



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

PISA 2018 OKUMA BECERİLERİNİ AÇIKLAYAN DEĞİŞKENLERİN ÇOK
DÜZEYLİ YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

Aybüke DOĞAÇ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

PISA 2018 OKUMA BECERİLERİNİ AÇIKLAYAN DEĞİŞKENLERİN ÇOK
DÜZEYLİ YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF VARIABLES EXPLAINING PISA 2018 READING LITERACY
USING MULTILEVEL STRUCTURAL EQUATION MODEL

Aybüke DOĞAÇ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Öz

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) benzeri geniş ölçekli izleme araştırmaları ülkelerin, küresel başarı ligindeki durumlarını görerek eğitim sistemlerinde iyileştirmeler yapmalarına imkân tanımaktadır. Bugün, dünya ekonomisinin %80'ini temsil eden küresel çapta etkiye sahip PISA üzerinde çalışmalar yapılması önem arz etmektedir. Bu doğrultuda, Türk öğrencilerin PISA 2018 anketlerine verdikleri yanıtlardan üretilen indekslerden okuma becerilerini açıklayan değişkenleri, örneklem ağırlığı ve olası değerlerin de dikkate alındığı Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli ile belirlemek amaçlanmıştır. Kayıp değerlerin temizlenmesi ve analiz varsayımlarının dışında bulunan değerlerin çıkarılması ile kalan 5295 öğrenci ve 182 okul analize dahil edilmiştir. Analiz sonucunda öğrencilerin okuma becerilerindeki değişimin %56'sının okullar arasındaki farklılıklardan, %44'ünün ise bireylerden kaynakladığı görülmüştür. Öğrenci düzeyindeki; ekonomik, sosyal ve kültürel durum, mesleki statü beklentisi, ebeveynlerin duygusal desteği, okumaktan keyif alma, bilgi ve iletişim teknolojilerine (ICT) ilgi, disiplin iklimi, üst bilişsel beceriler değişkenlerinin öğrencilerin okuma becerilerini açıkladığı ancak öğrenme hedefleri ve ICT kaynakları değişkenlerinin okuma becerilerini açıklamada yetersiz kaldığı görülmüştür. Okul düzeyindeyse; materyal eksikliği ile öğrenci ve öğretmenlerin öğrenmeyi engelleyen davranışları okuma becerilerini açıklarken; okul türü ile öğrenci/öğretmen oranı değişkenleri okuma becerilerini açıklamada yetersiz kalmıştır. Öğrenci düzeyinde okuma becerilerinin en güçlü yordayıcısı üst bilişsel becerilerden 'güvenirliliği değerlendirme' değişkeni olurken, okul düzeyindeki en güçlü yordayıcı 'öğrencilerin öğrenmeyi engelleyen davranışları' olmuştur. Son durumda grup içi düzeyde dokuz ve gruplararası düzeyde üç değişkenle yeniden test edilen modelde, belirleme katsayısının (R^2) öğrenci düzeyinde .228 ve okul düzeyinde .327 olmak üzere toplamda .555 olduğu görülmüştür. Buna göre, PISA 2018 uygulamasına katılan Türk öğrencilerin okuma becerilerinin %55.5'i bu çalışmada seçilen on iki değişken ile açıklanabilmektedir.

Anahtar sözcükler: PISA, okuma becerileri, hiyerarşik veri, örneklem ağırlığı, olası değer, çok düzeyli yapısal eşitlik modeli, Mplus

Abstract

Today, it is important to carry out studies on the Programme for International Student Assessment (PISA), which has a global impact. In this direction, it is aimed to determine the variables explaining the reading literacy from the answers given by the Turkish students to the PISA 2018 questionnaires, with the Multilevel Structural Equation Model, which also considers the sample weight and plausible values. Remaining 5295 students and 182 schools were included in the analysis by removing the missing values and the values found outside the analysis assumptions. As a result of the analysis, it was seen that 56% of the changes in students' reading literacy were caused by differences between schools and 44% by individuals. At student level, economic, social, and cultural status, expected occupational status, emotional support of parents, enjoyment of reading, interest in ICT, disciplinary climate and metacognition explain students' reading literacy, but mastery goals and ICT resources were insufficient to explain. At school level, while explaining the shortage of educational material and the behaviors of students and teachers that hindering learning; the variables of school type and student/teacher ratio were insufficient to explain reading literacy. In the model, which was retested with 12 variables in total, it was observed that the coefficient of determination was .228 at the student level and .327 at the school level, for a total of .555. Accordingly, 55.5% of the reading literacy of Turkish students participating in the PISA 2018 assessment can be explained by the twelve variables selected in this study.

Keywords: PISA, reading literacy, hierarchical data, sampling weight, plausible value, multilevel structural equation model, Mplus

Teşekkür

Az zamanda verilen büyük emeklerin sonucu olan bu tezin temelleri aslında bundan 5 yıl önce atılmaya başlandı demek sanırım yanlış olmaz. Henüz lisans eğitimimin oldukça başındayken verdiğim bir karar, bugün bu tezin bitimine kadar uzanan; benim açımdan zorlu ancak bir o kadar da keyifli bir yolculuğun başlamasına vesile oldu.

Bu tezin yazım sürecinin başından sonuna kadar geçen sürede, 3 farklı meslek ve 2 farklı şehir değiştirmiş biri olarak bugün, bu tezin çatısı altında yazıldığı kurumun akademik personeli olmaktan kıvanç duyduğumu belirtmeliyim. Geçtiğimiz yıl içinde yaşadığım bu değişim boyunca geçirdiğim adaptasyon süreci, bu çalışmanın oldukça kısıtlı bir zamanda tamamlanmasına yol açtı. Bu üretim aşaması, geriye dönüp baktığımda hoşnut olduğum beni geliştiren güçlüklerle doludur. Sonuç olarak bu tezin yazılmasındaki niyetin ardında okuyacak kişiler için bir nebze de olsa yol gösterici olması ümidi vardır.

Teşekkürlerimin ilkinin, tez yazım süreci boyunca benden her türlü desteğini esirgemeyen sevgili danışmanım Prof. Dr. Selahattin GELBAL'a ithaf ediyorum. Kendisinin varlığı benim bu mesleğe ve alana dair umudumun en güçlü kaynaklarından biridir.

Tez jürimde yer alan sayın Doç. Dr. Kübra ATALAY KABASAKAL ve Dr. Öğr. Üyesi Murat Doğan ŞAHİN'e bana sundukları öneriler ve dile getirdikleri beğenilerin benim için çok değerli olduğunu belirterek sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Danışmanım olsa ancak bu kadar yardımcı olabilirdi diyebileceğim sayın Doç. Dr. Burcu ATAR'a ne kadar minnettar olduğumu belirtmeliyim. Kendisinin bu tezin zamanında yetişmesindeki rolü tahmin edebileceğinden bile fazladır.

Lisans eğitimimin sonuna yaklaşırken kariyer planlarımı kendisine anlattığım, yapabileceğime olan inancı ile beni cesaretlendiren ve bugün burada olmamda ilk adımı atmamı sağlayan sevgili Dr. Öğr. Üyesi Eren Can AYBEK'e çok teşekkür ederim.

24 yıl boyunca beni sevip, maddi manevi tüm imkanları bana sunan sevgili annem Nezahat DOĞAÇ ve babam Ahmet DOĞAÇ'a ne kadar teşekkür etsem az kalır ama yine de bir kez daha teşekkürler.

Lisansüstü eğitimdeki yol arkadaşlarım sevgili Makbule İrem PİLGİR ve Sinem ÇOŞKUN'a çok teşekkür ederim. Onlar bu zorlu sürecin içinde yaşadığım en keyifli anların sebepleridir.

10 yılı aşan arkadaşlığımızda iyi, kötü her günde birbirimizin yanında olmaya çalıştığımız bazen başaramasak da en sonunda yine birbirimize yaslandığımız sevgili dostum Ayşenur Hatice YILDIZHAN'a hayatımdaki varlığı için teşekkür ederim.

Son olarak bana olabilecek tüm duyguları bazen aynı günün içinde dahi yaşatabilen, her ne olursa olsun yanımda olduğunu bildiğim, aklıma gelen veya yaşadığım en ufak şeyi dahi paylaşmak, her şeyin ilkini ve sonuncusunu onunla deneyimlemek istediğim, hayal ortağım sevgili Çağdaş YAMANDAĞ'a varlığı ile hayatımı güzelleştirdiği için binlerce teşekkürler.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	7
Araştırma Problemi.....	9
Alt Problemler.....	9
Sayıtlılar.....	10
Sınırlılıklar.....	10
Tanımlar.....	10
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	11
Geniş Ölçekli Testler.....	11
PISA.....	14
Yapısal Eşitlik Modellemesi.....	38
Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi.....	51
İlgili Araştırmalar.....	55
İlgili Araştırmalar Özet.....	68
Bölüm 3 Yöntem.....	70
Araştırmanın Modeli.....	70
Araştırmanın Evreni ve Örnekleme.....	70
Verilerin Elde Edilmesi.....	71
Verilerin Analizi.....	71

Veri Setinin Analize Hazırlanması	77
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	83
Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	83
Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	84
Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	90
Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	92
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	94
Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	96
Gelecekte Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler	97
Kaynaklar	99
EK-A: Ev Eşyalarının Göstergeleri ve İlişkili İndeksler.....	115
EK-B: Öğrenci Düzeyindeki İndekslerin Oluşumuna Ait Yol Şeması	117
EK-C: Okul Düzeyindeki İndekslerin Oluşumuna Ait Yol Şeması	118
EK-Ç: Saçılım Diyagramı Matrisleri	119
EK-D: Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları.....	120
EK-E: Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler.....	121
EK-F: Değişkenlere İlişkin Q-Q Plot ve Histogram Grafikleri	122
EK-G: Değişkenlere İlişkin Korelasyon Katsayıları	128
EK-Ğ: Değişkenlere İlişkin VIF ve TOLERANS Değerleri.....	130
EK-H: Veri Dosyasına İlişkin Örnek Görsel	131
EK-I: Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli Komut Dosyası	132
EK-İ: ICC Değerinin Hesaplanmasında Kullanılan Komutlar	133
EK-J: Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu.....	134
EK-K: Etik Beyanı	135
EK-L: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	136
EK-M: Thesis/Dissertation Originality Report	137
EK-N: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	138

Tablolar Dizini

Tablo 1 Öğrenci Anketinden Üretilen Değişkenler ve Ölçek İndekslerinin Cronbach Alfa Değerleri.....	30
Tablo 2 Okul Anketinden Üretilen Değişkenler ve Ölçek İndekslerinin Cronbach Alfa Değerleri.....	33
Tablo 3 Yapısal Eşitlik Modellemesinde Kullanılan Yaygın Terimler ve Semboller	40
Tablo 4 Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli Önerilen Model Değerlendirme İndeksleri ve Ölçütleri	48
Tablo 5 Okuma Becerilerine İlişkin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı.....	83
Tablo 6 Öğrenci Düzeyinde Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri	85
Tablo 7 Okul Düzeyinde Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri	90
Tablo 8 Test Edilen Modellere İlişkin Belirleme Katsayıları	93
Tablo 9 Ev Eşyalarının Göstergeleri ve İlişkili İndeksler	115
Tablo 10 Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları	120
Tablo 11 Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler	121
Tablo 12 Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları	128
Tablo 13 Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları	129
Tablo 14 Değişkenlere Ait VIF ve TOLERANS Değerleri	130

Şekiller Dizini

Şekil 1. TIMSS döngüleri ve Türkiye'nin katılım durumu	12
Şekil 2. PISA döngülerinde temel ve ağırlıklı alanlar	15
Şekil 3. PISA 2009 ve 2018 uygulamalarında öğrencilerin okuma alışkanlıklarına ilişkin cevapların değişimi	18
Şekil 4. Okuma becerilerini açıklamak için kurulan çok düzeyli model	84
Şekil 5. Okuma becerilerini açıklayan değişkenler ile kurulan model	92
Şekil 6. Öğrenci düzeyindeki indekslerin oluşumuna ait yol şeması	117
Şekil 7. Okul düzeyindeki indekslerin oluşumuna ait yol şeması	118
Şekil 8. Birinci olası değer yer aldığı veri dosyasından bir kesit	131

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ÇDYEM: Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi

HLM: Hiyerarşik Lineer Modelleme

ICC: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient)

ICT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri (Information and Communication Technology)

IEA: Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement)

İBBS: İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MPLUS: *Mplus* Paket Programı

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organization of Economic Cooperation and Development)

PIRLS: Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması (Progress in International Reading Literacy Study)

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)

SPSS: Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Programı (Statistical Package for the Social Sciences)

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)

YEM: Yapısal Eşitlik Modellemesi

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde, araştırmanın yapılmasına kaynaklık eden problem durumuna ve araştırma problemine ek olarak araştırmanın amacı, önemi, sayılılar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Küreselleşmeyle birlikte ülkeler ve insanlar arası mesafelerin azalması, başta ticaret, teknoloji, sanayi gibi sektörleri etkileyerek hızla dönüştürmenin yanı sıra sosyal bilimler, eğitim ve değerlendirme süreçlerine de genel bir bakma ihtiyacı doğurmuştur. Söz konusu ihtiyacın giderilmesinde gerçekte uluslararası ekonomik bir örgüt olan Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), benzeri kuruluşlar arasında ön plana çıkmaktadır. Türkiye'nin de üyesi olduğu OECD, müdahil olduğu eğitim alanında doğrudan sahip olmadığı güce neredeyse çeyrek asırdır onlarca ülkede uygulanan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve benzeri programları ile kendini bir üst konuma yükselterek adeta uluslararası nitelikte eğitimsel bir otorite olma noktasına taşımayı başarmıştır. Ülkelerin eğitim süreçlerini etkileyecek özel bir konuma sahip olmanın yanı sıra eğitimin geleceğine ilişkin kararların da alınmasını sağlayarak, ürettiği çıktıları ileriye taşıyacak güce de kavuşmuştur (Yelken, 2016).

Uluslararası izleme araştırmaları aracılığıyla ülkelerin, küresel başarı liginde kendi durumlarını görmeleri ve diğer ülkeler ile kıyaslama yaparak eğitim sistemlerinde iyileştirmeler yapmalarına ve politika oluşturmalarına imkân tanınmaktadır. Bu kapsamda Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması (PIRLS), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gibi araştırmalara katılan ülke sayısı her geçen yıl artmakta ve ülkeler araştırma sonuçları doğrultusunda eğitim sistemlerini; kendi coğrafyalarından çıkararak kadercilikten öte stratejik, politik ve ekonomik bir eksene taşımaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2019).

Bugün PISA, dünya ekonomisinin %80'ini temsil eden 90'dan fazla ülkeyi eğitimle ilgili küresel bir değerlendirmede bir araya getirerek OECD üye ülkeleri ile sınırlı kalmayıp küresel çapta bir etkiye ulaşmıştır (OECD, 2019c). OECD'nin etkin

birimlerinden biri olan Eğitim ve Beceriler Başkanlığı Direktörlüğü tarafından yürütülen ve sürekli geliştirilen PISA, 2000 yılından başlayarak üç yıllık döngülerle tekrarlanan ve sonuncusu 2018 yılında uygulanan geniş ölçekli uluslararası bir eğitim araştırmasıdır. Ülkelerin öğretim programlarından bağımsız olarak, öğrencilerin bilgiyi yalnızca doğru hatırlayabilme yetilerini sınamakla kalmayıp aynı zamanda öğrendiklerinden ne kadar iyi sonuçlar çıkarabileceklerini ve bu bilgiyi hem okul içinde hem de okul dışında alışılmadık ortamlarda ne ölçüde uygulayabileceklerini de değerlendirme amacı taşımaktadır. Bu yaklaşım, modern ekonomilerin bireyleri sadece bildikleri için değil, bildikleriyle yapabilecekleri için de değerlendirdiği gerçeğini yansıtır (OECD, 2019a). Bu amaçla, 15 yaş grubundaki öğrencilerin zorunlu eğitimlerinin sonuna doğru modern toplumlara tam katılımı için gereken, okuma becerileri, fen ve matematik okuryazarlıklarına ek olarak döngüler arasında farklılaşabilen finansal okuryazarlık, küresel yetkinlik benzeri ek bir alandaki okuryazarlıkları da değerlendirilmektedir.

Her PISA uygulamasında matematik, okuma ve fen alanlarının tümünde değerlendirme yapılıyor olsa da her döngüde bu alanlardan yalnızca biri ağırlıklı alan olarak seçilmekte ve diğer iki alana kıyasla değerlendirmenin odağını oluşturmaktadır. PISA uygulanmaya başlandığı 2000 yılında okuma becerileri ağırlıklı olarak başlamış ardından 2003'te matematik ve 2006'da fen ağırlıklı alan olmak üzere bu sıra takip edilerek devam etmiştir. Uygulanan son PISA 2018'de ağırlıklı alan yine okuma becerileridir.

Dünyanın dört bir yanından birçok ülkenin katıldığı uygulamada Türkiye'nin PISA karnesi maalesef pek iç açıcı bir tablo sunmamaktadır. 2018 uygulamasının sonuçlarına göre araştırmanın yürütüldüğü ülkelerde 'okuma becerisi' alanındaki sıralamalara bakıldığında; Çin, Singapur, Macau, Hong Kong ve Estonya'nın ilk beşte yer aldığı görülürken, Türkiye, 37 OECD ülkesi içinde 31. sırada ve 78 OECD ülkesi ve partneri arasında ise 41. sırada yer almaktadır. Bunun yanı sıra, 2018'de okuma becerileri alanında OECD ülkelerinin puan ortalaması 487 iken, Türkiye'nin okuma puanı ortalaması 466'dır. Elde edilen bu sonuçlarla birlikte Türkiye'nin okuma alanında, 2003'ten beri OECD ortalamasının gerisinde kaldığı görülmektedir (Öztürk & Düşkün, 2019).

Ülkemiz açısından matematik ve fen bilimleri alanında da sonuçlar farklı değildir. Bununla birlikte, her üç alanda da 2012'ye kadar bir artış söz konusu iken

2015 yılında temel alanların tümünde Türkiye'nin ortalama puanında ciddi bir düşüş gözlenmiştir. Son iki döngü arasında ise Türkiye'nin de içinde bulunduğu 13 ülkede ortalama başarıda artış yaşanmıştır. 2018 yılında açıklanan sonuçlara göre bir önceki döngüye kıyasla artış gerçekleşmiş olsa da bu durumu olumlu bir gelişme olarak değerlendirmek beklendiği gibi mümkün değildir. Türkiye'nin PISA 2018 sonuçları tüm alanlarda hala OECD ortalamasının altında kaldığını gösterirken, dikkat çeken bir başka bulgu da en üst düzeyde (düzey 5 ve 6) yeterlilik gösteren öğrencilerin oranındaki düşüklüktür. Okuma alanında üst düzeyde (düzey 5 ve 6) yeterlilik gösteren çocukların oranı 2012 yılında %4.3, 2015'te %0.6, 2018'de ise %3.3 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla okuma alanında en başarılı öğrencilerin oranı Türkiye bazında hala 2012'nin gerisindedir. Türkiye'de alt yeterlilik düzeyinde yer alan öğrencilerin oranı ise oldukça yüksektir. Elde edilen sonuçlara göre en alt düzeyde yeterlilik gösteren (düzey 1 ve aşağısı) çocukların oranı matematikte %36.7, fende %25.2 ve okuma alanında %26.1 olmuştur (Öztürk & Düşkün, 2019). PISA uygulaması kapsamında, okuma alanında üst düzey beceri gösterebilmek için bir veya birden fazla metindeki bilgileri birbirleriyle ilişkilendirerek yorumlamak; sunulan hipotezleri eleştirel biçimde değerlendirebilmek gibi becerilere sahip olmak gerektiği vurgulanmaktadır. Okuma becerisi ile bir metni sesli ya da sessiz okumak kastedilmezken; metinlerde yer alan bilgileri eleştirel bir biçimde değerlendirmek, yazarın ana fikrini irdeleyebilmek gibi daha geniş bir kapsam ele alınmaktadır. Bu kapsam ve ülkemiz adına elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, Türkiye'de 15 yaşında olan ve ülkenin geleceğini temsil eden çocukların çok azının yukarıda bahsi geçen yeterliliklere sahip olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Bugünün okullarının kalitesinin, yarının ekonomilerinin gücünü belirleyeceği bir dünyada ekonomik örgütlerin eğitime duyduğu ilginin sebebinin anlamak güç değildir. İster olumlu bir perspektiften bakarak PISA'yı, eğitim sistemlerini gelişime iten bir erk olarak görebilir; istersek de ters bir bakış açısıyla insanı sermaye olarak gören statükonun büyük dışlisi olduğunu iddia edebiliriz. Her iki düşüncenin de savunucuları olacağı gibi eleştirenleri de olacaktır. Fakat bu noktada her iki tarafın da birleşeceği ortak bir fikir vardır: Etkisi ve dönüştürücü gücüyle PISA; üzerinde akademik ve politik çalışmalar yapılması gereken önemli bir geniş ölçekli sınavdır.

Öğrencilerin global başarı ligindeki yerini gösteren PISA uygulamasının sonuçları, ülkemizde de zaman zaman tartışmalara konu olmakta, ilgili

araştırmacılar tarafından farklı yönleri üzerine çalışmalar yürütölmektedir. Ancak, 2016 yılında Özdemir tarafından yapılan çalışmada PISA Türkiye verisi analizine dayanan sınırlı sayıdaki makalede yöntemsel gerekliliklere çoğu zaman uyulmadığı; bu haliyle PISA araştırmasının sağladığı olanakların Türkiye’de eğitim politikası geliştirme süreçlerine sunabileceği katkıların çok sınırlı düzeyde kaldığı ve buna ek olarak mevcut yayınların çoğunun PISA verilerinin doğru şekilde kullanılmamasına dair eleştirileri haklı çıkardığı belirtilmiştir.

Bahsedilen göstergeler ışığında bu çalışmada PISA 2018 verileri ile Türk öğrencilerin okuma becerilerini açıklayabilecek değişkenlerin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Hem öğrenci düzeyinde, bireysel ve ailevi değişkenlerden; hem de okul düzeyinde, sınıf içi ve dışı etmenlerden hangileri ile öğrencilerin okuma becerilerinin açıklanabileceğine ve bu sonuçlar ile yapılabilecek çıkarımlara dair öneriler sunmak amaçlanmıştır. Bu noktada belirtilmesi gereken bir husus, araştırmacılar tarafından; PISA benzeri geniş ölçekli sınavların verileri analiz edilirken dikkat edilmesi gereken önemli noktalar ve bu veri setlerinde hassasiyetle ele alınması gereken kendine has özellikler olduğudur.

PISA 2018 uygulamasında Rusya hariç uygulamanın yapıldığı diğer tüm ölkelerde, iki aşamalı tabakalı örnekleme yöntemi (two-stage stratified sample design) kullanılmıştır. Bu yöntemle göre ilk aşamada okullar büyüklükleri ile doğru orantılı bir olasılıkla seçilirken; ikinci aşamada ise belirlenen okullardan sınıflar veya öğrenciler rastgele seçilmektedir (OECD, 2019b). Bu örnekleme yönteminin bir sonucu olarak, örneklem birimi olan öğrenciler daha büyük birimler olan okullar içine kümelenmiştir bu sebeple elde edilen veriler hiyerarşik yapıdadır. Yapılacak analizlerde aynı okulu paylaşan öğrencilerin gözlenemeyen pek çok ortak faktörün etkisi altında olduğunu da hesaba katmak gerekmektedir (Dinçer & Uysal Kolaşın, 2009). Bu durumda basit tesadüfi örnekleme ve bu yöntemle elde edilen verilerde kullanılan tek düzeyli analizlerin varsaydığı ‘gözlemlerin bağımsızlığı ilkesi’ ihlal edilmektedir (Balcı, 2013; Can, 2012; Çoker, 2009). Öğrencilerin okullarda kümelendiğini göz ardı etmek, her bir kümeyi (okulu) oluşturan öğrencilerin hata terimlerinde gözlenemeyen faktörlerin etkisinin oluşmasına sebep olur (Dinçer & Uysal Kolaşın, 2009).

PISA, TIMSS ve PIRLS gibi geniş ölçekli uygulamalarda elde edilen veriler hiyerarşik yapılı olsa da ölkemizde hiyerarşik verilerde yanlı sonuçlara sebep

olabildiği bilinen ANOVA ve regresyon gibi genel doğrusal modellerin (general linear models) kullanıldığı tek düzeyli analizlere yer veren çalışmaların çokluğu göze çarpmaktadır (Barut, 2020; Coşguner, 2013; Çeçen, 2015; Demirci, 2018; Demirez, 2018; Gür, 2019; Güzle Kayır, 2012; Kara, 2019; Karabay, 2012, 2013; Karakaş, 2017; Okatan, 2017; Özmen, 2018; Sezgin, 2017; Tebong, 2015; Tongal, 2017; Uluğ, 2019; Yüksel, 2019). Benzer şekilde bu konuda yapılmış yapısal eşitlik modellemesi kullanılan araştırmalarda da tek düzeyli analizlerin tercih edildiği çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir (Bahadır, 2012; Ceylan & Berberoğlu, 2007; Çetin & Gök, 2017; Erman Aslanoğlu & Kutlu, 2015; İlgün Dibek, 2015; İş Güzel & Berberoğlu, 2010; Meşe Soytürk, 2020; Özer, 2009; Satıcı, 2008; Usta, 2009; Uzun, Gelbal & Öğretmen, 2010).

Hiyerarşik yapıdaki verilerde tek düzeyli analizler kullanılırken yalnızca bireyler veya gruplar araştırma birimi olarak ele alınabildiğinden bu araştırmaların analizlerinde şu iki olası durumdan biri meydana gelmektedir (Can, 2012):

1. Birey düzeyi göz ardı edilerek birleştirilmiş (aggregation) veri ile analiz grup düzeyinde yapılmakta veya
2. Grup düzeyindeki değişkenler göz ardı edilerek ayrıştırılmış (disaggregation) veriler ile analiz birey düzeyinde gerçekleştirilmektedir.

Bu durum başka bir ifadeyle şu şekilde açıklanabilir: Belirli gruplara mensup bireylere ait veriler ortalama alma gibi yöntemlerle tek bir değere indirgenerek veya bireylerin üyesi oldukları gruplar dikkate alınmadan, Çoklu Regresyon, Varyans Analizi (ANOVA) benzeri tek düzeyli analizler uygulandığında hiyerarşik yapıli verilerle yapılan tek düzeyli analizlerde birleştirme (aggregation) veya ayrıştırmadan (disaggregation) kaynaklanan istatistiksel ve kavramsal sorunlar ortaya çıkmakta ve yanlış analiz sonuçlarına sebep olabilmektedir. Bu durumun önüne geçebilmek için araştırma problemine uygun olarak seçilen çok düzeyli analiz yöntemlerine başvurulması önerilmektedir (Hox, Moerbeek & van de Schoot, 2018).

Hiyerarşik verilerde kullanılması önerilen analizlerden biri olan Çok Düzeyli Regresyon analizinde hiyerarşik verinin farklı düzeylerindeki yordayıcılar ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiler incelenebilmektedir. Ancak gözlenen değişkenlerin gizil değişkenlerle ilişkisi veya değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin modellenebilmesi için Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Buna karşın, ülkemizde PISA'da başarıyı açıklayan etmenleri ele alan çalışmalara baktığımızda, en çok kullanılan analiz türlerinin regresyon temelli teknikler ve HLM olduğu görülmektedir (Aksu, Güzeller & Eser, 2017; Arpacı, 2020; Barut, 2020; Coşguner, 2013; Çeçen, 2015; Çelebi, 2010; Demirci, 2018; Demirez, 2018; Dev, 2020; Gür, 2019; Güzle Kayır, 2012; Karabay, 2012; Karabay, 2013; Karabay, Yıldırım & Güler, 2015; Karakaş, 2017; Okatan, 2017; Orhan, 2020; Ötken, 2019; Özberk, Atalay Kabasakal & Boztunç Öztürk, 2017; Özmen, 2018; Sezgin, 2017; Tebong, 2015; Timoçin, 2019; Tongal, 2017; Tunç, 2020; Uluğ, 2019; Üstün, Özdemir, Cansız & Cansız, 2019; Yavuz, Demirtaşlı, Yalçın & İlgün Dibek, 2017; Yıldırım, 2012; Yıldız, Kartal & Mesci, 2020; Yılmaz & Aztekin, 2012; Yitik, 2019; Yurttaş Kumlu, 2018; Yüksel, 2019).

Yapılan literatür taraması sonucunda, Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi ile ilgili çalışmaların dünya çapında yaygınlaşmış olmasına rağmen ülkemizde, bu konuda yeterli sayıda makale ve lisansüstü tez çalışmasının yer almadığı görülmüştür (Aydın, 2016). Bu durumu destekler nitelikte, hiyerarşik verilere sahip olan PISA ve benzeri geniş ölçekli testlerden elde edilen verilerin kullanıldığı başarıyı açıklama amaçlı araştırmalar içinde de Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli kullanımına oldukça az rastlanmaktadır (Akgeç, 2018; Çoban, 2020; Erşan, 2016). Sahip olduğu üstünlükler ve kullanım durumundaki enderlik göz önüne alınarak mevcut araştırmada Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin (ÇDYEM) kullanılmasına karar verilmiştir.

Makro boyutta politika değişiklikleriyle milyonlarca paydaşı etkileme potansiyeline sahip olan geniş ölçekli test verilerinin doğru istatistiksel yöntem ve tekniklerle analiz edilmesi büyük önem arz etmektedir ancak verilerin analizinde dikkat edilmesi gereken tek nokta doğru yöntemi seçmek değildir. Seçilen analiz yönteminin uygulanmasında PISA veri setinin dikkatle ele alınması gereken başlıca iki özelliği vardır.

PISA benzeri sınavlarda odaklanılan nokta bireysel puanlar olmadığından, bireyler üzerindeki test yükünü hafifletmek için eksik test deseni (rotated booklet design) kullanılmaktadır (Rutkowski, Gonzalez, Joncas & von Davier, 2010). Bu desen ile her bir öğrenci soruların sadece belirli bir kısmını yanıtlarken grup bazında soruların tamamı yanıtlanmış olur. Öğrenciler bireysel olarak aynı soruları yanıtlamamakta ve bu sebeple test sonuçları birey puanları olarak değil olası

değerler (plausible values; PVs) olarak raporlanmaktadır (Arıkan, Özer, Şeker & Ertaş, 2020). OECD (2017) olası değerleri, bireylerin yanıt örüntüsüne dayalı puan dağılımlarından bireylere atamak için rastgele seçilen değerler olarak tanımlamaktadır. Veri setleri ile ilgili dikkat edilmesi gereken bir diğer konu, PISA 2018 uygulamasında kullanılan aşamalı tabakalı örnekleme yönteminin bir sonucu olarak öğrencilerin seçilme olasılıkları değişkenlik göstermektedir. Bu sebeple araştırmaya katılan her öğrencinin PISA evreninde doğru sayıda öğrenciyi temsil etmesi için ağırlıklandırma yapılmalıdır (Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2020).

Geniş ölçekli testlerin katılımcı sayısının çok olması, bilişsel ve duyuşsal özelliklerin ölçüldüğü ölçek ve anketlerden çok sayıda değişken elde edilmesi gibi nedenler ile uygulama sonucunda görece büyük veri setleri oluşmaktadır. Bu duruma ek olarak kullanılan iki aşamalı tabakalı örnekleme yönteminden kaynaklanan örneklem ağırlığı ve bireysel performansa değil popülasyon istatistiklerine odaklanma yaklaşımından doğan eksik test deseni kullanımı ile elde edilen olası değerler (plausible values) bu veri setlerinin doğru analizinde hassasiyet gerektirmektedir. Bu doğrultuda dikkatli biçimde incelenen alan yazının kendine özgü özellikleri olan bu veri setlerinin analizinde kullanılacak doğru yol konusunda hemfikir olmasa da ortak bir noktada birleştiği görülmüştür: Örneklem ağırlığı ve olası değerlerin doğru kullanılmaması hatalı sonuçlara sebep olmaktadır (Arıkan vd., 2020; Asparouhov & Muthén, 2006; Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2020; Jerrim, Lopez-Agudo, Marcenaro-Gutierrez & Shure, 2017; Mang, Küchenhoff, Meinck, & Prenzel, 2021; OECD, 2009; OECD, 2017; Özdemir, 2016; Rutkowski, vd. 2010; Tat, Koyuncu & Gelbal, 2019). Bu durumun aksine ülkemizde yapılan çalışmaların içinde nispeten pek azı PISA ve benzeri geniş ölçekli testlerin karmaşık veri yapılarını göz önüne alarak analizlerinde olası değer ve örneklem ağırlıklarının kullanımına yer vermiştir (Arpacı, 2020; Barut, 2020; Orhan, 2020; Suna & Özer, 2021; Tunç, 2020).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin (ÇDYEM), ölçme hatalarının modelde yer alması, birden fazla bağımlı değişken ile analiz yapılabilmesi, değişkenler arasındaki doğrudan, aracı ve karşılıklı etkilerin kestirilebilmesi, normal dağılım

görülmeven veya kategorik değişkenler üzerinde çalışılabilmesi, test edilen modelin genel değerlendirilebilmesinin yapılabilmesi ve hiyerarşik verinin iç içe geçmiş yapısındaki bağımlılığı dikkate alarak veriyi her bir düzeyde eş zamanlı olarak analiz edebilmesi gibi üstünlükleri vardır (Erşan, 2016; Heck & Thomas, 2020; Wang & Wang, 2020). Ancak Türkiye’de geniş ölçekli testlerden elde edilen hiyerarşik yapıdaki verilerin kullanıldığı çalışmalar genellikle tek düzeyli analizlerle yürütülürken son yıllarda çok düzeyli analiz kullanımına dönük değişen bir eğilim olduğu görölse de bu verilerin analizinde sıklıkla tercih edilen yöntemler çok Düzeyli Regresyon veya Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) ile sınırlı kalmıştır. Günümüzde istatistik yazılımlarının gelişmesiyle birlikte özellikle yurtdışında DYEM ile yürütölen çalışmalar da ivme kazanmıştır (Erşan, 2016). Ancak ölkemizde geniş ölçekli test verilerinde DYEM yöntemini kullanan çalışmaların hala az olması dikkat çekici bir durumdur.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda örneklem ağırlıkları ve olası değerleri dikkate alan çalışmalar yaygınlaşırken, ölkemizde bu konudaki farkındalık henüz yeterince oluşmamıştır. Özdemir (2016) tarafından PISA Türkiye verisi kullanılarak yapılan araştırmalara ilişkin metodolojik tarama çalışmasında, ölkemizde yazılan akademik makalelerin oldukça az bir kısmında örneklem ağırlıkları, olası değerler ve analizler için kullanılan yazılım gibi özelliklerden bahsedildiği tespit edilmiştir. Yine incelenen çalışmaların küçük bir kısmında PISA verisinin çok katmanlı yapısına uygun olan çok düzeyli modellerin kullanıldığının da altı çizilmiştir.

Yukarıda bahsedilenlere ek olarak, PISA özelinde bakıldığında başarıyı açıklayan faktörleri belirlemeyi amaçlayan çalışmalarda tematik yoğunluğun matematik ve fen alanlarına yönelik çalışmalarda olduğu, yalnızca okuma becerilerindeki başarıyı açıklama girişimlerinin ise nispeten azınlıkta olduğu görölmüştür. Son PISA döngüsünde ağırlıklı alanın okuma becerileri olması ile bu araştırmada da tercih edilen alan ‘okuma becerileri’ olmuştur. Hiyerarşik yapıli verilerin kullanıldığı PISA 2018 alışması ile okuma becerilerini açıklayan değişkenlerin tespit edilerek eğitim bilimleri alan yazınına bu konuda katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

Bu araştırmada Türk öğrencilerin PISA 2018 anketlerine verdikleri yanıtlarla okuma becerilerini açıklayan değişkenleri, örneklem ağırlığı ve olası değerlerin de dahil edildiği çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli kullanılarak belirlemek

amaçlanmıştır. Verilen belirtkeler ışığında çalışmanın, PISA benzeri geniş ölçekli test verileri ile veri setinin özelliklerini de dikkate alarak çok düzeyli analizler yapmayı isteyen araştırmacılara, örnek teşkil edecek bir dayanak noktası olması hedeflenmektedir. Bu yönleriyle çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Kullanılan yöntem ile ilgili belirtmekte fayda görülen bir nokta, Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinde düzeyler ifade edilirken, grup içi ve gruplar arası terimlerinin kullanılmasıdır (Heck & Thomas, 2020). Bu çalışma kapsamında kullanılacak grup içi ifadesi öğrenci düzeyini, gruplar arası ifadesi ise okul düzeyini kast etmektedir. Son olarak, araştırmada kullanılacak ÇDYEM analizinin yapılacağı Mplus programının örneklem ağırlıkları ve olası değerlerin de dikkate alınmasına olanak tanıyan bir yapısı olduğunun (Muthén & Muthén, 1998–2012) altını çizmek uygun görülmüştür.

Araştırma Problemi

PISA 2018 uygulamasına katılan Türkiye örneklemindeki öğrencilerin okuma becerileri ile, öğrenci düzeyindeki (*grup içi*) ve okul düzeyindeki (*gruplar arası*) değişkenler arasındaki çok düzeyli yapısal ilişki nasıldır?

Alt Problemler

1. PISA 2018 çalışmasına katılan Türkiye örneklemindeki okulların okuma becerileri arasında fark var mıdır?
2. Grup içi (*öğrenci*) düzeydeki ailevi (ekonomik, sosyal ve kültürel durum, ebeveynlerin duygusal desteği), bireysel (mesleki statü beklentisi, okumaktan keyif alma, öğrenme hedefleri), bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT'ye ilgi, ICT kaynaklarına erişim), üst bilişsel beceriler (anlama ve hatırlama, özetleme, güvenilirliği değerlendirme) ve sınıf içi (disiplin iklimi) değişkenlerden öğrencilerin okuma becerilerini açıklayan değişkenler hangileridir?
3. Gruplar arası (*okul*) düzeydeki okul türü, öğrenci/öğretmen oranı, eğitim materyali eksikliği, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları ve öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları değişkenlerinden öğrencilerin okuma becerilerini açıklayan değişkenler hangileridir?

4. Okuma becerilerini açıklayan değişkenler ile oluşturulan çok düzeyli model okuma becerilerindeki toplam varyansın ne kadarını açıklamaktadır?

Sayıtlılar

PISA 2018 uygulamasına katılan Türk öğrencilerin, okuma becerileri alt testlerine ve ilgili anket maddelerine gerçekleri yansıtacak şekilde yanıt verdikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu araştırma, PISA 2018 Türkiye örnekleme ve okuma becerileri alt testi ile sınırlıdır.

Tanımlar

Örneklem Ağırlığı: PISA'da kullanılan iki aşamalı tabakalı örnekleme yaklaşımı sonucu okul ve öğrencilerin seçim olasılıklarının farklılığı nedeniyle evrenin temsilinin sağlanabilmesi için hem okul hem de öğrenci düzeyindeki örneklem birimlerinin farklı ağırlıkları bulunmaktadır. Bu araştırmada kullanılan örneklem ağırlığı ifadesi ile PISA 2018 veri setinde bulunan okul ağırlığı kastedilmektedir.

Olası Değer: Madde Tepki Kuramına (MTK) dayalı sonsal yetenek dağılımından bireylere atamak için rastgele seçilen veriler şeklinde tanımlanan olası değerler ifadesi ile bu araştırmada PISA 2018 okuma becerileri testine yönelik olarak PISA uzmanlarınca oluşturulmuş 10 olası değer kastedilmektedir.

Okuma Becerileri: Bu araştırma kapsamında öğrencilerin okuma becerileri ile kast edilen gerçekte PISA tarafından raporlanan olası değerlerdir. Örneğin, bir öğrencinin daha yüksek okuma becerisine sahip olduğu belirtildiğinde, diğer katılımcılara kıyasla okuma alt testinde daha yüksek olası değerlere sahip olduğu anlaşılmalıdır.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

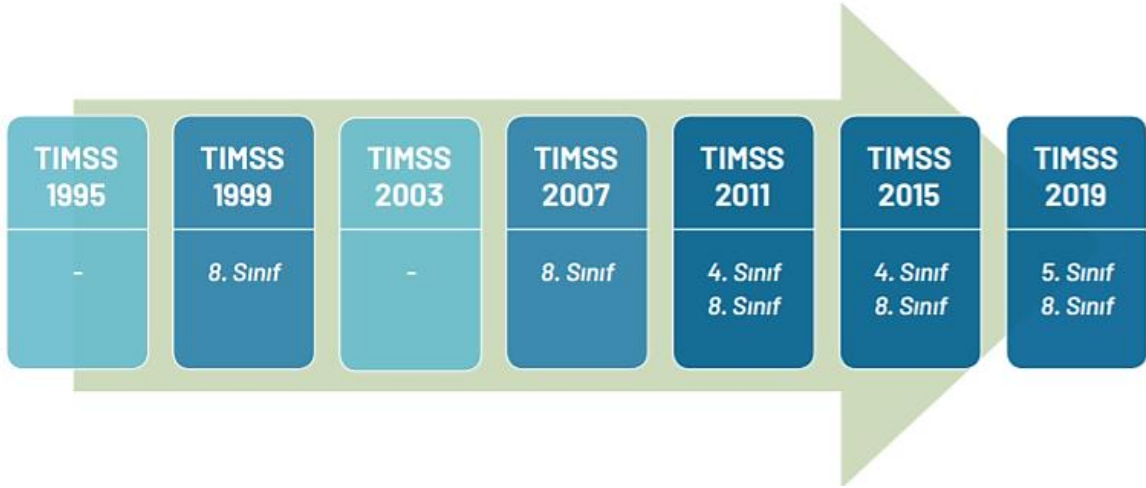
Bu bölümde, bazı geniş ölçekli testler genel hatları ile tanıtılmış ardından çalışmanın ana temasını oluşturan PISA uygulaması hakkında ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir. Bunun yanı sıra Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) ve Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi (ÇDYEM) yöntemlerinin tarihsel gelişiminden ve uygulama adımlarından bahsedilmiş son olarak bu araştırmaya dayanaklık eden ilgili araştırmalara yönelik literatür taramasına yer verilmiştir.

Geniş Ölçekli Testler

Geniş ölçekli başarı testleri, genellikle farklı sınıf düzeyi veya ders alanlarında belirli bilgi ve becerileri ölçen, birden fazla alt testten ya da boyuttan oluşan ve oldukça geniş öğrenci kitlelerine uygulanan izleme testleridir (Çakan, 2003). Ülkemizde, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin başarılarını izleme amacıyla Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşu'nun (IEA) yürüttüğü Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) ve Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması (PIRLS) ile Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından hazırlanan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) çalışmalarına katılım sağlanmaktadır (Koyuncu & Özer Özkan, 2019). Çok sayıda uluslararası geniş ölçekli test mevcut olmakla birlikte aşağıda ülkemizde Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından da sonuçları önemsenen TIMSS ve PIRLS uygulamaları ana hatları ile tanıtılmış, PISA uygulaması ise daha detaylı ele alınmıştır.

TIMSS. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study; TIMSS), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement; IEA) tarafından gerçekleştirilen öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini amaçlayan bir tarama araştırmasıdır. Bu araştırmada, dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarındaki performansları ölçülmektedir (MEB, 2020).

TIMSS, öğrenci başarılarının değerlendirilmesi amacıyla uluslararası ölçekte uygulanan ilk büyük ölçekli tarama çalışmalarından biri olup, ilk uygulaması 1995 yılında gerçekleştirilmiştir. Türkiye farklı yıllarda TIMSS uygulamasına farklı sınıf düzeylerinde katılmıştır. Şekil 1’de Türkiye’nin TIMSS uygulamalarına katıldığı yıllar ve sınıf düzeyleri gösterilmiştir (MEB, 2020).



Şekil 1. TIMSS döngüleri ve Türkiye'nin katılım durumu

Son TIMSS uygulaması olan 2019 sonuçları ülkemiz açısından değerlendirildiğine, dördüncü sınıf düzeyinde matematik alanında Türkiye, 58 katılımcı ülke arasında 23. sırada yer alırken; bu sıralama ile TIMSS uygulamalarında ilk kez ölçek orta noktasının (500 puan) anlamlı ölçüde üzerinde performans göstermeyi başarmıştır. Aynı zamanda Türkiye, ileri ve üst yeterlik düzeylerine erişen öğrenci oranlarında da yüksek performans gösteren ülkeler arasında yer alarak ileri matematik yeterliğine sahip öğrenci oranı (%15) açısından, en başarılı onuncu ülke olmuştur. Bununla birlikte, Türkiye örneklemindeki dördüncü sınıf öğrencilerinin %12'si alt matematik yeterliği düzeyine erişememiştir. TIMSS 2019 sekizinci sınıf matematik değerlendirmesinde ise, 39 ülke arasında 20. sırada yer alırken; ileri matematik yeterliğine sahip öğrenci oranı (%12) açısından öne çıkan ülkelerden biri olmuş ve bu orana göre yapılan sıralamada dokuzuncu sırada yer almıştır. Öte yandan, Türkiye örneklemindeki sekizinci sınıf öğrencilerinin %20'si alt matematik yeterliğine ulaşamamıştır (MEB, 2020).

TIMSS dördüncü sınıf düzeyindeki fen değerlendirmesinde ise Türkiye, 58 katılımcı ülke arasında 19. sırada yer alırken; bu performans ile, ilk kez TIMSS ölçek

orta noktasının anlamlı ölçüde üzerinde performans göstermiştir. Türkiye’de, bu sınıf düzeyindeki öğrencilerin %12’sinin ileri fen yeterliğine sahip olduğu tespit edilmiş ve bu ölçüde göre yapılan sıralamada dokuzuncu olmuştur. Öte yandan bu sınıf düzeyindeki öğrencilerin %8’i alt fen yeterliği düzeyine ulaşamamıştır. TIMSS sekizinci sınıf fen değerlendirmesinde ise Türkiye, 39 ülke arasında 15. sırada yer alırken; bu sıralama ile TIMSS uygulamalarında ilk kez ölçek orta noktasının anlamlı ölçüde üstünde bulunan ülkeler arasında yerini almıştır. Türkiye’nin öne çıktığı diğer bir performans ölçütü de ileri yeterlik düzeyine erişen öğrenci oranlarıdır. Türkiye örneğinde sekizinci sınıf öğrencilerin %13’ünün ileri fen yeterliğine sahip olduğu tespit edilmiş ve bu ölçüde göre yapılan sıralamada Türkiye yine dokuzuncu sırada yer almıştır. Bununla birlikte, sekizinci sınıf öğrencilerinin %12’si alt fen yeterlik düzeyine ulaşamamıştır. Sonuç olarak Türkiye, TIMSS 2019 döngüsünde hem dördüncü hem de sekizinci sınıf düzeylerinde her iki alanda da performansını anlamlı ölçüde artırarak; uzun süredir katıldığı TIMSS araştırmasında zamanla yükselen grafiğinin en üst noktasına erişmeyi başarmıştır. Performans artışında alt yeterlik düzeylerindeki öğrenci oranlarının azalmasının da önemli rol oynadığı belirtilmiştir (MEB, 2020).

PIRLS. Türkiye’de ve dünyada kısaca PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) olarak bilinen Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesine çok sayıda ülke katılmaktadır. PIRLS, IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından 9-10 yaş grubundaki ilköğretim öğrencilerine uygulanan bir okuma testidir. 2001 yılından itibaren beş yılda bir uygulanmakta olan testte kavrama süreçleri, okuma amaçları, alışkanlıkları ve okumaya yönelik tutumlar olmak üzere üç temel çerçeve değerlendirilmektedir. PIRLS araştırması, yalnızca öğrencilerin okuma becerilerini belirlemek için geliştirilen bilişsel testlerden oluşmamakta, ayrıca bu becerileri etkileyen faktörleri tespit etmek amacıyla okul, öğretmen, öğrenci ve ebeveyn anketlerini de kapsamaktadır. PIRLS uygulamasına sadece 2001 yılında katılan Türkiye, yirmi yıl gibi uzun bir aranın ardından 2021 PIRLS araştırmasında da yer alacaktır (Demirel & Yağmur, 2017; MEB, 2021).

2001’de yapılan ülkemizin de katıldığı PIRLS uygulamasının değerlendirme sonuçlarına göre Türkiye, 35 ülke arasında 28.inci olmuştur. Bu sonuçlar, okuma becerileri açısından Türk öğrencilerin, uluslararası ölçülere kıyasla daha düşük

seviyede olduklarını göstermektedir. Öğrenci anketine verilen cevaplardan elde edilen bulgulara göre, aile ortamında okuma etkinliklerine yeterince zaman ayrılmadığı, evde bulunan kitap sayısının uluslararası ortalamaya göre oldukça düşük olduğu, okul öncesi eğitim almamış öğrenci sayısının yüksek olduğu, sınıfların genel olarak kalabalık mevcuda sahip olduğu ve okuma çalışmalarının daha çok ders kitaplarında bulunan metinlere dayalı olarak yürütüldüğü tespit edilmiştir. 2001 yılında alınan hazin sonuçların ardından 2021 yılına kadar bu uygulamaya dâhil olunmamıştır (Demirel & Yağmur, 2017; MEB, 2021). PIRLS 2021 döngüsünün Türkiye’de, salgın durumu da dikkate alınarak 14-28 Haziran 2021 tarihleri arasında uygulanmasına, 48 ilde ve 192 okulda 4. sınıf seviyesinde yaklaşık 7 bin öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmesine karar verilmiştir (MEB, 2021).

TIMSS uygulamasından elde edilen sonuçlar ile PIRLS sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, Türkiye’de dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen alanında yıllara göre gelişim gösterdiği görülebilmekte olmasına rağmen okuma becerileri alanında Türkiye’ye ait bu yaş düzeyinde 2001 yılı bulguları dışında herhangi bir bilgi mevcut olmadığından, yıllar içinde okuma becerileri alanında gelişim gözlenip gözlenemediğine ilişkin bir kıyas şu an için yapılamamaktadır. Bu açıdan bakıldığında ülkemiz adına PISA uygulamasından elde edilen okuma becerileri sonuçları daha kritik bir öneme sahip olmaktadır.

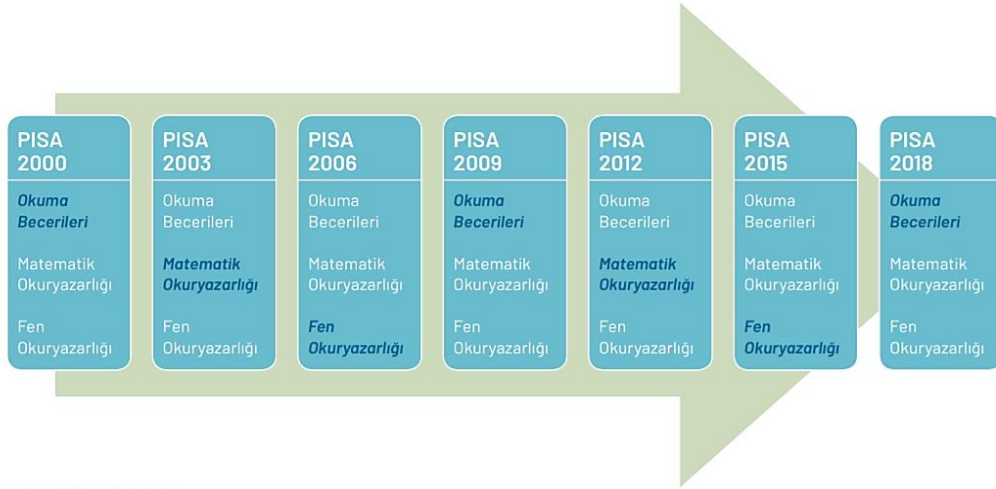
PISA

2018 yılında yedinci uygulaması gerçekleştirilen OECD Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), örgün eğitime devam etmekte olan 15 yaşındaki öğrencilerin zorunlu eğitimlerinin sonuna yaklaşırken modern toplumlara tam katılım için gerekli olan bilgi ve becerileri ne derece edindiklerini değerlendirme amacı taşır. Bu değerlendirme, öğrencilerin bilgiyi yalnızca yeniden üretip üretemeyeceğini tespit etmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin öğrendiklerinden ne kadar iyi sonuç çıkarabileceklerini ve bu bilgiyi hem okul içinde hem de okul dışında alışılmadık ortamlarda ne derece uygulayabileceklerini de inceler. Bu yaklaşım, modern ekonomilerin bireyleri sadece bildikleri için değil, bildikleriyle yapabilecekleri için de değerlendirildiği gerçeğini yansıtmaktadır (OECD, 2019a).

Gerçekleştirilen son döngü olan PISA 2018 uygulaması, bugüne kadar katılımın en yüksek olduğu PISA değerlendirmesi olmuştur. Bu uygulamaya 79 ülke

ve ekonomideki 31 milyondan fazla kişiyi temsil eden yaklaşık 710 bin öğrenci katılmıştır. Katılımcı ülke ve ekonomilerin 37'si OECD üyesidir, bu ülkelerden elde edilen ortalama değerler PISA karşılaştırma tablolarında bir referans noktası olarak kullanılmaktadır. Katılımcı ülke ve ekonomilerden 70'inde PISA 2018 bilgisayar tabanlı ve 9 tanesinde ise kâğıt kalem testi olarak uygulanırken; Türkiye'de 2015 yılından bu yana PISA uygulamaları bilgisayar tabanlı gerçekleştirilmektedir (MEB, 2019; OECD, 2019a).

PISA, dünyanın dört bir yanındaki öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerilerdeki eğilimleri izleyen, 21 yıldır süregelen bir programdır. Her PISA turunda, temel alanlardan biri ayrıntılı olarak test edilir ve toplam test süresinin yaklaşık yarısı bu alana ayrılır. PISA 2018'de, 2000 ve 2009'da olduğu gibi, okuma değerlendirme alanı ağırlıklıyken, 2003 ve 2012 yıllarında matematik; 2006 ve 2015'te fen bilimleri ağırlıklı alan olmuştur (OECD, 2019a). PISA döngülerindeki temel ve ağırlıklı alanlar Şekil 2'de verilmiştir (MEB, 2019).



*Ağırlıklı alanlar *italik* yazılmıştır.

Şekil 2. PISA döngülerinde temel ve ağırlıklı alanlar

Üçer yıl arayla gerçekleştirilen uygulamada okuma, matematik ve fen bilimleri gibi temel okul konularına odaklanmanın yanı sıra öğrencilerin yenilikçi bir alandaki yeterlilikleri de değerlendirilir. 2018'de bu yenilikçi alan ilk kez 'küresel yetkinlik' (global competency) olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra 2018 uygulaması isteğe bağlı olarak uygulanabilen finansal okuryazarlık değerlendirmesini de içermekte olup yapılan araştırmaya 2021'de yaratıcı düşünme ve 2024'te dijital dünyada

öğrenme alanlarının da dahil edilmesi planlanmaktadır. PISA, ölçtüğü alanların kapsamını bu şekilde yıldan yıla genişletmektedir (OECD, 2019a; OECD, 2019c).

PISA uygulamasında yukarıda bahsedilenlere ek olarak öğrencilerin duyuşsal özellikleri, öğrenme biçimleri, okul ortamları ve aileleriyle ilgili veriler de toplanır, ayrıca okul müdürleri; öğrenme ortamı ve okul sistemi hakkında sorular içeren bir anketi de yanıtlamaktadırlar (MEB, 2019). Özetle, PISA'da aşağıda verilen üç amaca yönelik veriler elde edilmektedir:

1. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini ortaya çıkaracak göstergeler,
2. PISA anketleri aracılığıyla toplanan değişkenlerle öğrenci becerilerinin ilişkisinin nasıl olduğunu ortaya koymaya yönelik göstergeler,
3. Öğrenciler ve okullar arası ilişkilere yönelik göstergeler.

PISA araştırması kapsamında geliştirilen başarı testleri ve anketler, ülkemizde nisan ayı içerisinde uygulanmakta olup araştırmaya katılan ülkelerde; örgün öğretimde kayıtlı olan 15 yaş grubu öğrencilerin bulunduğu tüm okullar bu araştırmaya katılabilmektedir (MEB, 2019). Bir sonraki bölümde, ülkemizde yürütölen PISA 2018 uygulamasına yönelik bilgiler verilmiştir.

PISA 2018 Türkiye uygulaması, örnekleme ve genel performansı. PISA 2018 uygulaması Türkiye'de 6890 öğrencinin katılımı ile bilgisayar tabanlı olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama basamakları aşağıda sunulmuştur (MEB, 2019).

- PISA 2018 uygulaması için geliştirilen yeni test maddeleri ve anket sorularının çevirisi yapıldıktan sonra alan uzmanlarınca incelenerek son hali verilmiştir.
- Örnekleme için seçilen okulların uygulamaya hazır hale getirilmesi için il ve okul bazında yöneticilerin katıldığı eğitim toplantıları düzenlenmiştir.
- Öğrenciler soruları cevaplarken meydana gelebilecek sistemsel sorunlar veya bilgisayar arızalarına karşı öğrencilere yardımcı olması için test uygulayıcıları görevlendirilerek olası veri kaybının en aza indirilmesi hedeflenmiştir.
- Uygulamanın tamamlanmasının ardından öğrenciler tarafından cevaplanan açık uçlu soruların puanlanması alan uzmanlarınca yapılarak veriler Uluslararası Merkez'e iletilmiştir.

Örneklem. PISA uygulamalarında okul örnekleme, tabakalı seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmektedir. Buna göre, PISA 2018 uygulamasının Türkiye örneklemini belirlemede okul türü, İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1, okulun idari biçimi, okulun konumu ve cinsiyet dağılımı tabakaları kullanılmıştır. Okulların seçilmesinin ardından bu okullarda uygulamaya katılacak olan öğrenciler seçkisiz olarak belirlenmiştir. PISA 2018 uygulamasına Türkiye’de İBBS Düzey 1’e göre 12 bölgeyi temsil eden 186 okul ve 6890 öğrenci katılmıştır. PISA 2018 uygulamasında temsil edilen 15 yaş grubu öğrencilerin %43.7’si Anadolu Lisesi, %31.1’i Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ve %13.7’si Anadolu İmam Hatip Lisesinde eğitim almaktadır. Fen Liseleri, Sosyal Bilimler Liseleri, Çok Programlı Anadolu Liseleri ve Anadolu Güzel Sanatlar Liselerinde eğitim alan öğrenciler, PISA 2018 Türkiye örnekleminin %11.2’sini oluşturmaktadır. Ayrıca öğrencilerin %0.3’ü ise ortaokul düzeyinde eğitime devam etmektedir. Cinsiyet grupları açısından Türkiye örnekleminin %49.6’sını kız öğrenciler, %50.4’ünü erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklemdeki öğrencilerin sınıf düzeyindeki dağılımları incelendiğinde %78.8’inin 10.sınıf, %17.7’sinin 9. sınıf ve %2.9’unun 11. sınıf düzeyinde eğitime devam ettiği belirlenmiştir. Diğer sınıf düzeylerindeki öğrencilerin toplamı %1’in altındadır (MEB, 2019).

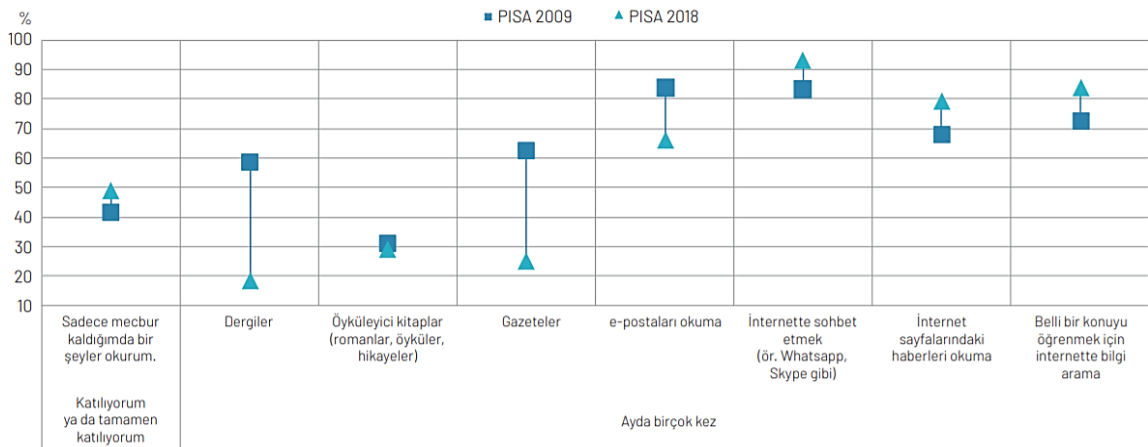
PISA’da kullanılan tabakalı örnekleme yönteminin veri seti üzerindeki etkisi yapılacak analizlerde dikkat edilmesi gereken bazı noktalara sebep olmaktadır. Örneklemde kullanılan yöntemin doğurduğu bu noktalar ve nasıl ele alınması gerektiğine ilerleyen bölümlerde yer verilmiştir.

Genel değerlendirme. Türkiye, 2018 PISA uygulamasında ağırlıklı alan olan okuma becerilerinde gösterdiği performans ile 79 ülke arasında 40. sırada ve 37 OECD ülkesi arasında 31. sırada bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye, Matematik okuryazarlığı alanındaki performansı ile 79 ülke arasında 42. sırada ve 37 OECD ülkesi arasında 33. sırada bulunurken; elde ettiği 468 ortalama puanla, fen okuryazarlığında katılımcı ülke ve ekonomilerin ortalamasının (458) üzerinde yer almıştır. Fen alanında 79 ülke arasında 39. sırada ve 37 OECD ülkesi arasında 30. sırada yer almakta olan Türkiye, PISA 2015’ten PISA 2018’e performansını her üç alanda da anlamlı ölçüde artıran üç ülkeden biri olmuştur (MEB, 2019).

PISA 2018 okuma becerileri alanı. Bugün ihtiyaç duyulan okuma becerilerine yönelik talepler, 20 yıl öncesine kıyasla kökten değişirken, akıllı

telefonlar başta olmak üzere teknolojinin hızlı değişimi ve büyüyen etkisi okuma ve bilgi alışverişinde bulunma yöntemlerini yeniden yapılandırmıştır. İnternetin ve arama motorlarının henüz var olmadığı pek de uzak olmayan geçmişte bireyler, aradıkları bilgiler için ansiklopedi benzeri kaynaklara başvurur ve genellikle buldukları net ve tekil yanıtların doğruluğuna güvenirdi. Ancak günümüzde saniyeler içinde çevrimiçi ortamda bulunabilecek yüz binlerce olası yanıt arasından hangisinin doğru olduğunu anlamak kişinin kendisine bağlıdır. Bu durum bireylere belki de her zamankinden daha fazla okuyazar olma sorumluluğu vermektedir. Okumak artık yalnızca basılı sayfalardan bilgiyi elde etmekle ilgili değil; elektronik formatları da içeren çok çeşitli kaynaklardan bilgileri bir araya getirmek, eleştirel düşünmek ve sağlam temellere dayanan yargılarda bulunmakla ilgilidir. Okuyazarlık ise farklı kaynakların eş zamanlı kullanımını, belirsizlik içinde yön bulabilmeyi ve gerçek ile algı arasındaki farkı belirleyebilme yetisini gerektirir (MEB, 2019; OECD, 2019c).

Son on yıllık süreçte dijitalleşme alanında yaşanan hızlı değişimin etkileri PISA döngüleri arasında elde edilen bulgulara da yansımıştır. Okuma becerilerinin ağırlıklı alan olduğu 2009 yılında OECD ülkelerinde öğrencilerin %15'i evlerinde internet erişimi olmadığını belirtirken bu oran, 2018 itibari ile %5'in altına düşmüştür. İnternet servislerinin çeşitliliğindeki gelişim ve mobil internet servislerinin yaygınlaşması ile internete ulaşım büyük ölçüde kolaylaşmıştır. İletişimin hızla dijitalleşmesi, genç bireylerin gelecekteki mesleklerinde ve sosyal etkileşimlerinde önemli değişimlere yol açmıştır. PISA 2018 uygulamasında yer alan bilgi ve iletişim



Şekil 3. PISA 2009 ve 2018 uygulamalarında öğrencilerin okuma alışkanlıklarına ilişkin cevapların değişimi

teknolojileri anket sonuçlarına göre 2012 ve 2018 yılları arasında öğrencilerin çevrimiçi ortamlarda geçirdikleri zaman 1 saatten fazla artmış; hafta içi ortalama 3 saat, hafta sonu ise ortalama 3,5 saat çevrimiçi ortamlarda zaman geçirdikleri belirlenmiştir (MEB, 2019; OECD, 2019c). PISA 2009 ve 2018 uygulamaları arasında öğrencilerin okuma alışkanlıklarına ilişkin cevaplarındaki değişim Şekil 3'te verilmiştir (MEB, 2019).

Teknolojideki değişim; evde, okulda ve işyerinde insanların bilgiyi okuma ve aktarma yöntemlerini de değiştirmiştir. PISA 2018 sonuçlarına göre öğrencilerin boş vakitlerinde kitap, dergi ve gazete okuma sıklıkları önemli ölçüde azalmış; bunun yerine öğrenciler çeşitli internet sitelerini kullanarak çevrimiçi sohbeti, haberleri veya kısa bilgilendirici metinleri tercih ettiklerini belirtmiştir. PISA kapsamında okuma becerilerini değerlendirmek için kullanılan yöntemler, okumanın niteliğinde oluşan bu değişimlere uyum göstermek amacıyla güncellenmiştir. (MEB, 2019; OECD, 2019c).

Kullanım alanları basılı materyalden bilgisayar ekranlarına ve akıllı telefonlara doğru genişledikçe metinlerin yapı ve formatları değişmiş, okuma; geçmişte hiç olmadığı kadar pratik bir ihtiyaç haline gelmiştir. Birden fazla kaynaktan alınan bilgilerin analizi, sentezi ve yorumlanması gibi işlemler okumanın günlük süreçleri haline gelmiştir. PISA 2009 ve PISA 2018 uygulamaları arasında okuma becerilerinin değerlendirilmesi kapsamındaki değişiklikler şu şekilde özetlenebilir (MEB, 2019; OECD, 2019c):

- Dijital dünyada gün geçtikçe yaygınlaşan farklı yazarlar tarafından oluşturulmuş birden fazla metnin bir arada sunulduğu çok kaynaklı okuma metinlerine daha fazla ağırlık verilmiştir. Çok kaynaklı metinlerin kullanılması, soruların zorluk düzeyini arttırmasına rağmen PISA araştırması kapsamında ölçülmesi hedeflenen ileri düzey okuma süreçlerinin ve stratejilerinin kapsamının genişlemesine yardımcı olmuştur.

- “Öğrencilerin metinleri kolay ve etkili bir şekilde okuyabilmeleri” şeklinde tanımlanan ‘okuma akıcılığı’ da PISA 2018 uygulamasında değerlendirilme kapsamına alınmıştır.

- Öğrencilerin sorulara vermiş olduğu yanıtlara göre cevaplayacağı yeni soruların farklı olmasını sağlayan, 'bilgisayar ortamında bireye uyarlanmış test deseni' (computerized adaptive testing; CAT) kullanılmıştır.

- PISA 2009 uygulaması kâğıt-kalem testi şeklinde gerçekleştirilirken, PISA 2018'de bireyselleştirilmiş test deseni ve çok kaynaklı metinlerin etkin kullanımına olanak sağlayan bilgisayar tabanlı değerlendirme kullanılmıştır.

PISA araştırması kapsamında okuma becerisi, metni sesli olarak ifade etmenin ötesinde okuyucunun belli bir amaç için verilen bir veya daha fazla metindeki bilgiyle yakın ilişki kurmasını sağlayacak yeterliklerin bütünü ifade etmektedir. Bu bağlamda PISA 2018 uygulamasında okuma becerileri şu şekilde yeniden tanımlanmaktadır (OECD, 2019c):

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.

PISA okuma becerilerinin boyutları, soru türleri ve yeterlik düzeyleri benzeri konularla ilgili daha detaylı bilgi edinmek isteyenler için yayınlanan çok sayıda OECD raporu mevcut olduğu gibi MEB tarafından hazırlanan PISA 2018 Ön Raporunun bahsedilen konularla ilgili Türkçeleştirilmiş özet bilgilere de yer verdiğini belirtmekte fayda görülmüştür.

PISA 2018 indeksleri. Bu bölüm, PISA 2018 anketlerindeki maddelere verilen yanıtlar ile oluşturulan indeksleri açıklamaktadır. PISA 2018 uygulamasında öğrenci ve okul anketi tüm katılımcı ülkeler için zorunlu iken Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri (Information and Communication Technology; ICT), Aşinalık Anketi (Familiarity Questionnaire), İyi-Oluş (Well-being), Finansal Okuryazarlık, Eğitimsel Kariyer ve Öğretmen Anketi isteğe bağlı olarak uygulanmıştır. PISA anketlerindeki pek çok madde, doğrudan gözlemlenemeyen gizil yapıları (örneğin bir öğrencinin motivasyonu veya ekonomik, sosyal ve kültürel geçmişi) ölçmek için birleştirilmek üzere tasarlanmıştır. Eğitim paydaşlarının PISA anketlerindeki bu maddelere verdikleri yanıtları özetleyen ve yorumlamayı kolaylaştıran indeksler oluşturulmuştur. Bu süreçteki ilk adımda sorular, teorik değerlendirmelere ve önceki araştırmalara dayalı olarak oluşturulan büyük bir soru havuzundan seçilmektedir.

Ardından, indekslerin teorik olarak beklenen davranışları temsiliyetini ve ülkeler arası karşılaştırılabilirliğini sağlamak adına Madde Tepki Kuramı (MTK) kullanılmaktadır. Kullanılan yöntemlerin ayrıntılı bir açıklamasına, OECD tarafından hazırlanan PISA 2018 Teknik Raporunda yer verilmiştir.

Bölümün devamında bu araştırma kapsamında kullanılan indekslerin oluşturulma süreci ve izlenen yöntem anlatılmıştır. Genel anlamda basit indeksler, ölçek indeksleri ve bileşik indeksler olmak üzere üç tür indeks vardır (OECD, 2020):

Basit indeksler, bir veya daha fazla maddenin aritmetik dönüşümü veya yeniden kodlanması yoluyla elde edilen, tüm PISA değerlendirmelerinde aynı yöntemle oluşturulan değişkenlerdir. Örneğin bazı basit indekslerin hesaplanmasında, dört basamaklı ISCO-08 kodlarının "Ebeveynlerin En Yüksek Sosyoekonomik Düzeyi İndeksine (HISEI)" çevrilmesi veya okul anketinden alınan bilgiler ile öğretmen-öğrenci oranının hesaplanması gibi anlamlı değişkenler oluşturma yöntemleri izlenmiştir.

Ölçek indeksleri, birden çok maddenin ölçeklendirilmesiyle oluşturulan değişkenlerdir. Genellikle, bu indeks Madde Tepki Kuramına (MTK) dayalı iki parametrelili madde-yanıt modeli veya ikiden fazla kategoriye sahip maddeler için genelleştirilmiş bir kısmi puanlama modeli kullanılarak ölçeklendirilmiştir. İndeks değerlerinin hesaplanmasında ağırlıklandırılmış en küçük kareler (WLE) yöntemi kullanılmıştır. Genel olarak, ölçeklendirme iki aşamada gerçekleşmiştir:

1. Madde parametreleri, ülkelerden gelen tüm öğrencilere göre eşit ağırlıklı olarak kestirilirken indekslerin hesaplanmasında kullanılan maddelere yalnızca en az üç geçerli yanıtı olan veriler dahil edilmiştir. Son öğrenci ağırlıklarının (final student weight [W_FSTUWT]) kullanımı ile tüm katılımcı ülkelerdeki bireylerin tamamı dikkate alınarak yapılan analizlerde madde ve birey parametrelerinin kalibrasyonları yapılmıştır.
2. Yeni ölçek indeksleri için, ağırlıklandırılmış en küçük kareler (WLE) yöntemi kullanılarak bireysel puanlar elde edilmiştir. Son adımda, senato ağırlığının (senate-weight) da kullanılmasıyla tüm ülkeler için eşit olarak ağırlıklandırılmış sonuçlar standartlaştırılarak; OECD öğrencileri için ortalaması sıfır ve standart sapması bir olan indeks değerleri oluşturulmuştur.

Bileşik İndeksler, ESCS bileşik puanı ilerleyen bölümde Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Durum İndeksi (ESCS) başlığı altında ele alınmıştır.

İndekslere ilişkin bazı önemli noktalar. Detaya inmeden önce vurgulanması gereken nüanslar vardır. Öncelikle, sıralı kodlar soruların farklı yanıt kategorilerine anketlerde belirtilen sırayla atanmıştır. Daha sonra bu kodlar, bazı ölçek indeksleri oluşturmak amacıyla ters çevrilmiştir. Bireyler için elde edilen bu indekslerdeki negatif değerler, öğrencilerin temelde baz alınan sorulara olumsuz yanıt verdikleri anlamına gelmemektedir. Negatif değer, bir katılımcının yalnızca ülkelerin ortalamasına kıyasla daha az olumlu yanıt verdiğini gösterirken; benzer şekilde, pozitif değerler, bu katılımcının ülkelerin ortalamasına kıyasla diğer katılımcılardan daha olumlu yanıt verdiğini göstermektedir (OECD, 2019b; OECD, 2020).

Bazı anket maddelerinde <> işareti içinde yer alan terimler, öğrenci, okul ve ebeveyn anketlerinin ulusal versiyonlarında uygun ulusal eşdeğerleri ile değiştirilmiştir. Örneğin, <ISCED 5A düzeyindeki yeterlilik> terimi, Amerika Birleşik Devletleri'nde "Lisans derecesi, lisansüstü sertifika programı, Yüksek Lisans programı veya ilk profesyonel derece programına" çevrilmiştir. Benzer şekilde, Lüksemburg'daki <değerlendirme dilinde sınıflar> terimi, öğrencilerin değerlendirme ölçeklerinin Almanca veya Fransızca versiyonunu alıp almadıklarına bağlı olarak "Almanca sınıfları" veya "Fransızca sınıfları" ifadelerine çevrilmiştir (OECD, 2020).

Yapı geçerliliğinin, sağlanmasında farklı yaklaşımlar mevcut olmakla birlikte PISA'da iç tutarlılık ve ülkeler arası karşılaştırılabilirlik kontrolleri yapılmıştır. Ülkelerin kendi içindeki ölçek iç tutarlılığını kontrol etmek ve ülkeler arasında karşılaştırma yapabilmek için Cronbach Alfa katsayısı kullanılmıştır (OECD, 2019b). Türkiye'ye ilişkin Cronbach Alfa değerleri bölüm sonunda sunulmuştur.

Gizil yapıların ölçümünün ülkeler arasındaki tutarlılığını analiz etmek için psikometrik teknikler kullanılabilir, böylece ölçülen yapının ülkeler arasında karşılaştırılabilirliği sınanmış olur. PISA 2018'de, ülkeler arası karşılaştırılabilirlik iki farklı yaklaşımla araştırılmıştır. İlk olarak, yukarıda bahsedildiği gibi her ülkedeki ölçekler için iç tutarlılık hesaplanmıştır. Daha sonra, her bir madde ve ölçek için ülkeler ve belirli bir ülke içindeki diller arasında madde parametrelerinin değişmezliğine ilişkin analizler yapılmıştır (OECD, 2019b).

Sonraki bölümlerde anlatılan basit ve ölçeklendirilmiş indekslere ek olarak, anketlerden elde edilen maddelere karşılık gelen bir dizi değişken de mevcuttur. Bu yeniden kodlanmamış değişkenler, Öğrenci, Okul, Ebeveyn, ICT ve İyi Oluş (Well-being) anketlerindeki anket maddeleri için sırasıyla "ST", "SC", "PA", "IC" ve "WB" örneklerine sahiptir. İstenen tüm anketlere ve değişkenlere PISA uluslararası veri tabanı www.oecd.org/pisa adresinden ulaşılabilir. Aşağıda yalnızca bu çalışma kapsamında araştırmaya dahil edilen indekslerin ve doğrudan araştırmaya dahil edilmese de bu indekslerin oluşumunda kullanıldığı için gerekli görülen diğer indekslerin açıklamasına yer verilmiştir.

Öğrenci düzeyindeki basit indeksler. *Mesleki statü beklentisi (BSMJ).* PISA 2018'de, öğrencilerden “yaklaşık 30 yaşındayken ne tür bir işe sahip olmayı umdukları” ile ilgili bir soruyu (ST114) yanıtlamaları istenmiştir. Bu açık uçlu soruya verilen cevaplar, kariyer beklentileriyle ilgili iki endekse kodlanmıştır. Dört basamaklı ISCO (International Standard Classification of Occupations) kodları (ILO, 2007), BSMJ değişkeninde uluslararası mesleki statü endeksi (ISEI) ile eşleştirilmiştir. Bu değişkendeki yüksek puanlar, bir öğrencinin mesleki durum beklentisinin OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciden daha yüksek olduğunu gösterir (OECD, 2019b).

Üst biliş (meta-cognition). PISA 2018 anketleri, öğrencilerin okumaya ilişkin üst bilişsel becerilerini değerlendiren üç kategori içermektedir: "Anlama ve hatırlama (*Understanding and remembering*)" (UNDREM, ST164), "Özetleme (*Summarising*)" (METASUM, ST165) ve "Güvenilirliği Değerlendirme (*Assessing credibility*)" (METASPAM, ST166). UNDREM ve METASUM indeksleri PISA 2009'da da bulunurken METASPAM, PISA 2018 için geliştirilmiştir. Bu indeksler geliştirilirken sorunun bir veya daha fazla maddesinde eksik bir veri olması durumunda, kayıp değer atanmıştır. Son olarak, üç indeks de OECD ülkeleri için ortalaması 0 ve standart sapması 1 olacak şekilde standardize edilmiştir (OECD, 2019b).

Üst bilişsel indeksler verilen örnek okuma etkinliklerine yönelik öğrencilerin uyguladıkları stratejilere ilişkin farkındalıklarını tespit etmeye yöneliktir. Aşağıda bu indekslerin kapsamının daha anlaşılır olması için indekslerin geliştirilmesinde kullanılan maddelerin içeriğine yer verilmiştir.

Anlama ve hatırlama (UNDREM). PISA 2018'de öğrencilerden (ST164) aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldıklarını ("*hiç yararlı değil*" ile "*çok yararlı*" arasında *değişken 6 kategoride*) işaretlemeleri istenmiştir (OECD, 2019b):

Soru: Bir metni anlamak ve hatırlamak için aşağıdaki yöntemlerin yararlılığını nasıl puanlarsınız? ("Metinde yer alan bilgiyi anlamanız ve hatırlamanız gerekiyor" okuma etkinliğini düşünerek yanıtlayınız.)

- "Metnin anlaşılması kolay kısımlarına yoğunlaşıyorum."
- "Metnin genelini hızlı bir şekilde iki kez okurum."
- "Metni okuduktan sonra içeriğini diğer insanlarla tartışırım."
- "Metnin önemli kısımlarının altını çizerim."
- "Metni kendi kelimelerimi kullanarak özetlerim."
- "Metni sesli bir şekilde, bir başkasına okurum."

Özetleme (METASUM). PISA 2018'de öğrencilerden (ST165) aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldıklarını ("*hiç yararlı değil*" ile "*çok yararlı*" arasında *değişken 6 kategoride*) işaretlemeleri istenmiştir (OECD, 2019b):

Soru: Bu iki sayfalık metnin özetini çıkarmak için aşağıdaki yöntemlerin yararlılığını nasıl puanlarsınız? ("Afrika'da bir gölde, su seviyesindeki düzensizliği anlatan iki sayfalık uzun ve zor sayılabilecek bir metni az önce okudunuz ve bir özet yazmanız gerekiyor" okuma etkinliğini düşünerek yanıtlayınız.)

- "Bir özet yazıp, metindeki her bir paragrafın bu özetinde yer alıp almadığını kontrol ederim."
- "Mümkün olduğunca çok cümleyi doğru olarak kopyalamaya çalışırım."
- "Özeti yazmadan önce, metni mümkün olduğunca çok defa okurum."
- "Metinde yer alan en önemli noktaların, benim özetimde yer alıp almadıklarını dikkatlice kontrol ederim."
- "Metnin genelini okurum, en önemli cümlelerin altını çizerim. Bu cümleleri, kendi kelimelerimle özet şeklinde yazarım."

Güvenirligi değerlendirmek (METASPAM). PISA 2018'de öğrencilerden (ST166) aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldıklarını ("*hiç uygun değil*" ile "*çok uygun*" arasında değişken 6 kategoride) işaretlemleri istenmiştir (OECD, 2019b):

Soru: Size göre, bu e-postaya tepki olarak aşağıdaki verilen yöntemler ne derece uygundur? ("İyi bilinen bir telefon operatöründen bir e-posta alıyorsunuz ve e-postada size akıllı telefon kazananlardan biri olduğunuz belirtiliyor. Gönderen, sizden akıllı telefonu size gönderebilmeleri için bilgilerinizi gireceğiniz bir linke tıklamanızı istiyor" okuma etkinliğini düşünerek yanıtlayınız.)

- "E-postaya cevap vermek ve akıllı telefon hakkında daha fazla bilgi talep etmek,"
- "Göndericinin e-posta adresini kontrol etmek,"
- "En kısa zamanda formu doldurmak için linke tıklamak,"
- "Linke tıklamadan e-postayı silmek,"
- "Akıllı telefon kampanyasından bahsedilip bahsedilmediğini görmek için cep telefonu operatörünün internet adresini kontrol etmek".

Öğrenci düzeyinde ölçek indeksleri. *Öğrenme hedefleri (MASTGOAL).* PISA 2018'de öğrencilerden (ST208) kendileriyle ilgili aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldıklarını ("*kesinlikle doğru değil*", "*kısmen doğru*", "*doğru*", "*oldukça doğru*", "*kesinlikle doğru*") işaretlemleri istenmiştir:

- "Hedefim, olabildiğince çok öğrenmektir."
- "Hedefim, sınıfta gösterilen konuları tamamıyla öğrenmektir."
- "Hedefim, ders içeriklerini olabildiğince tüm ayrıntılarıyla anlamaktır."

Bu ifadeler, öğrenme hedefleri indeksini (MASTGOAL) oluşturmak için birleştirilmiştir. İndeksteki pozitif değerler, öğrencinin OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciden daha iddialı öğrenme hedefleri olduğuna işaret etmektedir (OECD, 2020).

Ev eşyaları. PISA 2018'de öğrenciler, ülkeleri bağlamında aile refahının yerel ölçütleri olarak görülen ülkeye özgü üç ev eşyası da dahil olmak üzere evlerinde toplam 16 ev eşyasının (ST011) mevcudiyetini ve kitapların miktarını (ST012, SH013) bildirmişlerdir. Bu maddelerden beş indeks türetilmiştir (OECD, 2019b):

- i) Aile Serveti Mülkiyeti (WEALTH),
- ii) Kültürel Mülkler (CULTPOSS),
- iii) Evdeki Eğitim Kaynakları (HEDRES),
- iv) ICT Kaynakları (ICTRES) ve
- v) Ev Eşyaları (HOMEPOS).

Bu indeksler arasından yalnızca ICTRES indeksi araştırmaya doğrudan dahil edilmiştir. HOMEPOS indeksi ise PISA tarafından ESCS indeksinin oluşturulmasında kullanılmıştır. Bu indekslerin oluşturulmasında kullanılan göstergelere ilişkin tablo EK A'da sunulmuştur.

Disiplin iklimi (DISCLIMA). Bu indeks, öğrencilerin (ST097) anadil derslerinde -Türkiye için Türkçe- aşağıdakilerin ne sıklıkla ("her ders", "derslerin çoğunda", "bazı derslerde", "hiç ya da hemen hemen hiç") meydana geldiği hakkındaki yanıtları kullanılarak oluşturulmuştur (OECD, 2020):

- "Öğrenciler öğretmenin söylediklerini dinlemezler.;"
- "Gürültü ve düzensizlik vardır."
- "Öğretmen, öğrencilerin susması için uzun süre bekler."
- "Öğrenciler derse iyi odaklanamıyorlar. "
- "Öğrenciler, ders başladıktan sonra uzun bir süre derse dikkatlerini vermiyorlar."

Bu ölçekte pozitif değerler, öğrencinin anadil derslerinde OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciden daha iyi bir disiplin ortamına sahip olduğu anlamına gelmektedir. Disiplin iklimi indeksindeki değerler, PISA 2009 ve PISA 2018 arasında doğrudan karşılaştırılabilir.

Okumaktan keyif alma (JOYREAD). İlk olarak PISA 2009'da (ST24) kullanılan bir eğilim sorusundan üretilmiştir. PISA 2018'de ise öğrencilerden (ST160) aşağıdaki ifadelerle kendileri hakkında ne ölçüde katıldıklarını ("kesinlikle katılmıyorum", "katılmıyorum", "katılıyorum", "kesinlikle katılıyorum") belirtmeleri istenmiştir (OECD, 2020):

- "Sadece mecbur kaldığımda bir şeyler okurum."

- “Okuma boş zamanlarımda yapmaktan en çok zevk aldığım uğraşlardan biridir.”
- "Başkalarıyla kitaplar hakkında konuşmaktan hoşlanırım"
- “Benim için okuma, zamanı boşa harcamaktır.”
- “Sadece ihtiyacım olan bilgiyi edinmek için okurum.”

Negatif olarak ifade edilen maddeler, bu değişkendeki daha yüksek puanların daha yüksek okumaktan keyif alma düzeyini göstermesi için MTK ölçeklendirmesi için ters puanlanmıştır. Bu sebeple indeksteki pozitif değerler, öğrencinin OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciden daha fazla okumayı sevdiği anlamına gelmektedir. Okumaktan keyif alma indeksinin puanları, PISA 2009 ve PISA 2018 arasında doğrudan karşılaştırılabilir.

Ebeveynlerin duygusal desteği (EMOSUPS). Öğrencilere aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katıldıklarını (“kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “katılıyorum”, “kesinlikle katılıyorum”) soran bir eğilim sorusuna (ST123) dayanarak oluşturulmuştur (OECD, 2020):

Soru: Bu öğretim yılını düşündüğünüzde, aşağıda verilen ifadelere ne ölçüde katılıyorsunuz veya katılmıyorsunuz?

- “Ailem, eğitim çabalarımı ve başarılarımı destekler.”
- “Ailem, okulda zorluklarla karşılaştığımda bana destek olur.”
- "Ailem, kendime güvenmem konusunda beni cesaretlendirir. "

Bu ölçekte pozitif değerler, öğrencilerin OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciye kıyasla ebeveynlerinden daha fazla duygusal destek algıladıkları anlamına gelmektedir.

ICT'ye ilgi (INICT). Bu indeks, PISA 2018 ICT Aşinalık Anketini (ICQ) uygulamayı seçen ülkeler için ICT ilgisini tespit etmeye (IC013) yönelik bir soru (“kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “katılıyorum”, “kesinlikle katılıyorum”) yardımıyla oluşturulmuştur (OECD, 2020):

- “Dijital cihazları kullanırken zamanı unutuyorum.”
- “İnternet, ilgilendiğim bilgileri (örneğin, haberler, spor, sözlük) elde etmek için harika bir kaynaktır.”

- “İnternette sosyal ağlara sahip olmak çok faydalıdır.”
- “Yeni dijital cihazlar veya uygulamalar keşfetmekten gerçekten heyecan duyuyorum.”
- “İnternet bağlantısı olmadığında kendimi gerçekten kötü hissediyorum.”
- “Dijital cihazları kullanmayı seviyorum.”

Ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksi ve hesaplanması.

Ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS), önceki uygulamalarda olduğu gibi, aile geçmişiyle ilgili ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi (PARED), ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü (HISEI) ve evdeki eşyalar (HOMEPOS) değişkenleri kullanılarak türetilmiş bileşik bir puandır. Bu üç bileşeni birlikte kullanmanın mantığı, sosyo-ekonomik durumun genellikle eğitim, mesleki durum ve gelire dayalı olarak görülmesidir. Bu değişkenlerden PARED ve HISEI öğrenci düzeyinde basit, HOMEPOS ise bir ölçek indeksidir (OECD, 2019b, OECD, 2020).

Ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi (PARED). Öğrencilerin ebeveynlerinin eğitimiyle ilgili ST005, ST006, ST007 ve ST008 sorularına verdikleri yanıtlar ISCED 1997 kullanılarak sınıflandırılmıştır. Ebeveyn eğitimi indeksleri, eğitim nitelikleri aşağıdaki kategorilere yeniden kodlanarak oluşturulmuştur (OECD, 2020):

- (0) İlkokulu tamamlamadı,
- (1) <ISCED seviye 1> (İlkokul),
- (2) <ISCED seviye 2> (Ortaokul),
- (3) <ISCED 3B veya 3C> (Meslek Lisesi/ Anadolu Meslek Lisesi/ Teknik Lise/ Anadolu Teknik Lisesi/Çok Programlı Lise),
- (4) <ISCED seviye 3A> ve / veya <ISCED seviye 4> (Genel Lise/ Anadolu Lisesi/ Fen Lisesi/ Sosyal Bilimler Lisesi/ Güzel Sanatlar Lisesi/ Spor Lisesi/İmam Hatip Lisesi),
- (5) <ISCED 5B> (Meslek Yüksek Okulu, Açık öğretim Fakültesi/ Yüksek Okul vb.) ve
- (6) <ISCED seviye 5A> ve / veya <ISCED seviye 6> (Lisans/Yüksek Lisans/ Doktora).

Bu kategorilere sahip indeksler öğrencilerin annesi (MISCED) ve babası (FISCED) için hesaplanmış ardından ebeveynlerin en yüksek eğitim düzeyi indeksi (HISCED), her iki ebeveynin de sahip olduğu ISCED düzeylerinden daha yüksek olana karşılık gelecek şekilde oluşturulmuştur. Bu indekste, ebeveyn eğitiminin öğrenciler tarafından yanlış bildirilmesiyle ilgili oluşabilecek sorunlardan kaçınmak için, öğrencilerin ortaöğretim sonrası nitelikler hakkındaki yanıtları, yalnızca ebeveynlerinin en yüksek eğitim düzeyinin en azından ortaokul olduğunu belirten öğrenciler için dikkate alınmıştır. Ebeveynlerin en yüksek eğitim düzeyi indeksi de tahmini eğitim yılı (PARED) olarak yeniden kodlanmıştır. ISCED seviyelerinden eğitim yılına dönüşüm tüm ülkelerde ortaktır. Bu uluslararası dönüşüm, her ISCED seviyesi için ülkelerdeki genel eğitim yılları baz alınarak belirlenmiştir.

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. PISA 2018'de, PISA 2015'te de olduğu gibi, 2008 versiyonundaki yeni ISCO ve ISEI kullanılmıştır. Bu bilgiler kullanılarak üç indeks hesaplanmıştır: babanın mesleki durumu (BFMJ2); annenin mesleki durumu (BMMJ1); ve ebeveynlerin en yüksek mesleki durumu (HISEI), 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 (HOMEPOS). PISA 2018'de öğrencilere, her ülkenin kendi bağlamında ülkeye özgü aile refahının ölçütleri olarak görülen üç ev eşyası dahil olmak üzere toplamda 16 ev eşyasının (ST011) evlerinde bulunup bulunmadığı sorulmuştur. Ayrıca öğrencilere, evdeki eşyaların miktarı ve kitapların sayısı da sorulmuştur (ST012, SH013). Bu indeks, tüm ev eşyalarının ve mülkiyetin (ST011, ST012 ve ST013) özet bir indeksidir (OECD, 2020).

Ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksi (ESCS) hesaplanırken, ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi (PARED), ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü (HISEI) ve evdeki eşyalar (HOMEPOS) değişkenlerinden herhangi birinde eksiklik olan öğrencilerde, tahmin edilen değerler diğer iki değişken üzerinden oluşturulan regresyona dayalı rastgele bir bileşen ile atanmıştır. Üç değişkende

birden fazla eksik olan öğrencilerde, ESCS değeri hesaplanmayıp eksik veri girişi yapılmıştır. PISA 2015'te olduğu gibi, üç bileşen için her ülke/ekonomi eşit olarak katkıda bulunmuş ve OECD ortalaması sıfır ve standart sapması bir olacak şekilde standartlaştırılmıştır. (OECD, 2019b).

Tablo 1'de bu bölümde anlatılan öğrenci düzeyindeki indekslerin üretilmesinde kullanılan maddeler ve bu indekslerin kısa bir açıklamasına yer verilmiştir. Ayrıca, bu indeksler arasında Madde Tepki Kuramına dayalı olarak ölçeklendirilmiş olanlar için Türkiye'ye ait Cronbach Alfa değerleri de sunulmuştur.

Tablo 1

Öğrenci Anketinden Üretilen Değişkenler ve Ölçek İndekslerinin Cronbach Alfa Değerleri

İndeks Adı	Tanımlama	Maddeler	Cronbach Alfa Değeri
<i>Basit İndeksler</i>			
BSMJ	Öğrencinin Mesleki Statü Beklentisi	ST114	
UNDREM	Üst Biliş: Anlama ve Hatırlama	ST164	
METASUM	Üst Biliş: Özetleme	ST165	
METASPAM	Üst Biliş: Güvenirliliği Değerlendirme	ST166	
<i>Ölçek İndeksleri</i>			
JOYREAD	Okumaktan Keyif Alma	ST160	.791
EMOSUPS	Öğrenci Tarafından Algılanan Aile Desteği	ST123	.906
MASTGOAL	Öğrenme Hedefleri	ST208	.869
DISCLIMA	Uygulanan Test Dili Sınıflarında Disiplin İklimi	ST097	.857

Tablo 1
devamı

İndeks Adı	Tanımlama	Maddeler	Cronbach Alfa Değeri
ICTRES	Evde Bulunan ICT Kaynakları	ST011, ST012	.645
INTICT	ICT'ye İlgili	IC013	.870
<i>ESCS Bileşik İndeksi ve Hesaplanmasında Kullanılan İndeksler</i>			
ESCS	Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Durum İndeksi	ST005, ST006, ST007, ST008, ST011, ST012, ST013, ST014, ST015	
HOMEPOS	Ev Eşyaları	ST011, ST012, ST013	.845
PARED	Yıl Bazında Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi	ST005, ST006, ST007, ST008	
HISEI	Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü	ST014, ST015	

Bu araştırmada teorik altyapısı PISA uzmanlarınca oluşturulan indeksler kullanıldığından kurulan yapısal modelde ölçme modeli hariç tutulmuştur. Bu noktada PISA tarafından oluşturulan indekslerin teorik altyapısına ait oluşturulan bir yol şemasının anlatımı destekleyeceği düşünülerek EK B'de paylaşılmıştır.

Okul düzeyinde basit indeksler. *Okul türü (SCHTYPE).* Okullar, bir özel kuruluşun veya bir kamu kurumunun yönetimi altında olma durumuna göre kamu veya özel olarak sınıflandırılır. Okul türü indeksi SC013 ve SC016 maddeleri yeniden kodlanarak oluşturulmuştur. SC013, devlet okulu ya da özel okul olma durumunu sorarken, SC016 okulun kaynaklarını sormaktadır. SCHLYTPE aşağıdaki kategorilere sahiptir (OECD, 2019b):

- (1) Özel bağımsız (SC013Q01TA = 2 ve SC016Q01TA <50 ise),
- (2) Özel Devlete bağımlı (SC013Q01TA = 2 ve SC016Q01TA >= 50 ise),
- (3) Devlet Okulu (SC013Q01TA = 1 ise).

Bu indeks yapılan analiz için özel okul ve devlet okulu olmak üzere iki kategoride yeniden kodlanmıştır.

Öğrenci/öğretmen oranı (STRATIO), ise okula kayıtlı öğrenci sayısının (SC002) toplam öğretmen sayısına (TOTAT) bölünmesi ile elde edilmiştir. Okuldaki Öğretmen Sayısı (TOTAT), okul müdürlerinden okullarındaki toplam öğretmen sayısını (TOTAT) bildirmeleri ile elde edilmiştir (SC018).

Okul düzeyinde ölçek indeksleri. Okul kaynakları. PISA 2018, okul kaynaklarıyla ilgili sekiz maddeden oluşan ve okul müdürlerinin okulda öğretimin sağlanmasını engelleyen potansiyel faktörlere ilişkin algısını ölçen bir soru (SC017) içermektedir. Dört yanıt kategorisi "asla", "çok az", "biraz" ve "çok fazla" olmak üzere, *Eğitim Materyali Eksikliği İndeksi* (EDUSHORT: SC017Q05NA-06NA-07NA-08NA) aşağıda verilen dört maddeye dayanmaktadır (OECD, 2019b):

Soru: Okulunuzun eğitim öğretim verme imkânı aşağıdaki sorunlar nedeniyle aksadı mı?

- “Eğitim öğretim materyallerinin eksikliği (ör. ders kitabı, bilgi teknolojileri araçları, laboratuvar ve kütüphane malzemeleri),”
- “Eğitim öğretim materyallerinin yetersiz veya düşük nitelikte olması (ör. ders kitabı, bilgi teknolojileri araçları, laboratuvar ve kütüphane malzemeleri),”
- “Fiziksel altyapı (ör. bina, zemin, ısıtma/soğutma, ışık ve ses sistemleri) eksikliği,”
- “Fiziksel altyapının (ör. bina, zemin, ısıtma/soğutma, ışık ve ses sistemleri) yetersiz veya düşük nitelikte olması.”

Okul iklimi. Okul Anketi, müdürlerin okul iklimine ilişkin algıları, özellikle de okuldaki öğretimi olumsuz etkileyebilecek öğretmen ve öğrenci davranışına ilişkin algılarını ölçen bir madde (SC061) içermektedir. Dört yanıt kategorisi "hiçbir zaman", "çok az", "oldukça" ve "çok fazla" olmak üzere okul iklimini etkileyen öğrenci ile ilgili faktörleri yansıtmak için altı madde (STUBEHA: SC061Q01TA-02TA-03TA-04TA-05TA-11TA) ve okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörleri yansıtmak için beş madde (TEACHBEHA: SC061Q06TA-07TA-08TA-09TA-10TA) bulunmaktadır (OECD, 2019b):

Soru: Aşağıdaki durumlar okulunuzdaki öğrencilerin öğrenimlerini ne derece aksatmaktadır?

- “Öğrencilerin keyfi devamsızlıkları,”
- “Öğrencilerin dersi asması,”
- “Öğrencilerin öğretmenlere saygılı olmaması,”
- “Öğrencilerin alkol ya da uyuşturucu kullanması,”
- “Öğrencilerin diğer öğrencileri tehdit etmesi ya da fiziksel şiddet uygulaması,”
- “Öğrencilerin özenli davranmaması,”
- “Öğretmenlerin, her öğrencinin ihtiyaçlarını ayrı ayrı karşılayamaması,”
- “Öğretmen devamsızlığı,”
- “Personelin değişime direnmesi,”
- “Öğretmenlerin öğrencilere çok katı davranması,”
- “Öğretmenlerin derslere iyi hazırlanmaması.”

Yukarıdaki maddelerden ilk altısı STUBEHA indeksinin, son beşi ise TEACHBEHA indeksinin oluşturulmasında kullanılmıştır. Aşağıda verilen Tablo 2’de bu bölümde anlatılan indekslerin üretilmesinde kullanılan maddeler ve MTK’ya dayalı olarak ölçeklendirilmiş indekslerin Türkiye için Cronbach Alfa değerleri verilmiştir.

Tablo 2

Okul Anketinden Üretilen Değişkenler ve Ölçek İndekslerinin Cronbach Alfa Değerleri

İndeks Adı	Tanımlama	Maddeler	Cronbach Alfa Değeri
<i>Basit İndeksler</i>			
STRATIO	Öğrenci/Öğretmen Oranı	SC002, SC018	
SCHLTYPE	Okul Türü	SC013, SC016	

Tablo 2

devamı

İndeks Adı	Tanımlama	Maddeler	Cronbach Alfa Değeri
<i>Ölçek İndeksleri</i>			
EDUSHORT	Eğitimsel Materyalin Eksikliği	SC017	.886
STUBEHA	Öğrencilerin Öğrenmeyi Engelleyen Davranışları	SC061	.871
TEACHBEHA	Öğretmenlerin Öğrenmeyi Engelleyen Davranışları	SC061	.815

Öğrenci düzeyindeki benzer şekilde PISA uzmanlarınca oluşturulan okul düzeyindeki indekslerin teorik altyapısına ait oluşturulan bir yol şemasının anlatımı destekleyeceği düşünüldüğü için EK C’de paylaşılmıştır.

PISA veri setinin özellikleri. PISA ve benzeri geniş ölçekli testler, ülkelerin eğitim süreçlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi düşüncesiyle uygulanmaya başlanmış olsa da zaman içinde ülkelerin eğitim politikalarını değiştirecek derecede güçlü misyonlar da edinmiştir. Arıkan vd. (2020) tarafından da belirtildiği üzere politikalarda meydana gelebilecek değişimler ile milyonlarca paydaşı etkileme potansiyeline sahip olan bu testlerden elde edilen verilerin doğru şekilde analiz edilmesi her ülke için büyük önem arz etmektedir.

Geniş ölçekli testlerin katılımcı sayısının çok olması, bilişsel ve duyuşsal özelliklerin ölçüldüğü ölçek ve anketlerden çok sayıda değişken elde edilmesi benzeri nedenler ile uygulama sonucunda görece büyük veri setleri oluşmaktadır. Bu duruma ek olarak kullanılan iki aşamalı tabakalı örnekleme yönteminden kaynaklanan örneklem ağırlığı ve bireysel performansa değil popülasyon istatistiklerine odaklanma yaklaşımı ile eksik test deseni kullanımından kaynaklanan olası değerler (plausible values) bu veri setlerinin doğru analizinde hassasiyet gerektirmektedir. Bu doğrultuda dikkatli biçimde incelenen alan yazının kendine özgü özellikleri olan bu veri setlerinin analizinde kullanılacak doğru teknik

konusunda hemfikir olmasa da ortak bir noktada birleştigi görülmüştür: Örneklem ağırlığı ve olası değerlerin doğru kullanılmaması hatalı sonuçlara sebep olmaktadır.

Geniş ölçekli testlerin büyük çoğunluğunda örneklem ağırlığı ve olası değerler kullanılmaktadır. Bir sonraki bölümde bu kavramlar PISA özelinde açıklanmaya çalışılmıştır.

Örnekleme yöntemi ve örneklem ağırlığı (sample weight). Büyük çaplı araştırmalarda hedef evrenin tamamını çalışmaya dahil etmenin ekonomik olmaması, çeşitli örnekleme tekniklerine başvurmayı gerektirmektedir. PISA ve benzeri uygulamalarda örneklem seçiminde çok aşamalı (multistage) desen kullanılmakta olup bu desene göre ilk aşamada okullar büyüklükleri ile doğru orantılı bir olasılıkla seçilirken; ikinci aşamada ise belirlenen okullardan sınıflar veya öğrenciler rastgele seçilmektedir (OECD, 2019b). Her bir ülke içinde öğrenciler için tesadüfi örnekleme yapılmaktadır ancak öğrencilerin seçilme olasılıkları bu örneklem belirleme yönteminin bir sonucu olarak değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle araştırmaya katılan her öğrencinin PISA evreninde doğru sayıda öğrenciyi temsil etmesi için ağırlıklandırma yapılmalıdır (Arıkan vd., 2020; Asparouhov & Muthén, 2006; Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2020; Jerrim vd., 2017; Mang vd., 2021; OECD, 2009; OECD, 2017; Özdemir, 2016; Rutkowski, vd. 2010; Tat vd., 2019). Ulusal düzeyde Türkiye İstatistik Kurumunun yaptığı çalışmalarda ve uluslararası geniş ölçekli testlerde örneklem ağırlıkları kullanılmaktadır (Arıkan vd., 2020). Aydın (2016) bu çalışmalardan elde edilen veriler üzerine yapılan analizlerin genellenebilirliğinin bu ağırlıklandırmaların analizlerde ne kadar uygun bir biçimde kullanıldığı ile doğru orantılı olduğunu belirtmiştir.

Aşağıda, PISA veri dosyalarında bulunan örneklem ağırlıklandırma değişkenlerine ve kısa açıklamalarına yer verilmiştir (OECD, 2019b).

SENWT: Normalleştirilmiş (senato) ağırlık değişkeni, farklı ülke öğrencilerinin performansları arasında karşılaştırma yapılmak istendiğinde kullanılacak, ülkelerin her birinin nüfuslarına veya örneklem büyüklüklerine bakılmaksızın analize eşit katkı sunmasını sağlayan örneklem ağırlığıdır. Senato ağırlığı, son örneklem ağırlığının her ülkede 5 bine eklenmesi ile elde edilen bir dönüşümdür. Bu ağırlığın yalnızca eksik veri içermeyen öğrenci değişkenleri için kullanılması uygundur.

W_FSTUWT: Bu değişken, öğrenci düzeyindeki verileri analiz ederken kullanılması gereken öğrenci düzeyindeki son örneklem ağırlık değişkenidir.

W_FSTURWT1-W_FSTURWT80: PISA uygulamalarında örneklem varyansının hesaplanmasında 80 adet dengelenmiş tekrarlı replikasyon (Balanced Repeated Replication; BRR) değişkeni kullanılır. Popölasyon parametrelerinin kestirimi için teorik bir parametre kestiricisi kullanmak yerine, çok sayıda alt örneklem kullanılarak ilgili parametre için bir örneklem dağılımına ulaşılmaktadır. PISA, veri setinin içinde araştırmacılara 80 BRR ağırlığı sunulmaktadır. Bu ağırlıklar ile uygun programlar yardımıyla kestirimler 80 kez tekrarlanmakta ve bunun sonucunda hesaplanmak istenen istatistik için 80 tahmine ulaşılmaktadır. Bu tahminler ile ilgilenilen istatistik için bir dağılım elde edilir ve standart popölasyon parametresi kestiricilerin aksine, elde edilen dağılım yansız ve tutarlıdır (OECD, 2005).

W_SCHGRNRABWT: Yanıtlanmayan maddelere göre uyarlanmış okul temel ağırlığıdır.

Mang vd. (2021) tarafından PISA verileri kullanılarak yapılan simölasyon çalışmasında, 'çok düzeyli modeller' için farklı örneklem ağırlığı kullanım durumları incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda yalnızca okul ağırlığı kullanımının, tüm örneklem ağırlıklarını analize dahil etmeye kıyasla daha kolay uygulanabilir olması ve yanlılığı önlemede yeterli bulunması ile en uygun yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sebeple mevcut çalışmada yalnızca okul örneklem ağırlığı (*W_SCHGRNRABWT*) kullanılmıştır.

Eksik test deseni ve olası değerler (plausible values; PVs). PISA ve benzeri geniş ölçekli testlerin amacı bireysel performanslara dayalı karşılaştırmalar yapmaktan ziyade ölkelerden veya birtakım alt gruplardan elde edilen verilerin izlenmesi ve bu hususta çeşitli değerlendirmeler yapılmasıdır. Odaklanılan nokta bireysel puanlar olmadığından, grup bazında öğrencilerin soruları yanıtlamış olması yeterli görölmektedir. Böyle bir durumda bireyler üzerindeki test yükünü hafifletmek amacıyla eksik test deseni (rotated booklet design) kullanılmaktadır (Rutkowski vd., 2010). Bu desende bir öğrenci soruların sadece belirli bir kısmını yanıtlarken, grup bazında öğrenciler tüm soruları yanıtlamış olurlar. Bu sebeple test sonuçları öğrencilerin akademik performanslarını yansıtacak tek bir puan ile değil, olası

(makul) değerler (plausible values) kullanılarak raporlanmaktadır (Arıkan vd., 2020; OECD, 2019; Wu, 2005). PISA, 2015 uygulamasından beri 10 adet olası değer raporlanmaya başlanmıştır.

Olası değerler, öğrenci başarısını kayıp veri olarak kabul eden bir dağılımdan Rubin'in (1987) çoklu atama (multiple imputation) yöntemi ile kestirilmektedir. Bu dağılımın içinden rastgele seçimler yapılmakta ve ölçüm hatalarını azaltmak için atanan çoklu verilere olası değerler denilmektedir (Rutkowski vd., 2010). OECD (2017) ise olası değerleri, marjinal sonsal dağılımdan (marginal posterior distribution) bireylere atamak için rastgele seçilen sayılar olarak tanımlamaktadır. Seçkisiz hata varyans bileşenleri içeren olası değerler bireye ait test puanları olarak ele alınmadan, evrenin performansını tanımlamak amacıyla kullanılmalıdır (OECD, 2017).

PISA, PIAAC ve TIMSS gibi geniş ölçekli testlerin verilerinde sonuçlar olası değerler olarak raporlandığı için yapılacak analizlerde bu olası değerleri dikkate alan yöntem ve yazılımların kullanılması gereklidir. Olası değerleri dikkate almadan elde edilen sonuçların hatalı olacağına farkında olunması gerekmektedir (OECD, 2017, Rutkowski vd., 2010). Rutkowski vd. (2010) geniş ölçekli testler analiz edilirken yapılan iki önemli hatayı şu şekilde belirtmiştir:

1. İlki, olası değerler içinden herhangi birini seçerek analiz yapmaktır. Örneğin PISA için ilk olası değeri (PV1) veya herhangi bir olası değeri olarak analizleri yapmak bu hataya örnek verilebilir.
2. İkincisi ise olası değerlerin ortalamasını alarak analizleri yapmaktır. Ortalamaları alarak analize dahil etmenin çok daha büyük problemler yaratabileceği bu yöntemin kesinlikle kullanılmaması gerektiği belirtilmiştir.

Yukarıda verilen her iki durumda da standart hatalar olduğundan farklı kestirildiğinden anlamlılık değeri etkilenmektedir. Bunlara ek olarak, olası değerlerin yapısal eşitlik modellerine bir örtük değişkenin farklı göstergeleri gibi dahil edilmesi de hatalıdır (Arıkan vd., 2020).

Buraya kadar anlatılmak istenenleri kısaca özetleyecek olursak, olası değerler öğrencilerin yanıt örüntüsüne göre yapılan kestirimler olup farklı değerlere sahip olabilmektedirler. Bu nedenle olası değerlerin kullanıldığı araştırmalarda bu

değerlerin tümünü dikkate alabilecek çok değişkenli analizler yapılması önerilmektedir (Wu, 2005). Ek olarak, olası değerlerden yalnızca birini seçmek ya da ortalamasını alarak tek bir değere indirgemek gibi yaklaşımlar bilgi kaybına ve yanlış sonuçlara yol açabilmesi sebebiyle önerilmemektedir (Arıkan vd., 2020; Rutkowski vd., 2010; Tat vd., 2019).

Bu araştırmada kullanılan Mplus programı örneklem ağırlıklarını ve olası değerleri dikkate alabilmektedir. Örneklem ağırlıkları ve olası değerlerin de dahil edildiği Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi analizinin uygulanabilmesi için gerekli adımlara, analiz için ihtiyaç duyulan komutlara ve veri dosyasının sahip olması gereken özelliklere ilişkin ayrıntılı bilgi araştırmanın yöntem bölümünde sunulmuştur.

Yapısal Eşitlik Modellemesi

Tanımı ve tarihçesi. Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ve bu başlık altında ele alınan teknikler ile ilgili alanyazında bir dil birliği bulunmasa da üzerinde fikir birliğinin olduğu bir nokta, YEM'in istatistiksel bir teknik olmaktan ziyade, içinde çok sayıda istatistiksel tekniği bir arada bulunduran genel bir kavram olduğudur (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2018; Hoyle, 2012; Kline, 2016; Schumacker & Lomax, 2010). YEM, faktör analizi yoluyla tanımlanan gizil değişkenleri; doğrudan, aracılık veya karşılıklı etkileri belirleyebilen regresyon kökenli yol modelleri yaklaşımı ile birleştiren kapsamlı bir modelleme yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Sümer 2000, Wang & Wang, 2020). Sürekli, sıralı veya kategorik birden fazla bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi eş zamanlı olarak inceleyebilen YEM, bir istatistiksel teknikler ailesidir (Tabachnick & Fidell, 2014).

Yapısal Eşitlik Modellemesinin istatistiksel teorisinin hesaplamaları, bundan yaklaşık 50 yıl önce 70'lerin başlarında Jöreskog başta olmak üzere birçok araştırmacının katkıları ile geliştirilmiştir. Yapısal Eşitlik Modeli (YEM), psikometri ve psikoloji alanında gelişen faktör analizi ile temel olarak ekonometri daha öncesinde ise genetik alanında eş zamanlı gelişen eşitlik modeli yöntemlerine dayalı olarak türetilmiştir. Çok değişkenli istatistik analizleri için geçerli olan temel sayıltılar bu teknikler için de geçerlidir (Çokluk vd., 2018; Sümer, 2000).

İlk defa laboratuvar hayvanlarının yavrularının genetik yapısını analiz etmek için kullanılan 'yol analizi' genetik bilimci Sewall Wright tarafından 1918 yılında

ortaya konulmuştur. Bu teknik, gözlenen değişkenler arasındaki doğrudan etkilerin yanı sıra dolaylı ilişkileri de modelleme olanağına sahiptir. Bahsedilen bu ilişkileri regresyon analizine dayalı teknikler ile göstermek mümkün olmadığından, yol analizi zaman içinde farklı alanlardaki araştırmacılar tarafından rağbet görmeye başlamıştır. Bu alanlardan biri olan sosyal bilimlerde motivasyon, başarı ve yetenek gibi gözlenemeyen değişkenler arasındaki ilişkileri de araştıran bilim insanları farklı yöntemlerin gelişmesine sebep olmuştur. Sperman'ın 20.yy. başlarında yaptığı çalışmalar 'faktör analitik' tekniklerin gelişmesine öncü olurken; çalışmalarında farklı bilişsel test puanları arasındaki gözlemlenebilir istatistiksel ilişkilerin, tüm testler için ortak olan gizil zekâ seviyelerini yansıtabileceğini iddia etmiştir (Şen, 2020). Bu çalışmalar daha sonra Yapısal Eşitlik Modelinde kullanılan ölçme modellerinin oluşturulmasına dayanaklık eden faktör modellerinin geliştirilmesinin başlangıcı olmuştur.

Temelde ölçme modeli ve yapısal modelin kombinasyonu olan YEM, sosyal bilimlerde ve diğer alanlarda da sıklıkla başvuru alan istatistiksel bir yöntemdir. Bu durumun başlıca sebebi olarak kısaca, regresyon, yol analizi, faktör analizi gibi tekniklerin tek başına yapamadıkları birçok analizi yapabilen güçlü bir istatistiksel teknik olması gösterilebilir (Şen, 2020).







Yapısal eşitlik modellerinin kullanılabilmesi başlıca durumlar. Yapısal Eşitlik Modellerinin kullanılabilmesi başlıca durumlar arasında (Şen, 2020);

1. Kurulan bir hipotez, görgül veri aracılığıyla test edilmek istendiğinde doğrulayıcı faktör analizi ile,
2. Farklı örneklerden toplanmış veriler üzerinden bir teori oluşturma ya da kurmada keşfedici amaçla,
3. Yapı geçerliliği için kanıt sunmada ve bir ölçeğe yönelik yapılacak psikometrik incelemelerde,
4. Ölçme değişmezliği çalışmalarında,
5. Gözlenen değişkenlerdeki hatalar da hesaba katılmak istendiğinde geleneksel regresyon analizleri yerine,
6. Çok değişkenli modellerde doğrudan ve dolaylı etkileri kestirme gibi durumlar yer almaktadır.

Yapısal eşitlik modellemesinin temel kavramları. Her istatistiksel yöntem gibi Yapısal Eşitlik Modellemesi de kendine özgü bazı temel kavramlara sahiptir. Yapısal Modeli şemalar üzerinden yorumlamada, ortak bir işaretler sistemi olmaması nedeniyle bir güçlük söz konusudur. Ancak bu kavramlardan yaygın kullanıma sahip olanların kısa bir özeti Tablo 3'te verilmiştir (Kline, 2016; Weston & Gore, 2006).

Tablo 3

Yapısal Eşitlik Modellemesinde Kullanılan Yaygın Terimler ve Semboller

Terim Adı	Tanım	Sembol
Gözlenen (Observed) Değişken	Gizil değişkenleri ölçmek amacıyla kullanıldığında gösterge (indicator) olarak da adlandırılan ölçülen değişkendir	
Gizil/Örtük (Latent) Değişken	Gözlenemeyen ya da varsayımsal yapı	
Faktör Yüğü	Gözlenen değişken ile gizil değişken arasındaki korelasyon	
Doğrudan Etki	İki değişken arasındaki tek yönlü etki	
Çift Yönlü İlişki	İki değişken arasındaki korelasyon	
Açıklanan Varyans	Yordayıcılar tarafından bağımlı değişken içinde açıklanan varyans yüzdesi	R^2
Açıklanamayan Varyans (Bozulma)	Yordayıcılar tarafından açıklanamayan bağımlı değişken içindeki hata	D
Ölçme Hatası (Gösterge Hatası)	Gizil değişken tarafından açıklanamayan gösterge hatası	e
Parametre	İki değişken arasındaki farazi ilişki	

Yapısal Eşitlik Modelinde gözlenemeyen değişkenler gizil ya da örtük değişken olarak adlandırılırken, gözlenen değişkenler gösterge (indicator) olarak

adlandırılır. Örtük değişkenler olduğu varsayılan zekâ, kaygı, mutluluk, matematik başarısı vb. doğrudan ölçülemeyen değişkenlerdir. Göstergeler ise bireyler üzerinde doğrudan ölçümler yaparak elde edilen veriler olup örnek olarak öğrencilerin PISA alt testlerinde maddelere verdikleri yanıtlar gösterilebilir. YEM’de test edilen ölçme modelinde bir gizil değişkenin en az üç gösterge ile ilişkilendirilmesi tanımlama problemine sebep olmamak adına genel olarak önerilen bir kuraldır (Şen, 2020).

Gizil değişkenlerin kendi aralarında ya da gözlenen değişkenlerle olan ilişkisine yönelik test edilen modeller ölçme modeli ve yapısal model olmak üzere ikiye ayrılır. Tam bir YEM modelinde ölçme modeli ve yapısal model olmak üzere iki kısım bulunur. Ölçme modeli, YEM modelinin gözlenemeyen gizil değişkenlerin (faktör, yapı) gözlenen değişkenler yardımı ile kestirilen faktör analitik kısmını oluşturur (Kline, 2016). Yapısal model ise YEM modelinin görece ölçme hatalarından arınmış olan bu gizil değişkenleri birbiriyle ilişkilendiren regresyon kısmıdır. Modelde hiçbir faktör yoksa ölçülen değişkenler arasında sadece yol modeli bulunur (Şen, 2020). Bu araştırmanın bağımsız değişkenleri olan PISA indekslerinin göstergeleri ve uzmanlar tarafından oluşturulmasında kullanılan yöntemler ‘PISA 2018 İndeksleri’ başlığı altında detaylı şekilde ele alınmıştır. Bu indekslerin PISA uzmanları tarafından oluşturulma sürecinin MTK’ya dayalı güçlü teorik altyapısı dikkate alınarak bu çalışmada ölçme modeline yer verilmemiştir.

Yapısal Eşitlik Modelinde gözlenen ve gizil değişkenler dışında, değişken türleri açısından yapılan bir diğer ayırım ise içsel ve dışsal değişkenlerdir. Başka değişkenler tarafından yordanan ya da açıklanan değişkenlere içsel (endogenous) değişken, diğer değişkenleri yordayan ya da açıklayan değişkenlere ise dışsal (exogenous) değişken denilmektedir. Dışsal değişken bağımsız değişkenle eş anlamlı olarak kullanılırken, içsel değişken de bağımlı değişken ile aynı anlama gelmektedir (Kline, 2016; Şen, 2020). Bu çalışmada okuma becerilerini temsil eden olası değerler içsel değişken iken, daha önce sözü edilen PISA indeksleri ise dışsal değişkenlerdir.

Her içsel değişken bir miktar bozulmaya sahiptir ve genellikle *D* harfi ile gösterilir. Bu miktar artık (açıklanamayan) varyansı ifade etmektedir. Bozulma içsel değişkenin modele dahil edilmemiş tüm açıklayıcıları ile ölçme hatasının toplamını eşittir. Buna benzer bir diğer kavram olan gösterge hatası da örtük değişken

tarafından bir gözlenen değişkende açıklanamayan hata miktarını temsil eder ve e harfi ile gösterilir (Şen, 2020).

Yapısal eşitlik modellemesinin adımları. Genel olarak uygulanacak bir YEM analizinde takip edilmesi önerilen başlıca beş adım vardır. Araştırma sorusu veya hipotezlerin belirlenmesinin ardından aşağıda verilen adımların uygulanmaya başlanmasından önce YEM analizinde kullanılacak verilerin sayıltılar açısından incelenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda PISA 2018 Türkiye örneğine ait verilerin sayıltıları, yöntem bölümünde ele alınmıştır.

Aşağıda YEM'in beş temel adımına yer verilmiştir (Kline, 2016; Şen, 2020):

1. Model belirlenerek (specification) işe başlanır.
2. Model tanımlaması (identification) ile devam edilir ve model tanımlanmadıysa ilk adıma dönülür.
3. Parametre kestirimleri (estimation) gerçekleştirilir.
4. Model uyumu değerlendirilir (testing and evaluation) ve yeterli uyuma sahipse parametre kestirimleri yorumlanır.
5. İlk test edilen model yeterli uyuma sahip değilse tanımlanacağı varsayılan model yeniden belirtilir veya model modifikasyonu (modification) gerçekleştirilir.

Model belirleme. Modelin belirlenmesi, değişkenler arasındaki ilişkilerin teorik ve istatistiksel detaylandırması olarak tanımlanabilir. Model belirleme aşamasından sonraki adımlardan elde edilen sonuçlar, modelin temelde doğru olduğunu varsayımına dayandığından bu adım YEM'in en önemli adımı olarak gösterilmektedir (Kline, 2016). Model belirleme aşamasında teori, tecrübe ve konu ile ilgili literatür taramasından elde edilen bilgilerden yararlanılabilir (Meşe Soytürk, 2020).

Hipotezler genellikle, ilgili teorik değişkenler ve aralarındaki beklenen ilişkilerin görsel bir temsilini sağlayan grafiksel modellerle ifade edilebileceği gibi eşitlik yazmak veya matris oluşturmak gibi seçenekler de mevcuttur (Kline, 2016; Şen, 2020). Genellikle teoriye dayalı belirlenen modelin doğrulanması için doğrulayıcı yöntemler kullanılır ve bu modelin doğrulanmaması durumunda alternatif modeller belirleme aşamasına geçilir (Şen, 2020). Modelde olması gereken önemli

bir değişkenin ihmal edilmesi ya da modelde yer almaması gereken bir değişkenin modele eklenmesi gibi nedenler modelin yanlış belirlenmesine sebep olabilmektedir. Yanlış belirlenen bir modelden elde edilecek yanlış parametre kestirimlerine ve bu yanlışlığı sonucu oluşabilecek hatalara ise 'belirleme hatası' denir (Schumacker & Lomax, 2010). Yanlış belirleme sonucu ortaya çıkan belirleme hatalarını bulmak ve düzeltmek için yapılabilecek modifikasyonlar ışığında modele 'yeniden belirleme' (respecification) yapılabilir (Şen, 2020).

Model tanımlama. Grafiksel modeller, değişkenler arası ilişkileri düzenlemek ve hipotezlerin görsel temsilini sunmak için yararlı yöntemler olsa da en nihayetinde gerçekten analiz edilebilecek istatistiksel bir modele dönüştürülmeleri gerekir. İstatistiksel bir modeli gösteren bir dizi denklem, bilgisayarın analiz ettiği değişkenler arasındaki varsayılan ilişkilere karşılık gelen model parametrelerini tanımlamaktadır. YEM'de tanımlanan modeller veriye ve kestirime dayanmayıp teoriye dayalı olmaları sebebiyle parametre kestirimine başlanmadan önce tanımlanmış olmalıdır (Kline, 2016). Model içerisindeki her bir parametre için tek bir değer elde edilmesi parametrelerin tanımlı olduğunu göstermektedir. Bir modeldeki tüm parametreler tanımlı ise model de tanımlanmıştır, benzer şekilde eğer modeldeki birtakım parametreler tanımlı değilse model için tanımlanmıştır denilemez. Tanımlama aşamasında üç farklı durum meydana gelebilir (Şen, 2020):

1. Eksik tanımlanmış model (under identified)
2. Tam tanımlanmış model (just identified)
3. Aşırı tanımlanmış model (over identified)

Bir modelin tanımlı olabilmesi için p gözlenen değişken sayısı olmak üzere modelin bağımsız parametrelerinin sayısı $p(p+1)/2$ 'den küçük veya bu değere eşit olmalıdır. Burada bilinenlerin sayısı $p(p+1)/2$ olur ve serbestlik derecesi aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$sd = [p(p+1)/2 - (\text{kestirilen parametre sayısı})]$$

Eğer,

1. $sd < 0$ ise model *eksik*,
2. $sd = 0$ ise model *tam*,
3. $sd > 0$ ise model *aşırı* tanımlanmıştır.

Eksik tanımlanmış modelde eşitliklerin sayısı parametre sayısından azdır. Bilinenlerin sayısı bilinmeyenlerin sayısından az olduğunda, eşitlikler için tek bir çözüm elde etmek mümkün olmamaktadır. Birden çok (sonsuz sayıda) çözümün olabileceği bu durumda YEM'de tek bir parametre değeri elde etmek amaçlandığından, model kestirimi yapılmamalıdır.

Tam tanımlanmış modelde her bir parametre için tek bir değer kestirimi mevcuttur. Bilinen sayısı bilinmeyen sayısına eşit olup, bilinmeyen terimler için tek olası çözüm elde edilir. Bu durumda modelde parametre kestirimi yapılabilir fakat model test edilemez. Dolayısıyla doymuş bir modeli test etmenin veya doğrulamanın olası hiçbir yolu yoktur.

Aşırı tanımlanmış modelde eşitliklerin sayısı parametre sayısından fazladır. Dolayısıyla bilinenlerin sayısı bilinmeyenlerden fazla olduğu bu durumda hem model kestirimi hem de modelin uyum açısından test edilmesi mümkündür. YEM'de asıl amaç aşırı tanımlanmış modelleri belirlemek ve test etmektir. Bu sebeple serbestlik derecesinin pozitif bir değere sahip olması istenen bir durumdur (Kline, 2016; Şen, 2020).

Parametre kestirimi. Serbest parametrelerin değerinin tahmin edilmesi parametre kestirimi olarak adlandırılır. Kestirimdeki amaç bilinmeyen parametre değerlerini bulmak ve teorik (modele dayalı) kovaryans matrisinin, ampirik (örnekleme dayalı) kovaryans matrisine mümkün olduğu kadar yakın olmasını sağlamaktır. Parametre kestirimi bu iki matris arasındaki farkın en az olmasını amaçlar (Şen, 2020). YEM'in bu adımı analizin gerçekleştirilmesi için uygun bir bilgisayar programı gerektirmektedir (Kline, 2016).

Parametre kestirim işlemi iki matris arasındaki farkı minimuma indiren özel bir uyum fonksiyonu kullanmayı gerektirir. Burada kullanılacak tahmin tekniğinin seçiminde dağılım ile ilgili varsayımlar dikkate alınır (Raykov & Marcoulides, 2006):

YEM'de kullanılan başlıca parametre kestirim yöntemleri şu şekildedir:

- Maksimum Olabilirlik (Maximum Likelihood; ML)
- Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler (Weighted Least Squares; WLS)
- Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler (Unweighted Least Squares; ULS)

- Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (Generalized Least Squares; GLS).

Bu kestirim yöntemleri arasında Yapısal Eşitlik Modellemesinde en sık kullanılan yöntem Maksimum Olabilirlik (ML) olmakla beraber neredeyse programların tamamında bu tahmin yöntemi varsayılan olarak gelmektedir. Aksi belirtilmedikçe bilgisayar programı modeli ML ile kestirecektir, bu durumun başlıca sebebi olarak bu yöntemin büyük örneklerde etkili, istikrarlı ve yansız parametre kestirimleri sağlayabilmesi gösterilebilir. Ancak ML yönteminin sağlaması gereken bazı sayıltılar vardır (Şen, 2020):

- Göstergeler çok değişkenli normal dağılıma sahip olmalıdır.
- Verideki gözlemler bağımsız ve özdeş dağılmış olmalıdır.
- Veri yapısı sürekli ya da en azından eşit aralık düzeyinde olmalıdır.
- Veriler büyük bir örneklemden toplanmış olmalı, tercihen en az 200 gözlem gereklidir.

Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GLS) yöntemi de çok değişkenli normallik varsayımı gerektirmektedir. Verilerin çok değişkenli normal dağılıma sahip olmaması durumunda ise ML yönteminin daha dirençli (robusted) versiyonu (MLR) kullanılabilir. Ayrıca eksik veriye sahip değişkenlerin analizi için FIML yöntemi de kullanılabilir.

Çok değişkenli normallik varsayımı gerektirmeyen bir başka yöntem olan Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler (WLS) sürekli olmayan veriler için kullanılabilir ancak bu yöntem ile kararlı ve yansız kestirimler elde edebilmesi için çok büyük örnekler gerekmektedir. Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler (ULS) yöntemi de normal olmayan verilerde tercih edilebilecek bir seçenektir. Bu yöntem için dikkat edilmesi gereken bir nokta ise çalışmaya dâhil edilecek olan değişkenlerin ölçü yapı ve birimlerinin aynı olduğu durumlarda tercih edilmesinin daha doğru olduğudur.

Modelin değerlendirilmesi. Kestirimin gerçekleştirilmesinin ardından modelin veriye uygunluğu değerlendirilir. Teorik modelin verilerle desteklenme düzeyinin kontrol edildiği bu aşamada modelin değerlendirilmesi model uyumu üzerinden yapılır. Modelin uyumu değerlendirilirken hem genel uyuma hem de

bireysel uyuma bakılmaktadır. Genel ve bireysel uyum incelenirken şu hususlara dikkat edilir (Schumacker & Lomax, 2010):

- a. Tüm modelin uyum iyiliği için küresel tip omnibus testlerinin kontrolü (en popüler olanlarından biri χ^2 uyum testi yani 'ki-kare' testidir) yapılır. Bu testlerin çoğu modelden elde edilen matris ile örneklem matrisi arasındaki farka dayalı olarak hesaplanır.
- b. Bireysel parametre testlerinin kontrolü ile:
 - i. Bireysel parametre kestirimlerinin istatistiksel anlamlılığı,
 - ii. Parametre işaretlerinin teori ile tutarlılığı,
 - iii. Parametrelerin mantık dahilinde kabul edilebilirliği test edilir.

İyi uyuma sahip bir modelde ki-kare testinin manidar olmaması istenirken, bireysel parametrelerin anlamlı olması beklenir. Model yön ve büyüklük açısından mantıklı parametre değerlerine sahip olmalıdır.

Modelin gözlemlenen verileri ne kadar iyi ürettiğini gösteren mutlak uyum (absolute fit) indeksleri, modelin mükemmel uyumdan ne kadar uzak olduğunu belirtir. Aşağıda bu uyum indekslerinden sık kullanılanlara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Mutlak uyum (absolute fit). Bu uyum ölçüleri gerçekte 'kötülük' ölçüsüdür, çünkü değer ne kadar büyük olursa modelin veriye uyumu o kadar kötüdür. Bu sınıfta yer alan *Ki-kare* (χ^2) teorik olarak beklenen değerler ile görgül verileri karşılaştırır. Aslında bir uyumsuzluk ölçüsü olan ki-kare istatistiğinde, p değerinin .05'ten büyük olması istenen bir durumdur. Büyük örneklemelerde ise p değerinin .05'ten küçük olma ihtimali arttığı için tek başına kullanılması önerilmez. Ayrıca ki-kare, normallik varsayımında bulunan ve veri normallikten uzaklaştıkça yanlış sonuçlar üretebilen bir testtir. Bu testin örneklem büyüklüğüne ve korelasyon değerine karşı hassas olması sebebiyle alternatif oluşturacak bir çok indeks geliştirilmiştir. Ki-kare değeri ile serbestlik derecesinin (χ^2/sd) birlikte kullanıldığı göreceli (relative) χ^2 istatistiğinin ise hangi değer aralığında kötü uyuma işaret ettiği üzerine literatürde ortak bir görüş bulunmadığından bu istatistiğin kullanıma yönelik birtakım eleştiriler mevcuttur (Şen, 2020).

AIC (Akaike's information criteria) ve BIC (Bayes information criteria). AIC ve BIC bilgi kriteri indeksleri *Yordayıcı Uyum İndeksleri (Predictive Fit Indexes)* sınıfında da yer almaktadır. Örneklem değil popülasyon tabanlı olduğu olan AIC ve BIC istatistikleri kümelenmemiş (nonnested) modeller arasında hangisinin daha iyi uyuma sahip olduğuna karar vermede kullanılan bilgi kriteri indeksleridir. Her iki indeks için de daha düşük değerlere sahip modellerin kıyaslanan diğer modellere göre ideal uyuma daha yakın olduğu kabul edilmektedir (Şen, 2020). Tek başına bir modelin yorumlanmasında uygun olmayan bu indekslerin modeller arasında karşılaştırma yapılmasında kullanılması önerilmektedir (Meşe Soytürk, 2020).

AGFI (adjusted goodness of fit index) ve GFI (goodness of fit index). Alabileceği değerler 0 ile 1.00 arasında değişen bu indekslerde ideal uyum için 1'e yakın olması istenir. Bununla birlikte .90 modelin kabul edilebilmesi için gerekli ölçüt iken .95 ve üzeri değere sahip olması iyi bir model-veri uyumuna işaret etmektedir (Hu & Bentler, 1999; Kline, 2016; Tabachnick & Fidell, 2014). Bu istatistiklerin araştırmada kullanılan veri sayısının çok az olduğu durumlarda negatif değerler alabilmesi sebebiyle örneklem sayısının düşük olduğu çalışmalarda tercih edilmemesi tavsiye edilmektedir (Ayyıldız & Cengiz, 2006).

RMSEA (root mean square error approximation). Karmaşık modellerden etkilenmeyen Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA) istatistiği için -diğer indekslerde 1'e yakın değer alması istenirken bu indekste tersine- 0'a yakın olması istenen bir durumdur. Alabileceği değerler 0 ile 1 aralığında değişmekte olup modelin kabul edilebilmesi için .10'dan küçük olması istenir (Kline, 2016). İyi uyum göstermesi için .05'ten daha küçük olması gerekmektedir (Hox, Moerbeek & van de Schoot, 2018).

RMR (root mean square residual) ve SRMR(standardized root mean square residual). RMR ve SRMR, örneklem kovaryans matrisinin artıkları ile kovaryans için varsayılan model arasındaki fark üzerinden hesaplanır. Her ikisi de 0 ile 1.00 arasında değerler alır ve 0 mükemmel uyumu belirtmektedir (Brown, 2015). Kabul edilebilir bir uyum için .08 kesme noktasından küçük olması gerektiği belirtilmiştir (Hu & Bentler, 1999).

Artımlı uyum: NFI (normed fit index) ve CFI (comparative fit index). Bu uyum indeksleri R^2 ile eşdeğer olup alabileceği değerler 0 ile 1.00 arasında değişmektedir.

Bu indeksler için .95 üzerinde olması iyi uyum anlamına gelirken, .90-.95 aralığında olması kabul edilebilir seviyedir (Hu & Bentler, 1999). *TLI (Tucker-Lewis Index)*. NNFI (Non-Normed Fit Index) olarak da bilenen TLI, CFI gibi tanımlanan bir modelin uyumsuzluk derecesini yokluk modeli ile karşılaştırır. 0 ile 1.00 arasında değer alan TLI indeksi 1'e yaklaştıkça modelin veriye daha iyi uyum gösterdiğini belirtir. İyi bir uyum için kesme noktası .95, yeterli uyum için ise .90 olarak belirlenmiştir (Hox, Moerbeek & van de Schoot, 2018).

Alanyazında çokça rastlanılan uyum indekslerinden yukarıda bahsedilmiştir ancak burada yer verilmemiş başka uyum indeks ve istatistikleri (ECVI, PGFI, PCFI, PNFI, PR, MCI, SABIC, CAIC, BBI, WRMR vb.) de vardır. Uyum istatistiklerinin raporlanmasında kullanılan YEM yazılımının çıktı ekranında yer alan her indeksin dahil edilmesi gerekli ve gerçekçi bir yöntem olmadığı gibi yalnızca aynı indeks sınıfından indekslerin raporlanması da uygun değildir (Şen, 2020). Genel öneri modelin veriyle uyumunun daha tutarlı bir biçimde rapor edilmesi için birden fazla uyum indeksine yer verilmesidir. Mutlak ve artımlı uyum indeksi sınıflarından en az birer tane ve mümkün olduğu takdirde χ^2 , RMSEA, CFI ve SRMR değerlerinin raporlanmasıdır (Kline, 2016; Tabachnick & Fidell, 2014). Tablo 4'te tavsiye edilen model değerlendirme indeksleri ve ölçütlerine yer verilmiştir (Hox, Moerbeek & van de Schoot, 2018; Hu & Bentler, 1999).

Tablo 4

Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli Önerilen Model Değerlendirme İndeksleri ve Ölçütleri

İndeksler	Kabul Edilebilir Değerler	İyi Uyum
Ki-kare	$p > .05$	Manidar olmayan değerler
AIC-BIC	-	Karşılaştırılan modeller arasında daha küçük değerlere sahip olan model
AGFI & GFI	$.90 \leq \text{AGFI-GFI} < .95$	$.95 \leq \text{AGFI-GFI} \leq 1$
RMSEA	$.05 < \text{RMSEA} \leq .10$	$0 \leq \text{RMSEA} \leq .05$

Tablo 4
devamı

İndeksler	Kabul Edilebilir Değerler	İyi Uyum
SRMR -grup içi-	.05 < SRMR ≤ .08	0 ≤ SRMR ≤ .05
SRMR -gruplar arası-	.05 < SRMR ≤ .08	0 ≤ SRMR ≤ .05
CFI	.90 ≤ CFI < .95	.95 ≤ CFI ≤ 1
TLI/NNFI	.90 ≤ TLI < .95	.95 ≤ TLI ≤ 1
NFI	.90 ≤ NFI < .95	.95 ≤ NFI ≤ 1
IFI	.90 ≤ IFI < .95	.95 ≤ IFI ≤ 1

Bu kısma kadar sunulan istatistiklerin çoğu modelin genel uyumu hakkında bilgi sahibi olmak için kontrol edilen değerlerdir. Bu değerler sonuçların teorik anlamlılığı hakkında bilgi vermemektedir. YEM'de model uygunluğunu test etmede elde edilen değerler olumlu işaretlere sahip olsa bu durum test edilen modelin tek doğru model olduğunu göstermez. Bu modele eşdeğer başka modeller de aynı uyumu gösterebilmektedir (Şen, 2020).

Model modifikasyonu. Buraya kadar bahsedilen dört adımda model belirlenmiş, tanımlama problemi yaşanmamış, kestirimler yakınsak ve benzersiz parametreler üretilmiş, model hem genel hem de bireysel olarak iyi uyuma sahip ise sonuçların raporlanması aşamasına geçilebilir. Ancak aksi durumda ilk üç adım başarılı bir şekilde tamamlanıp dördüncü adımda istenen değerler elde edilemezse modelin tekrar belirlenmesi (respecification) gereklidir. Mplus programında modelde yapılması gereken değişiklikleri değerlendirmek için artık değerler, modifikasyon indeksleri, beklenen parametre değişimi (Expected Parameter Change) değeri ve Wald istatistiği bulunmaktadır. Uyum indeksleri modelin genel uyumu hakkında bilgi sunarken modifikasyon indeksleri (MI) ve artık değerler daha çok yerel uyum (local fit) hakkında bilgiler sunmaktadır. Yazılım tarafından sunulan bazı istatistiklere göre var olan modele yeni değişkenler ekleyerek ki-kare değerini düşürmek veya bazı

değişkenleri çıkararak model uyumunu geliştirmek mümkün olmaktadır (Kelloway, 2015).

Artık değerler (residuals). Örneklem kovaryans matrisi ile modelden üretilen matris arasındaki farkı veren artık değerler matrisi, model artıkları ya da kovaryans artıkları olarak adlandırılır. Standartlaştırılmış artıklar z puanlarına benzer şekilde +1.96'dan yüksek veya -1.96'dan düşük olmamalıdır (Kline, 2016).

Modifikasyon indeksleri. Modele eklenecek belirli bir parametre ile ki-kare değerinde elde edilecek düşüş miktarını gösterir. Ancak ki-kare değerinde düşüşe sebep olabilecek değişiklikler teorik açıdan da anlamlı olması istendiğinden yalnızca istatistiksel olarak değerlendirilmemelidir. Ayrıca MI değerlerinin modele parametre eklenmesi gerektiği yönündeki işaretleri, bu parametrelerin eklenmesinin zorunlu olduğuna anlamına gelmez. Modeli basitleştirmek için önemli olmayan veya büyük standart hataya sahip olan parametreler silinebileceği gibi teorik gerekçelere ya da kavramsal mantığa dayalı başka parametreler de eklenebilir (Çokluk vd., 2018; Kline, 2016). Mplus için 5'ten değişimler dikkate değer olarak görülmektedir. Önerilen modifikasyonlar teori ışığında değerce büyük olandan başlayarak sırasıyla uygulanmalı, yeterli uyuma ulaşıldığında modifikasyon sonlandırılmalıdır (Şen, 2020).

Modelin kabul edilebilir bir uyuma sahip olduğu belirlendiğinde parametre kestirimleri değerlendirilebilir. Aşağıda parametre kestirimlerine ilişkin bazı önemli noktalar sunulmuştur (Hoyle, 1995):

1. Her bir kestirimin, standart hatasına oranı z dağılımı göstermektedir ve bu değer 1.96'yı aştığında .05 düzeyinde, 2.56'yı aştığında ise .01 düzeyinde anlamlıdır.
2. Standartlaştırılmamış parametre kestirimleri, ilgili değişkeninin ölçekleme birimini de içinde barındırdığından yalnızca değişkenlerin kendi metrikleri referans alınarak yorumlanmalıdır.
3. Standartlaştırılmış parametre kestirimleri ise ölçeklendirmeyi ortadan kaldıran dönüşümlerdir ve parametreler arasında karşılaştırmalar yapılabilmesini sağlar.

Yapısal eşitlik modeli ile ilgili efsaneler. YEM ile ilgili dile getirilen efsanelerden birisi, YEM'in yalnızca kovaryansları analiz ettiği ve sadece deneysel

olmayan çalışmalarda geçerli olduğu inanışıdır (Kline, 2016). Bollen & Pearl (2013) tarafından bunlara ek bazı yanlış inanışlar da tanımlanmıştır. Bunlardan ilki, eğrisel veya etkileşimli etkilerin YEM'de analiz edilemeyeceği yönündeki yanlış algıdır. Gözlemlenen veya gizil değişkenler için YEM'deki bu tür etkileri analiz etmek aslında sorun değildir, ancak araştırmacıların, bilgisayarın bu tür etkileri tahmin edebilmesi için uygun belirlemeleri (specification) yapması gerekir. Diğer bir efsane de doğrusal nedensel modellerde yalnızca sürekli değişkenlerin YEM'de analiz edilebileceğidir. Modern YEM programlarında, nedensel ilişkilerin doğrusal veya doğrusal olmadığı modeller için iki kategorili ve sıralı değişkenler gibi sürekli olmayan sonuçları analiz eden özel tahmin yöntemleri mevcuttur.

Bollen & Pearl (2013) tarafından ortaya konan bazı aşırı iyimser mitler de bulunmaktadır. Örneğin YEM analizlerinden yalnızca ilişkilendirmelerden (kovaryanslar) yola çıkarak bir şekilde nedensellik çıkarımı yapılmasına izin verdiği iyimser bir efsanedir. Korelasyondan nedensellik sonucu çıkarmak, sadece deneysel olarak doğrulanabilir olan teori, veri, replikasyon ve nedensel varsayımları hesaba katan disiplinli bir yaklaşım gerektirir. YEM'de sonuca varılabilecek yegâne şey, genel olarak modelin kanıtlanmış olduğunu iddia edemesek de modelin verilerle tutarlı olmasıdır. Bu yönüyle YEM, yanlış modelleri (verilere zayıf uyumu olanlar) reddetmemize yardımcı olabilecek ancak modelinin doğruluğunu tamamen onaylayamayan bir prosedürdür. Araştırmacının tercih ettiği model kadar veriyi açıklayan eşdeğer başka modellerin de varlığı söz konusu olmakla birlikte, tanımlama hatası olasılığı veya yanlış hipotezlere dayalı modellerin de var olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi

Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeline geçmeden önce genel olarak çok düzeyli modellere ihtiyaç duyulmasına zemin hazırlayan kümelenmiş veri yapıları (nested structures) ve tekrarlanan ölçümler (repeated measures) olmak üzere iki temel durumun mevcudiyetinden bahsetmek gerekir.

Araştırmalarda çeşitli nedenlerden dolayı aynı küme ya da grup içinde yer alan ve birbirine benzer özelliklere sahip birey ya da kurumlardan veri toplandığında verilerin birbirinden bağımsız olduğu varsayımı ihlal edilmektedir. Bunun sebebi aynı grup içinde yer alan bireylerin benzer özelliklere sahip olmasıdır. Sınıflar veya

okullar içinde kümelenmiş öğrenciler ya da aynı kurumda çalışan bir grup insandan elde edilen iç içe geçmiş bir yapıya sahip bu veriler kümelenmiş (nested), çok düzeyli (multilevel) ya da hiyerarşik veriler olarak adlandırılır (Şen, 2020).

Hiyerarşik veriler, okul benzeri kurum ve kuruluşlar içindeki insanların doğal gruplamalarının yanı sıra geniş ölçekli testlerde kullanılan örnekleme stratejilerinden de kaynaklanabilmektedir. Tabakalı örneklemenin kullanıldığı araştırmalarda katılımcıların belirli şehirlerdeki veya coğrafi bölgelerdeki mahallelerden seçilmesi, seçilen bu bireylerin benzer özelliklere sahip olma ihtimalini de arttırmaktadır. Veri yapıları kümelenmiş olduğunda, aynı grup içindeki insanlar analiz yöntemlerinde duyarlılık gerektiren birtakım benzerlikleri paylaşacaktır. Bu tür veri yapılarında dikkate edilmesi gereken birey düzeyi (öğrenci etkileri) ve grup düzeyi etkileri (okul etkileri) olabilir. Kümelenmiş veri setlerini analiz etmek için geçmişte çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bunların arasında kümeleri yani grupları göz ardı ederek bireylere ait veriler üzerinden doğrusal regresyon uygulamak (disaggregation), bireyleri göz ardı edip her bir grubun ortalamasını alarak analizlere ortalamalar üzerinden devam etmek (aggregation) ve her bir grup için ayrı ayrı regresyon yapmak için dummy (yapay kodlama) kodlar üretmek gibi yaklaşımlar yer almaktaydı (Şen, 2020).

Sözü edilen birleştirme (aggregation) ve ayrıştırma (disaggregation) işlemleri birtakım problemleri beraberinde getirir. Birleştirme yaklaşımında öğrenci düzeyinde yer alan bireylerden elde edilen veri bireylerin içinde bulunduğu gruplar için tek bir değerde birleştirilir ardından gruplar arası düzeyde değişkenlikler incelenir. Bu durumda grup içinde yer alan bilgilerde önemli kayıplar yaşanabilmekte ve gruplar arası farklılıklar olduğundan daha büyük hesaplanarak modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiler hatalı biçimde manidar görünme eğiliminde olabilmektedir (Erşan, 2016; Hox, Moerbeek & van de Schoot, 2018; Kaplan & Elliot, 1997). Sonuç olarak, parametre kestirimlerinin standart hataları gerçekte olduğundan daha düşük kestirilirken pozitif yanlılığa sahip istatistiksel manidarlık testleri elde edilmektedir (Brown, 2015). Ayrıştırma yaklaşımında ise daha yüksek düzeyde yer alan bireyler içinde buldukları grubun verilerine sahip olurlar. Bu durum regresyon varsayımlarından biri olan gözlemlerin bağımsızlığı ilkesinin ihlal edilmesi ile regresyon katsayılarının yanlı kestirilmesine sebep olur (Erşan, 2016; Hox, Moerbeek & van de Schoot, 2018; Kaplan & Elliot, 1997). Genel anlamda bu yöntemlere dayalı analizlerin yanlı sonuçlar üretmesi nedeniyle hem gruplar arası

hem de gruplar içi değişkenliği analiz edebilen çok düzeyli yaklaşım geliştirilmiştir (Hox, Moerbeek & van de Schoot, 2018; Şen, 2020).

Kesitsel kümelenmiş veriler için uygulanan çok düzeyli yaklaşımın iki türü vardır. İlki, tek bir sonuç değişkeni ve yordayıcı değişkenlerin sonuç üzerindeki doğrudan etkilerine odaklanan çok düzeyli regresyon modelleridir. Çok düzeyli regresyon modellerinde bağımlı değişken tek bir gözlenen değişkenden ibarettir. İkinci yaklaşım ise gözlenen göstergeler ve hiyerarşik verinin farklı düzeylerindeki değişkenler dahil edilerek oluşturan çok düzeyli yapısal eşitlik modelleridir. Çok düzeyli regresyon modelinin geleneksel sınırlamaları, yapısal eşitlik modellemesinin temel güçleridir. Genel olarak YEM kullanmanın iki temel avantajı vardır (Heck & Thomas, 2020; Mehta & Neale, 2005):

- (a) Gizil değişkenlerin analize dahil edilebilmesi,
- (b) Ölçme hatalarının hesaba katılarak gizil değişkenlerin kestirilebilmesi.

Özetle, çok düzeyli yöntemlerinden biri olan çok düzeyli regresyon analizinde hiyerarşik verinin farklı düzeylerindeki yordayıcılar ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiler incelenir. Benzer bir durum HLM için de geçerlidir. Ancak gözlenen değişkenin dolaylı etkilerinin modellenmesi için çok düzeyli yol analizine ihtiyaç duyulmaktadır (Heck & Thomas, 2020). Tek düzeyli yapısal eşitlik modellerinin kullanıldığı durumlarda ise hiyerarşik yapıları veriler, birleştirme veya ayrıştırma işlemlerine maruz bırakılarak modelin yanlış kestirilmesine sebep olmaktadır. Tüm bu sorunların Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli (ÇDYEM) ile çözülebilmesi mümkündür. ÇDYEM analizinde, veriler hem birey düzeyinde hem de grup düzeyinde eşzamanlı incelenebildiğinden değişkenler arasındaki etkileşim daha sağlıklı bir şekilde belirlenebilmektedir. (Akgenç, 2018).

Sonuç olarak, çok düzeyli modeller hiyerarşik verilerin kullanıldığı araştırma tasarımları için uygundur (Tabachnick & Fidell, 2014). Boylamsal çalışmalarda elde edilen veriler de farklı ölçümlerin bireyler altında toplanmasından dolayı hiyerarşik veri yapısına örnek gösterilebilir (Heck & Thomas, 2020). Çok düzeyli modellerde en düşük veri düzeyi genellikle bireyler olmakla birlikte, bireylerin tekrarlanan ölçümleri de incelenebilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2014).

Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC). Hiyerarşik verilerde ortaya çıkan gözlemlerin bağımsız olmaması durumunun bir sonucu olarak, değişkenlere ilişkin aynı okulun öğrencilerinden alınan ölçümler arasındaki korelasyon; farklı okullardaki

öğrencilerin ölçümleri arasındaki korelasyondan daha yüksek olmaktadır. Bu bağımlılığın ölçüsü sınıf-içi korelasyon katsayısı (intraclass corelation coefficient; ICC) ile hesaplanabilmektedir (Can, 2012).

Çok düzeyli modeller ile tek düzeyli modeller arasında ayırım yapmanın başlıca yolu veri setinin grup düzeyinde yeterli değişkenliğin olup olmadığının kontrol edilmesidir. Gruplar arası değişimin, toplam (grup içi ve gruplar arası) varyansa oranını belirlemek için sınıf içi korelasyon (intraclass correlation; ICC) katsayısı şu şekilde hesaplanabilir (Şen, 2020):

$$\rho = \frac{\sigma_{\text{gruplar arası}}^2}{\sigma_{\text{gruplar arası}}^2 + \sigma_{\text{grup içi}}^2}$$

Mplus programında sınıf içi korelasyon katsayısını hesaplayabilmek için sadece bağımlı değişkeni içeren ve herhangi bir değişkeni içermeyen koşulsuz model analiz edilir. Elde edilen katsayı 0 ile 1 arasında değerler alır ve 1'e yaklaştıkça ikinci düzeyde değişimin çokluğuna işaret etmektedir.

ICC değeri bağımsızlık varsayımının karşılandığı durumda 0 değerini alır ve böyle bir durumda gruplar arası düzeyde değişim olmadığından çok düzeyli analize gerek duyulmaz. ICC değeri 1'e eşit olduğu durumda ise grup içi düzeyde değişim olmadığından tüm değişkenliğin gruplar arası düzeyde olduğu kanısına varılır. Ancak grup içi düzey (öğrenci) birimleri arasından varyasyon olmadan gruplar arası düzey (okul) birimleri arasında değişim olması mümkün olmayacağından ICC değerinin 0 ile 1 arasında değerler alması yalnızca teoride mümkündür (Çoker, 2009).

Sınıf içi korelasyon katsayısının .05'ten büyük olması, analizin çok düzeyli yapılmasını gerekli kılmaktadır (Brown, 2015; Heck, 2001). Muthén (1997) grup büyüklükleri 15'ten fazla olduğu durumda ICC değeri .10'dan büyük ise çok düzeyli modellemenin dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Çok düzeyli yapısal eşitlik modeli adımları. Çok düzeyli YEM modellerini analiz etmek için takip edilmesi gereken adımlar Hox (2013) tarafından tanımlanmış, Brown (2015) ve ardından Heck & Thomas (2020) tarafından Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) modelleri için daha ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Genel olarak çok düzeyli bir model şu üç adım takip edilerek analiz edilebilir:

1. İlk olarak göstergelerdeki varyansın ne kadarının gruplar arasında açıklandığını belirlemek için göstergelerin ICC değerleri incelenir

(Schumacker & Lomax, 2010). Gruplar arası varyans yeterli düzeyde ise bu değişimi hesaba katan çok düzeyli bir analizin uygulanmasına karar verilir (Hox, 2013).

2. İkinci düzeye uygun bir ölçme modeli eklemek için öncelikle birinci düzeyde standart bir DFA modeli analiz edilir ve uyumu değerlendirilir. Gerek duyulursa modifikasyon yapılır.
3. İkinci adımda kabul edilebilir bir ölçme modeli bulunmuşsa, son adımda gruplar arası faktör yapısı tamamen modellenmiş grup içi faktör yapısı ile birlikte incelenir (Brown, 2015; Hox, 2013). Bu adım Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli analizinin yapıldığı adımdır (Şen, 2020).

İlgili Araştırmalar

Çalışmanın bu kısmında, PISA uygulamasında başarı ile ilişkili etmenleri ortaya koymaya yönelik yurt içi ve yurt dışında yapılmış araştırmaların özetleri ile bu çalışmaya dayanaklık eden benzer amaçtaki araştırmaların analizlerinde Yapısal Eşitlik Modeli veya Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli yöntemini kullanan örnek araştırmalara yer verilmiştir. Aşağıda içeriğine yer verilen araştırmaların yakın tarihli olmasına ve kronolojik bir sıra içinde sunulmasına dikkat edilmiştir. Araştırmanın bu bölümü ilgili literatürün bir özeti ile sonlanmaktadır.

PISA uygulamasında başarıyı açıklamaya yönelik yapılan çalışmalar.

Yurtiçinde yapılan çalışmalar. Orhan (2020), fen ile ilişkili öğrenci ve okul özelliklerinin Türkiye'deki 15 yaşındaki öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisini incelemek üzere PISA 2015 uygulamasına ait verileri kullanarak hiyerarşik lineer modelleme (HLM) analizi uygulamıştır. Olası değerler ve örneklem ağırlıklarının da dahil edildiği analiz sonuçlarına göre, 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), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2015 fen performansı ortalamasındaki düşüşün olası nedenlerini araştırmak için yaptığı çalışmada İrlanda, Peru, Türkiye ve Katar için iki düzeyli regresyon analizi uygulamıştır. Olası değerler ve örneklem ağırlıklarının da dahil edildiği analiz

sonuçlarına göre, öğrenci ve okul seviyesindeki değişkenler sabit tutulduğunda, Türkiye ve Peru için ICT kaynakları ve fen performans arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenirken, Katar ve İrlanda için istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenememiştir. Okullar arası başarı farkının en fazla Türkiye'de olduğu görülmüştür. Son olarak, 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.

Tunç (2020), Türkiye'de İstatistiksel Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1 bölgeleri arasındaki matematik başarısına dair farkları, PISA 2015 Türkiye verisini kullanarak incelemeyi hedeflediği çalışmasında olası değerler ve örneklem ağırlığını dahil ettiği analizler için HLM7 programı yardımıyla Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) yapmıştır. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, bölgelerin farklı değişken setlerine birbirinden farklı cevaplar verdiği ancak hem okul hem de aile faktörleri açısından benzer olanaklar sağlandığında, Türkiye'de bölgeler arasındaki matematik başarı farklarının ortadan kalkabileceği görülmüştür.

Barut (2020), matematikle ilişkili duyuşsal faktörler ile Brezilya, Norveç, Singapur ve Türkiye genelinde matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladığı çalışmasında seçilen her ülke için ayrı ayrı olası değer ve ağırlıklandırmayı da dahil ettiği çoklu doğrusal regresyon analizi uygulamıştır. Genel olarak, seçilen dört ülke için matematiğe yönelik araçsal motivasyon, matematik çalışma ahlakı ve matematik ilgisi değişkenlerinin matematik okuryazarlığı ile aynı doğrultuda ilişkiye sahip olduğu, matematiksel davranış, matematik öz-yeterlilik algısı, matematik öz-kavram ve matematik kaygısı değişkenlerinin matematik okuryazarlığı ile ilişkisinin seçilen ülkeler için farklılıklar gösterdiği bulunmuştur.

Dev (2020), tarafından yapılan matematik okuryazarlığı ve duyuşsal değişkenlere yönelik sistematik derleme çalışmasında Web of Science veri tabanında matematik okuryazarlığı ve duyuşsal değişkenler ile ilgili 44 makale incelenmiştir. Çalışma, betimsel içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre incelenen makaleler en çok 2017 yılına ve Türkiye'ye aittir. Makalelerin tamamı nicel çalışmalar olup çalışmalarda en çok PISA 2012 verileri ve hiyerarşik doğrusal modelleme analizi kullanılmıştır. Makalelerde en çok incelenen

değişkenlerin öz yeterlilik, öz benlik, kaygı ve motivasyon olduğu belirlenmiş ve en çok çalışmanın ise öğrenci kategorisinde yapıldığı tespit edilmiştir.

Yıldız, Kartal & Mesci (2020), PISA 2015'in Türkiye'deki 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin fen performansına ilişkin değişkenleri hiyerarşik doğrusal modelleme (HLM) yaklaşımı kullanarak analiz ettikleri araştırmada bulgular, öğrencilerin fen performansı ile demografik özellikleri arasındaki ilişkinin; fen performansının duyuşsal alan ve öğrenme ortamı ile arasındaki ilişkiden daha güçlü olduğunu ortaya koymuştur.

Üstün, Özdemir, Cansız & Cansız (2019), 2015 yılındaki PISA uygulamasında elde edilen veriden yararlanarak, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenleri belirlemek için hiyerarşik bir model kullanmışlardır. Sonuç olarak, öğrenci düzeyinde en etkili değişken öğrencilerin "haftalık fen dersi süresi" olurken okul düzeyinde öğrenci başarısını en güçlü yordayan değişken ise "okulun fen bilimlerine özgü kaynakları" olmuştur. Bununla birlikte, öğrencilerin okul dışındaki toplam çalışma süresiyle fen okuryazarlığı seviyeleri arasındaki negatif ilişki bu çalışmadan elde edilen ilginç bir sonuç olarak öne çıkmaktadır.

Gür (2019), PISA 2015 değerlendirilmesinde öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen duyuşsal değişkenlerden oluşan yol modelini test ettiği ve modelin bölgeler üzerinde değişmezliğini incelediği araştırmasında geniş fen konularına ilgi, fen öğrenmekten zevk alma, fen öz yeterliği, epistemolojik inanç ve fen aktiviteleri değişkenleri yol modeline dahil etmiştir. Analiz sonucunda epistemolojik inanç değişkeninin aracı olduğu yol modelinin Türkiye örneklemini üzerinde doğrulandığı tespit edilmiştir. Yol modeline alınan duyuşsal değişkenlerinin fen başarısını yordama durumunun test edilmesi amacıyla Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi kullanılmıştır. Fen okuryazarlığı yordayıcı değişkenleri arasında Türkiye örneklemini ve bölgeler üzerinde en önemli değişkenin epistemolojik inanç değişkeni olduğu bulunmuştur.

Aksu (2019), tarafından yapılan çalışmada PISA 2015 sınavından elde edilen veriler yardımıyla veri madenciliği ve yapay sinir ağı yöntemleri ile araştırmaya katılan öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini tahmin etmek ve matematik okuryazarlığı üzerinde etkili olan değişkenleri belirlenmek hedeflenmiştir.

Çalışmanın örneklemini Singapur, Japonya, Norveç, Amerika, Türkiye ve Dominik Cumhuriyetinden toplam 34.565 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda Türkiye örneklemini için matematik okuryazarlığı üzerinde etkili olan değişkenlerin sosyoekonomik durum indeksi, matematik öğrenme süresi ile toplam öğrenme süresi olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda farklı yeterlik düzeyindeki ülkelerin matematik okuryazarlığında etkili olan değişkenlerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Kara (2019), tarafından yapılan çalışmada makro veriler üzerinden ülkelerdeki yaygın din (mezhep) ve dini eğitimi durumları ile Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) sınav başarıları arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Sırasıyla PISA 2000 ile 2015 yılına ait ülkelerin ekonomik göstergeleriyle birlikte PISA fen okuryazarlığının, matematik okuryazarlığının, okuduğunu anlama puan ortalamalarının etkileri regresyon yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucu göstermiştir ki yıllar içerisinde dinin eğitim üzerindeki etkisi azalmakla beraber baskın olduğu ülkelerde başarı büyük oranda düşmüştür. İnsani gelişmişlik ve ekonomik düzeyin yüksek olması ise PISA başarılarını pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

Timoçin (2019), Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlık becerilerini etkileyen değişkenlerin PISA 2015 verilerini kullanarak modellediği araştırmasında öğrencilerin fen okuryazarlıklarına ilişkin yeterlik düzeylerinin ortalaması alınarak elde edilen fen yeterlik puanı, modelleme sürecinde bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen bağımsız değişkenler ise öğrenci düzeyi ve okul düzeyi olmak üzere iki düzey altında toplanmıştır. Fen okuryazarlığını etkilediği düşünülen öğrenci düzeyindeki değişkenlere faktör analizi uygulanarak, bu veriler beş boyuta indirgenmiştir. Öğrencilerin fen okuryazarlığı becerilerine hangi faktörlerin etki ettiğini ortaya çıkarabilmek için öğrenci ve okul düzeyindeki veriler kullanılarak çok düzeyli regresyon analizi uygulanmıştır. Fen okuryazarlık puanına en fazla etkiyi gösteren 'fen ekipman durumu okul' değişkeni olmuştur.

Yitik (2019), Türkiye'de PISA 2015 sınavına katılan öğrencilerin bireysel, ailesel ve okula ait değişkenler ile fen başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçladığı araştırmasında yapılan hiyerarşik çoklu doğrusal regresyon sonucuna göre evde konuşulan dil, okul öncesi eğitime başlama yaşı, test kaygısı, motivasyon, fen öz yeterliği, epistemolojik inançlar, fen etkinlikleri, fen öğrenmekten zevk alma,

evdeki kültürel varlıklar, ev eğitim kaynakları, ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksi, fen sınıflarındaki disiplin koşulları, sorgulamaya dayalı fen öğretim ve öğrenim alıştırmaları, öğretmen yönlendirmeli fen öğretimi, öğretmen adaleti değişkenlerinin fen başarısı üzerinde anlamlı yordayıcılar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yüksel (2019), PISA 2015 uygulaması kapsamında Türkiye ve Finlandiya verilerine göre okul özellikleri ile öğrencilerin okuma becerileri düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflediği araştırmasında 10 farklı okuma becerisi puanının (olası değer) ortalamasını alarak her öğrenci için tek bir okuma becerileri puanı elde etmiş ve çoklu regresyon yöntemi ile analiz etmiştir. Sonuç olarak yordayıcı değişkenler ve okuma becerileri puanları arasındaki ilişkiler değerlendirilmiş ve 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.

Yurttaş Kumlu (2018), 2009 ve 2012 yıllarındaki PISA uygulamasına katılan Türkiye'deki öğrencilerin matematik, fen bilimleri ve okuma 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.

Karakaş'ın (2017), araştırmasında PISA uygulama dönemlerine (2003, 2006, 2009, 2012, 2015) göre 15 yaşındaki Türk öğrencilerin sosyokültürel ve sosyoekonomik özellikleri (yaş, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, ailenin kültürel zenginliği, evdeki eğitim olanakları, sosyoekonomik ve kültürel endeks) kapsamında okuma becerilerini tutarlı olarak yordayan değişkenlerin neler olduğunun saptanması amaçlanmıştır. Zaman serisi desenlerinden kesit alma yaklaşımına göre verileri toplanan araştırmanın evrenini uygulamanın yapıldığı zaman itibarıyla 15 yaş 3 ay ile 16 yaş 2 ay yaş aralığında olan tüm öğrenciler oluşturmaktadır. Bu çalışma ile Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilere PISA 2003,

2006, 2009, 2012 ve 2015 kapsamında sosyokültürel ve sosyoekonomik özelliklerin öğrencilerin okuma becerileri testi arasındaki ilişkisi çoklu regresyon analizi tekniğiyle incelenmiştir. Araştırma sonucunda analize alınan sosyokültürel ve sosyoekonomik değişkenlerin PISA uygulamaları için anlamlı yordayıcı olduğu ve öğrencilerin yaşının, evdeki eğitimsel olanaklarının, anne ve baba eğitim düzeyinin, ailenin kültürel zenginliğinin, sosyoekonomik ve sosyokültürel indeks değişkenlerinin Türk öğrencilerin PISA okuma becerileri puanlarını tüm uygulama dönemlerinde tutarlı bir şekilde yordadığı bulunmuştur.

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. Bu değişkenlerin matematik başarısıyla ilişkisini belirlemek için betimsel istatistik yöntemleri ve kestirimsel istatistik yöntemleri olan T-Testi, Tek Yönlü ANOVA, Çoklu Regresyon Analizi ve Pearson Korelasyon Katsayısı Analizi kullanılmıştır. Bu 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. Araştırmaya konu olan tüm değişkenlerin matematik başarısını ne kadar etkilediğini araştırılmış, analiz sonucunda matematik başarısı üzerinde en önemli değişkenin ESCS indeksi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özberk, Atalay Kabasakal & Boztunç Öztürk (2017) Türkiye'nin PISA 2003 ve 2012 uygulamalarındaki matematik okuryazarlığı performansını inceledikleri araştırmada; Türk öğrencilerin matematik performansını etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan iki düzeyli hiyerarşik lineer modellemenin sonuçlarına göre; matematik başarısındaki değişiminin %64'ü okullar arasındaki farklılıklardan oluşmaktadır. Matematiğe yönelik tutumlar ile ilişkili olan değişkenlerin matematik başarısı üzerine önemli etkileri olduğu bulunmuştur. Analizde ele alınan değişkenler kontrol edildikten sonra, matematik öz yeterliliğinin matematik başarısı üzerinde en çok etkiye sahip olan değişken olmuştur. Öğrenci-öğretmen oranı ise okul düzeyindeki matematik başarısının tek negatif yordayıcısı olmuştur.

Yavuz, Demirtaşlı, Yalçın & İlgün Dibek (2017), Türkiye'deki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen öğrenci özellikleri (okuldaki akran zorbalığına ilişkin algı, matematikte kendine güven, matematiği öğrenmekten hoşlanma ve matematiğe değer verme) ile okul düzeyinde ele alınan öğretmen özellikleri (öğretmenin çalışma koşulları, öğretmenin akademik başarı üzerindeki vurgusu ve öğretimi geliştirmek için meslektaşlarıyla gösterdiği iş birliği) arasındaki ilişkiler araştırmıştır. TIMSS 2007 ve 2011 uygulamasına ait verilerin analizinde hiyerarşik lineer modelleme (HLM) yöntemi kullanılmıştır. Hem 2007 hem 2011 TIMSS uygulaması sonuçlarına göre okul düzeyinde, öğrencinin matematik başarısının öğretmenin akademik başarı vurgusu değişkeniyle ilişkisi pozitif yönde ve manidardır.

Tebong (2015), yapılan araştırmada 37 ülkeden toplanmış PISA 2012 verilerini kullanarak ICT erişilebilirliğinin, ICT kullanımının ve öğrencilerin ekonomik, sosyal ve kültürel statülerinin (ESCS) matematik okuryazarlığını hangi düzeyde öngörebildiği incelenmiştir. Çoklu Doğrusal Regresyon analizleri yapılmış ve ICT erişilebilirliği ve kullanımı değişkenlerinin regresyon katsayıları büyüklükleri açısından 37 ülke arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları bulmak için analizlerin sonuçları incelenmiştir. Sonuçlar ESCS'nin matematik okuryazarlığını en yüksek oranda kestiren değişken olduğunu, evde ICT kullanımı değişkeninin de 37 ülkenin %65'inde ikinci önemli tahmin değişkeni olduğunu göstermiştir.

Yurtdışında yapılan çalışmalar. Ma, Luo & Xiao (2021), yaptıkları araştırmada, öğrenci tarafından algılanan öğretmen desteği ve okuma benlik kavramının çoklu aracılık etkisi ile okuma becerisi ve okumaktan keyif alma arasındaki bağlantıyı PISA 2018 Çin örneklemeyle incelemiştir. Çok düzeyli aracılık analizi, öğrenci tarafından algılanan öğretmen desteğinin okuma becerileri üzerinde doğrudan etkisinin okul düzeyinde değil, öğrenci düzeyinde anlamlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrenci tarafından algılanan öğretmen desteğinin okumaktan keyif alma ve okuma benliği kavramı aracılığıyla okuma becerileri üzerindeki dolaylı etkisi hem öğrenci düzeyinde hem de okul düzeyinde sosyoekonomik düzey ve cinsiyet kontrol edildiğinde anlamlı bulunmuştur.

Gómez & Suárez (2020), Kolombiyalı öğrencilerin PISA 2015 sınavındaki akademik performansı ile sorgulamaya dayalı öğretim ve okul iklimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İki seviyeli Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (HLM) analizi ile

elde edilen sonuçlar, sorgulamaya dayalı öğretim ile öğrencilerin testteki fen performansı arasında negatif bir ilişki varken eleştirel düşünme becerileri ile arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Sonuçlar ayrıca okul ikliminin öğrenme üzerinde olumlu bir düzenleyici faktör olduğunu göstermektedir.

Lee & Stankov (2018), yaptıkları çalışmada TIMSS 2003, 2007 ve 2011 ve PISA 2003 ve 2012'nin geniş ölçekli uluslararası verilerine dayanarak öğrencilerin matematik başarıları ile bilişsel olmayan değişkenler arasında ilişkileri incelemiştir. Uygulanan HLM analizleri sonucunda PISA'da öz-yeterlik, TIMSS'de güven ve hem TIMSS hem de PISA'da eğitim arzusu gibi bir grup öz-inanç yapısının, matematikte bireysel düzeydeki öğrenci başarısının en iyi yordayıcıları olduğu görülmüştür.

Giambona & Porcu (2018), Okul büyüklüğünün öğrenci başarısına etkisini açıklamak ve İtalya'da optimal bir okul büyüklüğü olup olmadığı sorusuna cevap bulmak için PISA 2012 verilerini kullanarak İtalyan öğrencilerin başarılarında okul büyüklüğünün etkisini araştırmışlardır. Verilerin hiyerarşik yapısı nedeniyle, rastgele kesişimli çok seviyeli bir karma model kullanılmıştır. İtalyan örnekleminin tamamı ve PISA tarafından incelenen her üç yeterlik için sonuçlar, okul büyüklüğü ile öğrencilerin başarıları arasındaki ilişkinin, ters U şeklinde bir form izlediğini belirlenmiş bunun sonucunda İtalya'da daha büyük okul büyüklüğü ve daha yüksek başarı, belirli bir puan aralığında pozitif olarak ilişkili iken daha sonra boyuttaki artışların, öğrencilerin performansının düşmesiyle ilişkili olduğu ortaya konmuştur.

Hu, Gong, Lai & Leung (2018), yaptıkları çalışmada ICT ile matematik, okuma ve fen okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi çok seviyeli (ülke, okul ve öğrenci seviyesi) olarak incelemiştir. 44 ülkeye ait PISA 2015 verilerini analiz etmek için üç seviyeli hiyerarşik doğrusal modeller (HLM) kullanılmıştır. Bulgular, ulusal düzeyde ICT becerilerinin öğrencinin akademik performansı üzerinde ulusal düzeydeki ICT erişimi ve kullanımından daha olumlu bir etkiye sahip olduğunu; okuldaki ICT kaynaklarının, öğrencinin akademik başarıları ile olumlu bir şekilde ilişkiliyken, evdeki ICT kaynaklarının, öğrencinin akademik başarıları ile olumsuz bir şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca ICT kaynaklarının akademik kullanımının öğrenci performansı ile negatif ilişkiliyken, eğlence amaçlı kullanımının öğrenci performansı ile pozitif ilişkili olduğu ve ICT kullanımında öğrenci ilgisi, yeterliliği ve özerkliği olumlu ilişkilere sahipken, öğrencinin ICT ile sosyal

etkileşimden keyif alması öğrencinin akademik performansı ile olumsuz bir ilişkiye sahiptir.

Karakolidis, Pitsia & Emvalotis (2016), tarafından yapılan çalışmada, Yunanistan'daki 15 yaşındaki öğrencilerin matematik performansını incelemek için PISA 2012 verilerine örneklem ağırlığı ve olası değerlerin de dikkate alındığı çok düzeyli bir model uygulanarak hem öğrenci hem de okul düzeyinde matematik başarısıyla bağlantılı faktörler araştırılmıştır. Sonuçlar, cinsiyet, okul öncesi eğitim, matematiğe ilişkin öz inançların, bireysel ve okul ortalama sosyoekonomik statüsünün öğrencilerin matematik başarısını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yordadığını ortaya koymuştur. Genel olarak, öğrencilerin matematik başarılarındaki varyansın büyük bir kısmını arka plan özellikleri, benlik yapıları ve okul düzeyi değişkenlerinin açıklayabileceği sonucuna varılmıştır.

Geniş ölçekli testlerde yapısal eşitlik modellemesi çalışmaları.

Yurtiçinde yapılan çalışmalar. Meşe Soytürk (2020), tarafından çalışmada Türkiye'de öğrenim gören 15 yaşındaki öğrencilerin okuma becerileri ile sınıf disiplin iklimi, ailelerin duygusal desteği, okula aitlik hissi, okuma yetkinliği algıları ve öğretmen desteği hakkındaki görüşleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada PISA 2018 Türk öğrencilerine ait verilerle faktörlerin okuma becerileri üzerindeki etkileri yapısal eşitlik modeli ile incelenmiştir. Araştırmanın sonuç kısmında öğrencilerin Okuma Becerileri ile ilişkili değişkenler incelendiğinde en yüksek etkinin sırasıyla pozitif yönde olmak üzere sınıf disiplin iklimi, aile desteği, okuma yetkinliği algıları, okula ait hissetme algısı ve negatif yönde öğretmen desteği olduğu görülmüştür.

Çetin & Gök (2017), tarafından yapılan araştırmada PISA 2012 Türkiye örnekleminde yer alan öğrencilerin matematik okuryazarlıklarının yapısal eşitlik modeli kullanılarak matematiğe karşı ilgi, öz yeterlik ve çalışma etiği değişkenleri ile ilişkili olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Toplam üç gizil ve 25 gözlenen değişkenden oluşan bir model kurulmuştur. Kurulan yapısal eşitlik modeli incelendiğinde öğrencilerin matematik okuryazarlığını en iyi yordayan değişkenin ve okuryazarlığı belirleyen en önemli faktörün “özyeterlik” olduğu, okuryazarlığı en az ve negatif yönde yordayan değişkenlerin ise “ilgi” ve “çalışma etiği” olduğu belirlenmiştir. Araştırmada R^2 katsayısı .34 olarak bulunmuş ve öğrencilerin

matematik okuryazarlıklarının ilgi, özyeterlik ve çalışma etiği değişkenleri tarafından % 34'ünün açıklandığı bulgusuna ulaşılmıştır.

İlgün Dibek (2015), PISA 2012 uygulaması kapsamında, Türkiye'de 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ile ilişkili olan değişkenleri belirlemeyi hedeflediği araştırmasında yapısal eşitlik modellemesi analizi uygulamıştır. Araştırmada kurgulanan modelin sonuçlarına göre öğrenmeye okul dışında ayrılan zaman ve öğrenci-öğretmen ilişkisi ile öğrencilerin matematik okuryazarlığı arasında negatif yönde manidar ilişki söz konusu iken, öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanımı ve sınıftaki disiplin ortamının öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile ilişkisi pozitif yönde manidar çıkmıştır.

Erman Aslanoğlu & Kutlu (2015), 4. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerilerine ilişkin faktörleri PIRLS 2001 verilerine göre modellemeyi amaçladıkları araştırmada PIRLS 2001 öğrenci, öğretmen, aile anketlerinden yararlanılarak, öğrencilerin okuduğunu anlama becerileri ile ilişkili olduğu düşünülen değişkenler ve ilgili literatür dikkate alınarak bir model önerilmiştir. Öğrencilerin okuduğunu anlama becerileri ile aile, okul, öğretmen ve öğrenci özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modeli analizi sonucunda elde edilen regresyon denklemi dikkate alındığında belirleme katsayısının .51 olduğu görülmektedir. Bu durum, PIRLS çalışmasında yer alan Türk öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerinin %51'inin bu çalışma için belirlenen aile, okul, öğretmen ve öğrenci özellikleriyle açıklanabileceğini göstermektedir.

Yurtdışında yapılan çalışmalar. Odell, Galovan & Cutumisu (2020) yapılan çalışma, farklı teknoloji uygulama düzeylerine sahip iki ülkedeki 15 yaşındaki öğrenciler için ICT değişkenlerinin fen bilimleri üzerindeki etkisini araştırarak öğrencilerin fen performansıyla bağlantılı öğrenme süreçlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmada, öğrencilerin sosyoekonomik durumlarını kontrol ederek, fen puanları üzerindeki ICT kullanımı, erişilebilirliği ve rahatlığının etkisini değerlendirmek için yapısal eşitlik modellemesi kullanılmış ve PISA 2015 verileri analiz edilmiştir. Her iki ülkede de sonuçlar, ICT kullanımı ve erişilebilirliğinin daha düşük fen puanları ile ilişkili olduğunu ve ICT kullanırken daha rahat olan öğrencilerin bilimde daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Khine, Fraser & Afari (2020), tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin algıları ile bilişsel olmayan sonuçlar (epistemolojik inançlar, öz-yeterlik ve bilime karşı tutumlar) arasındaki ilişkiler, PISA 2015'e katılan Birleşik Arap Emirlikleri öğrencilerinden elde edilen verilerin analizi yoluyla araştırılmıştır. Uygulanan yapısal eşitlik modellemesi sonuçları, öğrencilerin öğrenme ortamına ilişkin algılarının, epistemolojik inançlar, öz-yeterlik ve tutumların bilişsel olmayan sonuçlarıyla ilişkili olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca epistemolojik inançların öz-yeterlik ve tutumlar ile istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişkili olduğu bulunmuştur.

Jeffries, Curtis, & Conner (2020), yaptıkları araştırmada, Avustralya'daki 12. Sınıf öğrencilerinin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) ders kayıt kararlarını etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Yapısal eşitlik modellemesi, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Avustralya Gençliği Boylamsal Araştırmaları (LSAY) verilerini kullanarak 356 farklı okuldan öğrencilere bir model geliştirmek için kullanılmıştır. Öğrencilerin demografik geçmişi, bilime karşı tutumları ve 15 yaşında fen ve matematikteki başarıları, 12. Sınıfta STEM derslerine daha sonraki kayıt için yordayıcı olarak kullanılmıştır. Cinsiyet, sosyo-ekonomik durum ve göçmenlik durumu etkili faktörler olarak gösterilmiştir. Bilime değer verme, bilimden keyif alma, bilimde benlik kavramı ve başarı (matematik ve fen) ise modelde aracı faktörlerdir.

Bulut & Cutumisu (2017), tarafından yapılan çalışmada, PISA 2012'ye katılan Finlandiya ve Türkiye'den öğrencilerin verileri incelenmiş; evde, okulda bilgi ve iletişim teknolojilerinin (ICT) kullanımının ve mevcudiyetinin, matematik ve fen bilimlerindeki akademik başarı üzerinde farklı bir etkisi olup olmadığını anlamak hedeflenmiştir. Her iki ülke için yapılan yapısal eşitlik modellemesi analizleri, okulda matematik dersleri için ICT kullanımının matematikle negatif ilişkili olduğunu, evde ICT kullanımının ise matematik ve fen ile ilişkili olmadığını ortaya koymuştur. Evde ve okulda ICT'nin mevcudiyeti, Türkiye'de başarı ile pozitif ilişkiyken Finlandiya'da ilişkili değildir. Son olarak, eğlence amaçlı ICT kullanımı Türkiye'de başarı ile olumlu, Finlandiya'da ise olumsuz olarak ilişkilendirilmiştir.

Geniş ölçekli testlerde çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi çalışmaları.

Yurtiçinde yapılan çalışmalar. Çoban (2020), tarafından yapılan araştırmada Türkiye'de öğrencilerin PISA 2018 okuma puanları ile öğrenci düzeyi ve okul düzeyi değişkenleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu çalışma, öğrencilerin ve öğretmenlerin öğrenimi engelleyen davranışları, sosyoekonomik durum, ebeveyn desteği ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Cinsiyet ve sosyoekonomik durum değişkenlerinin de dahil edildiği analiz için çok düzeyli yapısal modelleme (ÇDYEM) seçilmiş ve gizil değişkenlerle Bayes kestirimi yapılmıştır. Öğrencilerin cinsiyetleri, sosyoekonomik durumları, öğretmenlerin ve öğrencilerin öğrenimi engelleme davranışları, ebeveyn desteği ile Türk öğrencilerin okuma becerisi puanları arasında doğrudan ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca öğretmenlerin öğrenimi engelleme davranışları ile öğrencilerin engelleme davranışları üzerinden kestirilen okuma becerisi puanları arasında dolaylı bir ilişki tespit edilmiştir.

Akgenç (2018), Türkiye'de ve Singapur'da eğitim gören öğrencilerin PISA 2015 Fen, Matematik ve Okuma Becerisi Okuryazarlığı testinde göstermiş oldukları performansı çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi yöntemi kullanarak analiz etmiştir. Türk ve Singapur öğrencilerinin, PISA-2015 verilerine göre eğitim performanslarının öğrenci ve okul seviyesinde farklılaşıp farklılaşmadığı Mplus paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz sonucu olarak hem Türkiye hem de Singapur için oluşturulan modelin, iyi uyum gösteren çok seviyeli bir yapısal eşitlik modeli olduğu belirlenmiştir.

Erşan (2016), öğrencilerin sosyoekonomik durumu, matematik öğrenmeyi sevmeleri ve okullarının akademik başarıya önem vermelerinin TIMSS 2011 çalışmasına katılan Türkiye örneklemindeki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu amaç doğrultusunda sözü edilen gizil değişkenlerle öğrenci düzeyi (gruplar içi) ve okul düzeyinde (gruplar arası) çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin matematik başarılarındaki farklılıkların %33'ünün okullar arası farklılıklardan kaynaklandığını göstermiştir. Öğrencilerin sosyoekonomik durumunun hem öğrenci düzeyinde hem de okul düzeyinde matematik başarısında önemli bir yeri olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrenci düzeyinde matematik öğrenmeyi sevme ve okul düzeyinde akademik başarıya önem vermenin matematik başarısı üzerinde olumlu etkisi vardır.

Yurtdışında yapılan çalışmalar. Park & Weng (2020), tarafından ICT ile ilgili faktörlerin ve ülke düzeyinde ekonomik statünün öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. 39 ülkeye ait PISA 2015 verilerine iki düzeyli yapısal eşitlik modeli uygulanmıştır. Araştırmanın bulgular şunları göstermektedir: öğrencilerin ICT'ye olan ilgisi, algılanan ICT yeterliliği ve özerklik, akademik performans üzerinde olumlu etkilere sahiptir; Kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla, ICT ile ilgili faktörler (okulda eğitim, eğlence için ICT kullanımı ve algılanan ICT özerkliği) ve akademik performans arasındaki ilişki üzerinde önemli etkileşim etkilerine sahiptir; ve daha yüksek düzeyde öğrencilerin algılanan ICT özerkliği, gelir eşitsizliğinin daha az olduğu ülkelerde daha iyi öğrenmeyle sonuçlanmaktadır.

Bonneville-Roussy, Bouffard, Palikara & Vezeau (2019), tarafından yapılan araştırmada 16 ülkede 132 binden fazla öğrenci ve 22 binden fazla öğretmene ait PISA 2015 verileri, öğretmenlerin ders verirken öğrencilere öz yeterliliği nasıl aktardıklarını ve bunun kültürel temele dayalı olup olmadığını araştırmak için kullanılmıştır. Çok Seviyeli Yapısal Eşitlik Modelinin kullanıldığı araştırmada sonuçlar, öğretmen ve öğrenci öz yeterliklerinin öğretim uygulamalarının kullanımı yoluyla dolaylı olarak ve sorgulamaya dayalı uygulamalar yoluyla daha güçlü bir şekilde bağlantılı olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, akademik öz-yeterliğin evrensel olarak kabul edilmesine rağmen, buna sebep olan kaynaklarında ve göstergelerinde kültürel farklılıklar bulunduğunu vurgulamaktadır.

Areepattamannil & Santos (2019) ICT kullanımında algılanan yetkinlik ve ICT kullanımıyla ilgili algılanan özerklik ile fen bilimlerine yönelik eğilimler (fen öğrenmeden keyif alma, geniş fen konularına ilgi, fen öz-yeterliği ve fen bilimleri hakkındaki epistemolojik inançlar) arasındaki ilişkileri araştırmıştır. 42 ülkeye ait PISA 2015 verilerine Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli uygulanmıştır. Öğrenci, okul ve ülke düzeyindeki demografik özellikler de dikkate alınarak yapılan analizin sonuçları, öğrencilerin ICT kullanımında algılanan yetkinliklerinin ve ICT kullanımıyla ilgili algılanan özerkliklerinin, fen bilimlerine olan ilgi, geniş fen konularına ilgi, fen öz-yeterliği ve fen hakkındaki epistemolojik inançlar ve fen öğrenmeden aldıkları keyifle önemli ölçüde pozitif ilişkili olduğunu göstermiştir.

Yi & Kim (2019), 46 ülkeye ait PISA 2012 verilerini kullanarak, dış hesap verilebilirliğin okul müdürü liderliği, öğretmen morali, öğretmen izleme ve sonuçları gibi iç hesap verebilirlik faktörlerini nasıl etkilediğini incelemek için Çok Seviyeli

Yapısal Eşitlik Modellemesini kullanmışlardır. Bulgular, dış hesap verilebilirliğin, bir müdürün performans hedefine yönelik öğretim liderliği üzerinde sürekli olarak olumlu bir etkisi olduğunu ve diğer iç hesap verebilirlik faktörleriyle ilişkisine aracılık ettiğini göstermektedir. Düşük performans gösteren okullarda dış hesap verilebilirliğin etkisi, güçlü müdür liderliğinde ve öğretmen değerlendirmesi için ciddi sonuçlarda gözlenmiştir.

Teig, Scherer & Nilsen (2018), göre önceki çalışmaların sorgulamaya dayalı öğretim ile fen bilimlerinde öğrenci başarısı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu varsayımına karşın araştırma-inceleme yoluyla öğretimin etkililiğine ilişkin son kanıtlar çelişkili bulgular ortaya çıkarmıştır. Doğrusallık varsayımını test etmek için bu çalışmada, Norveç TIMSS 2015 verilerini kullanarak araştırma-inceleme yoluyla öğretim ile başarı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Yapılan çok düzeyli yapısal eşitlik modeli analizi sonuçları ilişkinin eğrisel olduğunu göstermiştir. Sorgulamaya dayalı öğretim başarı ile pozitif ilişkiliyken, sorgulama etkinliklerinin yüksekliği başarı ile negatif ilişkili bulunmuştur.

İlgili Araştırmalar Özeti

Ülkemizde PISA araştırmasında başarıyı açıklayan etmenleri ele alan çalışmalarda en çok kullanılan analiz türlerinin regresyon temelli teknikler ve HLM olduğu görülmektedir. Son yıllarda PISA ve benzeri geniş ölçekli testlerde başarıyı açıklamaya yönelik yapılan araştırma sayısındaki artış ve bu araştırmalarda çok düzeyli (multilevel) analiz -sıklıkla çok düzeyli regresyon ve HLM- kullanılmasına yönelik değişen bir eğilim olduğu göze çarpsa da hiyerarşik verilerde yanlış sonuçlara sebep olabildiği bilinen ANOVA ve regresyon gibi genel doğrusal modellerin (general linear models) kullanıldığı tek düzeyli analizlere yer veren çalışmalara hala rastlanmaktadır. Benzer şekilde bu konuda yapılmış yapısal eşitlik modellemesi kullanılan araştırmalarda çok düzeyli analizler yerine tek düzeyli analizlerin tercih edildiği ve benzer amaçlı araştırmalar içinde ÇDYEM kullanımını tercih eden araştırma sayısının azlığı da dikkate değer bir noktadır.

Bahsi geçen araştırmalarda çok düzeyli analizlere ilginin olumlu yönde artışı umut verici olsa bu çalışmaların içinde nispeten pek azı PISA ve benzeri geniş ölçekli testlerin karmaşık veri yapılarını göz önüne alarak analizlerinde olası değer ve örneklem ağırlıklarının kullanımına yer vermiştir. PISA uygulamasını konu edinen

araştırmalarda tema bazında yoğunluğun ise matematik ve fen başarısını açıklamaya yönelik çalışmalarda olduğu yalnızca okuma becerisini açıklama çalışmalarının ise görece az olduğu da belirtilmelidir.

Sonuç olarak, okuma becerilerini açıklama çalışmalarındaki azlık; çok düzeyli model kullanımında artışa rağmen DYEM'in yeterince ilgi görmemesi ve geniş ölçekli testlerde karmaşık veri yapılarını olası değer ve örnekleme ağırlığı kullanarak dikkate alan çalışmalardaki eksiklik mevcut çalışmaya literatürde tespit edilen birden fazla sorunun ortak çözümünde yararlanabilecek hibrit bir kaynak olma özelliği sağlamaktadır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırma türüne, çalışma grubunun özelliklerine, verilerin elde edilmesine, veri toplama araçlarının özelliklerine ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca kullanılan çok düzeyli analiz yönteminin kendine özgü varsayımları test edilerek bu doğrultuda veri setinde gereken düzenlemeler yapılmıştır. Son adımda PISA ve benzeri geniş ölçekli test verilerinin analizi için gereken hususlar dikkate alınarak veriler hazırlanmış ardından analiz edilmiştir. Tüm bu süreç benzer bir çalışma yapmayı düşünen araştırmacılara yol gösterici olabilmesi ümidiyle detaylı şekilde açıklanmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ilişkisel tarama deseni ile yürütülmüştür. Tarama modeli mevcut durumda var olanı olduğu gibi resmetmeyi esas alırken; ilişkisel araştırmalarda durumları betimlemenin ötesinde değişkenlerin birbirleriyle ne şekilde ilişkili olduğu incelenir (Karasar, 2011). Bazı kaynaklarda bu ve benzeri araştırmalar ilişkisel tarama modeli olarak da adlandırılmaktadır. Kıncal (2010)'a göre ilişkisel tarama modelleri, iki ve daha fazla değişken arasında birlikte değişimin varlığını ya da derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir. Bu tür modellerde neden-sonuç ilişkisi aranmamakla birlikte, ilişkilerin yorumlanması ve kestirilmesi mümkündür.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

PISA dışındaki diğer uluslararası değerlendirmeler hedef evrenlerini yaş bazında maksimum kapsayıcı olması için sınıf düzeyine göre tanımlamaktadır. Bu durumun farklı PISA uygulamaları ve ülkeler arasında karşılaştırılabilirliği zedeleyebileceği düşüncesi ile PISA, hedef evreni yerel eğitim sistemlerine bağlı olmayacak şekilde yaşa dayalı olarak tanımlamıştır (OECD, 2019d). Bahsedilen hedef evren, 15 yaş 3 ay ile 16 yaş 2 ay aralığındaki en az 7. sınıf ve üzeri öğrenciler olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın örneklemini, PISA 2018 uygulamasına katılan ve İBBS Düzey 1'e göre 12 bölgeyi temsil eden 186 farklı okuldan 6890 Türk öğrenci

oluşturmaktadır. Veri seti üzerinde yapılan gerekli temizleme işlemlerinin ardından kalan 182 okul (gruplar arası) ve 5295 öğrenci (grup içi) analize dahil edilmiştir.

PISA uygulamalarında kullanılan örnekleme yöntemine ve PISA 2018 uygulaması için seçilen Türkiye örnekleme ilişkin ayrıntılı bilgilere mevcut çalışmadaki PISA başlığı altında yer verilmiştir.

Verilerin Elde Edilmesi

Araştırma kapsamında ele alınan değişkenler, 15 yaş grubundaki Türk öğrencilerin PISA 2018 okuma becerileri alt testine verdikleri yanıt örüntüleri ile oluşturulan olası değerler (plausible values-PVs-) ile öğrenci ve okul anketlerine verilen yanıtlarla oluşturulan indekslerden oluşmaktadır. Veriler PISA uluslararası resmi internet sitesi www.pisa.oecd.org üzerinden elde edilmiştir. Türk öğrencilerin okuma becerilerini açıklayan değişkenleri belirleyebilmek için PISA Öğrenci Anketine, Okul Anketine, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Aşinalığı Anketine ait maddelerden elde edilen indeksler kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizi bireylerin gruplar içinde kümелendiği ham veri üzerinden Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli (ÇDYEM) kullanılarak yapılmıştır. Verilerin düzenlenmesi ve birtakım varsayımların incelenmesi gibi analiz öncesi işlemler için SPSS 23.0 programı kullanılmıştır. Varsayımların bir kısmı örneklem ağırlığı kullanılarak Mplus 7.0 programında test edilmiş ve Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli analizi de bu programda yürütülmüştür. Muthén & Muthén (1998-2012) tarafından geliştirilen Mplus paket programı ile hiyerarşik yapıdaki veriler için kurulan çok düzeyli modeller, veri setinin farklı özellikleri de dikkate alınarak analiz edilebilmektedir.

Varsayımların incelenmesi. Yapılan çalışmalarda uygulanan analiz yöntemlerinin kendine has sayıltıları olmakla birlikte analiz sonucunda elde edilen bulguların yansızlığından bahsedebilmek için bu sayıltıların yapılacak analizler öncesinde sınanması ve gerçekleşmediği durumlarda çeşitli düzeltmeler yapılarak analize devam edilmesi gerekmektedir. Genel anlamda çok değişkenli analizler öncesinde verileri incelemenin dört temel amacı vardır (Mertler & Reinhart, 2017):

- [1] Analiz sonuçlarının kalitesi verilerin kalitesine bağlıdır. Bu sebeple verilerin hatasızlığının (accuracy) incelenmesi analiz sonuçlarının geçerliliği ve güvenilirliğini arttıracaktır. Büyük veri setlerinde her bir verinin ayrı ayrı incelenmesi işlevsel olmayacağından, betimsel istatistikler ve frekans tabloları benzeri araçlardan yararlanılabilir.
- [2] Kayıp değerler ve bu değerlerin dağılımlarındaki örüntü, sonuçların genellenebilirliği açısından sorunlara neden olabilir. Net bir sınır olmamakla birlikte kayıp değerlerin sayısındaki fazlalık ve dağılımdaki seçkisizliğe ihtiyaç duyulması halinde kayıp değerlerle baş etme yöntemlerinden uygun görülen bir yöntemin seçerek uygulanması gerekir.
- [3] Uç değerler çok değişkenli analizlerde kritik problemlere yol açabilir.
- [4] Tüm çok değişkenli istatistiksel teknikler bir noktaya kadar sayılıtlara dayalıdır. Bu sayılıtlardan üç tanesi neredeyse tüm teknikler için ortaktır:

I. Normallik

II. Doğrusallık

III. Eşvaryanslılık (Homojenlik)

Yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda PISA 2018 Türkiye örnekleme ait veri seti 'kayıp veriler' ve 'uç değerler' açısından incelenip gerekli düzenlemeler yapılmış, ardından Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelleri için gerekli olan 'çok değişkenli normallik', 'çoklu doğrusallık' ve 'çoklu bağlantı' varsayımları test edilmiştir. Yapılan düzenlemelerin ardından son aşamada veri seti 'örneklem büyüklüğü' açısından ele alınmıştır.

Kayıp veriler. Veri analizinde kayıp değerlerin bulunması en önemli sorunlardan biri olarak karşımıza çıkar. Bu sebeple ilk adımda veri setindeki kayıp değerler incelenmiştir. Kayıp verilerle mücadele için eksik veri içeren birey ya da değişkenleri silme, yaklaşık değer atama (imputation) ve benzeri işlemler yapılabilir (Çokluk vd., 2018). Kestirim ya da yaklaşık değer atama yapmanın en yaygın üç yöntemi 'geçmiş bilgileri kullanmak', 'ortalama değer atamak' ve 'regresyondur' (Mertler & Reinhart, 2017). Çüm & Gelbal (2015), tarafından PISA 2012 verileri

kullanılarak yapılan bir çalışmada farklı yöntemler kullanılarak yaklaşık değer atama işlemleri sonucu elde edilen yeni veri yapılarının; yapısal eşitlik modeline uyumu test edilmiş ve elde edilen değerler orijinal tam veri setinden elde edilen değerler ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Bu çalışmada, farklı yöntemlerle değer atamaları ile oluşturulan veri yapılarının yapısal eşitlik modeli ile test edilmesi sonucu elde edilen model veri uyum değerlerinin analiz sonuçlarını etkileyebilecek ölçüde birbirlerinden farklılaştığı belirlenmiştir. Kayıp veriler yerine yaklaşık değer atama yöntemlerinin veri dağılımlarını önemli ölçüde değiştirdiği ve bilinçsizce yapılan atamaların daha sonra yapılacak olan analizlerin sonuçlarını araştırmacıları yanıltacak şekilde etkileyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

PISA veri setinin yeterli büyüklükte olması sebebiyle kayıp veriler için yaklaşık değer atama yöntemlerini kullanmak yerine kayıp değer içeren birey ya da değişkenleri veri dosyasından silme yöntemi tercih edilmiştir. Bu doğrultuda öncelikle okul veri dosyasındaki kayıp değere sahip 4 okul ve bu okullara giden toplamda 53 öğrenci analiz dışında bırakılmıştır. Ardından öğrenci veri dosyasından kayıp verilere sahip öğrenciler de analiz dışında bırakıldığında veri setinde son durumda 5330 öğrenci ve 182 okul kalmıştır.

Uç değerler. Uç değerler, diğer değerlere kıyasla aşırı değerlere sahip verilerdir. Uç değerler tek yönlü ve çok yönlü (çok değişkenli) olabilir. Tek yönlü uç değer, yalnızca tek bir değişkende aşırı değere sahip olmak anlamına gelirken; çok yönlü uç değer, iki ya da daha fazla değişkene ait puanların olağan dışı kombinasyonları anlamına gelir (Mertler & Reinhart, 2017). Tek yönlü uç değerler, z puanlarının frekans dağılımları incelenerek bulunabilir. Genellikle $|z| > 3.0$, aykırı değerleri gösterir (Kline, 2016). Ancak, geniş örneklerde ($n > 100$) bazı katılımcıların bu sınır dışında yer alması mümkün olacağından bu aralık $|z| > 4.0$ olarak genişletilebilir (Mertler & Reinhart, 2017). Analizde kullanılması planlanan değişkenlere ait standartlaştırılmış puanlar incelenmiş ve bu aralığın dışında yer alan 3 öğrenci analiz dışı bırakılmıştır.

Çok yönlü uç değerler, iki veya daha fazla değişken üzerinde aşırı puanlara veya olağandışı bir puan modeline sahiptir. Mahalanobis uzaklığı (D^2) adı verilen bir istatistiksel işlem ile bir katılımcının örneklem ortalamalarından oluşan bir merkezden uzaklığı hesaplanır. Yüksek D^2 değerine ve dolayısıyla düşük p değerine sahip değerler $\alpha = .001$ ve değişken sayısına eşit serbestlik derecesi için

kritik ki kare değeri ile karşılaştırılır (Kline, 2016; Mertler & Reinhart, 2017). SPSS programı yardımıyla hesaplanan Mahalanobis değerleri için gerekli karşılaştırmalar yapılarak çok yönlü uç değer olduğu tespit edilen 32 değer veri setinden çıkarılmıştır. Son durumda veri setinde 5295 öğrenci ve 182 okul kalmıştır.

Çok değişkenli normallik. YEM analizlerindeki varsayılan tahmin yöntemi, Maksimum Olabilirlik (ML), sürekli değişkenler için çok değişkenli normallik varsayımına dayanır. Çok değişkenli normalliği test etmeden önce tek değişkenli normallik incelenmelidir. Değişkenlerin tek değişkenli normalliğini incelemede çarpıklık ve basıklık katsayıları, histogram grafiği ve Q-Q grafikleri kullanılır. Çarpıklık katsayısı $|S| > 3.00$, basıklık katsayısı $|K| > 10.00$ olan dağılımların tek değişkenli normal dağılıma sahip olmadığı söylenebilir (Kline, 2016). Bu araştırmada kullanılan sürekli bağımsız değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde tamamının önerildiği üzere (Şen, 2020) $|2.0|$ 'nin altında olduğu görülmektedir ancak bu durumun aksine çoğu değişkenin histogram grafiğinde normal dağılıma kıyasla gözle görülür farklılıklar olduğu dikkat çekmektedir.

Çok değişkenli normallik ve doğrusallık saçılma diyagramlarından oluşan bir matris yardımıyla incelenebilir. Elde edilen dağılımlar elipse yaklaştıkça çok değişkenli normallik ve doğrusallık varsayımlarının sağladığı; aksi takdirde ise tek değişkenli normalliğin yeniden değerlendirilmesi ve ihtiyaç duyulduğu takdirde dönüştürme yapılması önerilir (Mertler & Reinhart, 2017). Saçılım grafikleri matrisleri incelendiğinde özellikle öğrenci düzeyindeki değişkenlerde dağılımların elipsten uzak olduğu görülmektedir. Q-Q grafiklerinin önemli bir kısmında ise verilerin doğruya yakın konumlanması ile bu değişkenlerde doğrusallığın sağlandığı görülebilir ancak elde edilen bilgiler birlikte değerlendirildiğinde veri setinde normallik varsayımına karşın önemli ihlallerin bulunduğu sonucuna varılmıştır. Analizin yapılacağı Mplus programında çok değişkenli normalliğin karşılanmadığı durumlar için MLR (robust maksimum likelihood) kestirim yöntemi tercih edilebilmektedir (Muthén & Muthén, 1998–2012). Bu çalışmada kestirim yöntemi olarak MLR kullanılmasına karar verilmiştir.

Değişkenlere ilişkin saçılım diyagramı matrisleri, çarpıklık basıklık katsayıları, betimsel istatistikler, Q-Q plot ve histogram grafikleri EK Ç-F arasında sunulmuştur.

Çoklu bağlantı. Çoklu bağlantı (multicollinearity) farklı değişkenlerin temelde aynı şeyi ölçüyor olmaları sebebiyle birbirleriyle yüksek ilişki göstermesi sonucu ortaya çıkar. Çoklu bağlantı sorunu bulunan değişkenlerin hepsinin analize dahil edilmesi gereksiz ve sakıncalıdır (Tabachnick & Fidell, 2014). 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. VIF değeri 10'a eşit ya da büyük ise söz konusu değişken gereksiz olabilir.

Bu araştırmadaki değişkenler arası korelasyon değerleri [-.074, .672] arasında olup tamamı .90'dan küçüktür. Tüm değişkenlere ait VIF değerlerinin 10'dan oldukça küçük, Tolerans değerlerinin ise .10'dan oldukça büyük olduğu görülmektedir. Elde edilen bu değerler ile değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenlere ilişkin korelasyon, VIF ve Tolerans değerleri EK G ve EK Ğ'de verilmiştir.

Örneklem büyüklüğü. Yapısal Eşitlik Modeli analizlerinde daha küçük örneklem ile çalışmak için çeşitli uyarlama girişimleri (Sanne & Rosseel, 2020; Seo & Jung, 2017; Smid & Rosseel, 2020) denenmiş olsa da YEM'in büyük örneklem gerektiren bir teknik olduğu hala genel kabul gören bir durumdur. Örneklem boyutu büyük olmadığına, gizil değişkenlerin etkilerine yönelik standart hatalar gibi YEM'deki belirli tahmin türleri yanlış olabilmektedir. 'YEM için yeterli örneklem büyüklüğü nedir?' sorusuna tek bir yanıt vermek, örneklem büyüklüğü gereksinimlerini birden fazla faktörün etkilemesi nedeniyle mümkün değildir. Ancak örneklem büyüklüğünü değerlendirmede etkili olabilecek durumlar şu şekilde verilebilir (Kline,2016):

1. Daha karmaşık veya daha fazla parametresi olan modeller, daha az parametreye sahip daha basit modellerden daha büyük örneklem gerektirir. Bunun nedeni, daha fazla parametresi olan modellerin daha fazla tahmin

gerektirmesi ve bilgisayarın ek parametreleri makul bir hassasiyetle tahmin edebilmesi için daha büyük örneklemelere ihtiyaç duymasındır.

2. Tüm sonuç değişkenlerinin sürekli ve normal olarak dağıldığı, tüm etkilerin doğrusal olduğu ve etkileşimlerin olmadığı analizler için daha küçük örneklemeler yeterli olabilirken; bazı sonuç değişkenlerinin sürekli olmadığı, ciddi ölçüde normal olmayan dağılımlara sahip olan, eğrisel ilişkili veya etkileşimlerin olduğu analizler için daha büyük örneklemeler gerekebilir.

3. Elde edilen puanların güvenilirliği düşükse, ölçüm hatasının olası bozucu etkilerini dengelemek daha büyük örneklemeler gerektirir. Gizil değişken modelleri, gözlemlenen değişken modellere kıyasla ölçüm hatasını daha iyi kontrol edebilir; bu nedenle araştırma konusu yapılar için birden fazla gösterge olduğunda daha az veriye ihtiyaç duyulabilir. Kayıp veri miktarı, gerekli örneklem büyüklüğünü de etkiler. Beklendiği üzere, daha fazla kayıp veriye sahip setler, bilgi kaybını telafi etmek için daha büyük örneklem boyutları gerektirir.

Tüm bu etkiler göz önüne alındığında, gerekli örneklem büyüklüğü için tüm çalışmalarda kullanılabilecek tek ve basit bir kural yoktur. YEM'deki örneklem büyüklüğü gereksinimleri, sonuçların yeterli istatistiksel kesinliğe sahip olması için gereken veri sayısı ile anlamlılık testleri için gereken minimum örneklem büyüklükleri gibi en az iki farklı perspektiften değerlendirilebilir.

Tüm sonuç değişkenlerinin sürekli ve normal olarak dağıldığı ve kestirim yönteminin Maksimum Olabilirlik (ML)-çoğu YEM bilgisayar aracında varsayılan yöntem- olduğu gizil değişken modelleri için Jackson (2003) tarafından açıklanan $N:q$ kuralı kullanılabilir. Bu yöntemde, birey sayısının (N), istatistiksel tahminler gerektiren model parametrelerinin (q) sayısına oranı 20:1 olarak önerilmiştir. Bunun için ideal olarak önerilen örneklem büyüklüğü analiz içerisinde belirlenen parametre sayısının 20 katı kadardır. Yine de modellerin karmaşıklığına paralel olarak daha büyük örneklemeler gerekebilir.

Genel olarak çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterli sayıda örneklem büyüklüğünün grup içi düzeyde en az 200 (Heck & Thomas, 2020) ve gruplar arası düzey en az 30 (Stapleton, 2013) olması önerilmektedir. Bu çalışmada grup içi örneklem büyüklüğü 5295, gruplar arası örneklem büyüklüğü ise 182'dir. Çok

düzeyle yapısal eşitlik modelini test etmek için gerekli örneklem büyüklüğü varsayımı karşılanmaktadır.

Veri Setinin Analize Hazırlanması

Varsayımların test edilmesinin ardından kalan 5295 öğrenci ve 182 okul ile analize devam edilmesine karar verilmiştir. Önceki adımlarda analizden çıkarılan 4 okul verisi de SPSS ortamında okul örneklem ağırlığı (W_SCHGRNRABWT) değişkeninden temizlenmiştir. Öğrenci ve okul veri dosyaları, CNTSCHID isimli okul değişkeni yardımıyla birleştirilebilmektedir. Bu ID değişkeni öğrencilerin kim olduğu bilinmese de okul ile bağlantısının korunmasına ve bu sayede çok düzeyli analizler için iki veri dosyası arasında birebir eşleme yapılarak birleştirilmesine olanak tanır. SPSS 23.0 programında *Data > Merge Files > Add Variables* adımları izlenerek okul dosyasından öğrenci dosyasına, her öğrencinin okuduğu okula ait verilerin birebir eşlenmesi yolu ile dosyalar birleştirilmiştir. Bu işlemin daha sağlıklı yapılabilmesi adına dikkat edilmesi gereken noktalar belirtilen aşamaların daha fazla veri içeren dosyada yapılması ve eşlemede kullanılacak ID (*key variable*) değişkeninin her iki dosyada da aynı isimde olmasıdır.

SPSS benzeri genel istatistik programlarında olduğu gibi değişkenlerin Mplus programına doğrudan girilmesi mümkün değildir. Veri girişi *.csv (comma delimited)*, *.dat (tab delimited)* veya *.txt* benzeri uzantılara sahip harici bir dosya üzerinden yapılmalı ve analiz yapılabilmesi için Mplus'ta çalıştırılacak bir komut dosyası ile çağrılmalıdır. Veri dosyasındaki değişkenlerin birbirinden virgülle, boşluk ile veya *tab* ile ayrıldığı çeşitli formlar mevcuttur. Bu çalışmada *.csv* uzantılı verilerin birbirinden virgülle ayrıldığı format tercih edilmiştir. Bu formata sahip dosyalarda verilerin birbirinden virgül ile ayrılması sebebiyle veriler SPSS'ten aktarılmadan önce tam kısım ile ondalık kısımların ayrımının nokta (.) ile yapılacak hale getirilmesi önerilir. Bu çalışmada kullanılan veri dosyasından bir kesit EK H'de paylaşılmıştır.

Mplus veri dosyaları ister *.csv* ister *.dat* uzantılı olsun; ilk satırda değişken isimleri yer almamalı ancak bu isimler Mplus için yazılan *.inp* uzantılı -bir sonraki bölümde anlatılan- komut dosyasında belirtilmelidir. Bu sebeple veri dosyalarının birleştirilmesi işleminin ardından Mplus programında yürütülecek analiz için 10 farklı *.csv* uzantılı veri dosyası, SPSS yardımıyla ilgili değişkenlerin ilk satırdaki değişken isimleri hariç tutularak (*Save Data As > Write variable names to spreadsheet* yazan

yer işaretsiz olacak biçimde) farklı kaydedilmesi (*File > Save as*) ile oluşturulmuştur. Belirtilen 10 farklı veri dosyasının her birinde farklı bir olası değer (PV1READ-PV10READ) bulunmakla birlikte, yordayıcı değişkenler ve *ID*'ler aynıdır. Veri dosyaları arasındaki tek farklılık PISA tarafından üretilen olası değerlerin değişmesidir.

SPSS programından *.csv* veya *.dat* benzeri farklı uzantılı veri dosyaları oluştururken dikkat edilmesi gereken önemli bir diğer ayrıntı bu dosyaların oluşturulduktan sonra doğrudan açıldığında sadece rakamlar ile başladığı görülürken, bu veri dosyaları Mplus'ta *File> Open* yolu izlenerek açıldığı takdirde veri dosyasındaki ilk karakterlerin Mplus tarafından tanınmadığı için analizin yapılamamasına sebep olacak farklı şekiller olduğu görülmektedir. Analiz esnasında sorunla karşılaşmamak adına Mplus'ta veri dosyaları sırayla açılarak bu karakterler silinmeli ve tekrar kaydedilmelidir.

Son olarak bu çalışmada Mplus 7.0 ve SPSS 23.0 sürümlerinin kullanıldığı belirtilmişti. Araştırmacılara programların sürümleri arasında bazı noktalarda her ne kadar büyük olmasa da önemli farklılıklar söz konusu olabileceği hatırlatarak, kendi kullandıkları versiyonun kullanım kılavuzları ve yardım sayfalarından ihtiyaç duyabilecekleri desteğe erişebileceklerini belirtmekte fayda görülmüştür.

Komut dosyasının oluşturulması. Mplus programında verilerin analiz edilebilmesi için komutların yer aldığı *.inp* uzantılı bir komut (girdi) belgesi oluşturulması gerekir. Aşağıda Mplus komut dosyasında yer alabilecek ana komutlar tanıtılmış ardından, örneklem ağırlığı ve olası değerlerin de analize dahil edildiği Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesini uygulayabilmek için gerekli adımlar anlatılmıştır.

İlk adımda, bir metin belgesi *.inp* uzantısı ile farklı kaydedilerek başlanır. Ardından bu komut dosyası doğrudan açılarak analiz için gereken komutlar yazılabileceği gibi bu dosya Mplus programında açılarak da düzenlenebilir. Bir Mplus komut dosyasında yer alabilecek her biri birkaç seçeneğe sahip 10 ana komut aşağıda sunulmuştur (Muthén & Muthén, 1998-2012):

TITLE: Yapılacak analize verilmek istenen başlığın yazıldığı yerdir. Bu kısım aslında analiz için gerekli bir komut olmayıp, hatırlatma amaçlı etiket vermek gibi düşünülebilir.

DATA: Veri dosyasının programa tanıtıldığı yerdir. Komut dosyası ile veri dosyasının aynı klasörde olması durumunda veri dosyasının adı ve uzantısının (örneğin data.csv şeklinde) yazılması yeterlidir ancak veri dosyası başka bir dosyada olursa, o dosyanın bilgisayardaki konumunun da yazılması gerekecektir. Bu sebeple veri dosyaları ile komut dosyasının tek bir klasör içinde yer alması önerilir.

VARIABLE: Analize dahil edilecek değişkenlerin isim ve özellikleri burada tanıtılır.

DEFINE: Analiz edilecek veri setindeki değişkenlere dönüşüm uygulamak veya yeni değişkenler oluşturmak için kullanılır.

ANALYSIS: Analizin düzeyi veya kullanılmak istenen kestirim yöntemi benzeri teknik detayların tanımlandığı komuttur.

MODEL: Kurulmak istenen modelin tanımlandığı ve değişkenler arasındaki ilişkilerin belirtildiği yerdir.

OUTPUT: Bu komutta istenen ekstra çıktılar belirtilebilir.

SAVE DATA: Çeşitli analiz sonuçlarını kaydetmek için kullanılır.

PLOT: Analiz sonuçlarının grafik görüntülerini oluşturmak için kullanılır.

MONTECARLO: Bir Monte Carlo simülasyon çalışması yürütmek ve ayrıntıları belirtmek için kullanılır.

Yorumlar, komut dosyasının herhangi bir yerine dahil edilebilir. Yorum, öncesinde konulan bir ünlem işaretiyle belirtilir. Ünlem işaretinden sonra gelen satırdaki her şey kullanıcı yorumu olarak kabul edilir ve program tarafından yok sayılır.

Mplus programının ana komutlarının genel tanıtımının ardından aşağıda örneklem ağırlığı ve olası değerlerin de dahil edildiği Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli için gereken komutlar bu çalışma kapsamında detaylı şekilde ele alınmıştır.

Mplus programında birden fazla veri dosyasının aynı anda analiz edilip ortak bir sonuç üretilebilmesi için DATA ana komutu altında TYPE=IMPUTATION seçeneği ile FILE komutunda bir veri listesi birlikte kullanılır. Bu veri listesi üretilen

ilk veri dosyalarının sırayla isimlerinin yazıldığı ayrı bir dosyanın kaydedilmesinden oluşur ve şu şekilde görünür:

Data1.dat

Data2.dat

Data3.dat

.

.

.

Data10.dat

Mplus'ta .dat uzantısı ile kaydedilen bu veri listesi çağrılarak 10 veri seti aynı anda analize tabi tutulur. TYPE=IMPUTATION komutu ise kullanılan olası değerlerin, sonsal dağılımdan rastgele çekilen 'atanmış' değerler olduğunu programa anlatır. Anlatılan bu işlemin yapılması için gereken komut aşağıda verilmiştir.

DATA: FILE = datalist.dat;

TYPE = IMPUTATION;

Analizde yer alan tüm değişkenler VARIABLE komutu altında NAMES seçeneği ile belirtilmelidir. Değişken isimlerinin veri setinde yer aldığı sıra ile belirtilmesi önemlidir. Bu ana komut altında belirtilecek diğer noktalar, CLUSTER seçeneği ile kümeleme değişkeninin belirtilmesi, BWEIGHT seçeneği ile gruplar arası (okul) örneklem ağırlıklarının belirtilmesi, WITHIN seçeneği ile grup içi (öğrenci) değişkenlerinin ve BETWEEN seçeneği ile gruplar arası (okul) değişkenlerin tanımlanmasıdır.

VARIABLE:

NAMES ARE SCHID ESCS...PVREAD WSCH...;

CLUSTER IS SCHID;

BWEIGHT = WSCH;

WITHIN = ESCS BSMJ ... METASPAM;

BETWEEN = SCHTYPE...TCHBEHA;

ANALYSIS komutu altındaki TYPE seçeneği modelin analiz türünü belirtmek için kullanılır. TWOLEVEL olarak belirtildiğinde iki düzeyli analiz gerçekleştirilmesi sağlanmış olur. ESTIMATOR seçeneği ile kestirim yöntemi belirtilir, MLR kestirim yöntemi normallik varsayımının sağlanmadığı veriler için kullanılabilen bir yöntemdir.

ANALYSIS: TYPE = TWOLEVEL;

ESTIMATOR=MLR;

MODEL komutu altındaki %WITHIN% seçeneği ile grup içi (öğrenci) değişkenleri tanımlanırken, %BETWEEN% seçeneği ile gruplar arası (okul) değişkenleri tanımlanır. "ON" komutu değişkenlerin regresyon katsayıları için kullanılmaktadır.

MODEL:

%WITHIN%

PVREAD on ESCS BSMJ ... METASPAM;

%BETWEEN%

PVREAD on SCHTYPE ... TCHBEHA;

OUTPUT komutu altındaki STANDARDIZED seçeneği çıktı alınacak verileri standartlaştırmak için kullanılır.

OUTPUT: STANDARDIZED;

STDYX;

Mplus programında her komuttan sonra ";" işaretinin kullanılması zorunludur. Girdi dosyasının uzantı türü ".inp", çıktı dosyasının uzantı türü ".out" olarak görünmektedir.

Son olarak çok düzeyli analizlerin kullanılmasına karar verilmeden önce gruplar arası düzeyde yeterli farklılığın olup olmadığını anlamak için Sınıf İçi Korelasyon (Intraclass Correlation; ICC) katsayısının hesaplanması gerekmektedir. Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplaması için Mplus'ta koşulsuz model test edilmiştir. Bunun için Mplus'ta TWOLEVEL BASIC alt komutunun model tanımlanmadan (değişkenler arası ilişkiler belirtilmeden) kullanılması yeterlidir. Bu

modelin test edilmesi için oluşturulan komut dosyası EK I'da verilmiştir. Ek olarak ICC değerinin hesaplanması için gerekli komutlar da EK İ'de sunulmuştur.

Veri analizine ilişkin önemli noktalar. Mplus'ta TYPE=IMPUTATION komutu kullanılarak analiz edilen 10 veri setinin eşzamanlı analizinde elde edilen model uyum istatistikleri 10 analiz için üretilen ortalama bir değerdir. Bu ortalama değer ile modelin ne kadar iyi ya da kötü uyum gösterdiğini yorumlamada yeterli araştırma olmadığından, bu değer üzerinden değerlendirme yapılamamaktadır. Ayrıca genel çok seviyeli modellerde ML kestiricisi dışındaki kestiriciler için genel bir uyum indeksi henüz geliştirilmemiştir (Muthén, 2013). Bu nedenle 10 veri seti için analizler ayrı ayrı tekrarlanmış ve model uyum istatistiklerine bakılmıştır.

Normalde ister tek düzeyli ister çok düzeyli yapısal eşitlik modellerinde, modelin veriye uyumu çeşitli model uyum istatistikleri ile değerlendirilmektedir. Ancak geniş ölçekli bir test olan PISA uygulamasında daha önceki bölümlerde detaylı şekilde açıklanan sebepler nedeniyle öğrencilerin puanları doğrudan paylaşılmak yerine MTK'ya dayalı teknikler ile 10 adet olası değer (PVs) üretilmektedir. Bu veriler kullanılarak yapılacak analizlerde yansız sonuçlara ulaşabilmek için 10 olası değer her biri ayrı bir veri setinde yer almak üzere yapılan analiz tekrarlanarak ortalaması elde edilmelidir. Bunun için Mplus'ta TYPE=IMPUTATION komutu kullanılarak 10 veri seti aynı anda analiz edilip ortalama bir değer elde edilmektedir. Bu durum model uyum istatistikleri için geçerlidir. Mplus 10 ayrı veri seti için hesapladığı uyum istatistiklerinin de ortalamasını almakta ve bu değerler normal uyum istatistikleri gibi yorumlanamamaktadır. Söz konusu bu durum ile ilgili henüz yeterli araştırmalar yapılmadığından bu uyum istatistiklerini yorumlamada genel kabul gören tek bir yöntem henüz bulunamamıştır (Muthén, 2013). Buradan yola çıkarak önce her bir veri seti TYPE= IMPUTATION komutu kullanılmadan analiz edilip, ardından 10 veri seti için elde edilen model uyum istatistiklerinin tamamı modelin uyumuna ilişkin genel bir fikir elde etmek adına birlikte değerlendirilebilir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, araştırma problemine ve bu problemi çözmeye yönelik oluşturulan alt problemlere yanıtlar ararken elde edilen bulgular sunulmuştur. Bulgular ve bulgulara dayalı olarak yapılan yorumlar, alt problemlerin sırasına uygun olarak verilmiştir.

Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi: “PISA 2018 çalışmasına katılan Türkiye örneklemindeki okulların okuma becerileri arasında fark var mıdır?” sorusuna cevap bulmak için öğrencilerin okuma puanlarına ilişkin Sınıf İçi Korelasyon (Intraclass Correlation Coefficient; ICC) katsayısı Mplus 7 ile hesaplanmış ve Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

Okuma Becerilerine İlişkin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

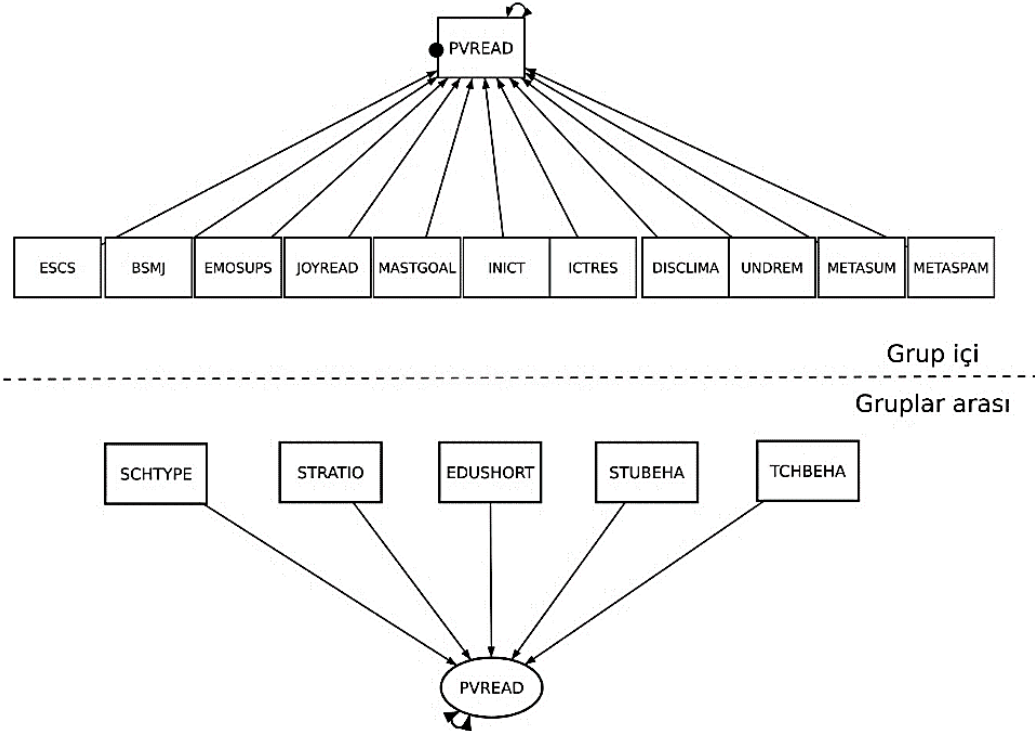
Değişken Adı	ICC	Öğrenci Düzeyindeki Farklılık	Okul Düzeyindeki Farklılık
PVREAD	.560	%44	%56

ICC değeri $\rho=.56$ olarak hesaplanmış olup buna göre öğrencilerin okuma becerileri arasındaki farklılıkların %56’sı okullar arası farklılıklardan, %44’ü ise öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Sınıf içi korelasyon katsayısının .05’ten büyük olması, analizin çok düzeyli yapılmasını gerekli kılmaktadır (Heck, 2001; Brown, 2015). Muthén (1997) grup büyüklükleri 15’i geçtiğinde ICC değeri .10’dan büyük ise çok düzeyli modellemenin dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir. Bu durumda analiz sonucunda elde edilen değerler çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterli olduğu görülmüştür.

Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi: “Grup içi (öğrenci) düzeydeki ailevi (ekonomik, sosyal ve kültürel durum, ebeveynlerin duygusal desteği), bireysel (mesleki statü beklentisi, okumaktan keyif alma, öğrenme hedefleri), bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT’ye ilgi, ICT kaynakları), üst bilişsel beceriler (anlama ve hatırlama, özetleme, değerlendirme güvenirliği) ve sınıf içi (disiplin iklimi) değişkenlerden öğrencilerin okuma becerilerini açıklayan değişkenler hangileridir?” sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu modelde hiyerarşik verinin düzeyleri olan öğrenci ve okul düzeyleri (grup içi ve gruplar arası) eş zamanlı olarak aşağıda verilen modele göre test edilmiş ancak her iki düzeyde yer alan değişken sayısının fazlalığı göz önüne alınarak iki ayrı başlıkta ele alınmıştır.



Şekil 4. Okuma becerilerini açıklamak için kurulan çok düzeyli model

Şekil 4’te yer alan model MLR (robust maksimum likelihood) yöntemi ile kestirildiğinden ki-kare değeri bu haliyle değerlendirilememektedir (Muthén & Muthén, 1998–2012). 10 ayrı veri setine ilişkin diğer uyum istatistikleri ve eşzamanlı çok düzeyli analiz sonucunda elde edilen ortalama değerlerin tamamı mükemmel uyuma işaret etmektedir (RMSEA= .000, CFI= 1.000, TLI= 1.000, SRMR_b =

.000 ,SRMR_w = .000). Bu durum test edilen yapısal modelde daha önce bahsedilen teorik altyapısı PISA uzmanlarınca oluşturulan ölçme modeline yer verilmemesi ancak şekilde gösterilen çok düzeyli yol modelinin test edilmesi ile meydana gelen bir durumdur. Yol modellerinin doymuş yapısı, modelin sağlıklı bir şekilde test edilememesine ve elde edilen değerlerin mükemmel olarak raporlanmasına neden olmaktadır.

Modelin veri ile uyumunun değerlendirilmesi uyum indeksleri ile sınırlı değildir. Bunun yanında kestirilen parametre değerleri ve anlamlılık durumları da incelenmelidir. Tablo 6'da olası değerlerin birlikte analiz edildiği ÇDYEM analizinde grup içi değişkenlere ait parametre kestirimleri, anlamlılık değerleri ve kestirilen değerlerin standartlaştırılmış halleri verilmiştir. Özellikle standartlaştırılmış değerler farklı metrikle ölçülen değişkenlerin parametre kestirimlerini karşılaştırmada fayda sağlamaktadır (Heck & Thomas, 2020).

Tablo 6

Öğrenci Düzeyinde Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri

Değişken	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/ Standart Hata	p değeri	STDYX
ESCS	6.682	1.714	3.898	.000	.131
BSMJ	.282	.073	3.853	.000	.079
EMOSUPS	2.916	1.167	2.498	.012	.049
JOYREAD	7.956	1.288	6.179	.000	.126
MASTGOAL	-2.072	1.268	-1.634	.102	-.038
INICT	5.754	1.039	5.536	.000	.107
ICTRES	-.802	2.021	-.397	.691	-.012
DISCLIMA	4.489	1.468	3.058	.002	.069
UNDREM	7.432	1.289	5.767	.000	.115
METASUM	8.299	1.299	6.391	.000	.131
METASPAM	11.370	1.556	7.306	.000	.177

Değişkenler aynı metrik ile ölçülmediğinden kestirilmiş değerler üzerinden değil son sütunda verilen standartlaştırılmış değerler üzerinden karşılaştırma yapmak daha sağlıklıdır. Buna göre Tablo 6'da verilen değerler incelenmiştir.

Modelde yer alan yapısal ilişkiler incelendiğinde grup içi (öğrenci) düzeyde okuma becerileri ile arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı en yüksek değişkenin üst bilişsel becerilerden METASPAM ($\gamma = .177$) değişkeni olduğu ve bunu yine bir üst bilişsel değişken olan METASUM ($\gamma = .131$) ile ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksinin (ESCS, $\gamma = .131$) izlediği görülmektedir ($p < .01$). Kurulan modelde okuma puanının en güçlü yordayıcısı olan METASPAM değişkenine ait kestirilen değere göre bu değişkendeki bir birimlik değişimin, okuma puanında 11.370 birimlik bir artışa karşılık geldiği görülebilir. Benzer şekilde METASUM değişkenindeki bir birimlik değişimin okuma puanında 8.299 ve ESCS değişkenindeki bir birimlik değişimin ise 6.682 birimlik bir artışla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Üst bilişsel becerilerden sonuncusu olan UNDREM indeksi de okuma becerilerini yordamada anlamlı olup önemli bir yol katsayısına sahiptir ve bu değişkendeki bir birimlik değişim okuma puanında 7.432 birimlik bir artışa karşılık geldiği belirlenmiştir ($\gamma = .115$, $p < .01$).

Öncelikle, üst bilişsel beceriler kendi aralarında değerlendirildiğinde okuma puanlarının en güçlü yordayıcısı 'Güvenirligi Değerlendirme (METASPAM)' indeksi iken bunu sırasıyla 'Özetleme (METASUM)' ile 'Anlama ve Hatırlama (UNDREM)' indekslerinin izlediği görülmektedir. Bu sıralamanın basitten karmaşığa hiyerarşik bir sıralama izleyen yenilenmiş Bloom Taksonomisi (Bümen, 2010) ile benzer nitelikte olması şaşırtıcı değildir. UNDREM ve METASUM indeksleri bu taksonomideki daha alt bilişsel basamaklara ilişkin üst bilişsel becerilere karşılık gelirken, METASPAM indeksinin değerlendirme içeriği bu taksonomideki üst basamaklarla benzer özellik taşımaktadır. Bu noktada üst bilişsel beceriler ile bilişsel beceriler arasındaki bağlantı göze çarpmaktadır.

Üst bilişsel becerilere ilişkin elde edilen bulgular benzer konularda daha önce yapılmış çalışmalar ile benzerlik göstermektedir Bağçeci, Döş & Sarıca (2011) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıkları ile Seviye Belirleme Sınavı (SBS) ve Yılsonu Başarı Puanları (YSBP) arasındaki ilişki incelenmiş ve araştırma sonucunda üst bilişsel farkındalığın akademik başarının pozitif bir yordayıcısı olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Callan, Marchant, Holmes Finch & German (2016), 2009 PISA okuma, fen ve matematik başarısı ile düşünme farkındalığını içeren üst bilişsel stratejilerin ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca bu araştırmaya göre üst bilişsel stratejiler,

sosyoekonomik düzey ve cinsiyet değişkenlerinin kontrol edildiği durumda da başarının önemli bir yordayıcısı olarak kalmıştır. Artelt & Schneider'in (2015) araştırmasından elde edilen sonuçlarda, test edilen tüm ülkelerde üst bilişsel beceri ile okuma yeterliliği arasında sürekli olarak orta ile yüksek düzeyde korelasyon değerleri gözlenmiştir. Tao (2012), PISA 2009 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada okumaktan keyif alma, anlama ve hatırlama ile özetleme üst biliş becerilerinin okuma okuryazarlığı üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu belirlemiştir.

Ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksinin (ESCS), okuma becerilerini açıklayan güçlü bir yordayıcı olarak bulunması ise beklenen bir durumdur. Dolu (2020) ESCS ile PISA sonuçları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, Türkiye için bu ilişkinin PISA 2006'dan bu yana yıllar içinde azalmasına rağmen 2015 PISA sonuçlarında bu değişkenler arasındaki ilişkinin hala pozitif olduğunu belirlemiştir. Sosyoekonomik statü değişkeninin Türkiye'deki öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisi azalsa da bu ilişkinin hala önemli derecede var olduğu ifade edilmiştir. Koyuncu & Fırat'ın (2021) PISA 2018 verilerini kullanarak yaptıkları araştırmaya ilişkin sonuçlar, Türkiye'deki öğrencilerin okuma okuryazarlığını etkileyen en önemli faktörlerin 'Ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksi', 'Üst biliş: güvenilirliği değerlendirme' ve 'Üst biliş: özetleme' olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, öğrencilerin okuma becerilerinin desteklenmesinin, matematik ve fen gibi diğer akademik becerilerin de gelişimine önemli katkı sağladığı ifade edilmiştir. PISA 2018 verilerinin kullanıldığı başka bir araştırmada, Kılıç Depren & Depren (2021) öğrencilerin üst biliş yeterlilikleri ile sosyoekonomik ve kültürel durumlarının Türkiye için istatistiksel olarak önemli faktörler olduğunu belirtmiştir. Ek olarak sosyoekonomik durum ile okuma becerileri arasında tespit edilen benzer bir ilişkiye Çoban'ın(2020) araştırmasında da rastlanmaktadır. Sonuç olarak, sözü edilen araştırma sonuçları mevcut çalışmanın sonuçları ile uyum içindedir.

Öğrenci düzeyinde okuma becerileri ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye sahip diğer değişkenler ise JOYREAD ($\gamma = .126$), INICT ($\gamma = .107$), BSMJ ($\gamma = .079$), DISCLIMA ($\gamma = .069$), EMOSUPS ($\gamma = .049$) olmuştur ($p < .05$).

Okumaktan Keyif Alma (JOYREAD) indeksindeki pozitif değerlerin daha fazla okumayı sevmek anlamına geldiği düşünüldüğünde, okumaktan daha fazla keyif alan öğrencilerin okuma becerileri puanlarının daha yüksek olma eğiliminde olması

olağan bir bulgudur. Benzer şekilde Tavşancıl, Yıldırım & Bilican Demir (2019) okumaktan keyif almanın, öğrencilerin okuma performansını artıran bir etmen olduğunu belirlemiş ve Ertem (2021) okumaktan keyif almanın okuma okuryazarlığını anlamlı olarak yordadığını tespit etmiştir.

Mesleki Statü Beklentisi (BSMJ) değişkenindeki yüksek puanların öğrencinin mesleki durum beklentisinin OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciden daha yüksek olduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Dolayısıyla 30'lu yaşlarında daha yüksek mesleki statü beklentisinde olan öğrencilerin daha yüksek okuma puanlarına sahip olma eğiliminde oldukları ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Orhan (2020), öğrencilerin sahip olmayı umdukları mesleki statünün başarıyı pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. İspanya ve İtalya için yapılan bir araştırmada ise Jakubowski, Hippe, & Araújo (2018) tarafından öğrencilerin mesleki statü beklentisi ile düşük ve yüksek başarı gösteren bölgeler arasındaki ilişki incelenmiştir. İspanya'da en düşük performans gösteren güney bölgelerin aynı zamanda en düşük mesleki beklentilere sahip olduğu, benzer şekilde en yüksek performans gösteren Madrid ve kuzeybatı bölgelerinin ise en yüksek performansa sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak İtalya için durum daha farklı olduğu da ifade edilmiştir. Düşük performanslı güney bölgesi mesleki beklentide en yüksek değerlere sahipken, yüksek performanslı kuzeybatı bölgesi mesleki statü beklentisinde en alt uçta yer almaktadır.

Disiplin İklimi (DISCLIMA) indeksindeki pozitif değerler, öğrencinin Türkçe derslerinde OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrencinin anadil derslerine kıyasla daha iyi bir disiplin ortamına sahip olduğu anlamına gelmektedir. Elde edilen bulgulara göre, Türkçe derslerinde sınıf içi disiplin ikliminin daha iyi olduğuna yönelik bir algıya sahip olan öğrenciler daha yüksek okuma puanları ile ilişkilendirilebilmektedir. Guo, Li, & Zhang (2018) disiplin ikliminin, öğrencilerin okuma performansı üzerindeki doğrudan etkisinin yanı sıra bazı ülkelerdeki disiplin iklimi seviyesiyle birlikte düzenleyici bir etki gösterdiğini tespit etmiştir. Disiplin iklimi seviyesinin okuma becerilerine etkisinin büyüklüğü, Şanghay-Çin'deki okul ortalama ESCS etkisi ile eşdeğer bulunmuş ve Japonya ile Amerika Birleşik Devletlerinde ise okul ortalama ESCS etkisinin yaklaşık yarısı kadar olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin Duygusal Desteği (EMOSUPS) indeksindeki pozitif değerler öğrencilerin ortalama bir öğrenciye kıyasla ebeveynlerinden daha fazla duygusal

destek hissettiklerine işaret etmektedir. Bu değişken anlamlı olsa da öğrenci düzeyinde okuma becerilerini açıklayan değişkenler arasında en düşük katsayıya sahiptir. Ülkemizde yapılan bir araştırmada ise Ertem (2021) PISA 2018 verileri ile yaptığı çalışmada, öğrenci düzeyindeki değişkenlerden; Türkçe derslerindeki disiplin iklimi ve ebeveyn duygusal desteği değişkenlerinin okuma okuryazarlığını anlamlı olarak yordadığını bulmuştur. Ayrıca ebeveynlerin duygusal desteğinin okuma becerileri üzerine doğrudan bir etkisi olduğunu belirleyen bir başka araştırma ise Çoban'a (2020) aittir.

Öğrenci düzeyinde okuma becerileri ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye sahip olmayan değişkenler ise MASTGOAL ve ICTRES olmuştur ($p>.05$). Bu durumda öğrencilerin okuma puanları ile öğrenme hedefleri ve ICT kaynaklarına erişimi arasında ilişki bulunamadığı söylenebilir. Öğrenme hedefleri (MASTGOAL) indeksindeki pozitif değerler, öğrencinin OECD ülkelerindeki ortalama bir öğrenciden daha iddialı öğrenme hedefleri olduğuna işaret etmekte olup; daha iddialı öğrenme hedeflerine sahip öğrencilerin okuma becerilerinde diğer öğrencilere kıyasla anlamlı derecede fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. ICT kaynaklarına erişimin sıklıkla ekonomik göstergelerle ilişkilendirilmesine rağmen ESCS değişkeninin okuma puanlarını yordamada en güçlü değişkenlerden biri olurken ICTRES değişkeninin anlamlı bulunamaması ise dikkate değer bir bulgudur. Hu, Gong, Lai & Leung (2018), 44 ülkeye ait PISA 2015 verilerini analiz ettikleri araştırmalarında evdeki ICT kaynaklarının, öğrencinin akademik başarısı ile olumsuz bir şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Gubbels, Swart, & Groen (2020) öğrencilere ilişkin cinsiyet ile sosyoekonomik ve kültürel durum değişkenleri kontrol edildiğinde ICT kaynaklarına orta düzeyde erişime, okul çalışmaları için orta düzeyde ICT kullanımına ve ICT'ye orta düzeyde ilgiye sahip öğrencilerin en yüksek okuma performansına sahip olduklarını belirlemiştir. Ancak Arpacı (2020) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları okul ve öğrenci seviyelerindeki değişkenler sabit tutulduğunda, düşük ICT kaynaklarına sahip ülkeler için, PISA 2015 sınavının bilgisayar tabanlı oluşunun fen performans ortalamasındaki düşüş ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre ICT kaynaklarına erişimin okuma alanı için anlamlı bir değişken olmadığı sonucuna ulaşan araştırmalar olduğu gibi daha yüksek düzeyde erişimin okuma becerilerinde düşüş ile ilişkilendirildiği sonuçlara sahip çalışmalar da mevcuttur. Ancak bu ilişkinin fen bilimleri gibi diğer alanlar için

daha farklı bir yol izlediği de belirtilmelidir. Ek olarak INICT değişkeni anlamlı bulunurken ICTRES değişkeninin anlamlı bulunamaması, Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerinin okuma puanları ile ilişki açısından ICT'ye ilgi duymanın, daha fazla erişime sahip olmaktan daha önemli olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Park & Weng (2020) tarafından 39 ülkeye ait PISA 2015 verilerine uygulanan iki düzeyli yapısal eşitlik modeli sonuçları öğrencilerin ICT'ye olan ilgisinin akademik performans üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi: “*Gruplar arası (okul) düzeydeki okul türü, öğrenci/öğretmen oranı, eğitim materyali eksikliği, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışı ve öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışı değişkenlerinden öğrencilerin okuma becerilerini açıklayan değişkenler hangileridir?*” sorusuna yanıt aranmaktadır. Tablo 7’de okul düzeyindeki değişkenlere ilişkin kestirilen değerlere yer verilmiştir.

Tablo 7

Okul Düzeyinde Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri

Değişken	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/ Standart Hata	<i>p</i> değeri	STDYX
SCHTYPE	-10.941	11.270	-.971	.332	-.099
STRATIO	-.129	1.335	-.097	.923	-.011
EDUSHORT	-17.836	5.540	-3.219	.001	-.330
STUBEHA	-25.323	4.569	-5.542	.000	-.486
TCHBEHA	20.508	6.200	3.308	.001	.376

Okul düzeyinde anlamlı bulunan değişkenler STUBEHA ($\gamma=-.486$), TCHBEHA ($\gamma=.376$) ve EDUSHORT ($\gamma=-.330$), olmuştur ($p<.01$). Elde edilen bu değerlere göre okul düzeyinde öğrencilerin okuma becerilerinin en güçlü yordayıcısı olarak Öğrencilerin Öğrenmeyi Engelleyen Davranışları (STUBEHA), değişkeni gösterilebilir.

Öğrencilerin Öğrenmeyi Engelleyen Davranışlarının (STUBEHA) yol katsayısı beklenildiği gibi negatif işarete sahipken TCHBEHA değişkeninin pozitif yol katsayısına sahip olması dikkate değer bir bulgudur. Buna göre öğrencilerin öğrenmeyi engelleyen davranışları okuma becerileri ile negatif bir ilişkiye sahipken, öğretmenlerin öğrenmeyi engelleyen davranışları aksi yönde (pozitif) bir ilişkiye sahiptir. Çoban (2020) PISA 2018 verileri kullanarak yaptığı çalışmada öğretmenlerin ve öğrencilerin öğrenimi engelleme davranışları ile Türk öğrencilerin okuma becerisi puanları arasında doğrudan ilişkiler bulmuştur. Ayrıca öğretmenlerin öğrenimi engelleme davranışları ile öğrencilerin engelleme davranışları üzerinden kestirilen okuma becerisi puanları arasında dolaylı bir ilişki de belirlenmiştir. Öğrencilerin öğrenmeyi engelleyen davranışları ile okuma becerilerindeki ortalama okul başarısı arasında benzer bir ilişki ise Çelik & Yurdakul (2020) tarafından tespit edilmiştir.

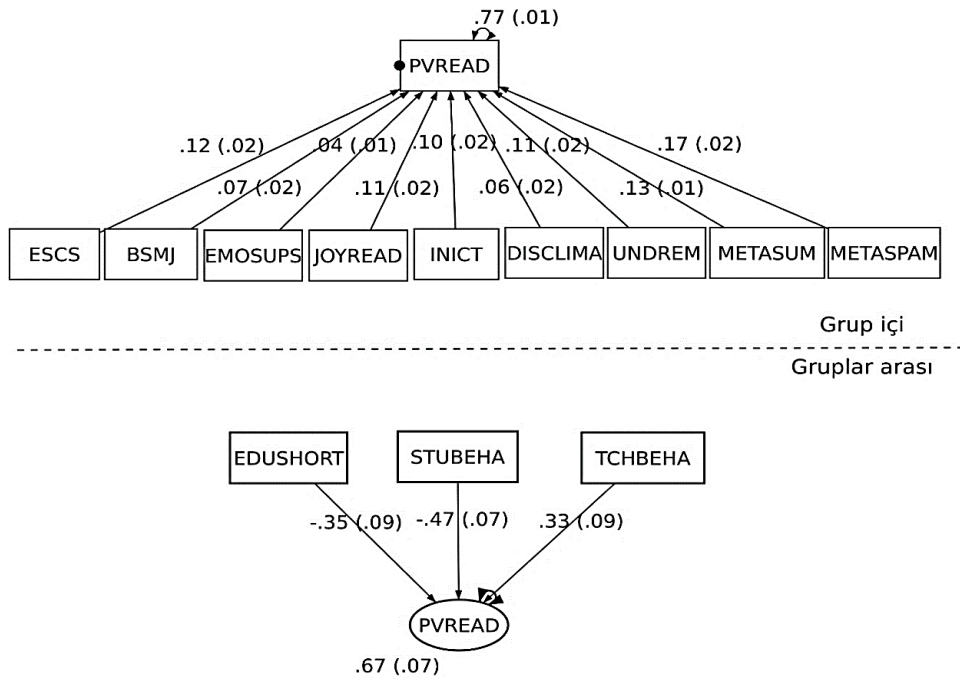
Eğitim materyali eksikliği (EDUSHORT) indeksinin anlamlı olması ile materyal eksikliği yaşayan okullara devam eden öğrencilerin, bu konuda daha avantajlı okullara giden öğrencilere kıyasla okuma becerilerinde daha düşük puanlara sahip eğiliminde olduğu belirtilebilir. Ertem (2021) PISA 2018 verileri ile yaptığı çalışmada okuma okuryazarlığını önemli ölçüde yordayan okul düzeyindeki değişkenleri, eğitim materyali eksikliği, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışı ve öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışı olarak bulmuştur. Trinidad (2020) Filipinlere ait PISA 2018 verileri için yaptığı araştırmada düşük sosyoekonomik statüye sahip, kırsalda bulunan okullar için materyal eksikliğinin düşük başarı ile önemli bir ilişkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Gogliotti (2020) Birleşik Arap Emirlikleri öğrencilerinin PISA 2018 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada ise okul materyallerine ilişkin kaynakların okuma başarısı ile ilişkili olmadığını ancak okulda bulunan dijital cihazların öğrencilerin okuma başarısının önemli bir yordayıcısı olduğunu tespit etmiştir.

STRATIO ve SCTYPE değişkenleri ise okul düzeyinde anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$). Öğrenci/Öğretmen Oranı (STRATIO) indeksinin okul düzeyinde anlamlı çıkmamış olması öğretmen başına düşen öğrenci sayısının öğrencilerin okuma puanları ile ilişkisiz olduğunu göstermektedir. Bu sebeple daha kalabalık sınıflara sahip okulların, diğer okullara kıyasla okuma becerilerinde dezavantaja sahip olmadığı söylenebilir. Ayrıca 1-0 şeklinde yapay kodlanan Okul

Türü (SCHTYPE) indeksinin de anlamlı çıkmamış olması, özel okul veya devlet okuluna devam eden öğrencilerin okudukları okul türü ile okuma puanları arasında istatistiksel bir ilişkinin bulunamadığına işaret etmektedir. Carpenter (2012), devlet okullarına kayıtlı Yeni Zelanda öğrencileri ile özel okullardaki öğrenciler arasında okuma, matematik ve fen başarılarında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemiştir. Sonuçlar, okul türüne göre okuma başarısında önemli bir fark olmadığını ancak özel okullardaki öğrencilerin hem matematik hem de fen alanlarında devlet okullarındaki öğrencilere kıyasla önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Okul türü ile matematik ve fen başarısı arasında ilişki tespit edilirken okuma becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamaması dikkate değer bir noktadır. Bu durumda özel okulların, devlet okullarına kıyasla okuma becerilerinde bir avantaja sahip olmadığını altı çizmeli.

Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi: “Okuma becerilerini açıklayan değişkenler ile oluşturulan çok düzeyli model okuma becerileri puanlarındaki toplam varyansın ne kadarını açıklamaktadır?” sorusuna cevap bulmak için daha önceki alt problemlere bulunan yanıtlardan yola çıkarak yeni bir model test edilmiştir.



Şekil 5. Okuma becerilerini açıklayan değişkenler ile kurulan model

Hem öğrenci hem de okul düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilen ikiser değişken hariç tutularak test edilen modele ilişkin yol şeması, okuma becerilerini açıklayan değişkenlere ait yeni kestirimler ve hata değerleri birlikte Şekil 5'te sunulmuştur. Kestirim değerlerine bakıldığında önceki modele oldukça yakın değerler elde edildiği görülebilir. Tablo 8'de birinci ve ikinci modele ilişkin grup içi ve gruplar arası düzeyde belirleme katsayıları (R^2) sunulmuştur.

Tablo 8

Test Edilen Modellere İlişkin Belirleme Katsayıları

	Grup İçi Düzeyde	Gruplar Arası Düzeyde	Toplam
	Açıklanan Varyans (R^2)	Açıklanan Varyans (R^2)	
Tüm Değişkenlerin Analize Dahil Edildiği Birinci Model	.230	.335	.565
Yalnızca Anlamlı Değişkenlerle Kurulan İkinci Model	.228	.327	.555

Son durumda öğrenci düzeyinde dokuz ve okul düzeyinde üç değişken ile test edilen modelde, belirleme katsayısının (R^2) öğrenci düzeyinde .228 ve okul düzeyinde .327 olmak üzere toplamda .555 olduğu görülmüştür. Bu durum, PISA 2018 uygulamasına katılan Türk öğrencilerin okuma becerilerinin %55.5'inin bu çalışmada seçilen on iki değişken ile açıklanabildiğini göstermektedir.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Uluslararası geniş ölçekli izleme araştırmaları ülkelerin, küresel başarı liginde kendi durumlarını görmeleri ve diğer ülkeler ile kıyaslama yaparak eğitim sistemlerinde iyileştirmeler yapmalarına imkân tanımaktadır. Bu araştırmalardan biri olan PISA, bugün dünya ekonomisinin %80'ini temsil eden 90'dan fazla ülkeyi eğitimle ilgili küresel bir değerlendirmede bir araya getirerek küresel çapta bir etkiye ulaşmıştır. Bugünün okullarının kalitesinin, yarının ekonomilerinin gücünü belirleyeceği bir dünyada, PISA üzerinde akademik ve politik çalışmalar yapılması gereken önemli bir geniş ölçekli sınavdır.

Geniş ölçekli testlerin katılımcı sayısının çok olması, bilişsel ve duyuşsal özelliklerin ölçüldüğü ölçek ve anketlerden çok sayıda değişken elde edilmesi benzeri nedenler ile uygulama sonucunda görece büyük veri setleri oluşmaktadır. Bu duruma ek olarak kullanılan iki aşamalı tabakalı örnekleme yönteminden kaynaklanan örnekleme ağırlığı ve bireysel performansa değil popülasyon istatistiklerine odaklanma yaklaşımından doğan eksik test deseni kullanımı ile oluşan olası değerler (plausible values) bu veri setlerinin doğru analizinde hassasiyet gerektirmektedir. Bu doğrultuda dikkatli biçimde incelenen alan yazının kendine özgü özellikleri olan bu veri setlerinin analizinde kullanılacak doğru yol konusunda hemfikir olmasa da ortak bir noktada birleştiği görülmüştür: Örnekleme ağırlığı ve olası değerlerin doğru kullanılmaması hatalı sonuçlara sebep olmaktadır.

Bu araştırmada Türk öğrencilerin PISA 2018 anketlerine verdikleri yanıtlarla okuma becerilerini açıklayan değişkenleri, örnekleme ağırlığı ve olası değerlerin de dikkate alındığı Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli ile belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda PISA indekslerinden öğrenci düzeyinde *ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksi (ESCS)*, *mesleki statü beklentisi (BSMJ)*, *ebeveynlerin duygusal desteği (EMOSUPS)*, *okumaktan keyif alma (JOYREAD)*, *öğrenme hedefleri (MASTGOAL)*, *ICT'ye ilgi (INICT)*, *ICT kaynakları (ICTRES)*, *sınıf disiplin iklimi (DISCLIMA)*, *üst bilişsel beceriler (anlama ve hatırlama [UNDREM], özetleme [METASUM], güvenilirliği değerlendirme [METASPAM])* değişkenleri ve okul düzeyinde; *okul türü (SCHTYPE)*, *öğrenci/öğretmen oranı (STRATIO)*, *eğitim materyali eksikliği (EDUSHORT)* ile *öğrenci ve öğretmenlerin öğrenmeyi engelleyen davranışları (STUBEHA, TCHBEHA)* değişkenleri kullanılmıştır. İlgili değişkenlerin,

öğrencilerin okuma becerilerini açıklama durumunun belirlenmesi amacıyla oluşturulan dört alt probleme bulunan yanıtlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Birinci alt probleme yönelik kurulan modelde öğrencilerin okuma becerileri arasındaki değişimin %56'sının okullar arasındaki farklılıklardan, %44'ünün ise bireyler arasındaki farklılıklardan kaynakladığı görülmüştür. Buna göre öğrencilerin okuma becerilerinin çoğunlukla, gerçekte kendileri ile doğrudan ilişkili olmayan okudukları okullar tarafından şekillendiği söylenebilir.
2. İkinci alt probleme yönelik kurulan modele göre öğrenci düzeyindeki; ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksi, mesleki statü beklentisi, ebeveynlerin duygusal desteği, okumaktan keyif alma, bilgi ve iletişim teknolojilerine (ICT) ilgi, sınıf disiplin iklimi, üst bilişsel beceriler (anlama ve hatırlama, özetleme, güvenilirliği değerlendirme) değişkenlerinin öğrencilerin okuma becerilerini açıklayan değişkenler oldukları tespit edilmiştir. Ancak öğrenme hedefleri ve ICT kaynakları değişkenlerinin okuma becerilerini açıklamada yetersiz kaldığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre öğrenci düzeyinde öğrencilerin okuma becerilerinin en güçlü yordayıcısı üst bilişsel becerilerden 'güvenirliği değerlendirme' değişkeni olmuştur. Bu araştırma probleminden elde edilen dikkate değer bulgular ise şu şekilde sıralanabilir: Ekonomik, sosyal ve kültürel durum öğrencilerin okuma becerilerini açıklarken, ekonomik göstergelerle yakından ilişkisi olduğu bilinen ICT kaynaklarına erişim anlamlı bulunamamıştır. Ayrıca ICT'ye ilgi duyanın, erişime sahip olmaya kıyasla öğrencilerin okuma becerilerini açıklamada daha başarılı olduğu da görülmektedir. Son olarak üst bilişsel becerilerden yalnızca biri dışında diğerlerinin; ekonomik, sosyal ve kültürel durumdan daha güçlü yordayıcılar olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda okuma becerilerini ekonomik güçten daha güçlü açıklayan değişkenler bulunması önemli bir noktadır.
3. Üçüncü alt probleme yönelik kurulan modele göre okul düzeyindeki; eğitim materyali eksikliği ile öğrenci ve öğretmenlerin öğrenmeyi engelleyen davranışları değişkenlerinin öğrencilerin, okul düzeyinde ortalama okuma becerilerini açıklayan değişkenler oldukları tespit edilmiştir. Ancak okul türü ile öğrenci/öğretmen oranı değişkenleri okuma

becerilerini açıklamada yetersiz kalmıştır. Elde edilen sonuçlara göre okul düzeyinde öğrencilerin okuma becerilerinin en güçlü yordayıcısı 'öğrencilerin öğrenmeyi engelleyen davranışları değişkeni' olmuştur. Bu araştırma probleminden elde edilen dikkate değer bulgular ise şu şekilde sıralanabilir: Özel okullar ile devlet okullarının ortalama okuma becerisi arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Öğretmen başına düşen öğrenci oranının okuma becerilerini açıklayan bir değişken olmaması ile kalabalık sınıfların bu konuda dezavantaja sebep olmadığı belirtilebilir. Son olarak öğretmenlerin öğrenmeyi engelleyen davranışları beklenenin aksine okuma becerilerinin pozitif bir yordayıcısı olarak bulunmuştur.

4. Dördüncü alt probleme yönelik kurulan modele göre hem öğrenci hem de okul düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilen ikişer değişken hariç tutularak yeniden ÇDYEM uygulanmıştır. Her iki modelde de oldukça yakın kestirim değerleri elde edilmiş ve son durumda öğrenci düzeyinde dokuz ve okul düzeyinde üç değişken ile test edilen modelde, belirleme katsayısının (R^2) öğrenci düzeyinde .228 ve okul düzeyinde .327 olmak üzere toplamda .555 olduğu görülmüştür. Bu durum, PISA 2018 uygulamasına katılan Türk öğrencilerin okuma becerilerinin %55.5'inin bu çalışmada seçilen on iki değişken ile açıklanabildiğini göstermektedir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Mevcut çalışmanın sonuçları öğrencilerin okuma becerilerinin %56'sının okullar arasındaki farklılıklardan kaynakladığına işaret etmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin okuma beceri düzeylerinin artırılması için okul müdürleri tarafından, okul paydaşları ile yapılabilecek işbirliği çalışmalarının organize edilmesi ve eğitim materyali eksikliklerinin giderilmesi hususunda harekete geçilmesi önerilmektedir.
2. Okulun bir diğer iç paydaşı olan öğretmenlerin sınıf içinde öğrencilerin öğrenmeyi engelleyen davranışlarını kontrol altına alarak daha iyi bir disiplin iklimi oluşturması ve sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirecek öz-düzenlemeli okuma benzeri çalışmalara yer

vermesi önerilmektedir. Ayrıca, ilgili hususlarda hizmet içi eğitimler de düzenlenebilir.

3. Evde bulunan bilgi ve iletişim teknolojileri kaynaklarının okuma becerilerini açıklayan bir değişken olmadığı göz önüne alınarak, özellikle Covid-19 Salgını döneminde evde bulunan dijital araç sayısındaki artışın velilerde 'daha çok teknoloji, daha iyi eğitim' düşüncesine sebep olmamasına dikkat edilmelidir.
4. Okumaktan keyif alan, ebeveynleri tarafından daha fazla duygusal destek algılayan ve bilgi, iletişim teknolojilerine ilgi duyan öğrencilerin daha iyi performansa sahip olduğu görülmektedir. Bu konuda veliler, çocuklarına okumayı sevdireci aktiviteler düzenleyebilir, gösterdikleri duygusal destek düzeyini yükseltmeyi deneyebilir ve çocuklarının ICT kaynaklarına olan ilgisini teşvik edebilirler.

Gelecekte Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırmada kayıp veriler örneklem büyüklüğüne dayanarak silinmiştir ancak Mplus programı kayıp verilerin de içinde bulunduğu veri setlerini çeşitli teknikler yardımıyla analiz edebilmektedir. Kayıp verilerin temizlenmesi sebebiyle kaybedilen veri sayısının ve Mplus kestirim yöntemlerinin (Tam Maksimum Olabilirlik/FIML, Çoklu Atama/Multiple İmputation) kurulan modelin anlamlılığına etkisi test edilebilir.
2. Ekonomiklik ve kullanım kolaylığı açısından önerildiği üzere yalnızca okul örneklem ağırlığı analize dahil edilmiştir. Öğrenci ve okul ağırlığı aynı anda ve yalnızca öğrenci örneklem ağırlığı benzeri, bu araştırmada kullanılandan farklı kombinasyonlar test edilerek farklı örneklem ağırlığı kullanım durumlarının elde edilen sonuçlara etkisi karşılaştırılabilir.
3. Bu araştırmada PISA uzmanlarınca alt yapısı MTK'ya dayalı olarak oluşturulan indeksler analize doğrudan dahil edilmiş ve ölçme modeline yer verilmemiştir. Bu durumda yeni bir ölçme modeli, yapısal model ile birlikte analiz edilerek model uyumundaki değişim test edilebilir.
4. Elde edilen sonuçlara göre genel olarak, üst bilişsel becerilerin okuma puanlarını yordamada en güçlü değişkenler arasında yer alması ve

anlama ve hatırlama hariç olmak üzere ekonomik, sosyal ve kültürel durum (ESCS) değişkeninden dahi daha güçlü yordayıcılar olması ile ekonomik göstergeler sebebiyle üst bilişsel beceriler arasındaki ilişkinin araştırılması önerilmektedir. Benzer şekilde, ESCS indeksinin üst bilişsel beceriler üzerinden aracı olduğu bir başka modelin test edilmesi de mümkündür.

5. Ekonomik, sosyal ve kültürel durum değişkeni ile öğrencilerin gelecekteki mesleki statü beklentisi, algıladıkları ebeveyn duygusal desteği, okumaktan keyif alma durumları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler incelenebilir ve bu ilişkilerin okuma becerilerine olan etkisi modellenilebilir.
6. Öğrenci düzeyinde ekonomik, sosyal ve kültürel durum indeksi anlamlı iken; sıklıkla ekonomik göstergelerle ilişkilendirilen ICT kaynakları indeksi anlamlı bulunmamıştır. Bu durumun olası nedenleri araştırılabilir.
7. Öğrenci düzeyindeki Türkçe dersinde sınıf içi disiplin iklimi ile okul düzeyindeki öğrenci ve öğretmenlerin öğrenmeyi engelleyen davranışları değişkenleri anlamlı bulunmuştur. Bu sebeple öğrenmeyi engelleyen davranışların, sınıf iklimi ile ilişkinin belirlenmesi amacıyla başka bir yapısal eşitlik modeli çalışmasında bu değişkenlerin arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkilerin modele dahil edilmesi önerilmektedir.
8. Son olarak bu çalışmada PISA 2018 Türkiye örneklemini ile okuma becerileri alt testi ve indekslerden bazılarında yer verilmiştir. Farklı geniş ölçekli izleme araştırmaları veya alt testlerinde benzer bir araştırma yapılabileceği gibi, farklı değişkenler kullanılarak PISA 2018 verilerine dayalı başka modeller de kurulabilir.

Kaynaklar

- Akgeç, E. (2018). *Çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi ve bir uygulama*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- 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>
- Areepattamannil, S., & Santos, I. M. (2019). Adolescent students' perceived information and communication technology (ICT) competence and autonomy: Examining links to dispositions toward science in 42 countries. *Computers in Human Behavior*, 98, 50-58. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.04.005>
- 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.
- Artelt, C., & Schneider, W. (2015). Cross-country generalizability of the role of metacognitive knowledge in students' strategy use and reading competence. *Teachers College Record*, 117(1), 1-32.
- Asparouhov, T. & Muthén, B. (2006). Multilevel modeling of complex survey data. *Proceedings of the Joint Statistical Meeting, Seattle, WA, ASA section on Survey Research Methods*, 2718–2726.

- Aydın, B. (2016). Çok düzeyli modeller: Sürekli değişken ile iki düzeyli model örneği ve R programı ile analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(17), 567-596.
<https://doi.org/10.12984/eggeefd.280758>
- Ayyıldız, H. & Cengiz, E. (2006). Pazarlama modellerinin testinde kullanılabilecek yapısal eşitlik modeli üzerine kavramsal bir inceleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1),63-84.
- Bahadır, E. (2012). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programına (PISA 2009) göre Türkiye'deki öğrencilerin okuma becerilerini etkileyen değişkenlerin bölgelere göre incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bağçeci, B., Döş, B. & Sarıca, R. (2013). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/19554/208364>
- Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. (10. baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- 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.
- Bollen, K. A., & Pearl, J. (2013). Eight myths about causality and structural equation models. In *Handbook of causal analysis for social research* (pp. 301-328). Springer.
- Bonneville-Roussy, A., Bouffard, T., Palikara, O., & Vezeau, C. (2019). The role of cultural values in teacher and student self-efficacy: Evidence from 16 nations. *Contemporary educational psychology*, 59, 101798.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101798>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. The Guilford Press.
- Bulut, O., & Cutumisu, M. (2017). When technology does not add up: ICT use negatively predicts mathematics and science achievement for Finnish and

- Turkish students in PISA 2012. In J. Johnston (Ed.), *Proceedings of EdMedia 2017* (pp. 935-945). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/178407/>
- Bümen, N. T. (2010). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom taksonomisi. *Eğitim ve Bilim*, 31(142).
- Callan, G. L., Marchant, G. J., Holmes Finch, W., & German, R. L. (2016). Metacognition, strategies, achievement, and demographics: Relationships across countries. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(5). <https://doi.org/10.12738/estp.2016.5.0137>
- Can, S. (2012). *Çoklu bağlantısallığın çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi üzerindeki etkisi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Carpenter, D. M. (2012). What if school choice in New Zealand included private schools. In *International handbook of protestant education* (pp. 461-479). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2387-0_25
- Ceylan, E. & Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması. *Eğitim ve Bilim [Education and Science]*, 32(144), 36-48.
- Coşguner, T. (2013). *Uluslararası öğrenci başarı değerlendirme programı (PISA) 2009 uygulaması okuma becerileri okuryazarlığını etkileyen faktörler*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Çakan, M. (2003). Geniş ölçekli başarı testlerinin eğitimindeki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 28(128). <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5130/1212>
- Çeçen, Y. (2015). *Sosyokültürel ve sosyoekonomik 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*

- international student assessment (PISA) 2006*. [Yayınlanmamış Doktora Lisans 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>
- Çetin, S., & Gök, B. (2017). Modeling the factors affecting students' mathematical literacy scores: The case of PISA 2012. *Hacettepe University Journal of Education*, 32(4), 982-998. <https://doi.org/10.16986/huje.2016023162>
- Çoban, Ö. (2020). Relationships between students' socioeconomic status, parental support, students' hindering, teachers' hindering and students' literacy scores: PISA 2018. *World Journal of Education*, 10(4), 45-59. <https://doi.org/10.5430/wje.v10n4p45>
- Çoker, E. (2009). *Çok-düzeyle regresyon modelleri ile çok-düzeyle yapısal eşitlik modellerinin uygulamalı karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. (5. baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Çüm, S. & Gelbal, S. (2015). Kayıp veriler yerine yaklaşık değer atamada kullanılan farklı yöntemlerin model veri uyumu üzerindeki etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 87-111.
- Demirci, S. (2018). *Closer look to Turkish students' scientific literacy: What do PISA 2015 results tell us?*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, G. & Yağmur, K. (2017). Uluslararası PIRLS uygulamaları ölçütlerine göre Türk öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin değerlendirilmesi. *Journal of Language Education and Research*, 3(2), 95-106. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jlere/issue/30938/332468>

- Demirez, G. (2018). *Bazı değişkenlerin fen başarı 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.
- Diñer, M. A., & Uysal Kolaşın, G. (2009). *Türkiye’de öğrenci başarısında eşitsizliğin belirleyicileri*. Sabancı Üniversitesi Eğitim Reformu Girişimi.
- 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>
- Erman Aslanoğlu, A., & Kutlu, Ö. (2015). Factors related to the reading comprehension skills of 4th grade students according to data of PIRLS 2001 Turkey. *Journal of Educational Sciences Research*, 5(2), 1-18. <http://doi.org/10.12973/jesr.2015.52.1>
- Erşan, Ö. (2016). *TIMMS 2011 sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen faktörlerin çok düzeyli yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertem, H. (2021). Examination of Turkey’s PISA 2018 reading literacy scores within student-level and school-level variables. *Participatory Educational Research*, 8(1), 248-264. <https://doi.org/10.17275/per.21.14.8.1>
- Giambona, F., & Porcu, M. (2018). School size and students' achievement. Empirical evidences from PISA survey data. *Socio-Economic Planning Sciences*, 64, 66-77. <http://doi.org/10.1016/j.seps.2017.12.007>
- Gogliotti, L. (2020). *School material resources and student reading achievement in the United Arab Emirates*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. University of Gothenburg, Sweden. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.12679.62887>
- Gómez, R. L., & Suárez, A. M. (2020). Do inquiry-based teaching and school climate influence science achievement and critical thinking? Evidence from PISA

2015. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-11.
<https://doi.org/10.1186/s40594-020-00240-5>

Gubbels, J., Swart, N. M., & Groen, M. A. (2020). Everything in moderation: ICT and reading performance of Dutch 15-year-olds. *Large-scale Assessments in Education*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-0079-0>

Guo, S., Li, L., & Zhang, D. (2018). A multilevel analysis of the effects of disciplinary climate strength on student reading performance. *Asia Pacific Education Review*, 19(1), 1-15. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s12564-018-9516-y>

Gür, D. (2019). *Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2015 fen okuryazarlığını yordayan değişkenlerin bölgelere göre incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Güzle Kayır, Ç. (2012). *PISA 2009-Türkiye verilerine dayanarak okuma becerileri alanında başarılı okullar ile başarısız okulları ayırt eden okul içi etmenler ve sosyo-ekonomik faktörler*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi (2020). *PISA ve Türkiye (2000-2018)*. <http://www.egitim.hacettepe.edu.tr/belge/pisaveturkiye.pdf>

Heck, R. H. (2001). Multilevel modeling with SEM. In G. A. Marcoulides & R. E. Schumacker (Eds.) *New developments and techniques in structural equation modeling* (pp. 89-127). Erlbaum.

Heck, R. H., & Thomas, S. L. (2020). *An introduction to multilevel modeling techniques: MLM and SEM approaches* (4th ed.). Routledge/Taylor& Francis Group.

Hoyle, R. H. (1995). The structural equation modeling approach: Basic concepts and fundamental issues. In R. H. Hoyle (Ed.). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications* (pp. 1-15). Sage Publications, Inc.

Hoyle, R. H. (Ed.). (2012). *Handbook of structural equation modeling*. The Guilford Press.

- Hox, J. J. (2013). Multilevel regression and multilevel structural equation modeling, In T. D. Little (Ed.), *The Oxford handbook of quantitative methods, Vol. 2: Statistical analysis* (pp. 281-294). Oxford University Press.
- Hox, J., Moerbeek, M., & van de Schoot, R. (2018). *Multilevel analysis: Techniques and applications* (3rd ed.). Routledge.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling, 6*, 1-55.
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C., & Leung, F. K. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education, 125*, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.021>
- İlgün Dibek, M. (2015). *PISA 2012 Matematik Okuryazarlığı ile Öğrenme ve Öğretme Süreci Değişkenleri Arasındaki İlişkiler*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İş Güzel, C., & Berberoğlu, G. (2010). Students' affective characteristics and their relation to mathematical literacy measures in the programme for international student assessment (PISA) 2003. *Eurasian Journal Of Educational Research, 10*, 93-113.
- Jackson, D. L. (2003). Revisiting sample size and number of parameter estimates: Some support for the N:q hypothesis. *Structural Equation Modeling, 10*, 128–141.
- Jeffries, D., Curtis, D. D. & Conner, L., N. (2020). Student factors influencing STEM subject choice in year 12: A structural equation model using PISA/LSAY data. *International Journal of Science and Mathematics Education, 18*(3), 441-461. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09972-5>
- Jerrim, J., Lopez-Agudo, L. A., Marcenaro-Gutierrez, O. D., & Shure, N. (2017). To weight or not to weight?: The case of PISA data. In *Proceedings of the XXVI Meeting of the Economics of Education Association, Murcia, Spain* (pp. 29-30).

- Jakubowski, M., Hippe, R., & Araújo, L. (2018). *Regional inequalities in PISA: The case of Italy and Spain*. (EUR 28868 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/495702>
- Kaplan, D. & Elliot, P. R. (1997). A model-based approach to validating education indicators using multilevel structural equation modeling. *Journal of Educational and Behavioural Statistics*, 22, 323-347.
- Kara, F. A. (2019). *Din ve okul başarısı: PISA verileri kapsamında uluslararası bir karşılaştırma*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karabay, E. (2012). *Sosyo-kültürel değişkenlerin PISA fen okuryazarlığını yordama gücünün yıllara göre incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karabay, E. (2013). *Aile ve okul özelliklerinin PISA okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığını yordama gücünün yıllara göre incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi 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. R. (2017). *Türk öğrencilerin PISA okuma becerileri başarısına etki eden faktörlerin yıllara göre incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Karakolidis, A., Pitsia, V., & Emvalotis, A. (2016). Examining students' achievement in mathematics: A multilevel analysis of the Programme for International Student Assessment (PISA) 2012 data for Greece. *International Journal of Educational Research*, 79, 106-115. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijer.2016.05.013>
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayıncılık.
- Kelloway, E. K. (2015). *Using Mplus for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage Publications Inc.

- Khine, M. S., Fraser, B. J., & Afari, E. (2020). Structural relationships between learning environments and students' non-cognitive outcomes: Secondary analysis of PISA data. *Learning Environments Research*, 23, 395-412. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09313-2>
- Kılıç Depren, S., & Depren, Ö. (2021). Cross-Cultural Comparisons of the Factors Influencing the High Reading Achievement in Turkey and China: Evidence from PISA 2018. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1007/s40299-021-00584-8>
- Kıncal, R. Y. (Ed.), (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kline, R. B. (2016). *Methodology in the social sciences: Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). The Guilford Press.
- Koyuncu, İ., & Fırat, T. (2021). Investigating reading literacy in PISA 2018 assessment. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 13(2), 263–275. <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/1137>
- Koyuncu, E. & Özer Özkan, Y. (2019). Geniş ölçekli sınavlarda açık uçlu soruların kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(69), 177-200, <http://doi.org/10.17755/esosder.424014>
- Lee, J., & Stankov, L. (2018). Non-cognitive predictors of academic achievement: Evidence from TIMSS and PISA. *Learning and Individual Differences*, 65, 50-64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2018.05.009>
- Ma, L., Luo, H., & Xiao, L. (2021). Perceived teacher support, self-concept, enjoyment and achievement in reading: A multilevel mediation model based on PISA 2018. *Learning and Individual Differences*, 85, 101947. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101947>
- Mang, J., Küchenhoff, H., Meinck, S., & Prenzel, M. (2021). Sampling weights in multilevel modelling: an investigation using PISA sampling structures. *Large-scale Assessments in Education*, 9(1), 1-39. <http://dx.doi.org/10.1186/s40536-021-00099-0>
- Mehta, P. D., & Neale, M. C. (2005). People are variables too: multilevel structural equations modeling. *Psychological methods*, 10(3), 259.

- Meşe Soytürk, D. (2020). *Yapısal eşitlik modelleri ve 2018 PISA verileri ile örnek bir uygulama*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No. 10). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu*. (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No. 15). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2021, 19 Mart). *MEB Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması (PIRLS) Hazırlıklarına Başladı*. <http://www.meb.gov.tr/meb-uluslararasi-okuma-becerilerinde-gelisimarastirmasi-pirls-hazirliklarina-basladi/haber/22824/tr>
- Mertler, C. A., & Reinhart, R. V. (2017). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation*. (6th ed.). Taylor & Francis.
- Muthén, B. (1997). Latent variable modeling with longitudinal and multilevel data. In A. Raftery (Ed.), *Sociological methodology* (pp. 453-481). Blackwell Publishers.
- Muthén, L.K. & Muthén, B.O. (1998-2012). *Mplus User's Guide*. (7th ed.). Muthén & Muthén.
- Muthén, L.K. (2013, 4 Ocak). *Multiple imputation* [Mplus Tartışma Forumu Mesajı]. <http://www.statmodel.com/discussion/messages/22/381.html>
- Odell, B., Galovan, A. M., & Cutumisu, M. (2020). The relation between ICT and science in PISA 2015 for Bulgarian and Finnish students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(6), em1846. <https://doi.org/10.29333/ejmste/7805>
- Okatan, Ö. (2017). *Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı'na (PISA) göre öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkili değişkenlerin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Organization for Economic Co-operation and Development (2009). *Plausible Values in PISA Data Analysis Manual: SPSS, Second Edition*, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264056275-7-en>

- Organization for Economic Co-operation and Development (2017). *PISA 2015 Technical Report*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264273856-19-en>
- 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 (2019c). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do?* OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- 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>
- 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)*. [Yayınlanmamış Doktora Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen 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>
- Özdemir, C. (2016). OECD PISA Türkiye verisi kullanılarak yapılan araştırmaların metodolojik taraması. *Eğitim Bilim Toplum*, 14(56), 10-27.
- Özer, Y. (2009). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) verilerine göre Türk öğrencilerin matematik ve fen bilimleri başarıları ile ilişkili faktörler*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özmen, E. (2018). *PISA 2012'de yer alan duyuşsal özelliklerin matematik başarısını sınıflama doğruluğunun incelenmesi: Şangay, İspanya ve Peru örneği*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, F. & Düşkün, Y. (2019, 3 Aralık). *PISA testi 2018 sonuçları açıklandı: Türkiye yine tüm alanlarda OECD ortalamasının altında*. BBC News Türkçe. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-50639723>
- Park, S., & Weng, W. (2020). The relationship between ICT related factors and student academic achievement and the moderating effect of country economic index across 39 countries. *Educational Technology & Society*, 23(3), 1-15.
- Raykov, T., & Marcoulides, G.A., (2006). *A first course in structural equation modeling*, Lawrence Erlbaum Ass.
- Rubin, D. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in sample surveys*. John Wiley.
- 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.
- Sanne, S., & Rosseel, Y. (2020). SEM with small samples: Two-step modeling and factor score regression versus Bayesian estimation with informative priors. In *Small Sample Size Solutions: A Guide for Applied Researchers and Practitioners* (pp. 239-254). <http://hdl.handle.net/1854/LU-8694797>

- Satıcı, K. (2008). *PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hong Kong – Çin*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G., (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling*. (3rd ed.). Routledge.
- Seo, D. G., & Jung, S. (2017). A study on the performance of three methods of estimation in SEM under conditions of misspecification and small sample sizes. *Journal of the Korean Data and Information Science Society*, 28(5), 1153-1165. <http://dx.doi.org/10.7465/jkdi.2017.28.5.1153>
- 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.
- Smid, S. C., & Rosseel, Y. (2020). SEM with small samples: Two-step modeling and factor score regression versus Bayesian estimation with informative priors. In *Small sample size solutions* (pp. 239-254). Routledge.
- Stapleton, L. M. (2013). Using multilevel structural equation modeling techniques with complex sample data. In G. R. Hancock & R. O. Mueller (Eds.), *A second course in structural equation modeling* (2nd ed., pp. 521–562). CT: IAP.
- Suna, H. E., & Özer, M. (2021). Türkiye’de sosyoekonomik düzey ve okullar arası başarı farklarının akademik başarı ile ilişkisi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 12(1), 54-70. <https://doi.org/10.21031 /epod.860431>
- Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Şen, S. (2020). *Mplus ile yapısal eşitlik modellemesi uygulamaları*. (1. basım). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using multivariate statistics*. (6th ed.). Pearson/A&B.
- Tao, Z. W. J. X. (2012). A cross-culture comparison study of the impact of reading engagement on reading literacy: Based on PISA 2009.

- 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>
- Tavşancıl, E., Yıldırım, O., & Bilican Demir, S. (2019). Direct and indirect effects of learning strategies and reading enjoyment on PISA 2009 reading performance. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(82), 169-190. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ejer/issue/48089/608183>
- Tebong, L. T. (2015). *Exploring the relationship between students' mathematics literacy and their access to and use of information and communication technologies (ICT): PISA 2012 data*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Teig, N., Scherer, R., & Nilsen, T. (2018). More isn't always better: The curvilinear relationship between inquiry-based teaching and student achievement in science. *Learning and instruction*, 56, 20-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.02.006>
- Timoçin, G. (2019). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programına (PISA) göre Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlık puanlarının çok düzeyli modeller ile incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tongal, A. (2017). *PISA 2015 Türkiye verilerine göre bazı değişkenlerin fen testi başarı puanına etkisinin kantil regresyon yöntemi ile incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Trinidad, J. E. (2020). Material resources, school climate, and achievement variations in the Philippines: Insights from PISA 2018. *International Journal of Educational Development*, 75, 102174. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102174>
- Tunç, S. E. (2020). *An investigation on regional achievement gaps in mathematics in Turkey: A multilevel analysis of Turkey 2015 PISA data*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Uluğ, S. (2019). *PISA 2015 Türkiye uygulamasında bazı öğrenci değişkenlerinin fen okuryazarlığı ve okuma becerileri başarısına etkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Usta, H. G. (2009). *PISA 2006 sınavı sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen faktörler*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzun, N. B., Gelbal, S. & Öğretmen, T. (2010). TIMSS-R fen başarısı ve duyuşsal özellikler arasındaki ilişkinin modellenmesi ve modelin cinsiyetler bakımından karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 531-544.
- Üstün, U., Özdemir, E., Cansız, M., & Cansız, N. (2019). Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen faktörler nelerdir?: PISA 2015 verisine dayalı bir hiyerarşik doğrusal modelleme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 720-732. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019050786>
- Wang, J., & Wang, X. (2020). *Structural equation modeling: Applications using Mplus* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Weston, R., & Gore Jr, P. A. (2006). A brief guide to structural equation modeling. *The counseling psychologist*, 34(5), 719-751.
- Wu, M. (2005). The role of plausible values in large-scale surveys. *Studies in Educational Evaluation*, 31(2-3), 114-128.
- Yavuz, H. Ç., Demirtaşlı, R. N., Yalçın, S., & İlgün Dibek, M. (2017). Türk öğrencilerin TIMSS 2007 ve 2011 matematik başarısında öğrenci ve öğretmen özelliklerinin etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 42(189). <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6885>
- Yelken, E. (2016). *Eğitimi uluslararası sınavlarla yeniden düzenlemek: Bağlamı, kapsamı ve dönüştürücü gücüyle PISA*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, Ö. (2012). *Okuduğunu anlama başarısıyla ilişkili faktörlerin aşamalı doğrusal modellemeyle belirlenmesi: PISA 2009 Hollanda, Kore ve Türkiye*

karşılaştırması. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldız, M., Kartal, E. E., & Mesci, G. (2020). Investigation of Turkey's PISA 2015 science achievement and associated variables using hierarchical linear modeling. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 450-480. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.663737>

Yılmaz, H. B. & Aztekin, S. (2012). Türkiye'deki Düzey İstatistik Bölge Birimlerine Göre 15 Yaş Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarılarını Etkileyen Bazı Faktörlerin İncelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi.

Yi, P., & Kim, H. J. (2019). Exploring the relationship between external and internal accountability in education: A cross-country analysis with multi-level structural equation modeling. *International Journal of Educational Development*, 65, 1-9.

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.

EK-A: Ev Eşyalarının Göstergeleri ve İlişkili İndeksler

Tablo 9

Ev Eşyalarının Göstergeleri ve İlişkili İndeksler

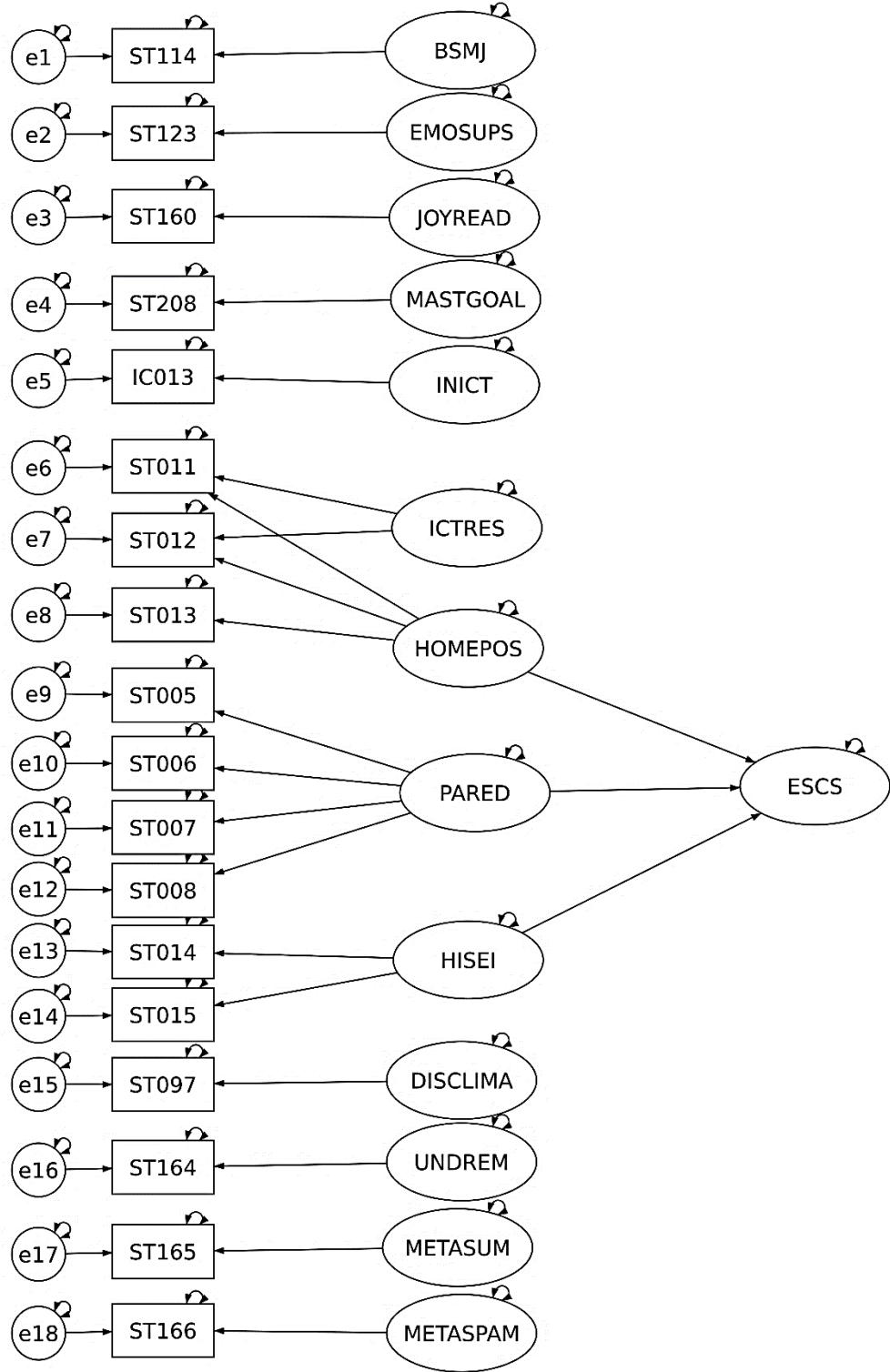
Göstergeler	İndeksin Oluşturulmasında Kullanılan Maddeler				
	HOMEPOS	CULTPOSS	HEDRES	WEALTH	ICTRES
Çalışma masası	X		X		
Kendinize ait bir oda	X			X	
Çalışmak için sessiz bir yer	X		X		
Okul çalışmaları için kullanabileceğiniz bir bilgisayar	X		X		
Eğitim yazılımı	X		X		X
İnternet bağlantısı	X			X	X
Edebiyat klasikleri (ör. Çalığıuşu)	X	X			
Şiir kitapları	X	X			
Sanat eserleri (ör. tablolar)	X	X			
Okul çalışmaları için kaynak kitaplar	X		X		
Teknik içerikli kitaplar (ör. bilgisayar kitapları)	X		X		
Sözlük	X		X		
Müzik, sanat veya tasarım konulu kitaplar	X	X			
Klima tipi ısıtma-soğutma sistemi	X			X	

Tablo 9

devamı

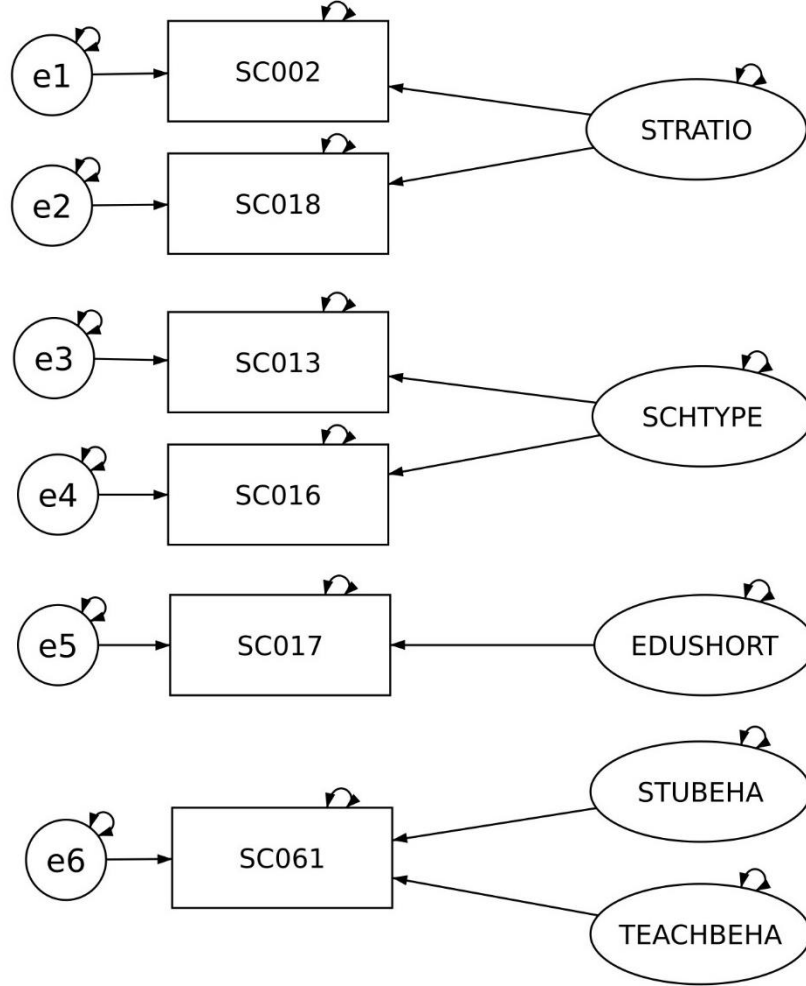
Göstergeler	İndeksin Oluşturulmasında Kullanılan Maddeler				
	HOMEPOS	CULTPOSS	HEDRES	WEALTH	ICTRES
Ücretli TV abonelikleri (ör. Digiturk, Tivibu ve Teledünya gibi)	X			X	
Yılda en az bir hafta tatil yapmak (memleket dışında otel vb. yerlerde kalarak yapılan tatiller)	X			X	
Televizyon	X			X	
Araba	X			X	
Banyo veya duşu sahip bir oda	X			X	
İnternet erişimi olan cep telefonu (ör. Akıllı telefonlar)	X			X	X
Bilgisayar (ör. Masaüstü bilgisayar, taşınabilir dizüstü veya notebook)	X			X	X
Tablet bilgisayarlar (ör. iPad®, BlackBerry®, PlayBook™)	X			X	X
Elektronik kitap okuyucular (ör. Amazon® Kindle™)	X			X	X
Müzik aleti (ör. gitar, piyano)	X	X			
Evinizde kaç tane kitap bulunmaktadır?	X				

EK-B: Öğrenci Düzeyindeki İndekslerin Oluşumuna Ait Yol Şeması



Şekil 6. Öğrenci düzeyindeki indekslerin oluşumuna ait yol şeması

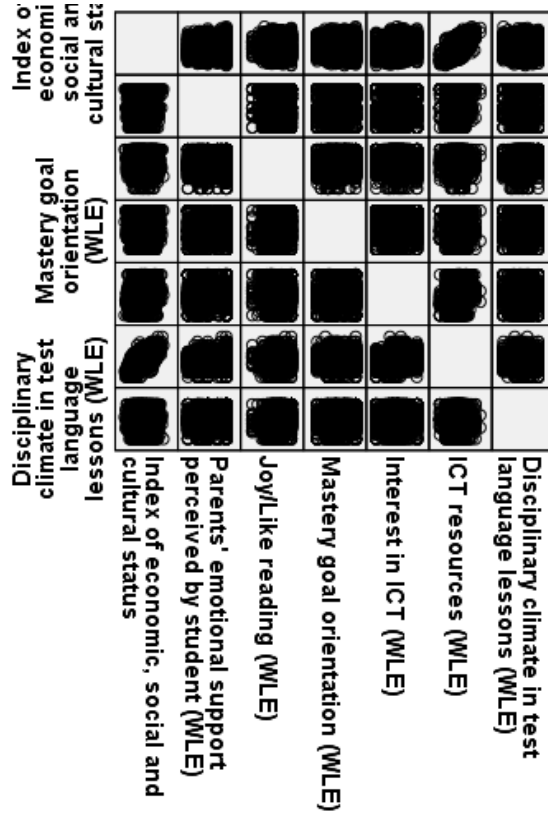
EK-C: Okul Düzeyindeki İndekslerin Oluşumuna Ait Yol Şeması



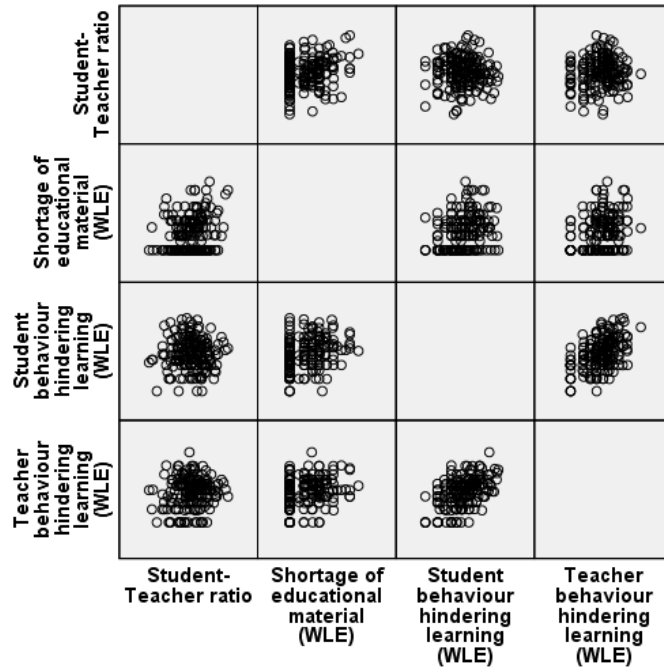
Şekil 7. Okul düzeyindeki indekslerin oluşumuna ait yol şeması

EK-Ç: Saçılım Diyagramı Matrisleri

Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere Ait Saçılım Diyagramları



Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Saçılım Diyagramları



EK-D: Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları

Tablo 10

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
ESCS	.244	.034	-.741	.067
EMOSUPS	-.602	.034	-.901	.067
JOYREAD	.125	.034	.073	.067
MASTGOAL	.255	.034	-.730	.067
INICT	.378	.034	1.154	.067
ICTRES	-.089	.034	.310	.067
DISCLIMA	.091	.034	.473	.067
STRATIO	-.236	.180	.108	.358
EDUSHORT	.702	.180	-.334	.358
STUBEHA	-.041	.180	-.290	.358
TCHBEHA	-.335	.180	-.279	.358
PVREAD1	.041	.034	-.294	.067
PVREAD2	-.025	.034	-.310	.067
PVREAD3	-.013	.034	-.293	.067
PVREAD4	-.006	.034	-.287	.067
PVREAD5	-.017	.034	-.315	.067
PVREAD6	-.005	.034	-.254	.067
PVREAD7	.004	.034	-.271	.067
PVREAD8	.018	.034	-.299	.067
PVREAD9	.006	.034	-.319	.067
PVREAD10	-.006	.034	-.308	.067

EK-E: Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler

Tablo 11

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler

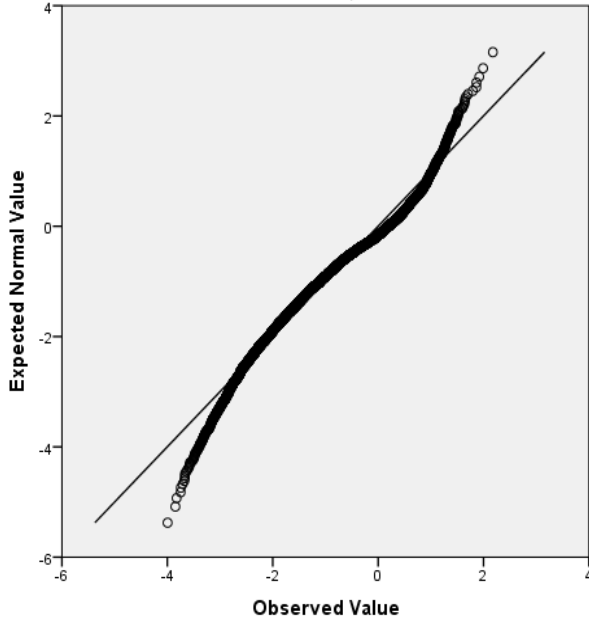
Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
ESCS	5295	-3.995	2.177	-1.032	1.160
BSMJ	5295	11.560	88.960		
EMOSUPS	5295	-2.446	1.034	.062	1.040
JOYREAD	5295	-2.731	2.657	.716	.978
MASTGOAL	5295	-2.525	1.852	-.005	1.113
INICT	5295	-2.950	2.667	-.161	1.128
ICTRES	5295	-3.804	2.656	-1.007	.888
DISCLIMA	5295	-2.712	2.034	-.003	.934
UNDREM	5295	-1.640	1.500		
METASUM	5295	-1.720	1.360		
METASPAM	5295	-1.410	1.330		
SCHTYPE	180	1	3		
STRATIO	180	2.340	22.695	11.661	3.792
EDUSHORT	180	-1.421	2.128	-.529	.901
STUBEHA	180	-2.474	2.052	-.189	.966
TCHBEHA	180	-2.040	2.307	-.414	.933
PVREAD1	5295	223.501	748.371	476.657	84.202
PVREAD2	5295	195.509	729.878	476.954	83.816
PVREAD3	5295	216.110	748.153	476.918	83.199
PVREAD4	5295	194.380	739.182	476.741	83.759
PVREAD5	5295	210.310	728.082	476.633	83.169
PVREAD6	5295	192.056	757.143	477.796	84.262
PVREAD7	5295	214.992	764.508	476.708	83.694
PVREAD8	5295	222.003	748.143	476.929	82.957
PVREAD9	5295	209.321	764.602	477.119	83.504
PVREAD10	5295	222.253	753.138	476.630	83.500

EK-F: Değişkenlere İlişkin Q-Q Plot ve Histogram Grafikleri

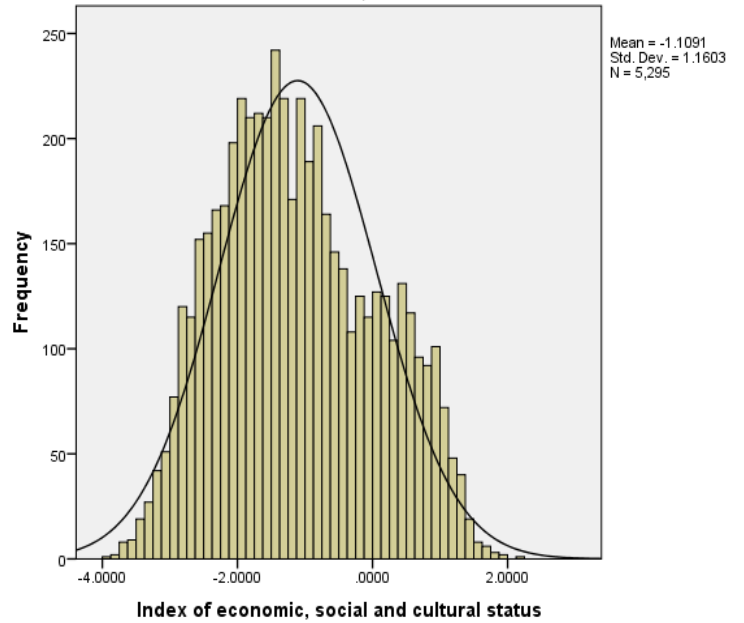
Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

1. ESCS

Normal Q-Q Plot of Index of economic, social and cultural status

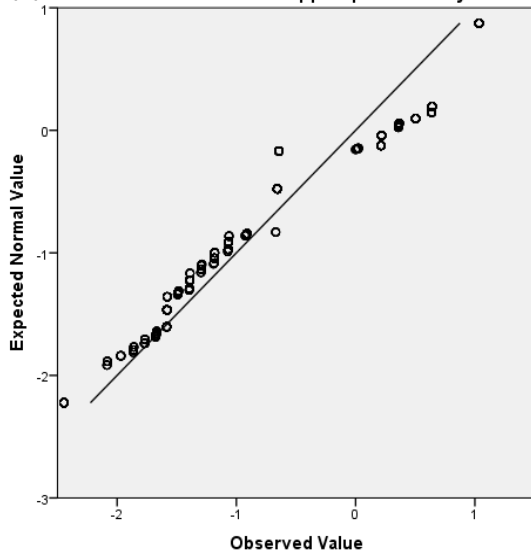


Index of economic, social and cultural status

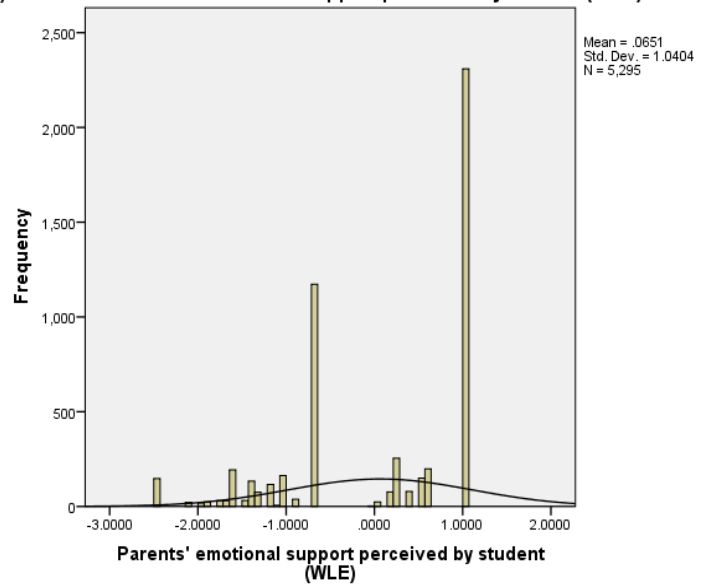


2. EMOSUPS

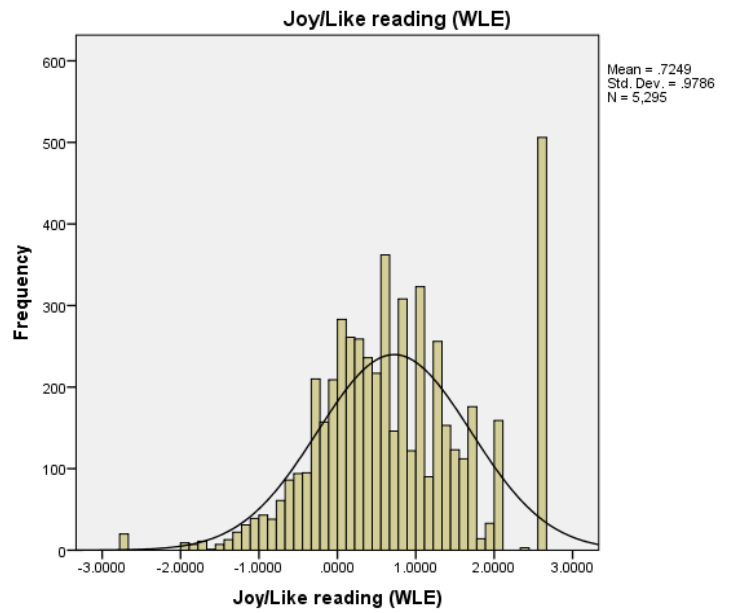
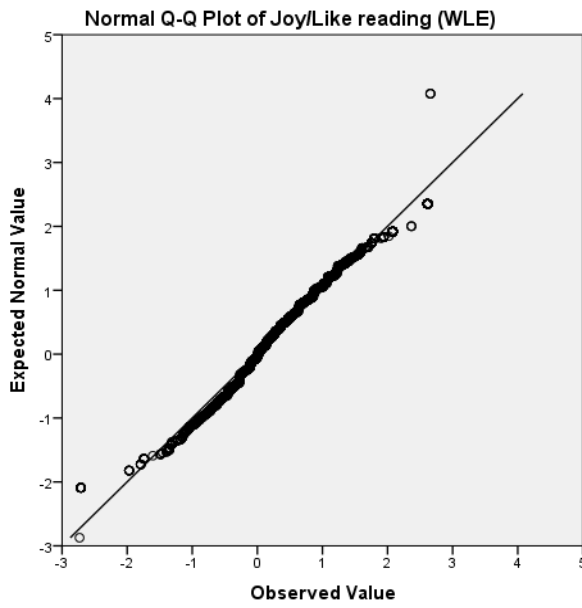
Normal Q-Q Plot of Parents' emotional support perceived by student (WLE)



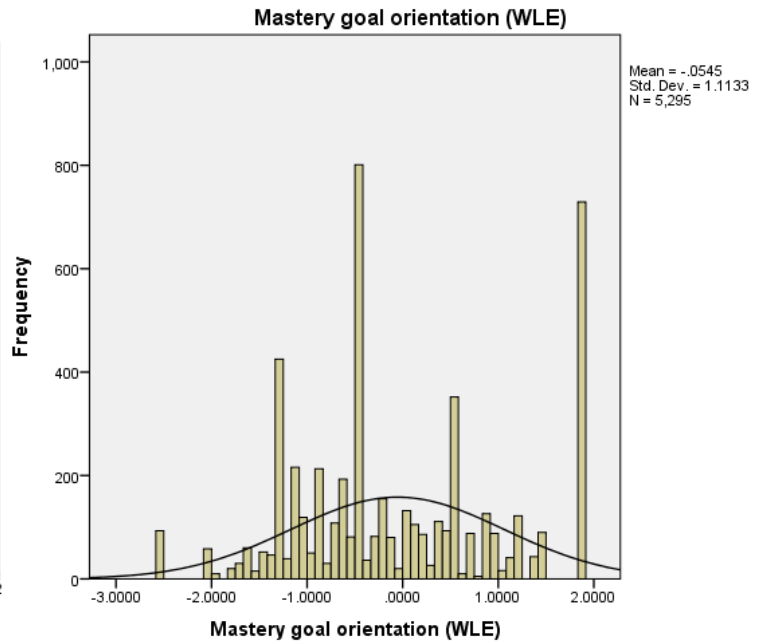
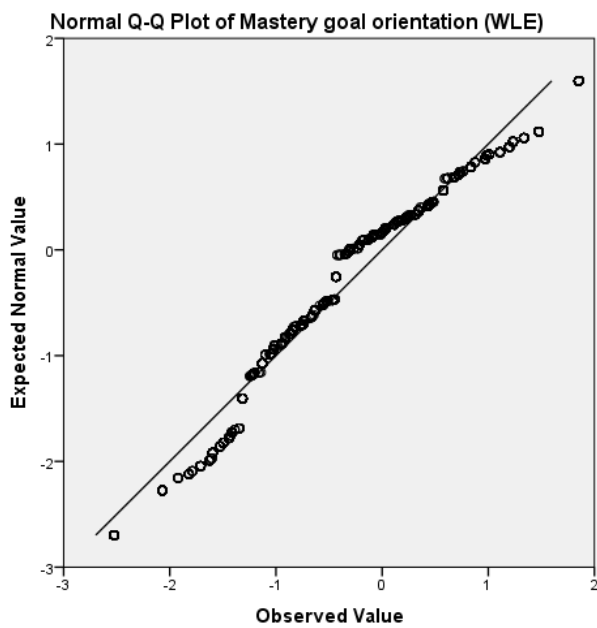
Parents' emotional support perceived by student (WLE)



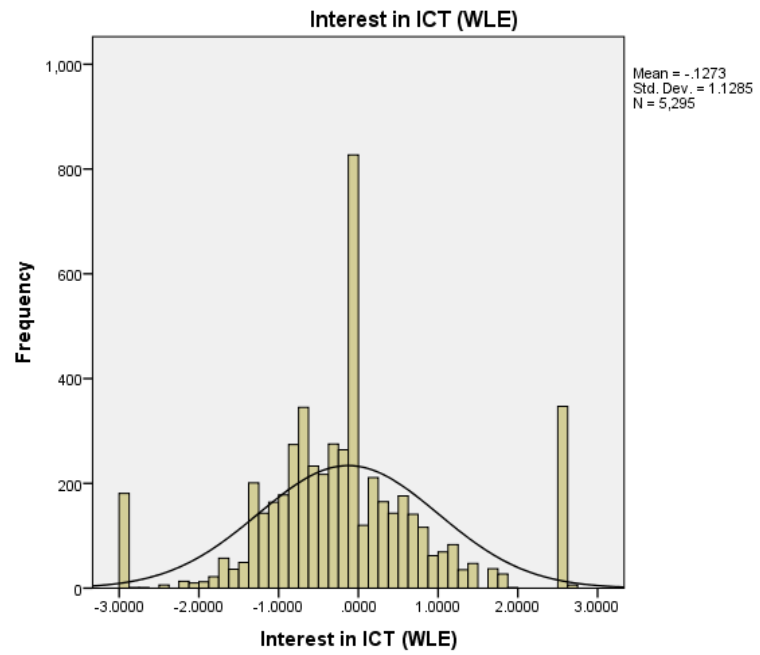
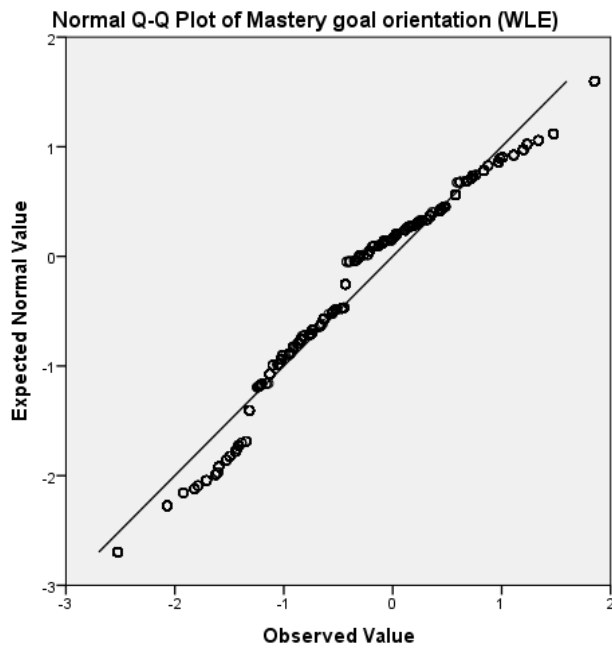
3. JOYREAD



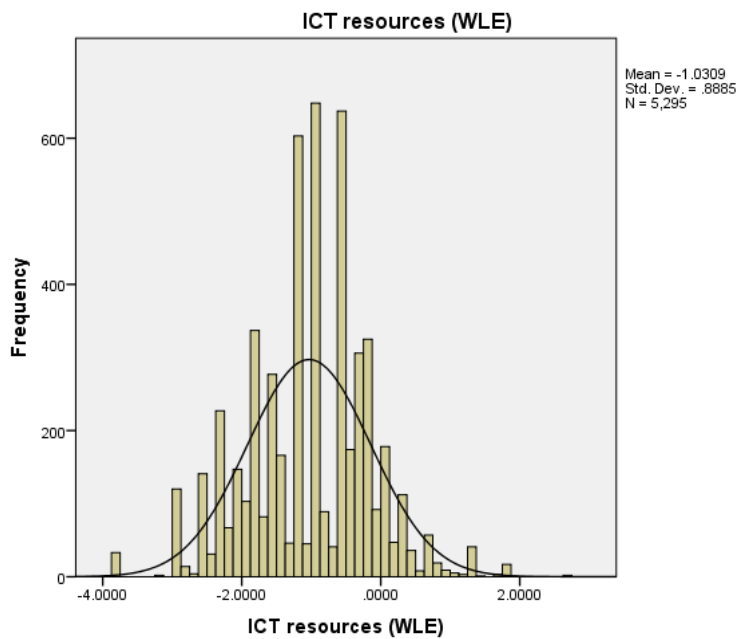
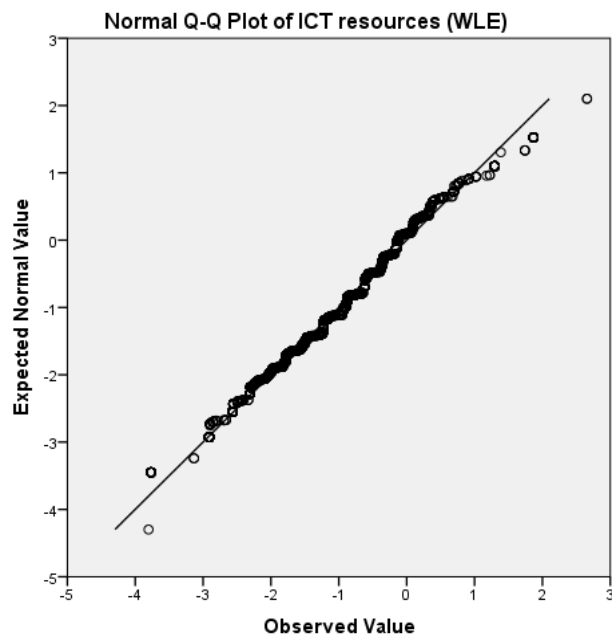
4. MASTGOAL



5. INICT

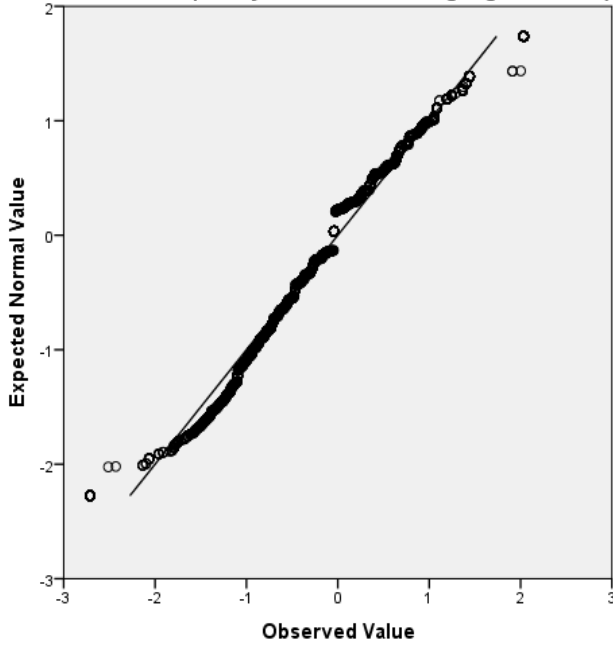


6. ICTRES

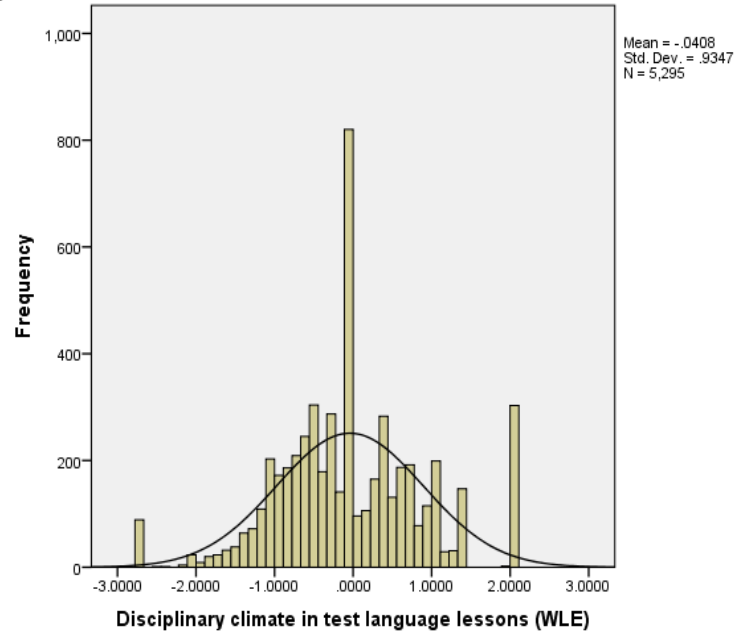


7. DISCLIMA

Normal Q-Q Plot of Disciplinary climate in test language lessons (WLE)



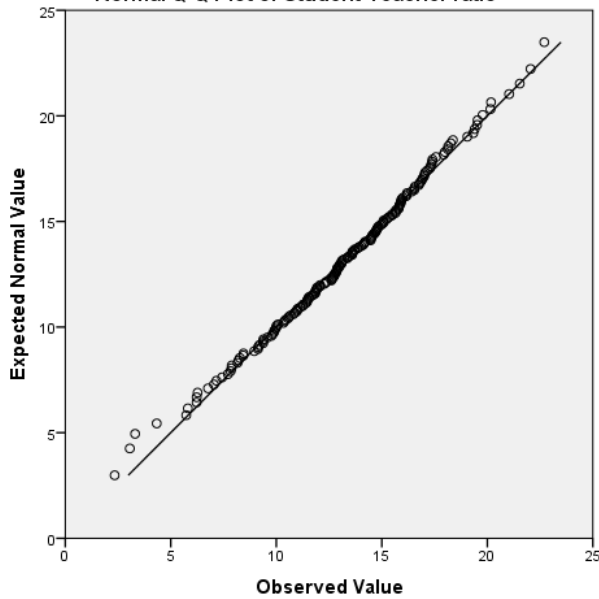
Disciplinary climate in test language lessons (WLE)



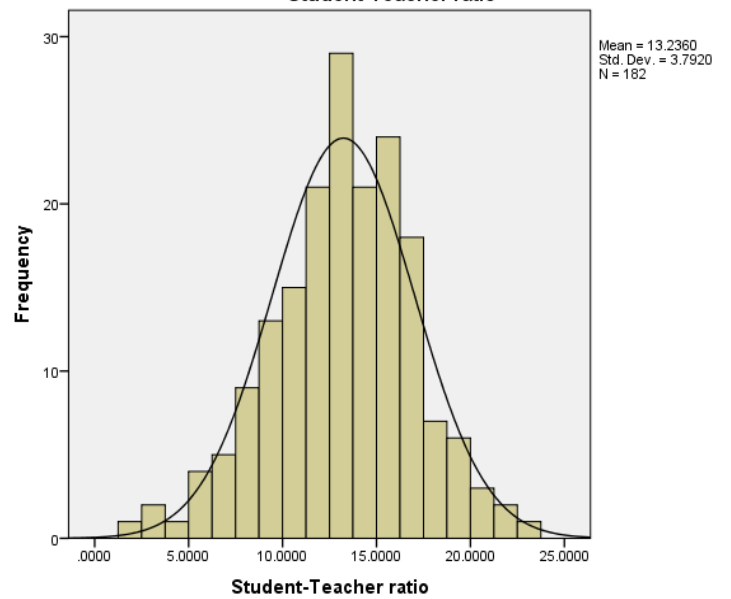
Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

8. STRATIO

Normal Q-Q Plot of Student-Teacher ratio

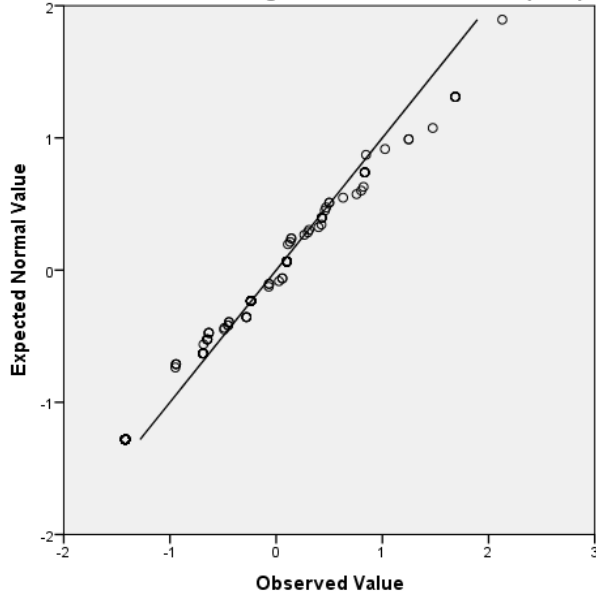


Student-Teacher ratio

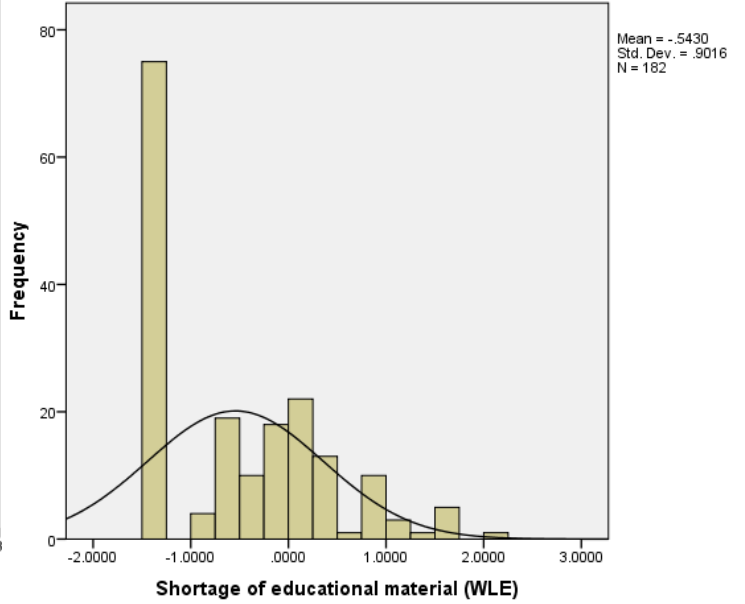


9. EDUSHORT

Normal Q-Q Plot of Shortage of educational material (WLE)

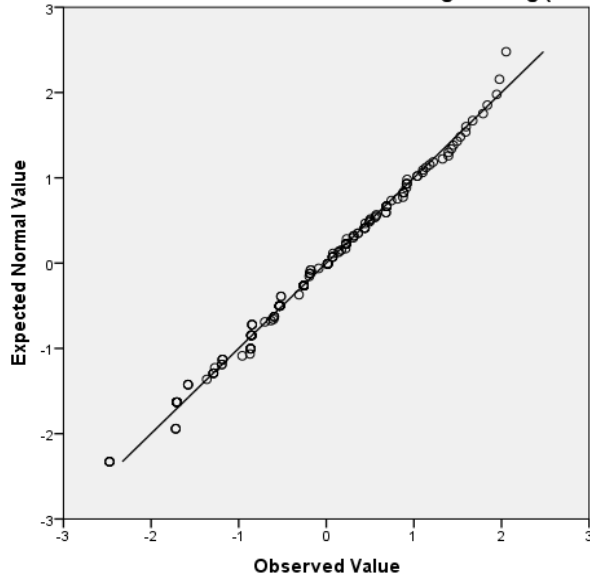


Shortage of educational material (WLE)

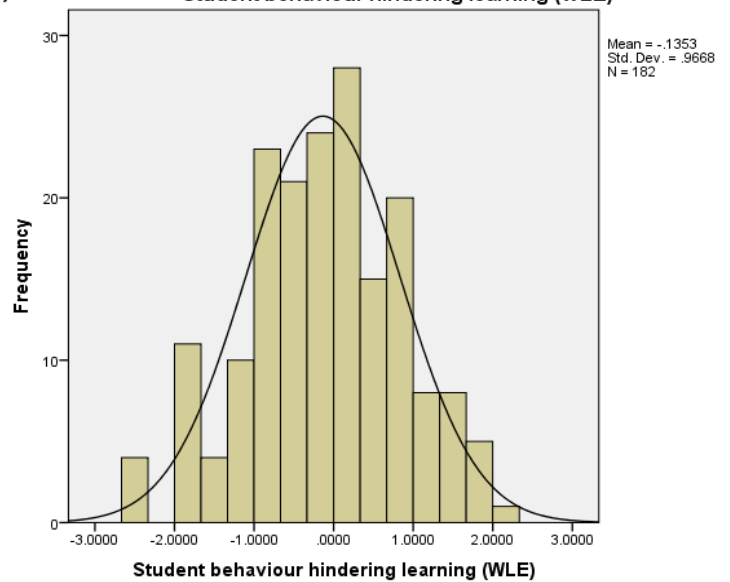


10. STUBEHA

Normal Q-Q Plot of Student behaviour hindering learning (WLE)

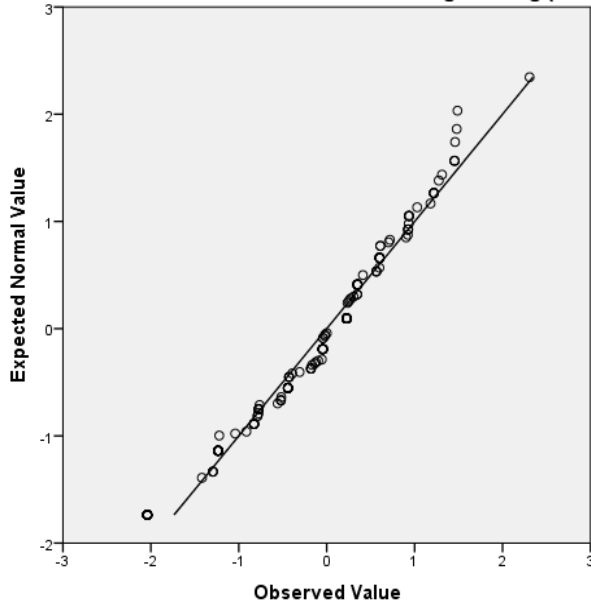


Student behaviour hindering learning (WLE)

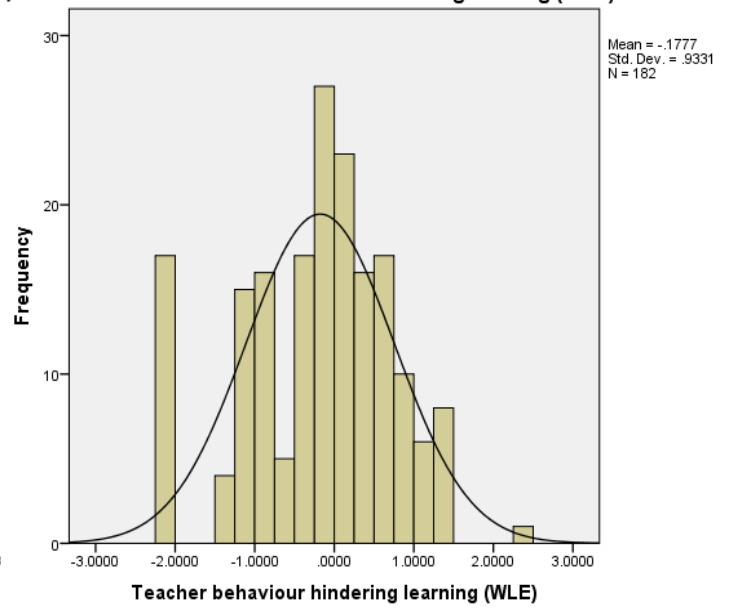


11.TCHBEHA

Normal Q-Q Plot of Teacher behaviour hindering learning (WLE)



Teacher behaviour hindering learning (WLE)



EK-G: Değişkenlere İlişkin Korelasyon Katsayıları

Tablo 12

Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
ESCS (1)	1										
BSMJ (2)	.126	1									
EMOSUPS (3)	.141	.138	1								
JOYREAD (4)	.039	.158	.191	1							
MASTGOAL (5)	-.036	.085	.261	.189	1						
INICT (6)	.205	.050	.155	-.015	.030	1					
ICTRES (7)	.672	.073	.147	-.005	-.015	.218	1				
DISCLIMA (8)	.017	.085	.167	.126	.152	.012	.020	1			
UNDREM (9)	.023	.112	.095	.251	-.045	.000	.012	.081	1		
METASUM (10)	.086	.127	.104	.227	-.074	.038	.080	.049	.394	1	
METASPAM (11)	.125	.111	.081	.184	-.081	.046	.096	.043	.271	.370	1

Tablo 13

Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları

	STRATIO	EDUSHORT	STUBEHA	TCHBEHA
STRATIO	1			
EDUSHORT	.243	1		
STUBEHA	.097	.305	1	
TCHBEHA	.199	.325	.503	1

EK-Ė: Değişkenlere İlişkin VIF ve TOLERANS Değerleri

Tablo 14

Değişkenlere Ait VIF ve TOLERANS Değerleri

	Tolerans	VIF
ESCS	.574	1.741
BSMJ	.931	1.074
EMOSUPS	.867	1.153
JOYREAD	.853	1.172
MASTGOAL	.875	1.143
INICT	.934	1.071
ICTRES	.572	1.747
DISCLIMA	.947	1.056
UNDREM	.805	1.243
METASUM	.774	1.292
METASPAM	.842	1.188
STRATIO	.721	1.386
EDUSHORT	.840	1.191
STUBEHA	.685	1.461
TCHBEHA	.658	1.519

EK-H: Veri Dosyasına İlişkin Örnek Görsel

1,-2.1042,86.72,-1.0624,.604,1.1101,1.3541,-2.3112,-.4003,-.6,-.95,.42,512.316,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-2.27,82.41,-.6576,.638,-.4347,-1.721,-2.0867,-.3031,.1,-.18,-.04,396.383,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.0674,51.63,-2.4468,.6669,-1.3162,1.3541,.0895,-.1926,-1.64,-1.72,-.96,552.457,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,.3978,86.72,-.6576,.3568,-.9149,-1.29,-1.2275,-.5396,.45,-1.72,-1.41,441.286,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.8665,80.92,.6402,-.0886,-.2151,.4107,-.8794,.2587,.45,-.57,-.5,410.648,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.1582,85.85,-1.4837,.931,-1.0993,1.7058,-.6231,-.8431,-.25,.21,.42,550.719,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.6256,81.92,1.0346,1.2152,-.3378,.2472,-.105,.6429,.45,.21,.42,541.674,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-2.2769,88.7,.3622,.4251,.4449,.0595,-1.7005,-.7589,-.94,-1.34,1.33,433.833,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.6999,82.41,1.0346,1.5806,.5761,.4946,-2.553,1.2471,-.6,-1.72,-.04,321.951,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.428,82.41,-2.4468,-.1119,-1.4972,2.6186,-.112,-1.4882,-1.64,-1.72,-1.41,319.453,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.4384,60.92,.0181,-1.1285,-1.4972,-.9533,-.8794,-2.7124,.45,.21,-1.41,455.955,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-2.2355,63.31,1.0346,1.5998,.2342,-.5982,-2.9116,-.7422,1.5,.21,-.5,454.225,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.9746,51.5,-.6576,-.4556,-1.3162,.1482,-2.5634,.0444,-.94,-1.72,-.5,468.233,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,.4389,88.96,1.0346,1.3752,.676,.907,-.94,.396,.1,.59,-.5,418.412,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-2.1931,53.15,1.0346,-1.7421,-.4347,-.0186,-2.1907,.2621,.45,1.36,-1.41,518.277,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,.6187,46.76,-.6576,1.1914,-1.0266,-.1436,.0154,.1625,.8,.98,-1.41,518.787,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.196,80.92,.0116,.7796,1.8524,2.6186,-.1255,2.0345,-1.64,-.57,-1.41,534.059,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.8243,60.92,.5029,-.2704,-.4347,.1167,-1.7779,.3529,.8,.59,.42,559.294,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.4716,88.96,-.6576,-.4389,-.4347,-.5203,-1.7296,-.9894,-.25,.59,-.96,448.823,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-3.1632,51.5,.5029,.8628,1.3357,-1.6581,-2.9116,-.4667,.45,.98,-.04,440.078,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.3952,78.69,1.0346,-.2406,1.1969,.5192,-2.3112,-.7289,.45,.21,-1.41,395.383,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-2.6152,50.9,1.0346,-1.3214,-1.4455,2.6186,-1.7779,-.0424,.1,.59,1.33,465.737,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.5465,81.13,1.0346,1.403,1.8524,-.8508,-1.4171,.3529,.45,.21,-1.41,433.665,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.9562,88.7,-.6576,.5046,1.8524,-.8678,-1.7779,-.0424,-.94,.98,-.04,439.169,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-.7496,60.92,1.0346,.5385,-1.3162,-1.29,-2.5634,-.3697,-.94,.59,1.33,432.093,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.3025,76.49,.2169,.0127,-.4347,-2.9336,-2.2529,-1.0963,-.25,-.57,-1.41,331.969,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.2396,86.72,.2127,.8628,-.7346,-.9197,-.6231,-1.1557,.1,1.36,-.5,456.159,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
1,-1.397,88.31,-.9122,2.6574,1.8524,.1601,-2.0409,-.5664,1.15,1.36,.42,440.438,28.68462,1,13.5965,-1.4212,-1.2881,-.4415
2,-2.1744,53.15,-.6576,.6735,-.5589,-1.1381,-1.7005,-.2639,.8,-.57,-.04,301.865,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-1.8423,88.7,-1.0657,.2363,-1.1295,-2.9336,-2.5634,-.6401,.45,-.57,1.33,394.949,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-.8955,86.72,1.0346,1.7513,.8347,1.4409,-.3629,-2.1357,.45,.21,-.5,423.631,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-.614,78.69,1.0346,-.2204,-.4347,2.6186,-.94,.3529,-.25,-.57,-1.41,390.648,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,1.0882,68.54,-1.5847,-.1672,-1.2137,-2.9336,.1042,-.9389,.1,.98,.87,443.971,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-2.0677,80.75,.2127,.8628,1.3357,-.9913,-1.7779,2.0345,.8,-.57,.42,338.277,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-.1937,59.89,-.6576,-.8016,-.4347,-.8163,.0895,-.9389,-.94,-1.72,-1.41,335.631,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-.3629,51.63,1.0346,.8418,1.1969,2.6186,-.8794,.5156,-.94,-.57,-.5,426.008,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-1.5839,78.69,-1.5847,-.0506,-.7637,-.9085,-.349,-1.2176,.8,.59,-.96,425.394,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-1.0831,77.1,-.6439,-.4081,-1.3162,2.6186,-.112,-1.1471,-.94,-1.72,-.96,402.071,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-1.2877,31.72,-1.0657,-.1119,-1.3162,-.0186,-.6231,-.9166,-1.64,.98,-.96,466.887,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-.9525,79.74,1.0346,.9011,-.4347,-.0186,-.5742,.2621,1.15,.59,-1.41,556.599,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,.2329,51.63,-.9122,2.6131,-.5467,-.3735,-.6231,.8946,.45,.59,.42,455.537,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409
2,-.5725,77.1,-1.292,-.2704,-1.3162,-.5081,-.6231,-.5396,.1,-1.72,-.96,391.794,24.33556,0,11.6634,-1.4212,-.533,-2.0409

Şekil 8. Birinci olası değerin yer aldığı veri dosyasından bir kesit

EK-I: Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli Komut Dosyası

TITLE: PISA 2018 Okuma Becerileri ile Çok Düzeyli Yapısal Model;

DATA: FILE = datalist.dat;

!Create a file list;

TYPE = IMPUTATION;

!Define that your data has multiple imputations;

VARIABLE:

NAMES ARE SCHID ESCS BSMJ EMOSUPS JOYREAD MASTGOAL
INICT ICTRES DISCLIMA UNDREM METASUM METASPAM PVREAD WSCH
SCHTYPE STRATIO CREATIV EDUSHORT STUBEHA TCHBEHA;

CLUSTER IS SCHID; !Define Cluster Variable here;

BWEIGHT = WSCH; !Define Sample Weights Here;

WITHIN = ESCS BSMJ EMOSUPS JOYREAD MASTGOAL INICT ICTRES
DISCLIMA UNDREM METASUM METASPAM;

!Define Level1 variables here;

BETWEEN = SCHTYPE STRATIO CREATIV EDUSHORT STUBEHA
TCHBEHA;

!Define Level2 variables here;

ANALYSIS: TYPE = TWOLEVEL;

!Define number of level here;

ESTIMATOR=MLR;

MODEL:

%WITHIN%

PVREAD on ESCS BSMJ EMOSUPS JOYREAD MASTGOAL INICT
ICTRES DISCLIMA UNDREM METASUM METASPAM;

!Define Level1 relationships here;

%BETWEEN%

PVREAD on SCHTYPE STRATIO CREATIV EDUSHORT STUBEHA
TCHBEHA;

!Define Level2 relationships here;

OUTPUT: STANDARDIZED; !For standardized coefficients;

STDYX; ! Fully standardized parameters

EK-İ: ICC Değeri nin Hesaplanmasında Kullanılan Komutlar

INPUT INSTRUCTIONS

DATA: FILE = datalist.dat;

TYPE = IMPUTATION;

VARIABLE:

NAMES = SCHID ESCS BSMJ EMOSUPS JOYREAD MASTGOAL INICT
ICTRES DISCLIMA UNDREM METASUM METASPAM PVREAD WSCH
SCHTYPE STRATIO EDUSHORT STUBEHA TCHBEHA;

USEVARIABLES = SCHID PVREAD WSCH;

CLUSTER = SCHID;

BWEIGHT = WSCH;

ANALYSIS: TYPE = TWOLEVEL BASIC;

OUTPUT: STANDARDIZED ;

EK-J: Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu



Hacettepe Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Tez Çalışması/Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu

F46

17 / 06 / 2021

Hacettepe Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına

Tez/Araştırma Başlığı:	PISA 2018 OKUMA BECERİLERİNİ AÇIKLAYAN DEĞİŞKENLERİN ÇOK DÜZEYLİ YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ
------------------------	---

Yukarıda başlığı/konusu verilen tez/araştırma çalışmam,

1. İnsan ve hayvan üzerinde deney niteliği taşımamaktadır.
2. Biyolojik materyal (kan, idrar vb. biyolojik sıvılar ve numuneler) kullanılmasını gerektirmemektedir.
3. Beden bütünlüğüne veya ruh sağlığına müdahale içermemektedir.
4. Anket, ölçek (test), mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme gibi teknikler kullanılarak katılımcılardan veri toplamasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen araştırmalar niteliğinde değildir.
5. Diğer kişi ve kurumlardan temin edilen veri kullanımını (kitap, belge vs.) gerektirmektedir. Ancak bu kullanım, diğer kişi ve kurumların izin verdiği ölçüde Kişisel Bilgilerin Korunması Kanuna riayet edilerek gerçekleştirilecektir.

Çalışmada kullanacağım veriler:

(x) Kamusal erişime açık (buraya yazınız): PISA 2018 Türkiye Verileri

Özel izin ve onaya tabi (buraya yazınız):

Üretilmiş veri (buraya yazınız):

Diğer (buraya yazınız):

Yükseköğretim Kurumları Etik Kurulları ve Komisyonlarının Yönergelerini inceledim ve bunlara göre çalışmamın yürütülebilmesi için herhangi bir Etik Komisyondan/Kuruldan izin alınmasına gerek olmadığını; aksi durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Aybüke DOĞAÇ
(Araştırmacı Adı Soyadı, İmza)

Araştırmacı Bilgileri

Adı Soyadı	Aybüke DOĞAÇ
Öğrenci ise No	N19138153
Ana Bilim Dalı	Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Programı	Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme
Statüsü	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr. <input type="checkbox"/> Diğer

Danışman Görüşü ve Onayı*

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
(İmza)
(Danışmanın Adı ve Soyadı)

*Tez ve tezden üretilen yayınlarda gerekli

EK-K: Etik Beyanı

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

- 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.

01/07/2021

Aybüke DOĞAÇ

EK-L: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

01/07/2021

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitimde Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: PISA 2018 OKUMA BECERİLERİNİ AÇIKLAYAN DEĞİŞKENLERİN ÇOK DÜZEYLİ YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

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
17/06/2021	111	182502	25/06/2021	%22	1607956617

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 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: Aybüke DOĞAÇ
Öğrenci No.: N19138153
Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri
Programı: Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme
Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
Prof. Dr. Selahattin GELBAL

EK-M: Thesis/Dissertation Originality Report

01/07/2021

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Educational Sciences

Thesis Title: INVESTIGATION OF VARIABLES EXPLAINING PISA 2018 READING LITERACY USING MULTILEVEL STRUCTURAL EQUATION MODEL

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
17/06/2021	111	182502	25/06/2021	%22	1607956617

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: Aybüke DOĞAÇ

Student No.: N19138153

Department: Educational Sciences

Program: Educational Measurement and Evaluation

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

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
Prof. Dr. Selahattin GELBAL

EK-N: 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.

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

01/07/2021

Aybüke DOĞAÇ

"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 tezini erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten 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 ayı 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 protokollü 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.

