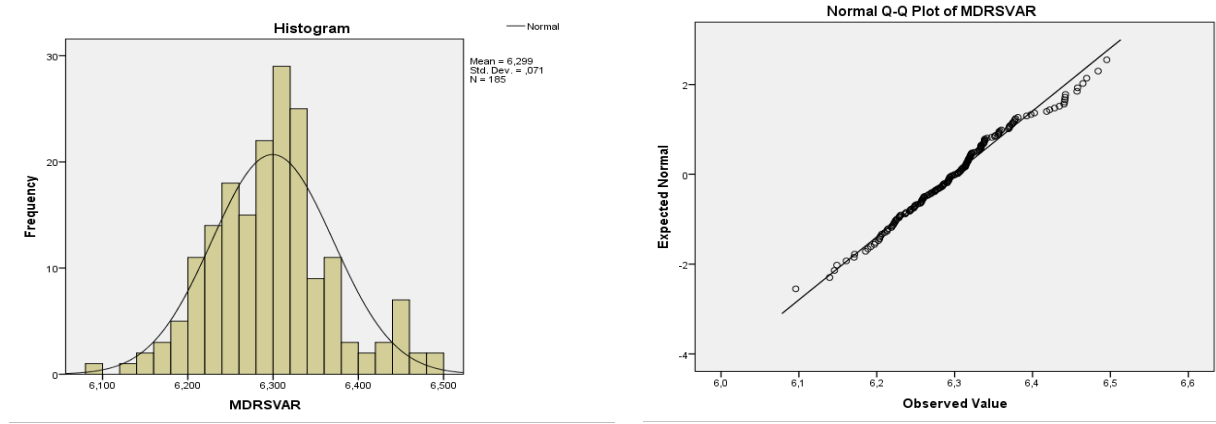
Singapur uygulamasında okuma becerileri alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



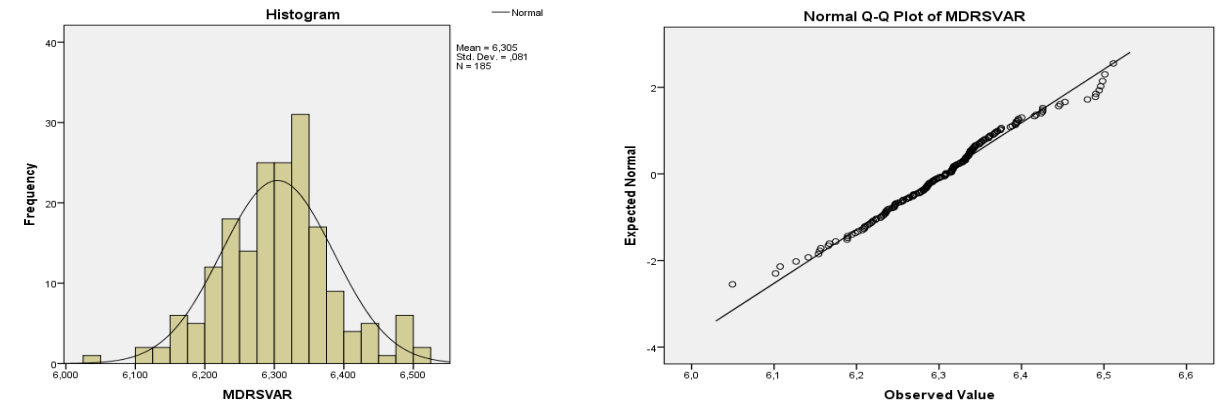
Singapur uygulamasında fen okuryazarlığı alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



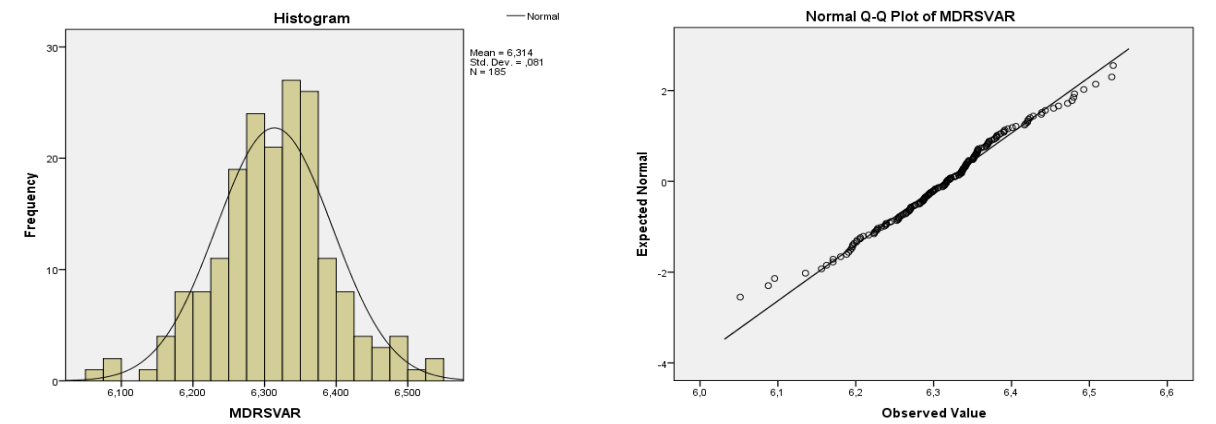
Estonya uygulamasında matematik okuryazarlığı alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



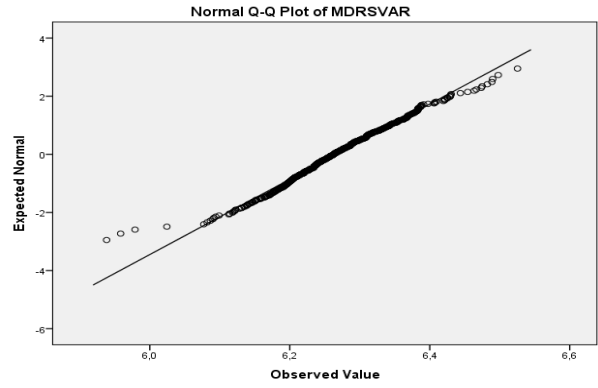
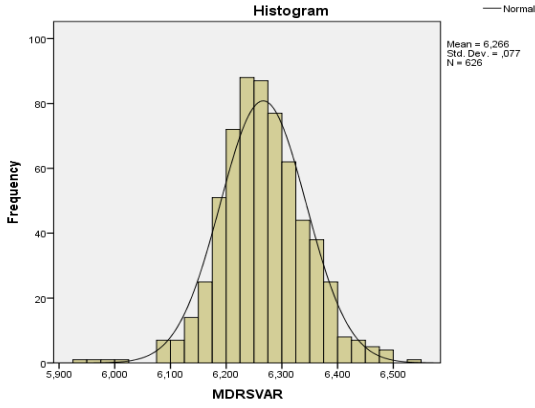
Estonya uygulamasında okuma becerileri alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



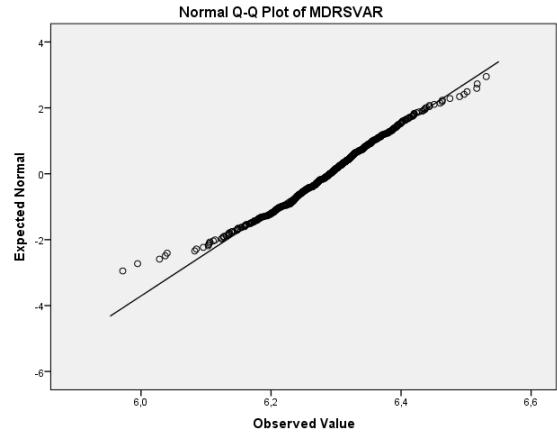
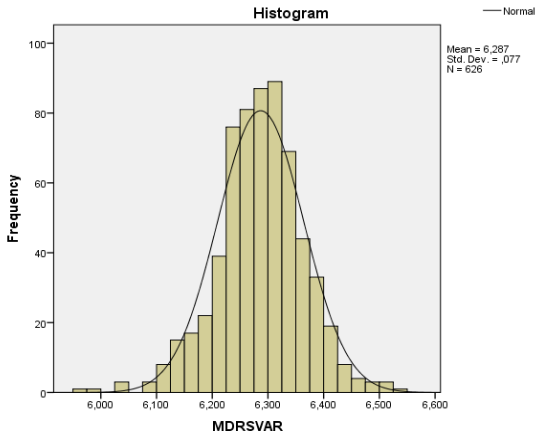
Estonya uygulamasında fen okuryazarlığı alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDRSVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



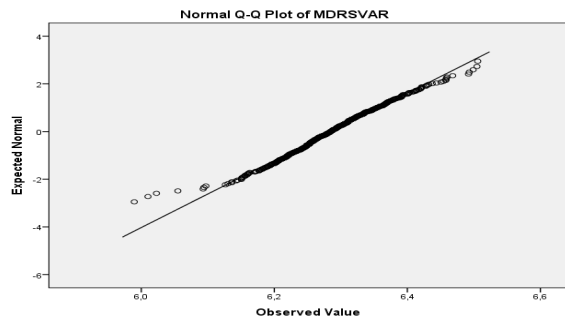
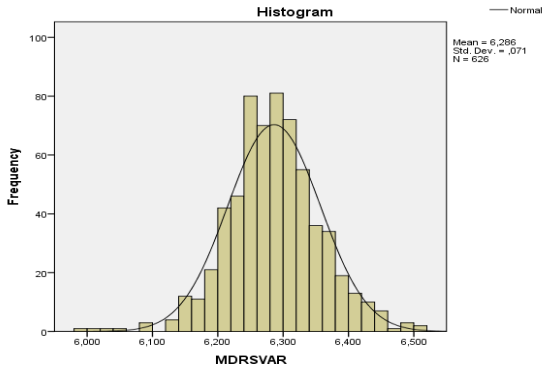
Kanada uygulamasında matematik okuryazarlığı alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDSRVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri



Kanada uygulamasında okuma becerileri alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDSRVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri

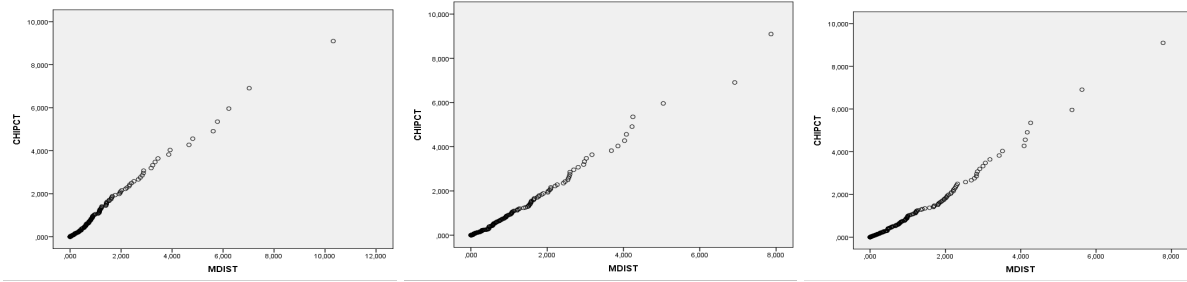


Kanada uygulamasında fen okuryazarlığı alanında düzey 2 artık dosyasında yer alan MDSRVAR değişkenine ait Q-Q plot ve histogram grafikleri

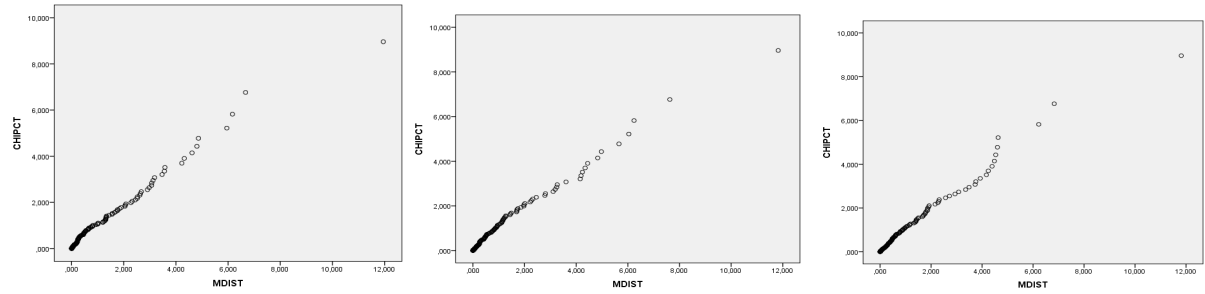


EK-H Düzey-2 için Artık Değerlerin Normalliği

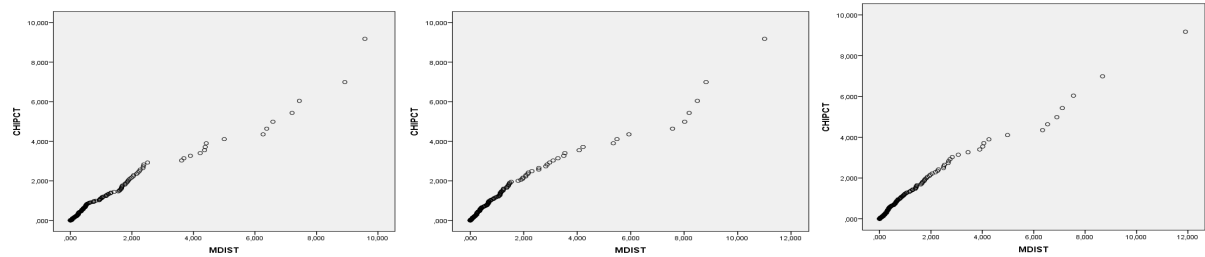
Türkiye uygulaması için matematik-okuma-fen başarı puanlarının ait saçılım grafiği



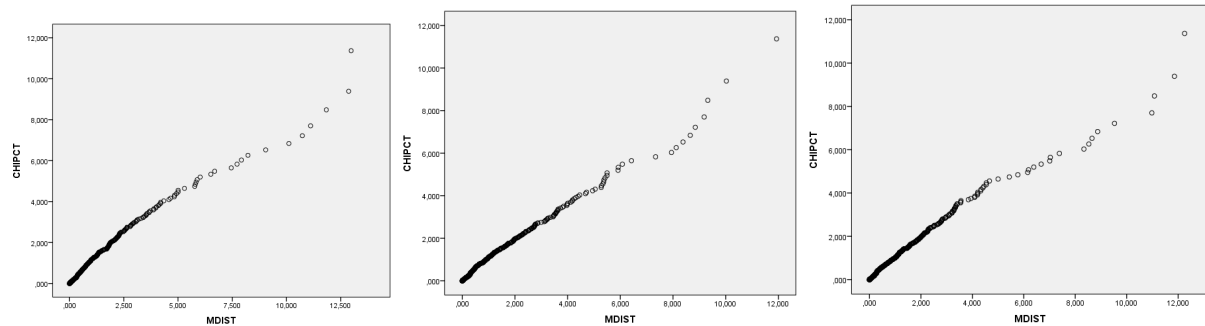
Singapur uygulaması için matematik-okuma-fen başarı puanlarının ait saçılım grafiği



Estonya uygulaması için matematik-okuma-fen başarı puanlarının ait saçılım grafiği



Kanada uygulaması için matematik-okuma-fen başarı puanlarının ait saçılım grafiği



EK-I: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi

Tarih: 16/11/2020
Sayı: E-35853172-300-00001324767
00001324767



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Sayı : 35853172-300
Konu : Gülşirin KOÇAK (Etik Komisyon İzni)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 26.10.2020 tarihli ve E-51944218-300-00001303002 sayılı yazı.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi **Gülşirin KOÇAK**'ın **Prof. Dr. Nuri DOĞAN** danışmanlığında yürüttüğü **“PISA 2018’de Türkiye ile Singapur, Kanada ve Estonya’da Başarıyı Etkileyen Değişkenlerin Karşılaştırılması”** başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **10 Kasım 2020** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Vural GÖKMEN
Rektör Yardımcısı

EK-İ: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- * tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- * görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- * başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- * atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- * kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- * bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

01/08/2022

Gülşirin KOÇAK

EK-J: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

01/08/2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Türkiye, Singapur, Estonya ve Kanada'da PISA 2018 başarılarını etkileyen değişkenlerin karşılaştırılması

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
01/08 /2022	83	164,380	23/06 /2022	%14	1877629096

Uygulanan filtreler:

Kaynaklar hariç

Alıntılar dâhil

5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Gülşirin KOÇAK

Öğrenci No.: N18131382

Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı

İmza

Programı: Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Nuri DOĞAN

EK-K: Thesis/Dissertation Originality Report

01/08/2022

HACETTEPE UNIVERSITY

Graduate School of Educational Sciences

To The Department of Educational Sciences

Thesis Title: The Comparison of Variables Effecting Success in Turkey, Singapore, Canada and Estonia in PISA 2018

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options.

According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
01/08 /2022	83	164,380	23/06 /2022	%14	1877629096

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Gülşirin KOÇAK

Student No.: N18131382

Department: Educational Sciences

Program: Educational Measurement and Evaluation

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
Prof. Dr. Nuri DOĞAN

EK-L: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

01 / 08 /2022

(imza)

Gülşirin KOÇAK

"*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*"

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

