



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı  
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

PISA 2003-2018 UYGULAMALARINDA FEN OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN  
DEĞİŞKENLERİN OKUL VE ÖĞRENCİ DÜZEYİNDE İNCELENMESİ

Bilge ACAR

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

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 2003-2018 UYGULAMALARINDA FEN OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN  
DEĞİŞKENLERİN OKUL VE ÖĞRENCİ DÜZEYİNDE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE VARIABLES AFFECTING SCIENCE LITERACY IN PISA 2003-  
2018 APPLICATIONS AT SCHOOL AND STUDENT LEVEL

Bilge ACAR

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

## Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Bilge Acar'ın hazırladığı “PISA 2003-2018 Uygulamalarında Fen Okuryazarlığını Etkileyen Değişkenlerin Okul ve Öğrenci D¼zeyinde İncelenmesi” başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalında Y¼ksek Lisans/Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı	Prof. Dr. Burcu ATAR	İmza
J¼ri Üyesi (Danışman)	Prof.Dr. Selahattin GELBAL	İmza
J¼ri Üyesi	Doç. Dr. Kaan Z¼lfikar DENİZ	İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından ..... / ..... / ..... tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstit¼ Yönetim Kurulunca ..... / ..... / ..... tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

## Öz

Bu araştırmada 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 yıllarında PISA uygulamalarına katılan Türk öğrencilerin öğrenci düzeyinde; cinsiyet, program türü, ev olanakları, ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü, yıl bazında ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi; okul düzeyinde ise okulun bulunduğu bölge, okul büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinden hangilerinin fen okuryazarlığını yordadığını ve döngüler boyunca tutarlı yordayan değişkenlerinin neler olduğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. PISA uygulamasına ait örneklem okul ve öğrenci düzeyindeki özelliklerinin iç içe geçmiş olması sebebiyle çok düzeyli bir yapı göstermektedir. Bu nedenle araştırmada okul ve öğrenci özelliklerinin fen okuryazarlığı başarısına etkisinin çok değişkenli çok düzeyli modeller kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 PISA uygulamalarında okullar arasında öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarında farkların olduğu gözlemlenmiştir. Türkiye örnekleminde fen okuryazarlığı başarı puanını etkileyen değişkenler PISA 2003 uygulamasında ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü ve öğrenci/öğretmen oranı; PISA 2006 uygulamasında ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü ve okulun bulunduğu bölge; PISA 2009 uygulamasında ev olanakları, okulun bulunduğu bölge ve öğrenci/öğretmen oranı; PISA 2012 uygulamasında okul türü ve öğrenci/öğretmen oranı; PISA 2015 uygulamasında ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü, okulun bulunduğu bölge ve okul büyüklüğü; PISA 2018 uygulamasında ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü ve okulun bulunduğu bölge olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** PISA, fen okuryazarlığı, çok düzeyli yapısal eşitlik modeli, Mplus.

## Abstract

In this study, it was aimed to determine gender, type of program, home facilities, highest professional status of parents, highest level of education of parents on a yearly basis among Turkish students who participated in PISA applications in 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 and 2018 at the student level; then it was aimed to determine which variables predicted science literacy and what were the consistent predictor variables throughout the cycles at the school level. The sample of PISA application shows a multi-level structure due to the intertwining of school and student level features. Therefore, in the study, the effect of school and student characteristics on science literacy achievement was analyzed by using multivariate multi-level models. According to the findings obtained, it was observed that there were differences in the science literacy scores of students between schools in 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 and 2018 PISA applications. Variables affecting science literacy achievement score highest in the Turkish sample were determined as the professional status of parents and the student/teacher ratio in PISA 2003 application; as professional status of the parents and the location of the school in the PISA 2006 application; as home facilities, school location and student/teacher ratio in PISA 2009; as the type of school and the student/teacher ratio in PISA 2012; as professional status of parents, the location of the school and the size of the school in PISA 2015; and as professional status of the parents and the settlement where the school was located in the PISA 2018.

**Keywords:** PISA, science literacy, multilevel structural equation model, Mplus

## **Teşekkür**

İlk olarak, çalışma boyunca bana yol gösteren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çalışmamın her aşamasında beni yönlendiren ve çok değerli görüşlerini bana aktaran danışman hocam Prof. Dr. Selahattin Gelbal'a tüm kalbimle teşekkür ederim.

Tez jürimde bulunan Prof. Dr. Burcu ATAR, Doç. Dr. Zülfikar Kaan DENİZ'e verdikleri detaylı dönütlerle tezime sundukları katkı için teşekkür ederim.

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalındaki çok kıymetli hocalarıma verdiği emeklerden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımı her zaman destekleyen aileme teşekkür ederim.

**İçindekiler**

Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	xi
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Araştırma Problemi.....	7
Sayıltılar.....	7
Sınırlılıklar.....	8
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	9
Geniş Ölçekli Sınavlar.....	9
PISA.....	11
Yapısal Eşitlik Modeli (YEM).....	30
Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi.....	35
İlgili Araştırmalar.....	38
Bölüm 3 Yöntem.....	61
Araştırmanın Türü.....	61
Araştırmanın Evreni ve Örnekleme.....	61
Veri Toplama Araçları.....	62
Verilerin Analizi.....	67
Verilerin Analize Hazırlanması.....	72
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	74



Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular, Yorumlar ve Tartışma .....	74
Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular, Yorumlar ve Tartışma .....	76
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	90
Sonuçlar .....	90
Öneriler .....	92
Kaynaklar .....	95
EK-A: PISA 2003 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin Varsayımlarının Analizi Sonuçları.....	cxiii
EK-B: PISA 2006 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin Varsayımlarının Analizi Sonuçları.....	cxix
EK-C: PISA 2009 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin Varsayımlarının Analizi Sonuçları.....	cxxv
EK-Ç: PISA 2012 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin Varsayımlarının Analizi Sonuçları.....	cxxxi
EK-D: PISA 2015 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin Varsayımlarının Analizi Sonuçları.....	cxxxvii
EK-E: PISA 2018 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin Varsayımlarının Analizi Sonuçları.....	cxliii
EK-F Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu .....	cxlix
EK-G: Etik Beyanı .....	cl
EK-H: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu .....	cli
EK-I: Thesis/Dissertation Originality Report .....	clii
EK-İ: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı .....	cliii

## Tablolar Dizini

<b>Tablo 1</b> <i>PISA 2003 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı</i> .....	17
<b>Tablo 2</b> <i>PISA 2006 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı</i> .....	19
<b>Tablo 3</b> <i>PISA 2009 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı</i> .....	20
<b>Tablo 4</b> <i>PISA 2012 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı</i> .....	21
<b>Tablo 5</b> <i>PISA 2015 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı</i> .....	22
<b>Tablo 6</b> <i>PISA 2018 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı</i> .....	23
<b>Tablo 7</b> <i>Türkiye'nin Okuryazarlık Becerisi Puanının PISA Döngülerine göre Değişimi</i> .....	24
<b>Tablo 8</b> <i>Türkiye'nin Matematik Okuryazarlığı Puanının PISA Döngülerine göre Değişimi</i> .....	24
<b>Tablo 9</b> <i>Türkiye'nin Fen Okuryazarlığı Puanının PISA Döngülerine göre Değişimi</i> .....	24
<b>Tablo 10</b> <i>Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli İndeksleri ve Değerlendirme Ölçütleri</i> .....	35
<b>Tablo 11</b> <i>PISA Uygulamalarındaki Türkiye Örneğine Ait Okul ve Öğrenci Sayıları</i> .....	61
<b>Tablo 12</b> <i>Çalışma Kapsamında Kullanılan Öğrenci ve Okul Düzeyi Değişkenler</i> .	63
<b>Tablo 13</b> <i>Ev Olanaklarının Göstergeleri</i> .....	65
<b>Tablo 14</b> <i>PISA Uygulamaları Fen Okuryazarlığı Başarısına İlişkin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı</i> .....	74
<b>Tablo 15</b> <i>PISA 2003 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri</i> .....	78
<b>Tablo 16</b> <i>PISA 2006 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri</i> .....	79

<b>Tablo 17</b> <i>PISA 2009 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri</i>	80
<b>Tablo 18</b> <i>PISA 2012 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri</i>	81
<b>Tablo 19</b> <i>PISA 2015 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri</i>	82
<b>Tablo 20</b> <i>PISA 2018 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri</i>	83
<b>Tablo 21</b> <i>PISA 2003 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları</i>	cxiii
<b>Tablo 22</b> <i>PISA 2003 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	cxiii
<b>Tablo 23</b> <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i>	cxvi
<b>Tablo 24</b> <i>Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i>	cxvi
<b>Tablo 25</b> <i>PISA 2003 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF ve TOLERANS Değerleri</i>	cxvii
<b>Tablo 26</b> <i>PISA 2006 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları</i>	cxix
<b>Tablo 27</b> <i>PISA 2006 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	cxix
<b>Tablo 28</b> <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i>	cxxii
<b>Tablo 29</b> <i>Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i>	cxxii
<b>Tablo 30</b> <i>Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri</i>	cxxiii
<b>Tablo 31</b> <i>PISA 2009 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları</i>	cxxv
<b>Tablo 32</b> <i>PISA 2009 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler</i>	cxxv
<b>Tablo 33</b> <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i>	cxxviii
<b>Tablo 34</b> <i>Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i>	cxxviii

<b>Tablo 35</b> <i>PISA 2009 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri</i> .....	cxxix
<b>Tablo 36</b> <i>PISA 2012 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları</i> .....	cxxxı
<b>Tablo 37</b> <i>PISA 2012 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....	cxxxı
<b>Tablo 38</b> <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i> .....	cxxxiv
<b>Tablo 39</b> <i>Okul Düzeyi Değişkenlerin Korelasyon Katsayıları</i> .....	cxxxiv
<b>Tablo 40</b> <i>PISA 2012 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF ve TOLERANS Değerleri</i> .....	cxxxv
<b>Tablo 41</b> <i>PISA 2015 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları</i> .....	cxxxvii
<b>Tablo 42</b> <i>PISA 2015 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....	cxxxvii
<b>Tablo 43</b> <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i> .....	cxli
<b>Tablo 44</b> <i>Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i> .....	cxli
<b>Tablo 45</b> <i>2015 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri</i> .....	cxli
<b>Tablo 46</b> <i>Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları</i> .....	cxliii
<b>Tablo 47</b> <i>Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....	cxliii
<b>Tablo 48</b> <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i> .....	cxlvii
<b>Tablo 49</b> <i>Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları</i> .....	cxlvii
<b>Tablo 50</b> <i>PISA 2018 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri</i> .....	cxlvii

**Şekiller Dizini**

Şekil 1 <i>PISA Döngülerinde Temel ve Ağırlıklı Alanlar</i> .....	17
Şekil 2 <i>Türkiye'nin Fen Okuryazarlığı Puanının PISA Döngülerine göre Değişimi</i>	25
Şekil 3 <i>Fen Okuryazarlığı Becerisini Açıklamak İçin Kurulan çok Düzeyli Model</i>	77

## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

**ÇDYEM:** Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi

**MEB:** Millî Eğitim Bakanlığı

**MPLUS:** Mplus Paket Programı

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

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

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

**YEM:** Yapısal Eşitlik Modellemesi

## Bölüm 1

### Giriş

Bu bölümde, araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve araştırmada kapsamında kullanılan tanımlar ve kısaltmalar yer almaktadır.

#### Problem Durumu

Hızla küreselleşen dünyada ülkelerin, eğitim sistemlerini değerlendirebilmeleri için ulusal değerlendirme çalışmalarının yanı sıra, uluslararası düzeyde çalışmaların yapılmasına da ihtiyaç duyulmaktadır. Uluslararası düzeyde yapılan geniş ölçekli değerlendirmeler, ülkelerin eğitim sistemlerinin zayıf ve güçlü yanlarını görmelerine ve kendilerini diğer ülkelerle karşılaştırmalarına yönelik veriler sağlayarak ülkelerin eğitimle ilgili karar almalarına yardımcı olur (Aydın, 2017; Goldstein, 2004; Lenkeit, 2012). Geniş ölçekli değerlendirmeler gerçekleştiren birçok kurum veya kuruluş ülkelerin veya bölgelerin eğitim kurumlarının niteliklerinin tespit edilmesinde önemli rol üstlenirler. Ritzen (2013), tüm katılımcı ülkelerin, kendini değerlendirmeleri ve diğer ülkeler arasındaki yerlerini görmeleri için uluslararası geniş ölçekli sınavları sağlıklı bir rekabet aracı olarak görmesi gerektiğini ifade eder. Geniş ölçekli değerlendirmelerin ülkelerin uygun politikalar geliştirebilmesi için güçlü bir araç olduğuna dikkat çeker. Güvenirliği ve geçerliği kanıtlanmış ölçme uygulamaları, öğrencinin ilgili alanda ne kadar öğrendiğine, ne derece geliştiğine ve okulların ve öğrenci özelliklerinin başarıya ne kadar hizmet ettiğine yönelik bir gösterge olma açısından da önemlidir. Türkiye'nin katıldığı uluslararası geniş ölçekli sınavlara Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (PIRLS), Uluslararası Matematik, Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) ve Uluslararası Yetişkin Becerileri Araştırması (PIAAC) örnek olarak verilebilir. PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma (OECD) tarafından uygulanmaktadır. Günümüzde PISA uygulaması OECD üyesi ülkelerle sınırlı kalmayıp 90'dan fazla ülkeyi bir araya getirerek küresel çapta bir etkiye erişmiştir (OECD, 2019c). PISA uygulaması gelişmekte olan dünyaya etkili bir uyum için gerekli olan yeni bilgi ve becerilerin sürekli bir şekilde

kazandığı dinamik bir hayat boyu öğrenme modeline dayanır. PISA uygulamasının geliştirilme amacı 15 yaş grubu öğrencilerin günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde hazırlıklı yetiştirildiklerini belirlemektir (OECD, 2014). PISA araştırması öğrencilerin akademik başarılarını değerlendirebilme, öğrendiklerini gerçek hayata transfer edebilme ile okulda ve okul dışında kullanabilme yeterliklerine ilişkin veriler sağlayarak öğrencilerin değişen yaşam şartlarına uyumuna yönelik bilgi ve becerilerini değerlendirme fırsatı sunmaktadır (OECD, 2016a). 15 yaşından sonra, bazı öğrenciler örgün eğitime devam edecek bazıları ise iş gücünde yerini alacak veya meslek edinmeye yönelik bir eğitim alacaktır. Bu ayrışma öncesinde PISA uygulaması sayesinde öğrenciler değerlendirilerek, öğrencilerin bu sistemlere ne kadar uygun olduğu hakkında veri toplanabilmektedir (Lietz vd., 2017). PISA uygulaması öğrenci başarısına ilişkin karşılaştırılabilir veriler sağlayarak araştırmaya katılan ülkelerin eğitim sistemlerini değerlendirmelerine ve gelişimlerini süreç içerisinde izlemelerine olanak sağlar.

PISA, geçerliği ve güvenilirliği yüksek bir sınav olması nedeniyle eğitim çıktılarının tespit edilmesinde katkısı fazladır (Bindak, 2018). PISA uygulamalarını geçerli ve güvenilir hale getirilmesi için de tüm ülkelerde uzmanlar kültür ve dil farklılıkların etkisinin azaltılması yönünde görev alır. Örnekleme oluşturma, çevirilerde ve veri toplama sürecinde belirlenen kurallara göre davranılması zorunlu tutulmaktadır. PISA uygulamasının geçerlik ve güvenilirliği Avustralya, Kanada ve İsviçre’de yapılan boylamsal çalışmalarla da desteklenmiştir. Sınava katılan öğrencilerin sınav başarısı ve kariyer başarısı arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir (MEB, 2010a). Ülkeler, PISA uygulaması gibi geçerli, güvenilir ve kıyaslanabilir ölçme sonuçlarına ulaşmadan eğitim sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini bilemez ve dolayısıyla başarı ile öğrencilerin ve okulun özellikleri arasındaki güçlü ilişkiyi anlayamazlar. PISA uygulamasının verileri öğrenci başarıları için güçlü öngörüler sunar. PISA uygulamasının sonuçları karar vericilere, tüm ülkelerin başarılarını ve başarıda ekili olan faktörleri sunarak eğitimde kalite, eşitlik ve başarı açısından önemli veriler sunmaktadır.



2000 yılından itibaren üç yıllık döngüler halinde uygulanan PISA uygulamalarında, 15 yaşındaki öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri değerlendirilir. PISA uygulaması, öğrencilerin okuryazarlık becerisini ölçmeyi hedefleyen bilişsel testlerin yanı sıra öğrenci, veli ve okul hakkında bilgi toplayan çeşitli anketleri de içermektedir. Öğrencilerin başarılarına etki eden faktörleri tespit edebilmesi açısından, PISA uygulamasında, anketler kilit bir role sahiptir (OECD, 2016a). İlgili alan yazın incelendiğinde, bilişsel testlerde elde edilen başarıların bir kişinin tutumlarıyla, kendisiyle veya sahip olduğu duyuşsal durumlarıyla ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Taht & Must, 2013; Usta ve Demirtaşlı, 2014). Anketler aracılığıyla öğrencilerin kendilerine ilişkin görüşleri, öğrenme süreçlerine ilişkin psikolojik özellikleri, motivasyonları, okul iklimleri ve aileleri ile ilgili bilgiler toplanmaktadır. Bu bilgiler sayesinde başarıya etki eden faktörler hakkında değerlendirme yapma fırsatı olur. Akademik başarı eğitimin en önemli çıktısı olarak kabul edilirken günümüzde öğrencinin duygusal ve sosyal gelişimi ve duygusal ve sosyal faktörlerin başarıya etkisi araştırmacılar ve politika belirleyiciler tarafından dikkate alınmıştır (Moore, 2019). Bu doğrultuda öğrencinin akademik başarısına etki eden duygusal, sosyal ve diğer faktörler daha çok önem kazanmıştır. Öğrencinin cinsiyeti, ailesinin özellikleri, öğrenim gördüğü okulun özellikleri gibi öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler çok sayıdadır. Bu bilgiler öğrencilerin matematik, fen ve okuma becerilerinde performanslarının ev ve okul özellikleri ile ilgisini kurmak açısından imkân sağlamaktadır. Bu bilgiler aynı zamanda ülkelerin, öğrenci performansını etkileyen öğrenci ve okul özellikleri ile bağlantılı faktörleri inceleyebilmelerini de sağlamaktadır (Thien, 2016).

Öğrenme, zaman içinde ve birçok farklı bağlamda deneyimleri biriktiren boylamsal bir süreç olduğundan PISA'nın üç yıllık döngüler halinde uygulanması öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri alanındaki ülkedeki değişimi izlemeye de olanak sağlar. Sınavın üç yıllık döngüler halinde yapılmasının bir avantajı da öğrenci özellikleri, aile ve okul özellikleri gibi değişkenler ve başarı arasındaki ilişkinin zaman içinde nasıl değiştiğinin tespit edebilmesine olanak sağlar (Pokropek vd., 2017). Yıllar içerisindeki

başarı değişimine göre katılımcı ülkeler eğitimle ilgili kararlar vermeli ve bu kararların etkililiğini izlemelidir. Bu durum, ülkelerin eğitim durumlarındaki gelişmeleri politika değişiklikleri ile ilişkilendirmelerine ve uluslararası ölçütlere göre eğitim çıktılarındaki değişim hakkında daha fazla bilgi edinmelerine olanak sağlamaktadır (OECD, 2007). Ülkemiz de eğitim alanındaki düzeyimizi belirlemek ve eğitimle ilgili alınması gereken tedbirlerin neler olduğunu tespit etmek için PISA uygulamalarına katılmaktadır.

Öğrenci başarısını artırmaya yönelik kararlar alınabilmesi için başarının değişimine etki eden faktörlerin de belirlenmesi önemlidir. Bu nedenle öğrenci başarısının yanında başarıya etki eden öğrenci özellikleri, aile özellikleri ve okul özellikleri gibi değişkenlerin de araştırılması gerekir. Ülkemizde bu alanda araştırmalar mevcuttur ancak bu araştırmalar genellikle tek bir dönemdeki PISA uygulamasını ele alır (Erbaş, 2005, Gürsakal, 2012; Özer, 2009). PISA'daki başarının yıllara göre değişimini ve değişime etkili olan faktörleri belirlemeye yönelik araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. PISA projesindeki temel değerlendirme çerçevesi, üç yılda bir yapılan uygulamalar arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla değiştirilmemektedir. Bu durum, uzun vadede, ülkelerin eğitim standartlarındaki gelişmeleri politika değişiklikleri ile ilişkilendirmelerine ve uluslararası ölçütlere göre eğitim çıktılarındaki değişim hakkında daha fazla bilgi edinmelerine olanak sağlamaktadır (OECD, 2007). Eğitimde birçok politika yapıcı için, eğitim araştırmalarının önemli bir rolü, öğrencinin performansını en etkili biçimde artıran okul düzeyi faktörlerini belirlemektir. Ortalama öğrenci performansı ve diğer öğrenci sonuçları arasında genellikle okullar arasında büyük farklılıklar vardır (MEB, 2019). Bu okul faktörleri belirlendikten sonra öğrencilerin sonuçlarını iyileştirmek ve toplumsal eşitsizlikleri azaltmak için politikalar uygulanabilir. Bu nedenle, politika yapıcılar ve politikalar düşük sosyoekonomik statüde ve dezavantajlı okullarda öğrenci çıktılarının iyileştirilmesine odaklanır (Marks, 2010).

Dünya çapında uygulanan geniş ölçekli bir çalışma olan PISA uygulamasında, evren büyük olduğundan ve örneklemin evreni iyi bir şekilde temsil edebilmesi için, ekonomik ve kullanışlı olan iki tabakalı örnekleme yöntemi kullanılır. İki tabakalı örnekleme yöntemine göre

ilk aşamada okullar seçilir. Okullar büyüklükleri ile orantılı olarak belirlenir. İkinci aşamada ise belirlenen okullardan sınıflar veya öğrenciler seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilir (OECD, 2019b). Kullanılan örnekleme yöntemiyle elde edilen veriler hiyerarşik bir yapı göstermektedir (Heck & Thomas, 2020). Öğrenciler okullar içine kümelenmişlerdir. Bu durumda aynı okulda öğrenim gören öğrencilerin birçok ortak faktörün etkisi altında olabileceğini de dikkate almak gerekmektedir. Aynı okuldaki öğrenciler farklı okullardan gelen öğrencilere göre daha fazla ortak özelliğe sahip olacaktır (Stevens, 2009). Öğrencilerin okullarda kümelendiğini dikkate almamak, her bir okulu oluşturan öğrencilerin hata terimlerinde gözlenemeyen faktörlerin etkisinin oluşmasına neden olur (Dinçer ve Uysal Kolaşın, 2009). PISA ve TIMSS gibi geniş ölçekli uygulamalarda elde edilen veriler hiyerarşik yapıya sahip olsa da ülkemizde çoğunlukla tek düzeyli analizlere yer verildiği görülmektedir (Barut, 2020; Demirci, 2018; Gür, 2019; Kara, 2019; Karabay, 2012; Karakaş, 2017; Okatan, 2017; Sezgin, 2017; Uluğ, 2019; Yıldırım, 2012). Hiyerarşik verilerde araştırmanın problemine de uygun çok düzeyli analiz yöntemlerine başvurulması gerekmektedir (Kaplan & Elliot, 1997; Hox, 2010). Çok düzeyli regresyon analizinde hiyerarşik verinin farklı düzeylerindeki bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiler incelenir; fakat gözlenen değişkenin dolaylı etkilerinin modellenmesi için çok düzeyli yol analizinin kullanılması gerekir. Gizil değişkenlerin modellenememesi de çok düzeyli yol analizinin sınırlılıklarından biridir. Ölçme hataları dikkate alınarak oluşturulan gizil değişkenlerin modellenmesi ancak yapısal eşitlik modelleriyle olabilmektedir. Yapısal eşitlik modelleri belirtilen avantajlarının yanında değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkileri de inceleyebilmektedir. Ancak tek düzeyli yapısal eşitlik modelleri de hiyerarşik yapıya sahip verilerin modellenmesinde toplulaştırma veya dağıtma işlemlerine gitmekte modelin yanlış kestirilmesine sebebiyet vermektedir. Bu sorun da çok düzeyli yapısal eşitlik modelleri (ÇDYEM) ile çözülebilmektedir (Heck & Thomas, 2020).

Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi ile ilgili ülkemizde yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Hiyerarşik verilere sahip olan PISA ve diğer geniş ölçekli sınavlarda da Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli kullanımına nadiren rastlanmaktadır (Çoban, 2020; Erşan, 2016;

Uzun, 2017). Alan yazında çok az çalışmanın mevcut olması ve belirtilen diğer özelliklerinden dolayı araştırmada Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin (ÇDYEM) kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmada PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 Türkiye uygulamasına katılan öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarının nasıl değiştiğini ve değişimde etkili olan öğrenci ve okul özellikleriyle ilgili değişkenlerinin etkisini belirlemek hedeflenmiştir.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

PISA uygulaması öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerilerine dair başarılarını takip edebilmenin yanı sıra çeşitli anketler yardımıyla öğrenci başarısına etki eden faktörleri belirlemesi açısından önemlidir. Ülkeler eğitim politikaları üretirken öğrencinin başarı durumunun bilinmesi kadar başarıya etki eden faktörlerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 yıllarında PISA uygulamalarına katılan Türk öğrencilerin öğrenci düzeyinde; cinsiyet, program türü, ev olanakları, ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü, yıl bazında ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi; okul düzeyinde ise okulun bulunduğu bölge, okul büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinden hangilerinin fen okuryazarlığını yordadığını ve döngüler boyunca tutarlı yordayan değişkenlerinin neler olduğunun tespit edilmesi amaçlanmaktadır. PISA uygulamasına ait örneklem okul ve öğrenci düzeyindeki özelliklerinin iç içe geçmiş olması sebebiyle çok düzeyli bir yapı göstermektedir. Bu nedenle araştırmada okul ve öğrenci özelliklerinin fen okuryazarlığı başarısına etkisinin çok değişkenli çok düzeyli modeller kullanılarak analiz edilmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışmada, PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 uygulaması olmak üzere Türkiye'nin katıldığı tüm PISA uygulamalarında fen okuryazarlığı başarı puanları karşılaştırılabilmekte ve her bir PISA uygulaması döngüsünde fen okuryazarlığı başarısına etki eden öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenler tespit edilmektedir. Tüm PISA döngüleri boyunca fen okuryazarlığı başarısının değişiminin takibi, bu gelişimde etkili olan faktörlerin

tespiti ve fen okuryazarlığı başarısında tutarlı bir biçimde etkili olan faktörlerin belirlenmesi açısından çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Özdemir (2016), tarafından yapılan çalışmada, ülkemizde yazılan akademik makalelerin birçoğunda örneklem ağırlığı ve olası değerler hakkında bilgi verilmediği tespit edilmiş ve çalışmaların büyük bir kısmında PISA örnekleminin yapısına uygun olan çok düzeyli modellerin kullanılmadığı saptanmıştır. Ülkemizde geniş ölçekli sınavlarda ÇDYEM yönteminin kullanım sıklığının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu çalışmada çok düzeyli yapısal eşitlik modelinin kullanılması, örneklem ağırlığı ve olası değerlerin dikkate alınması sebebiyle çalışmanın, PISA veya diğer geniş ölçekli sınavlar üzerinde çalışma yapacak araştırmacılar için rehberlik etmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

### **Araştırma Problemi**

PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 uygulamalarına katılan Türkiye örneklemindeki öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısı ile öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenler arasındaki çok düzeyli yapısal ilişki nasıldır?

### **Alt Problemler**

1. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 Türkiye uygulamalarında fen okuryazarlığı başarısı açısından araştırmaya katılan okullar arasında manidar fark var mıdır?

2. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 Türkiye uygulamalarında öğrenci düzeyinde; cinsiyet, program türü, ev olanakları, ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü, yıl bazında ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi; okul düzeyinde; okulun bulunduğu bölge, okul büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinden hangileri öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarını manidar olarak etkiler?

### **Sayıtlılar**

PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 uygulamalarına katılan Türk öğrencilerin, fen okuryazarlığı testlerine ve araştırma kapsamında kullanılan ilgili anket maddelerine samimi

olarak ve çalışmayı önemseyecek şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır. Ayrıca her PISA uygulamasında okuryazarlık becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığından biri ağırlıklı alan olarak incelenirse de ağırlıklı alan dışındaki alanların da temsil edildiği varsayılmaktadır.

### **Sınırlılıklar**

Bu araştırma; PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 PISA uygulamasında yer alan öğrenci ve okul anketlerinden altı döngü boyunca ortak olan maddelerle sınırlıdır.

### **Tanımlar**

**Okul Düzeyindeki Değişkenler:** PISA okul anketinden elde edilen okul sistemi ve okuldaki öğrenme ortamına yönelik sorulardan oluşturulan değişkenlerdir.

**Öğrenci Düzeyindeki Değişkenler:** PISA öğrenci anketinden elde edilen öğrencilerin demografik özellikleri, ev ortamları, okul ortamları ve okuldaki öğrenme ortamları boyutlarına yönelik sorulardan oluşturulan değişkenlerdir.

**PISA Fen Okuryazarlığı:** PISA çalışması kapsamında tanımlanan fen okuryazarlığı öğrencilerin bilimle ilgili konularla meşgul olma ve bilimsel olgular hakkında düşünme becerisi olarak değerlendirilmektedir.

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Araştırmanın kuramsal temelinde; PISA uygulamaları ile ilgili detaylı bilgilere yer verilmiştir. Fen okuryazarlığı ve temel becerileri ile bu becerilere ait kavramsal çerçeve incelenmiştir. Bunun yanı sıra Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) ve Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi (ÇDYEM) yöntemlerinin uygulama adımlarından bahsedilmiş son olarak bu araştırmaya kaynaklık eden ilgili araştırmalara yönelik literatür taramasına yer verilmiştir.

### Geniş Ölçekli Sınavlar

Geniş ölçekli sınavlar büyük bir öğrenci topluluğunu bölgesel, ulusal ya da uluslararası ölçekte ölçme ve değerlendirmeyi hedefleyen standart faaliyetler olarak tanımlanır (Simon vd., 2012). Geniş ölçekli sınavlar belirlenen bir alandaki bilgi ve becerileri değerlendiren tarama çalışmalarıdır (Kirsch vd., 2013). Geniş ölçekli değerlendirmelerde temel amaç, belirlenen ortak bir çerçeve doğrultusunda ülkeler arasında karşılaştırma ve değerlendirmeler yapmaktır. Eğitim politikalarının kararlaştırılması ve doğru politikaların geliştirilmesi sürecinde önemli bir yere sahiptir (Ritzen, 2013).

Çalışmalarını uluslararası düzeyde gerçekleştiren kuruluşlardan biri IEA, diğer bir kuruluş ise ülkemizin de üyesi olduğu OECD'dir. Uluslararası değerlendirme çalışmaları, katılımcı ülkelerin kendi eğitim sistemlerini değerlendirmelerini, öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri gibi temel alanlara yönelik bilgi ve becerilerindeki gelişmenin yıllara göre takibini sağlayan araştırmalardır. Ülkelerden, PISA uygulamasının sonuçlarından yola çıkılarak ülke genelinde gerekli reformları gerçekleştirmeleri, bu reformların etkisini takibe almaları beklenir.

Ülkemiz eğitim sistemimizin etkililiğini ölçmek, dünya genelindeki yerini görmek ve varsa eksikleri tespit etmek için uluslararası projelerde yer almaktadır. Uluslararası Okuma Becerileri Projesi, Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı bu projelerden bazılarıdır. OECD ve IEA gibi kuruluşlar

tarafından yapılan sınavlar eğitim sistemimizi diğer eğitim sistemleriyle karşılaştırma ve değerlendirme açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmalar sayesinde öğrenci başarısının yıllar içerisindeki gelişimi ve Türkiye'deki eğitim sisteminin güçlü ve zayıf alanlarının tespit edilmesi mümkündür. Ülkemizin de katıldığı TIMMS, PIRLS ve PIAAC sınavları hakkında kısaca bilgi verilmiş, PISA uygulaması detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

### ***TIMMS***

TIMSS uygulaması, IEA tarafından dört yıllık periyotlarla gerçekleştirilen ve dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri alanlarındaki bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini amaçlayan bir tarama araştırmasıdır. TIMSS uygulamasında öğrencilerin başarı puanlarının yanı sıra, uygulamaya katılan öğrencilere, bu öğrencilerin öğretmenlerine, velilerine ve okul idarecilerine uygulanan anketler ile öğrenci başarısını etkileyen değişkenlere ilişkin de veri toplanmaktadır (MEB, 2020). Bu bağlamda, ülkelerin hem kendi eğitim sistemlerini değerlendirmesine hem de uluslararası düzeyde karşılaştırmalı çalışmalar yapılmasına olanak sağlar.

### ***PIRLS***

PIRLS, IEA tarafından beş yıllık dönemler halinde 4. sınıf öğrencilerine uygulanan bir tarama araştırmasıdır. PIRLS araştırması, ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin farklı metin türlerine göre okuduğunu anlama becerilerini ve okuma alışkanlıklarını ortaya koymayı hedeflemektedir. PIRLS uygulamasında, öğrencilerin okuma becerilerini belirlemek için bilişsel testler ile öğrencilerin bu becerilerini etkileyen değişkenleri belirleyebilmek amacıyla okul, öğretmen, öğrenci ve veli anketleri gibi çeşitli anketler uygulanmaktadır (Mullis vd., 2007). Ülkemiz PIRLS araştırmasına sadece 2001 yılında katılmıştır.

### ***PIAAC***

PIAAC, OECD ülkelerinin ve OECD'ye aday ülkelerin katıldığı bir anket uygulamasıdır. PIAAC uygulamasının amacı katılımcı ülkelerdeki 16-65 yaş arasındaki yetişkinlerin temel becerilerinin düzeylerini belirlemektir. PIAAC uygulamasıyla, yetişkinlerin sözel, sayısal ve



teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerileri olmak üzere üç ayrı alandaki yeterlilikleri değerlendirilmektedir. Bu beceriler yetişkinlerin eğitim öğretim yaşantılarına, işgücü piyasalarına ve sosyal yaşama uyum sağlamaları için gerekli görülmektedir (OECD, 2014). PIAAC değerlendirmesi kapsamında katılımcıların öncelikle arka plan anketini doldurmaları istenmektedir. Bu anket kapsamında demografik bilgilerin yanı sıra yetişkinlerin sözel ve sayısal becerilerini kullanabildikleri etkinlikler ve iş yerinde ya da günlük hayatta bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma durumları gibi bulguları yorumlamada destekleyici olacak pek çok madde yer almaktadır (OECD, 2014).

## **PISA**

Türkiye, ulusal düzeyde yapılan öğrenci başarısını belirleme çalışmalarını uluslararası düzeyde de sürdürmek, kendi öğrencilerinin başarı düzeylerini ve eğitim sistemini diğer ülkelerin verileri ile karşılaştırarak güçlü ve iyileştirmeye açık yönlerini belirlemek amacıyla PISA uygulamasına katılır (EARGED, 2005). PISA, OECD tarafından üçer yıllık dönemler hâlinde uygulanmaktadır ve 15 yaş grubundaki öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri değerlendiren bir araştırmadır. PISA uygulamasının temel amacı, öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük hayatta kullanma yeterliliklerini ölçmektir (MEB, 2019). PISA araştırması “Öğrenciler yaşam boyu karşılaşacakları zorluklarla baş etmeye hazırlar mı?”; “Öğrenciler, düşüncelerini etkili bir biçimde ifade edebiliyorlar mı? Analizlerden doğru sonuçlara ulaşabiliyorlar mı?”; “Toplumun üretken bireyleri olarak yaşamlarını devam ettirecekleri ilgi alanları var mı?” sorularına cevap bulmaya çalışmaktadır (MEB, 2010a). PISA uygulamasında; öğrencilerin bilgi ve becerilerinin neler olduğu, öğrencilerin becerilerinin anketler ile toplanan değişkenlerle ilişkisinin nasıl olduğu ve öğrenciler arası ilişkiler ve okullar arası ilişkilere ilişkin göstergeler esas alınmaktadır (OECD, 2016a).

PISA uygulamasında öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerilerine ilişkin yeterliliklerinin yanında uygulanan anketler aracılığıyla öğrencilerin motivasyonları, kendileri hakkındaki görüşleri, öğrenme süreçleri ile ilgili psikolojik özellikleri,

okul ortamları ve aileleri ile ilgili veriler de toplanmaktadır. Okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarında öğrencilerin puanları yorumlanırken anket verilerinden yararlanılmaktadır. Öğrencilerin becerileri ile farklı demografik özelliklerinin, sosyo-ekonomik durumlarının ve eğitim değişkenlerinin ne kadar ilişkili olduğu ve son olarak da okul, öğrenci ve eğitim düzeyleri arasındaki ilişkiler belirlenmektedir (OECD, 2016a). Bu amaçla, öğrenci, okul ve veli anketleri olmak üzere çeşitli anketler geliştirilmektedir. Anketlerin kavramsal çerçevesi incelendiğinde politika belirleyicilere yardımcı olabilecek veriler sağladığı, tüm ülkeler için uygun ve geçerli olduğu ve araştırma alanının döngüler arasında tutarlı olduğu görülmektedir. PISA anketlerinin kavramsal yapısı oluşturulurken; Bir bütün olarak eğitim sistemi; okullar ve diğer eğitim veren kurumlar; kurumlardaki eğitim ve öğrenim ortamı ve öğrenim aktivitelerindeki öğrenciler olmak üzere eğitim çıktılarını dört düzeyde belirlenmiştir: PISA uygulamasında araştırma kapsamında kullanılan anketler okul ve öğrenci anketleridir. Okul anketinin okul müdürü ya da müdür yardımcısı tarafından yanıtlanması gerekmektedir. Yanıtlanma süresi tahmini olarak 30 dakikadır ve aşağıdaki konulara yönelik soruları içermektedir:

- Okul liderliği,
- Öğrenci profili,
- Öğretim programındaki konu ağırlığı,
- Öğretim programı dışındaki aktiviteler,
- Okul büyüklüğü,
- Okulun sosyo-ekonomik durumu,
- Eğitim ve öğretime verilen destek.

Öğrenci anketinin tahmini yanıtlanma süresi 30 dakikadır. Bu anketle öğrencilerin;

- Sosyal ve ekonomik durumu
- Göçmenlik durumu

- Öğrenme stili,
- Ağırlıklı alana göre Matematik, fen ve okuma becerilerine yönelik tutumları
- Okul dışında alınan kurs ya da özel dersler,
- Matematik, fen ve okuma (hangisi ağırlıklı alan olarak ele alınıyorsa) dersine ait notlar vb. ile ilgili veri elde edilmektedir.

### ***PISA Uygulaması Basamakları***

PISA'nın uygulandığı her ülkede belirlenen ulusal merkezler çeviri ve uyarlama işlemlerinin yapılmasından, araştırmanın uygulanmasından, analizlerin gerçekleştirilmesinden ve ulusal raporun hazırlanması gibi işlemlerin yapılmasından sorumludur (MEB, 2019). Türkiye'de PISA uygulamasında kullanılan başarı testleri ve anketler, Nisan ayı içerisinde uygulanmaktadır. PISA araştırmasının gerçekleştirildiği ülkelerde; örgün öğretime kayıtlı 15 yaşındaki öğrencilerin öğrenim gördüğü tüm okullar araştırmaya katılabilmektedir. PISA uygulamasına katılacak okul ve öğrencilerin belirlenmesi, tesadüfi (seçkisiz) yöntemle OECD tarafından gerçekleştirilmektedir (OECD, 2019a). PISA'nın uygulama basamakları aşağıda ifade edilmiştir (MEB, 2019):

1. PISA uygulaması için hazırlanan yeni test maddeleri ve anket sorularının çevirisi yapılır ve alan uzmanlarınca incelenerek son hali verilir.
2. Örneklem olarak seçilen okulların PISA uygulamasına hazır hale gelmesi için il yöneticileri ve okul yöneticilerinin katılım sağladığı eğitim toplantıları düzenlenir.
3. Olası yaşanabilecek sorunlara karşı öğrencilere yardımcı olması için test uygulayıcıları görevlendirilir. Bu şekilde veri kaybının en aza indirilmesi amaçlanır.
4. Uygulama gerçekleştirildikten sonra açık uçlu soruların puanlandırılması işlemi alan uzmanlarınca yapılarak veriler Uluslararası Merkez'e iletilir.

### ***PISA'nın Temel Özellikleri***

Matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerilerini ölçen PISA uygulaması öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri okul içi ve dışı ortamlarda nasıl kullanabilecekleri hakkında öngöründe bulunmayı amaçlamaktadır. Diğer bir ifadeyle bireylerin edindiği bilgi ve becerileri gelecekte ne kadar kullanabileceğini değerlendirmeyi hedeflemektedir (OECD, 2013). Bu kapsamda PISA'nın kendine özgü temel özellikleri aşağıdaki gibi özetlenmiştir (MEB, 2010a)

1. Politika yönlendirici özelliği: Başarı seviyeleri arasındaki farklılıklara vurgu yapmak ve yüksek performansa sahip okulların ve eğitim sistemlerinin niteliklerini tespit etmek amacıyla öğrencilerin öğrenme çıktılarına ilişkin veriler ve öğrenmesini şekillendiren öğrenci ve okul özellikleri ile ilgili veriler arasında bir bağlantı oluşturur.

2. Yenilikçi okuryazarlık kavramı: PISA uygulaması kapsamında 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 (OECD, 2019b). PISA araştırması kapsamında tanımlanan matematik okuryazarlığı, öğrencilerin matematiği, günlük bağlamlarda kullanabilme kapasitesini geliştirmesi ihtiyacına özellikle vurgu yapar. Öğrencilerin bu konuda kapasitelerinin geliştirilmesi için de matematik derslerinde çok sayıda öğrenme yaşantılarının olması önemlidir (OECD, 2019a). PISA araştırması kapsamında tanımlanan fen okuryazarlığı, öğrencilerin bilimle ilgili konularla meşgul olma ve bilimsel olgular üzerinde düşünme becerisi olarak değerlendirilmektedir (OECD, 2019a).

3. Yaşam Boyu Öğrenmeyle İlgili Olması: PISA projesi öğrencilerin öğretim programlarında yer alan belirli konu alanlarındaki yeterliklerinin değerlendirilmesi ile sınırlı değildir. PISA araştırmasında, aynı zamanda bu proje içinde öğrencilerin öğrenmeye ilişkin motivasyonları, kendileri ile ilgili düşünceleri ve öğrenme stratejileri ile ilgili veriler de toplanmaktadır.

4. Düzenli olması: PISA araştırmasının düzenli bir şekilde her 3 yılda bir yapılması ülkelerin hedeflere ulaşip ulaşmadıklarını ve kendi gelişimlerini izlemelerine olanak sağlar.

5. Kapsam Genişliği: Geniş bir coğrafi kapsama sahiptir ve işbirliğine dayalıdır. PISA 2003 araştırmasına 41 ülke, PISA 2006 araştırmasına 57 ülke, PISA 2009 araştırmasına 65 ülke, PISA 2012 araştırmasına 65 ülke, PISA 2015 araştırmasına 72 PISA 2018 araştırmasına 79 ülke katılmıştır (MEB, 2019).

### ***PISA uygulamalarında örneklem belirleme***

PISA verilerinden yararlanılarak yapılan uluslararası karşılaştırmaların geçerli olabilmesi için örneklem, belirli bir yaş grubuna göre belirlenmektedir. PISA öğrenci evreni, okul türüne bakılmaksızın öğrenimine devam eden, değerlendirmenin yapılacağı tarih itibarıyla yaşları 15 yıl 3 ay ve 16 yıl 2 ay arasında olan, en az altı yıllık örgün eğitimi bitirmiş öğrencilerden oluşmaktadır. Ülkeler örneklemelerini belirlerken aşağıda belirtilen grupları dâhil ederler (OECD, 2005):

- 15 yaşındaki, tam zamanlı eğitim kurumlarına devam eden öğrenciler
- 15 yaşındaki, kısmi zamanlı eğitim kurumlarına devam eden öğrenciler
- 15 yaşındaki, mesleki eğitim programlarındaki veya mesleki eğitimle ilişkili eğitim programlarındaki öğrenciler
- Ülke bünyesindeki yabancı okullara devam eden öğrenciler

Tüm ülkelerdeki zorunlu eğitim tamamlanmadan önce öğrenci başarılarının karşılaştırılabilmesine olanak sağlaması açısından 15 yaş gurubu öğrenciler seçilmektedir. Her bir ülke örneklem belirlerken doğruluk ve kesinliği sağlamak için belirli kurallara riayet eder. Her bir ülkeden en az 150 okul seçilir, eğer PISA uygulamasına katılan bir ülkede 150'den daha az okul varsa, tüm okullar örnekleme alınır. Uygulamaya katılan her okuldan, belli sayıda eşit olasılıkla rastgele seçilir. Eğer okullardaki öğrenci sayısı hedeflenenden daha az ise okuldaki tüm öğrenciler örnekleme dâhil edilir. PISA uygulamalarında tabakalı örnekleme yaklaşımı kullanılır. Örneklemeden önce, okullar örnekleme çerçevesinde sıralanır veya tabakalara ayrılır. Tabakalama, okulları tabakalaşma değişkenleri olarak adlandırılan seçilmiş değişkenlere göre benzer gruplara ayırmayı içerir. PISA'da tabakalandırma, anket tahminlerini

daha güvenilir hale getirmek, illerdeki veya diğer birimlerdeki belirli okul gruplarına orantılı bir örnek dağılım tasarımları uygulamak, bir popülasyonun tüm bölümlerinin örnekleme dâhil edilmesini sağlamak, örneklemdaki belirli grupların yeterli temsilini sağlamak amacıyla kullanılır.

Geniş ölçekli değerlendirme çalışmalarında okullar, öğretmenler veya öğrenciler gibi bazı birimlerin farklı olasılıklarla seçildiği gerçeğinden yola çıkarak örnekleme ağırlığı yöntemi kullanılır (OECD, 2019a). PISA gibi çalışmalarda, örnekleme ağırlıklarının ihmal edilmesi, örnekleme tasarımının seçimiyle ilgili kararlara dayalı olarak, bazı gruplarda bulunan (okul tipi, coğrafi bölge vb.) öğrencilerin akademik başarılarının değerlendirilmesinde hatalı sonuçlara sebep olabilmektedir. Bu nedenle, PISA verileri ile analizler yapılırken örnekleme ağırlıkları ihmal edilmemelidir (Rutkowski vd., 2010). PISA, PIRLS ve TIMSS gibi geniş ölçekli sınavlardan edilen veriler çok aşamalı örnekleme yöntemi ile elde edildiğinden veri analizlerinde örnekleme ağırlıklarını dikkate alan yöntem ve yazılımların kullanılması gerekir (Arıkan vd., 2020).

### ***PISA Döngüleri***

PISA, 2000 yılında uygulanmaya başlamıştır. PISA uygulaması her üç yılda bir tekrarlanır. Türkiye, ilk kez 2003 yılında PISA uygulamasına katılmıştır. PISA araştırması 2000 yılı uygulamasına 43, 2003 yılı uygulamasına 41, 2006 yılı uygulamasına 57, 2009 ve 2012 yılı uygulamalarına 65, 2015 yılı uygulamasına ise 72 ülke katılımıyla gerçekleştirilmiştir. PISA 2018 yılı uygulamasına 79 ülke katılmıştır (OECD, 2019a). PISA uygulamasında 3 yıllık PISA döngüleri arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla sorular ve anket maddeleri büyük oranda değişmez. Bu durum, uzun vadede, ülkelerin eğitim standartlarındaki gelişmeleri politika değişiklikleri ile ilişkilendirmelerine ve uluslararası ölçütlere göre eğitim çıktılarındaki değişim hakkında daha fazla bilgi edinmelerine olanak sağlamaktadır (MEB, 2010b).

PISA araştırması, 2000, 2003, 2006 ve 2009 yıllarında kâğıt-kalem testi şeklinde uygulanmıştır. İlk kez 2012 yılında matematik okuryazarlığı alanında bilgisayar temelli

uygulamaya imkân tanınmıştır. PISA 2015 ve PISA 2018 uygulamalarına Türkiye bilgisayar tabanlı uygulama türünde katılmıştır (MEB, 2019).

Her PISA uygulamasında matematik, okuma ve fen alanlarından biri ağırlıklı alan olarak belirlenmektedir. Fen alanı 2006 ve 2015 yıllarında, matematik alanı 2003 ve 2012 yıllarında, okuma alanı ise 2000 ve 2009 ve 2018 yıllarında ağırlıklı alan olarak belirlenmiştir (OECD, 2019a). PISA döngülerindeki temel alanlar ve ağırlıklı alanlar Şekil 1’de verilmiştir.

### Şekil 1

#### *PISA Döngülerinde Temel ve Ağırlıklı Alanlar*

PISA 2000	PISA 2003	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018
<b>Okuma becerileri</b> Matematik Okuryazarlığı Fen Okuryazarlığı	Okuma becerileri <b>Matematik</b> <b>Okuryazarlığı</b> Fen Okuryazarlığı	Okuma becerileri Matematik Okuryazarlığı <b>Fen</b> <b>Okuryazarlığı</b>	<b>Okuma becerileri</b> Matematik Okuryazarlığı Fen Okuryazarlığı	Okuma becerileri <b>Matematik</b> <b>Okuryazarlığı</b> Fen Okuryazarlığı	Okuma becerileri Matematik Okuryazarlığı <b>Fen</b> <b>Okuryazarlığı</b>	<b>Okuma becerileri</b> Matematik Okuryazarlığı Fen Okuryazarlığı

Not: Ağırlıklı alanlar kalın yazılmıştır.

**PISA 2003 Uygulaması.** PISA 2003 uygulamasına toplam 41 ülke katılmıştır. Bu ülkelerden 30 tanesi OECD üyesi iken 11 tanesi ise OECD üyesi ülke değildir. PISA 2003 uygulamasına 41 ülkeden 250.000’den fazla üzerinde öğrenci katılmıştır. PISA 2003 sınavının odaklandığı alan matematiktir. Dolayısıyla, bu sınav matematik okuryazarlığı alanında ayrıntılı bir inceleme imkânı sunmaktadır (EARGED, 2005). Türkiye, bir OECD üyesi ülke olarak PISA uygulamalarına ilk kez 2003 yılında katılım göstermiştir. PISA 2003 uygulaması Türkiye’de 2003 yılının mayıs ayında uygulanmıştır. PISA 2003 uygulamasının Türkiye örneğini tüm coğrafi bölgelerden seçilen 1987 doğumlu 12 ilköğretim okulu ve 147 lisede öğrenim gören 4855 öğrenci oluşturmaktadır (EARGED, 2005). Tablo 1’de PISA 2003 uygulamasına katılan öğrencilerin okul türlerine göre dağılımı verilmiştir.

### Tablo 1

#### *PISA 2003 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı*

Okul türü	Öğrenci Yüzdesi
İlköğretim Okulu	2.5

Genel Lise	60.1
Anadolu Lisesi	4.1
Fen lisesi	1.3
Meslek Lisesi	13
Anadolu Meslek Lisesi	15
Toplam	100

PISA 2003 sınav sonuçları incelendiğinde matematik okuryazarlığında Türkiye'nin OECD ortalamasının altında olduğu görülmektedir. OECD ülkelerinin matematik okuryazarlığındaki ortalaması 500 puan iken, Türkiye'nin matematik okuryazarlığı ortalaması puanı 423'tür. Türkiye, 423 puanla 41 ülke arasından %95 olasılıkla 33-36. sıra aralığında yer almaktadır. Verilerin ülke örnekleme dayalı olmasından dolayı sıralamalar olasılık olarak açıklanmaktadır (EARGED, 2005). Fen okuryazarlığı puanına bakıldığında OECD ülkelerinin fen okuryazarlığına ilişkin puan ortalaması 500 iken Türkiye'nin fen okuryazarlığı puan ortalaması 434'tür. Fen okuryazarlığı puanında Türkiye 41 ülke arasından 33-36.sıralar arasında yer almaktadır. Okuryazarlık becerilerinde OECD ülkelerinin puan ortalaması 494 iken Türkiye'nin ortalama puanı 441'dir. Okuryazarlık becerilerinde Türkiye 32-34. sıralarda yer almaktadır. PISA'da ölçülen diğer bir alan olan problem çözme yeterliliğinde Türkiye, 41 ülke arasında 34-36.sıralar arasında yer almaktadır (EARGED, 2005).

**PISA 2006 Uygulaması.** PISA 2006 sınavına toplam 57 ülke katılmıştır. Bu ülkelerden 30 tanesi OECD üyesi 27 tanesi ise OECD üyesi değildir. PISA 2006 uygulamasına 57 ülkeden yaklaşık 400.000 öğrenci katılmıştır Ağırlıklı alan olarak fen okuryazarlığı olarak belirlenmiştir (MEB, 2010a). PISA 2006 uygulaması Türkiye'de 2006 yılının mayıs ayında gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya tüm coğrafi bölgelerden 51 ilde bulunan 160 okulda öğrenim gören 4.942 öğrenci katılmıştır (MEB, 2010a).

PISA 2006 uygulamasının temel ölçme araçları; başarı testleri, öğrenci anketi ve okul anketinden oluşmaktadır. Bununla birlikte isteğe bağlı anketler de kullanılabilir. Ülkemizde öğrenci ve okul anketlerinin yanı sıra veli anketi ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) anketi de kullanılmıştır. PISA 2006 Türkiye örnekleminde yer alan okullar, 15 yaş grubu öğrencilerin kayıtlı olduğu tüm ilk ve ortaöğretim okulları arasından seçilmiştir. Örnekleme 7



coğrafi bölge net tabaka olarak, okul türleri ve resmi, özel okullar da tam tabaka olarak belirlenmiştir. Bu yöntemle öncelikle PISA 2006'da ülkemizi temsil edecek okullar 7 coğrafi bölgeden seçkisiz yöntemle belirlenmiştir. Coğrafi bölgeleri temsil eden okul sayıları her bölgede bulunan okul sayıları ile orantılı olarak örneklemede yer almıştır. PISA 2006'ya katılacak okullar belirlendikten sonra bu okullardan 15 yaş grubu öğrencilerinin listesi istenmiş daha sonra bu listeler birleştirilerek her okuldaki o okulu temsil etmek üzere 35 öğrenci seçkisiz yöntemle seçilmiştir. PISA uygulaması için seçilen okulda 15 yaş grubu öğrenci sayısı 35'den az ise herhangi bir seçim yapılmaksızın 15 yaş grubu tüm öğrenciler değerlendirme kapsamına alınmıştır. 15 yaş grubu öğrenci sayısı üçten daha az olan okullar uygulama dışı bırakılmıştır. Tablo 2'de PISA 2006 uygulamasına katılan öğrencilerin okul türlerine göre dağılımı verilmiştir.

**Tablo 2**

*PISA 2006 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı*

Okul Türü	Öğrenci Yüzdesi
İlköğretim Okulu	2.3
Genel Lise	45.9
Anadolu Lisesi	11,1
Yabancı Dil Ağırlıklı Lise	.2
Fen Lisesi	.7
Meslek Lisesi	30.6
Anadolu Meslek Lisesi	3.6
Çok Programlı Lise	5.6
Toplam	100

Tablo 2 incelendiğinde, PISA 2006 uygulamasının ağırlıklı alanı olan fen okuryazarlığında OECD ortalama puanı 500 iken Türkiye'nin fen okuryazarlığı ortalama puanı 424'tür. Türkiye'nin fen okuryazarlığı başarı puanında OECD ülkelerinin ortalamasının altında kaldığı görülmektedir. Türkiye, PISA uygulamasına katılan 30 OECD ülkesi arasında fen okuryazarlığı başarısında 29. sıradadır. Türkiye tüm katılımcı ülkeler arasında ise 47. sıradadır (MEB, 2010b). PISA 2006 uygulamasında matematik okuryazarlığında OECD ortalama puanı 498 iken Türkiye'nin matematik okuryazarlığı ortalama puanı 424'tür. Türkiye'nin matematik okuryazarlığı başarı puanında OECD ülkelerinin ortalamasının altında kaldığı görülmektedir.

Türkiye, PISA uygulamasına katılan 30 OECD ülkesi arasında matematik okuryazarlığı başarısında 29.sıradadır. Tüm katılımcı ülkeler arasında ise 43. sıradadır (MEB, 2010a). PISA 2006 uygulamasında ölçülen diğer bir alan ise okuma becerileridir. Okuma becerileri alanında OECD ortalama puanı 492'dir. Türkiye'nin ortalama puanı ise 447'dir. Türkiye okuryazarlık becerisi alanında, 29 OECD ülkesi arasında 28. sırada iken, toplam 56 ülke arasında 37. olmuştur (MEB, 2010a).

**PISA 2009 Uygulaması.** PISA 2009 uygulamasına 65 ülkeden yaklaşık 470.000 öğrenci katılmıştır. Bu değerlendirmeye daha sonra ek olarak OECD üyesi olmayan 9 ülkeden, yaklaşık 50.000 öğrenci daha eklenmiştir (MEB, 2010b), PISA 2009'un uygulaması, ülkemizde Nisan ayında yapılmıştır. Uygulamaya 12 istatistikî bölgedeki 56 ilde bulunan 170 okulda eğitim gören 4996 öğrenci katılmıştır. Okullar, PISA Uluslararası merkez tarafından seçkisiz olarak belirlenmiştir. (MEB, 2010b). Tablo 3'te PISA 2009 uygulamasına katılan öğrencilerin okul türlerine göre dağılımı verilmiştir.

### Tablo 3

#### *PISA 2009 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı*

Okul Türü	Öğrenci Yüzdesi
İlköğretim Okulu	2,74
Genel Lise	37,6
Anadolu Lisesi	14,3
Fen Lisesi	2,0
Anadolu Öğretmen Lisesi	1,3
Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi	0,6
Meslek Lisesi	25,1
Anadolu Meslek Lisesi	7,1
Teknik Lise	1,1
Anadolu Teknik Lisesi	2,7
Çok Programlı Lise	5,4
Toplam	100,0

Tablo 3 incelendiğinde, PISA 2009 uygulamasının Türkiye'nin okuma becerileri alanındaki ortalama puanı ise 464 puandır. Bu puanla Türkiye projeye katılan tüm ülkeler

içerisinde 39. sırada, OECD ülkeleri içerisinde ise 31. sırada yer almaktadır. Fen okuryazarlığı alanında Türkiye'nin ortalaması 454 puandır. Bu puanla, Türkiye, projeye katılan tüm ülkeler içinde 42. Sırada, OECD ülkeleri içerisinde ise 31. sıradadır. Matematik alanında ise Türkiye, 445 puanla OECD ülkeleri içerisinde 31. sırada, tüm ülkeler içerisinde ise 41. sırada yer almaktadır (MEB, 2010b).

**PISA 2012 Uygulaması.** PISA 2012 uygulamasına 34 tanesi OECD üyesi ve 31 tanesi OECD üyesi olmayan toplam 65 ülke katılmıştır. Uygulamaya katılan 65 ülkedeki öğrenci evreni 28 milyon kişidir. 28 milyon kişiyi temsilen örneklem olarak 510.000 öğrenci seçilmiştir. PISA 2012 uygulamasına, İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1'e göre 12 bölgeyi temsil eden 57 ilde bulunan seçkisiz yöntemle belirlenen 170 okuldan toplam 4848 öğrenci katılmıştır (MEB, 2015). Tablo 4'te PISA 2012 Uygulamasına katılan öğrencilerin okul türlerine göre dağılımı verilmiştir.

**Tablo 4**

*PISA 2012 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı*

Okul Türü	Öğrenci Yüzdesi
İlköğretim Okulu	2,48
Genel Lise	30,16
Anadolu Lisesi	21,66
Fen Lisesi	0,72
Sosyal Bilimler Lisesi	0,72
Anadolu Öğretmen Lisesi	4,27
Meslek Lisesi	25,08
Anadolu Meslek Lisesi	5,75
Teknik Lise	1,55
Anadolu Teknik Lisesi	2,54
Çok Programlı Lise	3,67
Polis koleji	1,40
Toplam	100,0

PISA 2012 uygulamasında ağırlıklı alan matematik okuryazarlığıdır. PISA 2012 uygulamasında ilk kez matematik okuryazarlığı bilgisayar temelli ölçme yapılmıştır. OECD üyesi ülkelerin ortalaması 494 puandır. PISA 2012 araştırmasında Türkiye, 65 ülke arasında

448 puanla 44. sırada, 34 OECD ülkesi arasında ise 31. sırada yer almaktadır. PISA 2012'ye okuma becerileri alanında OECD üyesi ülkelerin ortalaması 496 puandır. Türkiye'nin ülke puanı 475'tir. Türkiye okuma becerileri performansı bakımından ülke puanları sıralamasında 34 OECD üye ülkesi arasında 31. sırada, 65 toplam katılımcı arasında 41. sıradadır. PISA 2012 fen okuryazarlığı alanında OECD üyesi ülkelerin ortalaması 501, katılımcı tüm ülkelerin genel ortalaması ise 497'dir. Fen okuryazarlığı alanında, Türkiye'nin puanı 463'tür

**PISA 2015 Uygulaması.** PISA 2015 uygulamasına 35 tanesi OECD üyesi, 37 tanesi OECD üyesi olmayan toplam olarak 72 ülke katılmıştır. Uygulamaya katılan 72 ülkedeki öğrenci evreni 29 milyon kişidir. 29 milyon kişiyi temsilen örneklem olarak 540.000 öğrenci seçilmiştir. PISA 2015 uygulamasında Türkiye'de öğrenci evreni 1.324.089 kişi, uygulamaya katılabilecek ulaşılabilir Türkiye evreni ise 925.366 öğrenci olarak belirlenmiştir. İlk aşamada İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması Düzey 1, eğitim türü, okul türü, okulların buldukları yer ve okulların idari biçimleri tabakaları kullanılarak okullar belirlenmiş ikinci aşamada ise bu okullardaki Türkiye'de uygulamaya İBBS Düzey 1'e göre 12 bölgeyi temsil eden 61 ilden 187 okuldaki 5895 öğrenci katılmıştır (MEB, 2016). Tablo 5'te PISA 2015 uygulamasına katılan öğrencilerin okul türlerine göre dağılımı verilmiştir.

**Tablo 5**

*PISA 2015 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı*

Okul Türü	Öğrenci Yüzdesi
Ortaokul	2,0
Anadolu Lisesi	38,1
Fen Lisesi	2,1
Sosyal Bilimler Lisesi	1,4
Güzel Sanatlar Lisesi	0,7
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	36,4
Çok Programlı Anadolu Lisesi	4,1
Anadolu İmam Hatip Lisesi	14,4
Cevap Vermeyen	0,3
Ulaşılamayan	0,5
Toplam	100

PISA 2015 uygulamasında ağırlıklı alan olan fen okuryazarlığında OECD ülkelerinin ortalama puanı 493 iken, Türkiye'nin fen okuryazarlığı alanındaki ortalama puanı 425'tir. Türkiye fen okuryazarlığı alanında PISA uygulamasına katılan 72 ülke arasında 54. olmuştur (MEB, 2016). Okuma becerileri alanında OECD ülkelerinin ortalama puanı 493 iken Türkiye'nin ortalama puanı 428'dir. Okuma becerileri alanında Türkiye, 72 ülke arasında 50. olmuştur. Matematik okuryazarlığı alanında OECD ülkelerinin ortalama puanı ise 490 iken Türkiye'nin alanındaki ortalama puanı 420'dir. Matematik okuryazarlığı alanında Türkiye'nin sınava katılan 72 ülke arasındaki sıralaması 50'dir (MEB, 2016).

**PISA 2018 Uygulaması.** PISA 2018 uygulamasına, 37'si OECD üyesi olmak üzere 79 ülkeden yarım milyondan fazla öğrenci katılmıştır. PISA 2018 uygulamasına katılan ülkelere 70 tanesinde bilişsel test ve anket uygulamaları bilgisayar tabanlı olarak değerlendirilmiştir. (OECD, 2019b). PISA 2018 uygulamasına 31 milyonluk evreni temsil eden 710.000 öğrenci katılmıştır (OECD, 2019a). PISA 2018 uygulamasında Türkiye örneklemindeki okullar; okul türü, İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1, okulun idari biçimi, okulun konumu ve cinsiyet dağılımı tabakaları kullanılarak belirlenmiştir. Türkiye'de PISA 2018 uygulamasına İBBS Düzey 1'e göre 12 bölgeyi temsil eden 186 okul ve o okullardaki 6890 öğrenci katılmıştır. Tablo 6'da PISA 2018 uygulamasına katılan öğrencilerin okul türlerine göre dağılımı verilmiştir.

**Tablo 6**

*PISA 2018 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Dağılımı*

Okul Türü	Öğrenci Yüzdesi
Ortaokul	0,3
Anadolu Lisesi	43,7
Fen Lisesi	4,2
Sosyal Bilimler Lisesi	2,4
Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi	0,6
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	31,1
Çok Programlı Anadolu Lisesi	4,0
Anadolu İmam Hatip Lisesi	13,7
Toplam	100

PISA 2018 uygulamasında ağırlıklı alan olan okuma becerilerinde OECD ülkelerinin ortalama puanı ise 487 iken Türkiye'nin ortalama puanı ise 466'dır. Türkiye OECD ülkeleri arasında 31. Sırada yer alırken 79 ülke arasında 40. sırada yer almıştır (MEB, 2019). PISA uygulamasında matematik okuryazarlığı alanındaki OECD ülkelerinin ortalaması 489 iken Türkiye'nin ortalama puanı 454'tür. Türkiye matematik okuryazarlığı alanında 79 ülke arasında 40. sırada, 37 OECD ülkesi arasında ise 31. sırada yer almıştır. Fen okuryazarlığı alanında OECD ülkelerinin ortalaması 489 puan iken, Türkiye'nin ortalaması 468 puandır. Türkiye 468 puanla OECD ülkeleri arasında 30. sırada tüm ülkeler arasında da 39. sırada yer almıştır (MEB, 2019). Tablo 7, 8, 9'da Türkiye'nin PISA döngülerine göre puan değişimi verilmiştir.

**Tablo 7**

*Türkiye'nin Okuryazarlık Becerisi Puanının PISA Döngülerine göre Değişimi*

Yıllar	2003	2006	2009	2012	2015	2018
OECD Ort.	494	492	493	496	493	487
Tüm Ülkeler	488	484	464	471	460	453
Türkiye	441	447	464	475	428	466
Toplam Ülke	40	57	65	65	72	79
Sıralama	34	38	39	42	50	40

**Tablo 8**

*Türkiye'nin Matematik Okuryazarlığı Puanının PISA Döngülerine göre Değişimi*

Yıllar	2003	2006	2009	2012	2015	2018
OECD Ort.	500	498	496	494	490	489
Tüm Ülkeler	489	484	465	470	461	459
Türkiye	423	424	445	448	420	454
Toplam Ülke	40	57	65	65	72	79
Sıralama	33	44	41	44	50	42

**Tablo 9**

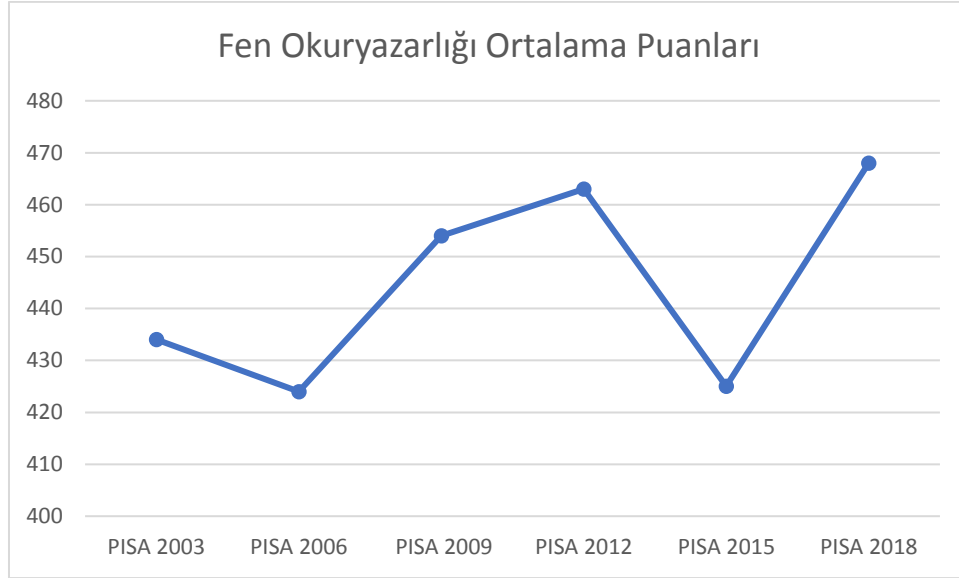
*Türkiye'nin Fen Okuryazarlığı Puanının PISA Döngülerine göre Değişimi*

Yıllar	2003	2006	2009	2012	2015	2018
OECD Ort.	500	500	495	501	493	489
Tüm Ülkeler	496	491	471	477	465	458

Türkiye	434	424	454	463	425	468
Toplam Ülke	40	57	65	65	72	79
Sıralama	34	47	42	43	54	39

## Şekil 2

*Türkiye'nin Fen Okuryazarlığı Puanınının PISA Döngülerine göre Değişimi*



### **PISA Fen Okuryazarlığı**

Fen okuryazarlığı; fen ile ilgili kavramları, teorileri, yasaları ve bilimsel araştırma metotlarını bilme; fen, teknoloji ve toplumun etkileşimini kavrama; okulda edindiği fen ile ilgili olan bilgileri günlük yaşamına aktarabilme olarak ifade edilmektedir. Fen okuryazarlığı, günlük yaşamındaki problemleri çözmeye, fen ile ilgili olan toplumsal sorunlarda karar verebilme, fen ile ilgili dergi, kitap vb. materyalleri kavrayabilme, bilimsel tartışmalara katılabilmeye (Çepni vd., 2006)

Fen okuryazarı bireyler aşağıda verilen özelliklere sahiptir MEB (2013):

1. Bilimsel süreç becerilerine kullanabilir.
2. Toplumsal sorunların çözümünde sorumluluk alır ve çözüm yolları üretecek yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine sahiptir.
3. Bilgi araştırır ve sorgular. Bilimsel bilginin zaman içinde değişebileceğini bilir.

4. Bilimsel bilginin özümsemesinde kültür, çevre ve inançların etkili olabileceğini bilir.

5. Fenin sosyal ve teknoloji ile ilişkisini bilir.

6. Fen bilimleri ile alakalı mesleklerin toplumsal problemlerin çözümündeki etkisini bilir.

PISA uygulamasında fen okuryazarlığı becerileri değerlendirilirken öğrencilerin fen ile ilgili ne bildiklerinin yanında bu bilgilerle ne yapabildiği ve bilimsel bilgileri gerçek yaşamda nasıl kullandığı dikkate alınır (OECD, 2016a). Fen okuryazarı bir vatandaş fenle ilgili fikir ve meselelerle ilgili olmalıdır. Fen okuryazarı bir birey fen ve teknoloji alanında tartışmalara katılmaya gönüllüdür. Bu durum; olay ve olguları bilimsel bir biçimde açıklama, bilimsel sorgulamayı kullanma, yöntemi tasarlama, değerlendirme ile verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama yeterliliklerini gerektirmektedir (MEB, 2015).

Fen okuryazarlığı kavramının içerisinde duyuşsal faktörler de mevcuttur. Öğrencilerin fenne yönelik tutumları ve eğilimleri onların ilgi düzeyleri üzerinde etkili olabilir, onları harekete geçirmek için güdüleyebilir ve onların katılımlarının devamlılığını sağlayabilir (OECD, 2016a).

- Fen okuryazarlığı aşağıda belirtilen yeterlilikleri gerektirmektedir (OECD, 2019a):
- Olguları bilimsel olarak açıklama
- Bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme

Verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama

Belirtilen yeterlilikler farklı bilgi türlerinin gerektirir. Bilimsel veya teknolojik olayların açıklanmasında fen alanına yönelik içerik bilgisi gerekir. Diğer bazı yeterlilikler bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu bilmeyi gerektirdiğinden içerik bilgisi yeterli olmaz. Bilimsel sorgulama yöntemi, bilimsel bilginin oluşma süreci hakkında yöntem bilgisine ihtiyaç duyar. Ayrıca bu yeterlilikler; temel kavramak için bir epistemik bilgiye ihtiyaç duyar (OECD, 2019a). Fen okuryazarlığı, bilgi türlerinin üçünü de kapsamaktadır. PISA uygulamasında fen okuryazarlığı, öğrencilerin kişisel, yerel, ulusal ve küresel bağlamlarda üç bilgi türünü uygun biçimde gösterme becerisine odaklanmaktadır. Bu doğrultuda PISA'da değerlendirilen fen



okuryazarlığı, okullarda öğretilen fen bilimleri müfredatından daha geniş bir kapsamı ifade etmektedir (OECD, 2019a).

Fen okuryazarlığı, PISA 2006 ve 2015 döngülerinde ağırlıklı alan olarak belirlenmiştir. PISA 2015 uygulamasında ve sonrasında eklenen etkileşimli ara yüz sayesinde öğrencilerden deney yapması ve deneyler sonucunda ulaştığı bulguları yorumlamaları istenerek bilimsel araştırmaya yönelik becerileri değerlendirilmiştir (OECD, 2019b).

**Fen Okuryazarlığının Boyutları.** PISA uygulamasında fen okuryazarlığı kavramının kullanılması, bilimsel bilginin gerçek yaşamdaki durumlar bağlamında uygulanmasına verilen önemi vurgulamaktadır (OECD, 2019a). Fen okuryazarlığına ait bu değerlendirme çerçevesi, çerçevesi oluşturulurken farklı boyutlar tanımlanmıştır.

Bunlar;

- Yeterlikler
- Bilimsel bilgi
- Gerçek yaşam bağlamları (içerikler)

**Fen Okuryazarlığı Yeterlikleri.** Fen ve teknolojiyi ile ilgili konularda eleştirel bir biçimde tartışabilmek için üç yeterliğe sahip olmak gerekir.

Bunlardan ilki, doğal olay ve olguları, teknolojileri ve bunların topluma etkilerini kavrayabilme yeterliğidir. Olguları bilimsel olarak açıklama yeterliği, öğrencilerin bir durumla ilgili olarak bilgilerini kullanmalarını içerir. Olguları bilimsel olarak açıklama yeterliliğine sahip öğrencilerin becerileri şu şekilde özetlenebilir:

- Duruma yönelik bilimsel bilgiyi hatırlama ve kullanma
- Model kullanma ve oluşturma
- Tahminler yaparak tahminlerini doğrulama
- Hipotezler sunma
- Bilimsel bilginin toplum açısından çıkarımlarını kavrama

Fen ve teknolojiyi ile ilgili konularda eleştirel bir biçimde tartışabilmek için gerekli üç yeterlikten ikincisi; bilimsel araştırma sorularını tanımlama sürecinde bilimsel sorgulamayı kullanabilme, farklı yöntemler önererek uygun yöntem hakkında karar verebilmedir. Bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme yeterliği, bilimsel araştırma raporlarını eleştirel bir biçimde değerlendirmeyi içerir. Bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme yeterliğine sahip öğrencilerin becerileri şu şekilde özetlenebilir:

- Bilimsel çalışmalarda incelenecek durumu belirleme
- Bilimsel araştırma problemlerini belirleme
- Araştırma problemi için uygun yöntemi belirleme
- Bilimsel araştırma yapmanın yollarını değerlendirme
- Veri güvenirliliği, objektiflik ve genellenebilirliğin nasıl sağladığını açıklama

Üç yeterlilikten sonuncusu ise verileri ve bulguları değerlendirerek ulaştığı sonuçları değerlendirme yeterliğidir. Verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama yeterliğine sahip öğrenciler, bulguları çeşitli gösterim yöntemleri kullanarak aktarabilmelidir. Verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama yeterliğine sahip öğrencilerin becerileri şu şekilde özetlenebilir:

- Verileri farklı gösterimlere dönüştürebilme
- Verileri analiz edebilme ve yorumlayabilme
- Fen ile ilgili metinlerdeki varsayımları ve bulguları açıklayabilme
- Bilimsel bulgulara ve görüşlere dayalı argümanları ayırt edebilme
- Gazete, internet, dergi gibi kaynaklardaki bilimsel argümanları değerlendirebilme

**Bilimsel Bilgi Türleri.** Fen İçerik Alanları PISA 2018’de Yer Alan Fen İçerik Alanlarının Kapsamı aşağıda belirtildiği gibidir (OECD, 2019a) :

### **Fiziksel Sistemler**

Maddenin yapısı ve özellikleri

Maddenin kimyasal değişimi

Hareket ve kuvvet

Enerji ve dönüşümü

### **Canlılar ile ilgili Sistemler**

Hücreler ve organizma

Sistemler

Evren

Ekosistemler

Biyosfer

### **Yerküre ve Uzay Sistemleri**

Yerkürenin yapısı

Yerküredeki enerji

Yerküredeki değişim

Yerküre tarihi

Uzayda yerküre

Evrenin tarihi ve leği

**Yöntem Bilgisi.** Fen bilimlerinde bilimsel araştırma problemleri geliştirilerek bu problemler deneysel sorgulama ile test edilir. Yöntem bilgisi, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanmasının temelini oluşturan bilimsel sorgulama için ihtiyaç duyulan kavram ve işlem süreçlerini içermektedir. Bilimsel araştırma yapmak ve iddiaları desteklemeye yönelik gösterilen kanıtları eleştirebilmek için yöntem bilgisi gereklidir (OECD, 2019a).

**Epistemik Bilgi.** Epistemik bilgi, fen ile ilgili alanlardaki bilgi oluşturma sürecinde ihtiyaç duyulan yapıları tanımayı ve kullanmayı kapsar (OECD, 2019a). Öğrenciler, bilimsel bir

gerçek ve bir gözlem arasındaki ya da kuram ile hipotez arasındaki farkı kavrayabilmek için epistemik bilgiyi kullanırlar. (OECD, 2019a).

**İçerik Alanları.** PISA 2018’de fen okuryazarlığı, fen bilimleri öğretim programında yer alan ve güncel durumlarla ilgili fen bilimleri konularına odaklanmaktadır. Ancak bilişsel test soruları öğretim programı ile sınırlandırılmamaktadır. Fen okuryazarlığı kapsamında bilişsel test sorularında sorular, sağlık ile hastalık; doğal kaynaklar; çevre; riskler ve bilim ve teknolojinin sınırları olmak üzere beş kategoride ifade edilmektedir: (OECD, 2019a).

### **Yapısal Eşitlik Modeli (YEM)**

Yapısal Eşitlik Modeli kavramı ile ilgili olarak alan yazında YEM’in istatistiksel bir teknik olmaktan ziyade, içinde çok sayıda istatistiksel tekniği bir arada bulunduran genel bir kavram olduğuna dair görüş birliği vardır (Çokluk vd., 2018; Kline, 2016). YEM sürekli, sıralı veya kategorik çok sayıdaki bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi aynı anda inceleyebilen, bir istatistiksel teknikler bütünüdür (Tabachnick & Fidell, 2014). YEM, ölçülebilen değişkenler ile doğrudan ölçülemeyen değişkenlerin nedensel ve ilişkisel olarak tanımlanması üzerine dayalı istatistiksel bir yaklaşımdır (Wothke, 2010). Gözlenen değişkenler kategorik, sıralı veya sürekli olabilirken tüm gizil değişkenler süreklidir (Kline, 2016). Ölçme hatalarının etkisinden arınık gizil değişkenler arasındaki ilişki durumu yapısal modelde incelenir. Değişkenler arasındaki ilişkiler ortaya konmadan önce ilgili alan yazından yararlanır. Bu doğrultuda YEM açılımlayıcı olmaktan çok doğrulayıcı tekniklerden oluşur. Yapısal eşitlik modelinde araştırmacılar uygun bir model kurmak yerine kurdukları modelin geçerli olup olmadığına dair cevap ararlar (Kline, 2016).

Yapısal model ve ölçme modelinin kombinasyonu olan YEM’in sıklıkla başvurulan bir yöntem olmasının nedenleri; regresyon, yol analizi, faktör analizi gibi tekniklerin tek başına yapamadıkları analizleri tek bir süreçte, sistematik ve kapsamlı bir şekilde yapabilmesidir (Şen, 2020). YEM ile birden fazla bağımsız ve bağımlı değişkenin eş zamanlı olarak modellenenilmesi, ölçme hatalarının hesaba katılması, modelin genel olarak

değerlendirilebilmesi, normal dağılım göstermeyen veya kategorik değişkenler ile çalışılabilmesi; çoklu gruplar arası ölçme değişmezliğinin incelenebilmesi YEM'in avantajları arasında sayılabilir (Wang & Wang, 2012). Yapısal eşitlik modelinin adımları aşağıda belirtildiği gibidir (Kline,2016; Şen 2020) :

1. Modelin belirlenmesi
2. Modelin tanımlanması
3. Model uyumunun kestirilmesi
4. Model uyumunun değerlendirilmesi
5. Modelin modifikasyonu

1. Modelin Belirlenmesi. YEM'in model belirleme aşamasında kurulacak model kuramsal olarak geliştirilir (Schumacker & Lomax, 2010). Modelin belirlenmesi, araştırmada kullanılan değişkenler arasındaki ilişkilerin tanımlanmasıdır. Yani, model belirleme aşamasında, gizil değişkenlerin gözlenen değişkenlerle arasındaki ilişkiler tanımlanır. Test edilecek model daha önce yapılmış araştırmalar incelenerek elde edilen bilgiler ve deneysel bulgulardan yararlanarak belirlenir. YEM'in en önemli aşaması olarak modelin belirlenmesi gösterilmektedir çünkü daha sonraki süreç modelin doğru olduğu varsayımına dayanır (Kline, 2016). Değişkenler arasındaki ilişkiler grafiksel gösterimlerle kolaylıkla aktarılabilmektedirler. Bunun yanında eşitlik yazmak veya matris oluşturmak gibi alternatifler de mevcuttur (Kline, 2016; Şen, 2020). Belirlenen modelde ölçüm hatasının ortaya çıkması ve belirlenen modelin gerçek model ile tutarlı olmaması modelin doğru kurulmamış olmasından kaynaklanabilmektedir. Eklenmesi gereken bir değişkenin eklenmemesi ya da eklenmemesi gereken bir değişkenin eklenmesi de gerçek model ve belirlenen model arasında fark yaratabilmektedir (Schumacker & Lomax, 2010).

2. Modelin Tanımlanması. Modelin tanımlanma aşamasında, gözlenen veri setinden bilinmeyen model parametrelerinin kestirilebilir olup olmadığı incelenir (Schumacker & Lomax, 2010). Bir modelin tanımlanmış olabilmesi için bilinmeyen parametre vektöründe yer alan

parametrelerin tümünün tanımlı olması gerekir. Modelin tanımlanabilir olması için gereken şartlar aşağıda belirtildiği gibidir:

1. Modelin tanımlanabilir olması için serbestlik derecesinin sıfır ya da sıfırdan büyük olması gerekmektedir (Kline, 2016). Gözlenen değişkenlerin varyans ve kovaryanslarının toplam sayısından serbestçe kestirilecek parametre sayısı çıkarıldığında modelin serbestlik derecesi elde edilir.

2. Gizil değişkenlerden her birinin ölçeklendirilmesi gerekir. Bu doğrultuda gizil değişkenin ya da ölçme modelindeki faktör yüklerinden birinin varyansı 1'e sabitlenir (Kline, 2016; Wang & Wang, 2012).

3. Yapısal eşitlik modelinin tanımlı olması ölçme modellerinin de tanımlı olmasına bağlıdır. Bunun için ölçme hataları arasında korelasyon olmadığı varsayıldığında her bir gizil değişken için tek faktörlü ölçme modelinde, en az üç, iki faktörlüde ise en az iki gözlenen değişken gereklidir (Kline, 2016; Wang & Wang, 2012).

3. Modelin Uyumunun Kestirilmesi. Model belirlendikten ve tanımlandıktan sonra parametrelerin değeri tahmin edilmeye çalışılır. Gözlenen değişkenlerden elde edilen örneklem kovaryans matrisi  $S$ , serbestçe kestirilen parametrelerin tanımlandığı örtük matris  $\Sigma$  ile gösterildiğinde amaç  $S$  ve  $\Sigma$  arasındaki farkın en küçük olabileceği  $\Sigma$  matrisini üretecek modeli bulmak ve uyumu test etmektir. Model uyumunun kestirilmesi aşamasında eğer kurulan model hatasız ise gözlenen değişkenlerin ve modeldeki parametrelerin varyans ve kovaryans matrisleri arasında fark yoktur. Bu doğrultuda kurulan modelle gözlenen değişkenlerden elde edilen verinin birbirleriyle ne oranda örtüştüğüne bakılır (Çokluk vd., 2018). Parametre kestirimi için uygun bir bilgisayar programı gerektirmektedir (Kline, 2016). YEM'de kullanılan başlıca parametre kestirim yöntemleri şu şekildedir:

- Maksimum Olabilirlik Yöntemi
- Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler Yöntemi
- Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Yöntemi

- Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi

Maksimum Olabilirlik Yöntemi. Yansız parametre kestirimleri sağlamasından dolayı Yapısal Eşitlik Modellemesinde en sık kullanılan yöntemdir. Bilgisayar programlarının çoğunda Maksimum Olabilirlik yöntemi varsayılan olarak gelmektedir. Maksimum Olabilirlik yönteminin sağlaması gereken varsayımlar aşağıda belirtildiği gibidir (Şen, 2020):

- Çok değişkenli normallik sağlanmalıdır.
- Verideki gözlemler bağımsız ve özdeş dağılmış olmalıdır.
- Veriler sürekli veya eşit aralık düzeyinde olmalıdır.
- Örneklem büyük olmalıdır.

Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler Yöntemi. Yansız kestirimler yapabilmek için çok büyük örneklemelere ihtiyaç duyar ancak sürekli olmayan veriler içinde kullanılabilir. Ayrıca çok değişkenli normallik varsayımı gerektirmez.

Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Yöntemi. Çok değişkenli normallik varsayımının sağlanamadığı durumlarda tahminlerin başarılı olmadığı görülmüştür. Ayrıca belirlenen değişkenlerin ölçü yapı ve birimlerinin aynı olduğu durumlarda tercih edilmesi daha doğrudur.

Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi. Çok değişkenli normallik varsayımı gerektirmektedir. Ancak örneklem sayısının az olduğu çalışmalarda da kullanılabilir.

4. Modelin değerlendirilmesi. Modelin veriye uyumunun değerlendirildiği aşamadır. YEM'de kullanılan modelin, veri ile ne derece uyumlu olduğunu gösteren testler, uyum indeksleri sunmaktadır. Uyum indekslerinden sık kullanılanlara ilişkin açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

Ki-kare Uyum İyiliği İndeksi ( $\chi^2$ ). Ki-kare ( $\chi^2$ ) uyum iyiliğini test eder. Ki-kare istatistiğinde,  $p$  değerinin .05'ten büyük olması istenen bir durumdur. *Ki-kare* ( $\chi^2$ ) değeri örneklem büyüklüğünden etkilenir. Büyük örneklemelerde *Ki-kare* ( $\chi^2$ ) istatistiğinin manidar çıkma eğilimi vardır. Ayrıca Ki-kare uyum iyiliği çok değişkenli normallik varsayımına dayandığı

için normalliğin ihlali durumlarında hatalı sonuç verir (Bentler, 1995; Akt. Tabachnick & Fidell, 2013). Bu nedenle alternatif indeksler üretilmiştir. Ki-kare değerinin örneklem büyüklüğünden etkilenmesinden dolayı *Ki-kare* ( $\chi^2$ ) değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle elde edilen uyum değeri yorumlanır. Bu değerin 5'ten küçük olması kabul edilebilir uyumu gösterirken 2'den küçük olması mükemmel uyumu gösterir (Wheaton vd., 1977). Veri setindeki örneklem sayısı arttığında ise  $\chi^2 /sd$  değerinin 5'ten küçük olması kabul edilebilir uyumu gösterirken 3'ten küçük olması mükemmel uyumu gösterir (Sümer, 2000).

Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA). RMSEA, test edilen modelin gerçek modele ne kadar yaklaştığını gösteren bir indekstir. RMSEA, 0 ve 1 aralığında değerler alabilmektedir. RMSEA indeksinin 0'a yakın olması istenir (Kline, 2016). .05ten daha küçük olması test edilen modelin iyi uyum gösterdiği anlamına gelir (Hox, vd., 2018).

Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI). Bentler tarafından geliştirilen karşılaştırmalı uyum indeksi CFI, 0 ve 1 arasında değerler alır. Model uyumu mükemmel olduğunda CFI indeksi 1 değerini alır. Modelin kabulü için değer .90 olarak belirlenmişse de daha sonra Hu ve Bentler (1999), tarafından bu değer .95 olarak değiştirilmiştir.

Tucker Lewis İndeksi (TLI). TLI 0 ve 1 arasında değerler alır. Model uyumu mükemmel olduğunda TLI indeksi 1 değerini alır. TLI değerinin .90'a eşit ya da büyük olması test edilen modelin iyi uyum gösterdiği anlamına gelir (Wang & Wang, 2012).

Standardize Edilmiş Artık Ortalamaların Karekökü (SRMR). SRMR artıkların ortalama büyüklüğünü yansıtır. SRMR, 0 ve 1.00 arasında değerler alır. 0 mükemmel uyumu belirtir (Brown, 2015).  $SRMR \leq .08$  olduğunda uyum kabul edilebilir olarak belirlenmiştir (Hu & Bentler, 1999 ). Diğer uyum indeksleri çok düzeyli yapısal eşitlik modelinin genel uyumu hakkında bilgi verirken, SRMR değerleri grup içi ve gruplararası düzey modellerde ayrı ayrı hesaplanır (Heck & Thomas, 2020).

Çalışma kapsamında kullanılan uyum indekslerinden bahsedilmiştir ancak başka uyum indeks ve istatistikleri (RMR, NFI, PNFI vb.) de mevcuttur (Schumacker & Lomax,



2010). Uyum indeksleri arasında en sık raporlananlar Ki-kare ( $\chi^2$ ), CFI, TLI, RMSEA ve SRMR'dir. Modelin veriyle olan uyumunu daha tutarlı bir biçimde rapor edilmesi için genelde birden fazla uyum indeksinin raporlanması önerilir (Tabachnick & Fidell, 2013).

Tablo 10'da bu araştırma kapsamında ölçüt alınacak uyum iyiliği indeksleri için önerilen kesme değerleri verilmiştir (Hox vd., 2018; Hu & Bentler, 1999).

**Tablo 10**

*Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli İndeksleri ve Değerlendirme Ölçütleri*

İndeksler	Kabul edilebilir Uyum	İyi Uyum
Ki-kare ( $\chi^2$ )	$p > .05$	$p > .05$
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq .08$	$0 \leq RMSEA \leq .06$
CFI	$.90 \leq CFI < .95$	$.95 \leq CFI \leq 1$
TLI	$.90 \leq TLI < .95$	$.95 \leq TLI \leq 1$
SRMR (grup içi)	$0 < SRMR \leq .08$	$0 \leq SRMR \leq .05$
SRMR (gruplar arası)	$0 < SRMR \leq .08$	$0 \leq SRMR \leq .05$

5. Modelin Modifikasyonu. YEM uygulamalarında kurulan model veriye istenilen uyumu göstermeyebilir. Veriye istenilen uyumu göstermeyen modelin geliştirilebilmesi için modifikasyon indeksleri incelenir (Wang & Wang, 2012). Model modifikasyonu; model veri uyumunu daha iyi hale getirmenin yanında teorik olarak kurulan hipotezi desteklemek amaçlı değişkenler arasındaki ilişkileri tekrardan düzenlemek için yapılabilir. İlk modelde serbestçe kestirilen parametreler yeni modelde yer almayabilir ya da ilk modelde olmayan parametreler yeni modele eklenebilir. Modifikasyonla modelin deneysel olarak uyumu daha iyi hale gelse bile modifikasyon indeksleri temelinde yapılacak değişiklikler kuramsal bir gerekçeye ya da kavramsal bir mantığa dayandırılmalıdır (Çokluk vd., 2018).

**Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi**

Hiyerarşik verilerle çalışılırken ve değişkenler arasındaki yapısal ilişkiler araştırılırken ÇDYEM kullanılır. Hiyerarşik veri yapısı, daha alt düzeydeki analiz biriminin daha üst bir analiz birimi altında yuvalanması olarak tanımlanır. Hiyerarşik veri yapılarına örnek olarak hastaların

doktorlar, doktorların da hastanelerde kümelenmesi verilebilir (Heck & Thomas, 2020). Hiyerarşik yapıdaki verilerde alt ve üst düzey birimler bir biriyle iç içedir. Bir verinin çok düzeyli bir yapıya sahip olabilmesi için en az iki düzey gereklidir. Aynı sınıfta öğrenim gören öğrenciler iki düzeyli veri yapılarına örnek olarak verilebilirken öğrencilerin sınıflarda sınıfların okullarda iç içe olduğu üç aşamalı veri yapılarından da söz edilebilir. Örnek verilen veri yapısında öğrenciler 1. düzey, sınıflar 2. düzey, okullar ise 3. düzey birimleri oluşturmaktadır. Çok düzeyli verilerde ilk olarak gruplar, sonrasında gruplar içinden birimler seçilir. Bu durum gözlemlerin birbirine bağımlı olmasına neden olur çünkü gruplardaki birimler birbirine benzer yapıya sahiptir. Veri setindeki gözlemlerin birbirine bağımlı olması nedeniyle tek düzeyli analiz yöntemlerinin kullanılması hatalı sonuçlar elde edilmesine sebep olur (Hox, 2010). Hiyerarşik yapıdaki veri setlerini analiz etmek için birleştirme (aggregation), ayrıştırma (disaggregation) ve çok düzeyli modeller kullanılmaktadır (Stapleton, 2013). Birleştirme yaklaşımında analiz grup üzerinden yapılır ve birey düzeyi göz ardı edilir. Grup sayısı kadar veri sayısı olacağından gruplar arası değişim araştırılır (Can, 2012). Her bir grupta değişkenlerin ortalama puanlarını hesaplamak için birey verileri kullanılır. Grup düzeyindeki gözlem sayısının birey düzeyindekinden daha az olması veri kaybına neden olur ve gruplar arasındaki farklılıklar olduğundan daha yüksek hesaplanır (Heck, 2001; Kaplan & Elliot, 1997). Öğrenci düzeyindeki varyans göz ardı edilip, sınıf düzeyinden öğrenci düzeyinde çıkarımlarda bulunmak hatalı olabilecektir. Ayrıştırma yaklaşımında ise bireyler gruplardan bağımsızmış gibi gruplardan elde edilen verilerden ayrıştırılır. Bu durum grup düzeyinin göz ardı edilmesine ve hata yapılmasına neden olur. Örneklem sayısı birey sayısı olarak kabul edileceğinden manidar ki-kare değerleri elde edilme ihtimali artacak ve modeller kabul etmeye uygun olsa bile reddedilme ihtimallerinde artış olacaktır (Raudenbush & Bryk, 2002). Bu durumda öğrenci düzeyindeki verilerden sınıf düzeyine yönelik çıkarımlar yapmak hatalara neden olacaktır.

Genel anlamda tek düzeyli analizlerin hatalı sonuçlar vermesi nedeniyle hem gruplar arası hem de gruplar içi değişkenliği hesaba katan çok düzeyli yaklaşım geliştirilmiştir (Hox, vd., 2018; Şen, 2020). Borman & Dowling (2012), akademik başarıya etki eden değişkenleri

belirlemek için yaptıkları çalışmada aynı verileri hem tek düzeyli hem de çok düzeyli yöntemleri kullanarak analiz etmiştir. Çok düzeyli modele göre, akademik başarıdaki farklılığın %40'ı okul düzeyindeki değişkenlerle açıklanırken, tek düzeyli analiz yönteminin kullanımında bu oran %18 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda çok düzeyli modellerin hiyerarşik verilerin analizi için uygun olduğu söylenebilir (Tabachnick & Fidell, 2014). ÇDYEM analizinde, veriler hem birey düzeyinde hem de grup düzeyinde eşzamanlı incelenebildiğinden değişkenler arasındaki etkileşim daha sağlıklı bir şekilde belirlenebilmektedir (Akgenç, 2018).

### ***Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC)***

Hiyerarşik verilerde gözlemler birbirinden bağımsız değildir. Farklı okullarda öğrenim gören öğrencilerin ölçümleri arasındaki korelasyon aynı okulda öğrenim gören öğrencilerden alınan ölçümler arasındaki korelasyondan daha düşüktür. Gözlemlerin bağımsız olmamasından kaynaklanan bu bağımlılığın ölçüsü sınıf içi korelasyon katsayısı ile hesaplanabilmektedir (Can, 2012). Veri setinin grup düzeyinde değişkenliğinin durumuna bakılarak çok düzeyli ve tek düzeyli modeller arasındaki fark belirlenebilir. Koşulsuz model sadece bağımlı değişkeni içeren başka herhangi bir değişken içermeyen modeldir. Sınıf içi korelasyon katsayısı 0 ve 1 arasında değer alır ve katsayının 1'e yaklaşması ikinci düzeyde değişimin çokluğunu gösterir. Sınıf içi korelasyon katsayısının 0 olduğu durumlarda bağımsızlık varsayımı karşılanır. Bu durumda gruplar arası düzeyde değişim olmadığından çok düzeyli analiz kullanılmaz. ICC değeri 1 olduğu zaman ise tüm değişkenlik gruplar arası düzeydedir ve grup içi düzeyde değişim yoktur. ICC teoride 0 ile 1 değerlerini alabilmekte ancak pratikte 1 değerini alması beklenen bir durum değildir (Çoker, 2009). Sınıf içi korelasyon katsayısının .05'ten daha büyük olması analizin çok düzeyli yapılmasını gerektirmektedir (Brown, 2015; Heck, 2001).

### ***Çok düzeyli yapısal eşitlik modeli adımları***

Çok düzeyli Yapısal Eşitlik Modelini analizi için gerekli adımlar aşağıda belirtildiği gibidir (Hox, 2013):

1. Sınıf içi korelasyon katsayısı hesaplanarak sonuç üzerindeki varyansın ne kadarlık kısmının gruplar arası düzeyde ne kadarlık kısmının grup içi düzeyde açıklandığı belirlenir. (Raudenbush & Bryk, 2002). Gruplar arası varyans yeterli düzeyde ise çok düzeyli analizin yapılmasına 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.

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**

Bu araştırmada öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin PISA uygulamasına katılan 15 yaş grubu öğrencilerin başarısına etkisinin ortaya konulması amaçlanmış ve ilgili araştırmalar bölümünde bu konuyla ilgili çalışmalar özetlenmiştir.

### ***Yurt içinde yapılan çalışmalar***

Bu bölümde PISA uygulamaları ile ilgili olarak yurt içinde yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Orhan (2020), PISA 2015 uygulamasına ait verileri kullanarak okul ve öğrenci düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisini araştırmıştır. PISA 2015 uygulaması Türkiye örneğine ait veriler örneklem ağırlıkları ve olası değerler de dikkate alınarak hiyerarşik lineer modelleme (HLM) ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre fen öğrenme zamanı, öğrencilerin kazanmak istedikleri mesleki statü, çevresel farkındalık, epistemolojik inançlar fen okuryazarlığını olumlu etkilerken fen etkinlikleri, çevresel optimizm, okul saatleri dışında fen çalışmak için ayrılan zaman fen okuryazarlığını negatif etkilemiştir. Çalışma, okul ve öğrenci düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisini araştırırken örneklem ağırlıkları ve olası değerleri dikkate alması açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Yitik (2019), PISA 2015 Türkiye verilerini kullanarak yaptığı araştırmada, çalışmamıza benzer bir şekilde öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen bireysel, ailevi ve okulla ilgili faktörlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Hiyerarşik çoklu doğrusal regresyon sonuçlarına göre öğrencinin okul öncesine başladığı yaş, evde konuşulan dil, testlerdeki kaygı düzeyi, motivasyon, fen alanındaki öz yeterlilik durumu, epistemolojik inançlar, fen öğrenmekten zevk alma fen aktiviteleri, evdeki eğitim kaynakları, evdeki kültürel olanaklar, ailenin ekonomik, sosyal ve kültürel durumu, fen derslerindeki disiplin durumu, sorgulamaya dayalı fen öğrenme süreci, öğretmenin adil olma durumu, öğretmen yönlendirmeli fen öğretimi değişkenlerinin fen okuryazarlığı başarısını manidar bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Uzun ve Çokluk-Bökeoğlu (2019), Ankara ilinden toplam 35 okulda öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin akademik başarıları ile okul, aile ve öğrenci özellikleri arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çok düzeyli yapısal eşitlik modeli kurulmuştur. Araştırmada, okul, aile ve öğrenci özelliklerinin incelenmesi ve çok düzeyli yapısal eşitlik modeli kullanılması bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre grup içi düzeyde sosyoekonomik statü, akademik risk alma davranışı ve olumsuz değerlendirilme korkusu akademik başarıyı manidar olarak etkilemektedir. Sosyoekonomik düzey ve akademik risk alma davranışı ve akademik başarı arasında pozitif yönde bir ilişki varken, olumsuz değerlendirilme korkusu ve akademik başarı arasında negatif yönde bir ilişki vardır. Gruplar arası düzeyde öğretmen başına düşen öğrenci sayısı, sınıftaki toplam öğrenci sayısı ve akademik başarı arasında manidar bir ilişki vardır.

Buldu ve Olgan (2018), yaptıkları çalışmada PISA fen okuryazarlığı başarısına etki eden faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Cinsiyet ve okul öncesi eğitime başlama yaşı bireysel değişkenler olarak belirlenmiş, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyi aile ile ilgili değişkenler olarak belirlenmiştir. Araştırmada cinsiyet, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyinin fen okuryazarlığı başarısına etkisi incelenmesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Veriler tek yönlü ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre 2-4 yaş aralığında okul öncesi eğitime başlayan çocukların PISA fen okuryazarlığı

başarısının 5-6 yaşlarında ve 1 yaşından önce okul öncesi eğitime başlayan çocuklara göre daha iyidir. Ayrıca ebeveynlerin eğitim düzeyindeki artış PISA fen okuryazarlığı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

Güvendir (2017) , PISA 2012 uygulaması Türkiye örneğine ait verileri kullanarak öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etki eden faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda ev olanaklarından; çalışma masası, kendine ait oda, sessiz bir çalışma yeri, bilgisayar, internet bağlantısı, çalışma kitabı, DVD oynatıcısı; okul ile ilgili özelliklerden de okul türü, bölgesi, sınıf büyüklüğü, matematik öğretmeni eksikliği, öğretimsel materyaller, internet bağlantısı, kütüphane materyalleri, binalar ve alanlar, ısınma, soğutma ve aydınlatma değişkenlerinin matematik okuryazarlığına etkisini araştırmak için veri analizinde hiyerarşik lineer model kullanılmıştır. Araştırma ev olanaklarının başarıya etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrenci düzeyinde değişkenlerin matematik okuryazarlığı başarısına etkisi incelendiğinde çalışma masası, bilgisayar, çalışma kitabı ve DVD oynatıcısına sahip olan öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Okul düzeyinde ise okulda internet bağlantısının bulunmasının matematik okuryazarlığı başarısını artırdığı görülmektedir.

Aksu vd., (2017), PISA 2012 Türkiye örneği verileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı puanının öğrenci ve okul düzeylerine göre yordayan değişkenleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde öğrenci ve okul düzeyinde başarıya etki eden faktörler incelenmiştir. Verilerin analizinde Aşamalı Doğrusal Model (HLM) kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenci düzeyinde cinsiyet, özyeterlik, motivasyon, tutum, davranış kontrolü, yaş, tablete sahip olma durumu, bilgisayara sahip olma durumu, çalışma disiplini, başarısızlık sebepleri, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, okul türü değişkenleri ve matematik okuryazarlığı başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Okul düzeyindeki değişkenlerden; okuldaki toplam öğrenci sayısı, okuldaki matematik öğretmeni sayısı, okuldaki öğrenci/öğretmen oranı, öğretmenin morali ve okulun geliri değişkenleri öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını

anamlı bir şekilde yordamaktadır. Araştırmanın bulgularından biri de öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı puanları arasındaki farklılıkların yaklaşık %63'ünün okullar arası farklılıklardan kaynaklandığıdır.

Kartal vd., (2017), yaptıkları çalışmada PISA 2003, 2006 ve 2009 uygulamasında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını etkileyen değişkenleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada, çalışmamıza benzer bir şekilde sadece tek bir PISA döngüsü ele alınmamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre ebeveynlerin eğitim düzeyi değişkeni ile öğrencilerin fen okuryazarlığı başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Öğrenci özelliklerine bakıldığında fenne yönelik tutum ile öğrencilerin fen okuryazarlığı başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğu ve kız öğrencilerin fen okuryazarlığı başarıları açısından erkelere göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenmeye ayrılan zamanın artmasının fen okuryazarlığı başarılarını artırdığı görülmüştür.

Özkan (2015), tarafından yapılan araştırmada PISA 2012 uygulamasında okul düzeyindeki değişkenlerin öğrenci başarısını ne derece yordadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Okul büyüklüğü, sınıf büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı, eğitim kaynaklarının ve fiziksel kaynakların kalite düzeyi, okulda yapılan ilave etkinlikler, öğrenci ile ilgili özelliklerin etkilediği okul iklimi ve öğretmenle ilgili özelliklerin etkilediği okul iklimi bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Araştırma, okul büyüklüğü ve öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinin başarıya etkisini incelenmesi açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Çoklu regresyon analizinin sonuçlarına göre okul ile ilgili belirlenen değişkenlerin tümü öğrenci başarısını anlamlı bir şekilde yordamaktadır. Test edilen değişkenlerin öğrenci başarısındaki önem sırası ise; öğrenciyle ilgili özelliklerin etkilediği okul iklimi, eğitimsel kaynakların kalite düzeyi, okulda öğrencilere sunulan ilave etkinlikler, öğretmenle ilgili özelliklerin etkilediği okul iklimi, fiziksel kaynakların kalite düzeyi, öğrenci/öğretmen oranı, sınıf büyüklüğü ve okul büyüklüğü olduğu söylenebilir.

Çeçen (2015), yaptığı çalışmada PISA 2003, 2006, 2009, 2012 uygulamasına ait öğrenci anketlerinden sosyoekonomik ve sosyokültürel özellikleri belirlemeye yönelik her dört

döngüde de ortak olan değişkenleri belirlemiş ve bu değişkenlerin Türk öğrencilerinin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmada, çalışmamıza benzer bir şekilde tek bir döngü değil birden fazla döngüde fen okuryazarlığına etki eden faktörler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre tüm PISA döngülerinde ailenin kültürel zenginliği, ev olanakları, ebeveynlerinin eğitim durumu ve ebeveynlerin iş yerindeki statüleri öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

Özbay (2015), PISA 2012 uygulaması Türkiye örnekleminde elde ettiği verileri kullanarak öğrencilerin okul türü ve coğrafi bölgenin öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde okul türü değişkeninin başarıya etkisi incelenmiştir. Analizler, MANOVA tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri başarısını hem coğrafi bölgeler hem de okul türleri anlamlı bir şekilde etkilemektedir. En önemli fark ise okul türü değişkeninde gözlenmiştir.

Gülleroğlu vd., (2014), PISA 2003, 2006 ve 2009 uygulamasına katılan Türk öğrencilerinin okuryazarlık becerilerini yordayan sosyoekonomik ve kültürel değişkenleri tespit etmeye çalışmıştır. Bu doğrultuda ebeveynlerin eğitim durumu, sosyoekonomik durumu, evdeki kültürel olanaklar, evdeki eğitim olanakları bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Araştırma, birden fazla PISA döngüsünü ele alması bakımından ve ebeveynlerin eğitim durumu, evdeki olanakların başarıya etkisini incelemesi açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Çoklu regresyon analizi sonucunda her üç döngüde de evdeki eğitim olanakları, ebeveynlerin eğitim durumu, evdeki kültürel olanaklar sırasıyla öğrencilerin okuryazarlık becerisini anlamlı bir şekilde yordadığı tespit edilmiştir.

Usta ve Çıkrıkçı-Demirtaşlı'nın (2014), PISA 2006 verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada Türk öğrencilerin fen okuryazarlığına etki eden duyuşsal faktörlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin bireysel yeterliliğe sahip olduklarını düşünmelerinin fen okuryazarlığına olumlu bir etkisi olduğu belirtilmektedir. Ayrıca öğrencilerin bireysel



yeterliliklerinin arttığını fark ettiklerinde bilimsel sorgulamaya daha fazla önem verdikleri, bu önem arttıkça da fen okuryazarlığı performansının da arttığı tespit edilmiştir. Belirlenen bu modelde cinsiyet ve okul türü (devlet okulu/özel okul) açısından öğrenci grupları arasında farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Usta (2014), tarafından yapılan çalışmada PISA 2003 ve PISA 2012 Türkiye ve Finlandiya'ya ait matematik okuryazarlığı verileri kullanılarak Fin ve Türk öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısına etki eden öğrenci ve okul düzeyindeki faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırmada aşamalı doğrusal model (ADM) kullanılmıştır. Araştırma sonunda, okul öncesi eğitim alan öğrencilerin matematik okuryazarlık başarı puanının almayanlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anne eğitim düzeyi değişkeninin matematik okuryazarlığı başarısı üzerindeki etkisine bakıldığında sadece PISA 2012 uygulamasında Finlandiya'da annenin eğitim düzeyi ve matematik okuryazarlığı arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Anne ve babanın mesleği ve matematik okuryazarlığı başarısı arasındaki pozitif yönlü bir ilişki vardır. Matematik okuryazarlığı başarısını olumlu yönde etkileyen diğer bir değişken de sosyo-kültürel indekstir. Türkiye PISA 2012 ve Finlandiya PISA 2003 uygulamasına göre evdeki eğitim kaynaklarının kalitesinin artması matematik okuryazarlığı başarısını da artırmaktadır. Okul düzeyindeki değişkenler ilgili sonuçlara bakıldığında; PISA 2003 Türkiye verileri için okulun yerleşim yeri büyüklüğü ve matematik okuryazarlığı başarısı arasında pozitif yönlü bir ilişki mevcutken PISA 2012 Finlandiya verileri için negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Okuldaki öğrenci sayısı değişkeninin matematik okuryazarlığı başarısına etkisine bakıldığında PISA 2012 Türkiye verileri için negatif yönde bir ilişki mevcutken Finlandiya için manidar bir ilişki yoktur.

Karabay (2013), PISA 2003, 2006 ve 2009 uygulamasına ait Türkiye örneğine ait verileri kullanarak öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerilerine etki eden faktörleri incelemiştir. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde tek bir döngü değil birden fazla döngü incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencinin

ailesinin özellikleri devam ettiği okulun özelliklerine göre her üç alandaki başarıyı da daha iyi yordamaktadır. Aile özelliklerinden; evdeki kitap sayısı, öğrencinin kendine ait odasının mevcudiyeti, ebeveynlerin eğitim durumu, PISA 2003, 2006 ve 2009 döngülerinin tümünde tutarlı bir şekilde ve her üç alandaki başarıyı anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

Gürsakar (2012), PISA 2009 uygulamasına katılan Türk öğrencilerinin verilerini lojistik regresyon ile analiz ederek öğrencilerin fen, matematik okuryazarlıkları ve okuma becerileri başarısını etkileyen değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Bu bağlamda cinsiyet, ebeveyn eğitim düzeyi, evdeki kitap sayısı, okula başlama yaşı, evde ve okulda bilgisayar kullanma süresi değişkenlerinin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde cinsiyet, ebeveynlerin eğitim düzeyi değişkenlerin başarıya etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kızların erkeklere göre fen okuryazarlığı ve okuma becerilerinde daha başarılı olduğu ancak matematik okuryazarlığında daha başarısız olduğu, evde ve okulda bilgisayar kullanım süresinin ve okula başlama yaşının artışının başarıyı azalttığı tespit edilmiştir.

Karabay (2012), Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısına etki eden sosyokültürel özellikleri belirlemek amacıyla PISA 2003, 2006 ve 2009 uygulamalarının her üçünde de yer alan ortak maddeler tespit etmiştir. Bu doğrultuda bağımsız değişkenler; ebeveynlerin eğitim düzeyi, ailenin kültürel olanakları, ev olanakları ve sahip olunan eğitsel kaynaklar olarak belirlenmiştir. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde ebeveynlerin eğitim düzeyi, ev olanakları değişkenlerinin fen okuryazarlığına etkisi incelenmiştir. Veriler aşamalı çoklu regresyon ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre sosyo-kültürel statünün 2003, 2006 ve 2009 PISA uygulamalarının her üçünde de fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin ev olanakları ve ebeveynlerinin eğitim durumları da öğrencilerin fen okuryazarlığı başarılarını her üç döngü için de anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

Acar ve Öğretmen (2012), yaptıkları araştırmada PISA 2006 uygulamasına katılan Türk öğrencilerinin fen okuryazarlığı başarısını, öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin nasıl

etkilediğini tespit etmeye çalışmışlardır. Araştırmada öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisi incelendiği için çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ayrıca verilerin analizinde kullanılan HLM ve Mplus yazılımlarının araştırmanın sonuçlarını nasıl etkilediğini tespit etmeye çalışmışlardır. Hem Mplus ve hem de HLM yazılımlarından elde edilen sonuçlara göre okul düzeyinde belirlenen tüm değişkenler fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Ayrıca okuldaki eğitimsel kaynakların niteliğinin artması da öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını artırmaktadır. Araştırmadan çıkan bir diğer sonuç da Mplus ve HLM yazılımlarının benzer sonuçlar üretmesidir.

Acar (2012), PISA 2009 uygulamasında Türkiye örneğine ait verileri kullanarak öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerilerinin etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada okullar arasında fen okuryazarlığı başarısı arasında fark olup olmadığı incelendiği için çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısı okullar arasında farklılıklar göstermektedir. PISA uygulamasında okul düzeyindeki değişkenlerden okuldaki öğrenci/öğretmen oranına ve okulun ders dışı etkinliklerine göre PISA fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri başarıları değişmektedir. Bilgisayar ve okul büyüklüğü fen okuryazarlığı ve okuma becerileri başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahipken matematik okuryazarlığı becerisi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Öğrenci düzeyindeki değişkenlerden, öğrencilerin evdeki eğitim kaynakları, bilgiyi özetleme, bilgiyi anlama, hatırlama ve ezberleme stratejilerinin kullanımı ile bilgisayar teknolojilerinin kullanımı değişkenleri PISA 2009 fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerisi başarılarını anlamlı şekilde etkilemektedir.

Yıldırım (2012), PISA 2009 uygulaması Hollanda, Kore ve Türkiye verilerini kullanarak yaptığı araştırmada öğrencilerin okuma becerilerini etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenleri belirlemeyi ve örnekleme yer alan ülkeler arasında karşılaştırma yapmayı hedeflemiştir. Araştırmada okullar arasında başarı farkı olup olmadığı incelendiği için

çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre her üç ülkede de okuma becerileri bakımından okullar arasında anlamlı bir fark vardır. Hollanda ve Türkiye’de okuduğunu anlama düzeyindeki farkın büyük bir kısmının okullar arası farktan, Kore’de ise öğrenciler arası farktan kaynaklanmaktadır. Öğrenci düzeyindeki değişkenlerden öğrencinin okumaktan zevk alma düzeyi, okuma sırasında anlama-hatırlama, özetleme stratejilerini kullanma sıklığı, ailenin sosyal, ekonomik ve kültürel özellikleri her üç ülkede de öğrencilerin okuduğunu anlama puanları üzerinde anlamlı bir şekilde etkili olmuştur. Okul düzeyindeki değişkenlerden ise okulun ortalama ekonomik, sosyal ve kültürel durumunun, Hollanda, Kore ve Türkiye’de okuduğunu anlama puanları üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak okul mevcudu, öğretmen niteliği, öğrenci davranışları, okul yönetimi, öğretmenlerin eğitim sistemi ve okul içi görevlerde sorumluluk alma değişkenleri de öğrencilerin okuduklarını anlama puanlarını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Yılmaz ve Aztekin (2012), PISA 2009 Türkiye örneğine ait verileri kullanarak öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin başarıya etkisi incelenmiştir. Bu değişkenlerin başarıyı açıklama varyans oranları tespit etmek için HLM analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre okul mevcudu ve öğrenci/öğretmen oranı ile okulların matematik okuryazarlık başarısı arasında negatif bir ilişki varken, okulların ortalama ekonomik, sosyal ve kültürel düzeyleri ile matematik okuryazarlığı başarısı arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. Türkiye’de ekonomik, sosyal ve kültürel özellikler okul ve öğrenci düzeyinde matematik okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

Bahadır (2012), yaptığı çalışmada PISA 2009 verilerinden yararlanarak öğrencilerin okuma becerileri başarısını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde ebeveynlerin eğitim düzeyinin başarıya etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında ebeveynlerin eğitim düzeyi, evdeki kitap sayısı ve ailenin öğrenci için sağladığı

olanaklar öğrencilerin okuma becerilerine ait başarısını etkileyen en önemli faktörler olarak belirlenmiştir.

Aydın vd., (2011), yapmış olduğu çalışmada PISA 2003 ve PISA 2006 uygulamalarında en başarılı 5 OECD ülkesi olan Finlandiya, Kore, Kanada, Avustralya ve Yeni Zelanda verilerinden yararlanarak, ülkelerin okullara sağladığı kaynaklar ve velilerin sosyo-ekonomik değişkenleri açısından öğrencilerin okuma becerisi başarı seviyelerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda Türkiye'nin okuma becerilerine ait başarı puanının Finlandiya, Kore, Kanada, Avustralya ve Yeni Zelanda'ya göre oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Diğer bulgular ise Türkiye'de ilgili 5 ülkeye göre okullara ayrılan kaynakların daha az olduğu, sınıfların daha kalabalık olduğu, öğretmen eksikliklerinin olduğu ve mevcut öğretmenlerin daha düşük maaşlar aldığıdır.

Özer ve Anıl (2011), PISA 2006 uygulaması Türkiye örnekleme verilerinden yararlanarak öğrencilerin fen okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı başarısını etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğrenci anketinin maddelerinden oluşturulan aile özellikleri bilgisayar ve donanımı, eğitim materyalleri ve öğrenmeye ayrılan zaman değişkenlerinin fen okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı başarı puanına etkisinin araştırıldığı çalışmanın sonuçlarına göre fen okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı başarı puanını yordayan en güçlü değişken öğrenmeye ayrılan zamandır.

Boztunç (2010), PISA 2003 ve PISA 2006 uygulamasında öğrenci anketinden elde edilen bazı değişkenlerin Türkiye örnekleminin fen ve matematik okuryazarlığı başarısını nasıl etkilediğini ve bu etkinin PISA 2003 uygulamasından PISA 2006 uygulamasına kadar değişip değişmediğini araştırmıştır. Araştırmada çalışmamıza benzer bir şekilde öğrenci düzeyindeki değişkenlerin başarıyı nasıl etkilediği incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fen ve matematik okuryazarlığı başarısını ebeveynlerin eğitim durumu, öğrencinin çalışma ortamı, teknoloji donanım olanakları ve internet ile iletişim sıklığı olumlu etkilerken, bilgisayar programları kullanma sürelerinin artması öğrencilerin fen ve matematik okuryazarlığı başarısını olumsuz etkilemiştir. PISA 2003 ve PISA 2006 uygulamalarının her ikisinde de

matematik ve fen okuryazarlığı başarı puanının ebeveynlerin eğitim düzeyine göre olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir. Matematik ve fen okuryazarlığını yordayan en önemli değişken PISA 2003 uygulamasında sosyoekonomik düzey olurken, PISA 2006 uygulamasında ailenin eğitim düzeyi değişkeni olmuştur.

Akyüz ve Pala (2010), öğrencilerin matematik ve problem çözme becerilerinin hangi değişkenlerden etkilendiğini tespit etmek amacıyla PISA 2003 uygulaması Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan verilerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre incelenen her üç ilkede de ebeveynlerin mesleki durumu ve eğitim seviyesi matematik ve problem çözme becerilerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Sarier (2010), 2003 ve 2004 Ortaöğretim Kurumları Sınavı ve Seviye Belirleme Sınavı ve PISA 2009 sınavına giren öğrencilerle yaptığı araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye’de bölgeler arasında ciddi başarı farklılıklarının olduğu, öğrenci sayısının arttığı ancak öğretmen ve derslik sayısının aynı kaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca sosyoekonomik statünün ve kültürel olanakların öğrencilerin başarıları arasında anlamlı farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma öğrenci/öğretmen oranını, sosyoekonomik statüyü incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Alacacı ve Erbaş (2010), PISA 2006 uygulamasında matematik okuryazarlığı başarısındaki büyük farklılıklarının sebeplerini araştırmıştır. Bu doğrultuda seçmiş olduğu bazı okul değişkenlerinin matematik okuryazarlığı başarısı üzerindeki etkileri analiz etmiştir. Araştırmada okullar arasında başarı fark olup olmadığı incelendiği için çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre matematik okuryazarlığındaki başarı farklılıklarının %55’inin okullar arası farklılıklardan ve %45’inin öğrencilerin bireysel özelliklerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencinin sosyoekonomik statüsü, cinsiyeti, matematik çalışmaya ayırdığı zaman ve coğrafi bölge faktörleri de öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını yordamaktadır.

Çelebi (2010), PISA 2006 uygulamasına ait verileri kullanarak Türkiye, Kanada ve İsveç’te öğrenci ve okul özelliklerinin fen okuryazarlığı başarısına hiyerarşik lineer modelleme

(HLM) teknikleri kullanarak belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada okullar arasında fen okuryazarlığı başarısı arasında fark olup olmadığı incelendiği için çalışmamızla benzerlik göstermektedir. PISA 2006 uygulaması sonuçlarına göre fen okuryazarlığı puanı bakımından Kanada ortalamasının üstünde, İsveç ortalama seviyesinde, Türkiye ise ortalamasının altındadır. Araştırmanın bulgularına göre her üç ülkede de öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısı bakımından okullar arasında farklılıklar vardır. Türkiye’de toplam varyansın yarısından fazlası okullar arası farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Kanada ve İsveç’te ise bu değerler çok daha düşüktür. Okul çeşidi ve büyüklüğü Kanada ve İsveç için öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını etkileyen ortak özelliklerdir. Türkiye için öğrencilerin seçim yöntemi, fen öğretimini teşvik edici etkinlikler, eğitim malzemeleri ve öğretmen kalitesi etkili olan okul özelliklerindedir. Fen okuryazarlığı başarısını etkileyen öğrenci düzeyindeki değişkenler; fen öğrenmekten hoşlanma, fen özyeterlik algısı, bilime verilen değer, çevresel farkındalık, sürdürülebilir kalkınma sorumluluğu ve bilgi teknolojileri kullanma özgüveni olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda her üç ülkede de fen okuryazarlığı başarısını etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin benzer olduğu tespit edilmiştir.

Tomul ve Çelik (2009), PISA 2006 verilerini kullanarak yaptıkları araştırmada ebeveynlerin eğitim durumu ve ailenin yıllık ortalama gelirinin öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri başarısına etkisini çoklu regresyon analizi ile araştırmışlardır. Araştırmada ebeveynlerin eğitim durumunun öğrencilerinin başarısı üzerindeki etkisi incelendiği için çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre aile ile ilgili değişkenler öğrenci başarısını etkilemektedir. Aile ile ilgili değişkenler öğrencilerin en fazla matematik okuryazarlığı başarısını etkilerken en az okuma becerileri başarısını etkilemiştir.

Güzel (2009), Türkiye, Avrupa Birliği üye ülkeleri ve Avrupa Birliği aday ülkelerindeki öğrencilerin PISA 2003 matematik okuryazarlığı başarısına etki eden faktörleri araştırdığı çalışmada 3 grup için üç ayrı hiyerarşik lineer model ile verileri çözümlenmiştir. Araştırmada öğrenci düzeyinde; cinsiyet, sınıf düzeyi, ebeveynlerin eğitim düzeyi, ebeveynlerin mesleği

sosyokültürel ve ekonomik durum bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Okul düzeyinde ise okul türü, öğrenci/öğretmen oranı, matematik etkinlikleri gibi değişkenler bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Araştırmada öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin başarıya etkisi incelendiği için çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Türkiye ve Avrupa Birliği üye ve aday ülkelerinde, matematik okuryazarlığında başarılı olan öğrencilerde bulunan nitelikler; üst sınıfta bulunanlar, evlerinde eğitim kaynağı daha fazla olanlar, matematikte kendini daha yeterli görenler, matematik kaygısı düşük olanlar, matematikte özgüveni yüksek olanlar, ezberleme ve tekrar stratejilerini daha az kullananlar, daha pozitif sınıf ortamına sahip olanlar olarak sıralanabilir.

Anıl (2009), araştırmasında PISA 2006 uygulaması Türkiye verilerini kullanarak fen okuryazarlığını etkileyen faktörleri tespit etmeye çalışmıştır. Öğrencilerin anne ve babalarının eğitim durumu, bilgisayar ortamı, ailenin kültür zenginliği ve fen bilimlerine karşı tutumları değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarılarını ne derece yordadıklarını araştırmıştır. Araştırma, öğrencilerin anne ve babalarının eğitim durumunun fen okuryazarlığına etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Veriler çoklu regresyon ile analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Türk öğrencilerinin fen okuryazarlığını etkileyen faktörler anne ve babanın eğitim durumu, bilgisayar ortamı, ailenin sahip olduğu kültür zenginliği ve fen dersine yönelik tutumdur. Belirtilen değişkenler fen okuryazarlığındaki değişkenliğin yaklaşık olarak %20'sini açıklamaktadır. Fen okuryazarlığı başarısının en güçlü yordayıcısı babanın eğitim durumu değişkenidir.

Özer (2009), PISA 2006 uygulaması verileriyle yaptığı çalışmada Türk öğrencilerin matematik ve fen okuryazarlığı başarısına etki eden faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğrenci anketinde yer alan benzer maddeler gruplandırılarak aile özellikleri, bilgisayar ve donanımı, eğitim materyalleri ve öğrenmeye ayrılan zaman bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. LISREL 8.7 kullanılarak oluşturulan yapısal eşitlik modellemesi sonuçlarına göre, aile özellikleri değişkenlerinin alt boyutları olan annenin eğitim durumu, babanın eğitim durumu ile evdeki kitap sayısı değişkenleri ve öğrencilerin matematik ve fen okuryazarlığı



başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrencinin bilgisayar ve donanıma (internet, bilgisayar programı ve bilgisayar) sahip olmasının fen bilimleri ve matematik başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu eğitim materyalleri ve fen okuryazarlığı başarıları arasında pozitif bir ilişki varken eğitim materyalleri ve matematik okuryazarlığı başarıları arasında ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Albayrak (2009), PISA 2006 uygulaması Türkiye örneğine ait verilerden yararlanarak Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanını etkileyen değişkenleri tespit etmeyi hedeflemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre cinsiyet ve okul türüne göre fen okuryazarlığı başarıları farklılaşmaktadır. Araştırma, cinsiyet ve okul türünün fen okuryazarlığı başarısına etkisini incelemesi açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Kız öğrencilerin fen okuryazarlığı başarıları erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu, sınavla öğrenci kabul eden okullardaki öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısının diğer okullardaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Dinçer ve Kolaşın (2009), PISA 2006 verilerini kullandığı çalışmada öğrenci özellikleri, aile özellikleri ve okul özelliklerinin öğrenci başarısını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırma, öğrenci özellikleri, aile özellikleri ve okul özelliklerinin başarıya etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırma sonucunda okuma becerilerinde kızların erkeklere göre daha başarılı olduğu, matematik okuryazarlığında erkeklerin kızlara göre daha başarılı olduğu, fen okuryazarlığında ise cinsiyetler arası anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Başarıyı en fazla etkileyen değişkenler babanın eğitim düzeyi, ebeveynlerin istihdam durumu ve ailenin sosyoekonomik statüsü olarak belirlenmiştir. Anne eğitim durumu ve öğrenci başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Okul özellikleri ile ilgili sonuçlara bakıldığında öğretmen başına düşen öğrenci sayısı değişkeninin öğrenci başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı tespit edilmiştir. Ayrıca okullar arasındaki eşitsizliğin okul içi eşitsizlikten daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Usta (2009), PISA 2006 uygulaması Türkiye örneği verilerini kullanarak duyuşsal faktörlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Fen bilimlerine

verilen genel değer, fen bilimlerine verilen kişisel değer, fen bilimlerinde kendini yeterli görme, fen bilimlerinde kendine güvenme ve bilimsel sorgulamaya önem verme bağımsız değişkenler olarak belirlenerek bu değişkenlerin fen bilimleri okuryazarlığı üzerindeki etkisi cinsiyet ve okul türüne göre araştırılmıştır. Yapılan araştırmada yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilimlerinde kendilerini yeterli görmelerinin fen bilimleri okuryazarlığına doğrudan etkisi olduğu, öğrencilerin bilimsel sorgulamaya verdikleri önem arttıkça fen bilimleri okuryazarlığındaki başarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından kurulan modelin kız ve erkek öğrenciler ile devlet ve özel okuldaki öğrenciler arasında farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Yılmaz (2009), PISA 2006 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada Türk öğrencilerinin bilimsel okuma puanları açısından okullar arasında fark olup olmama durumunu; öğrenci düzeyindeki ve okul düzeyindeki değişkenlerden hangilerinin bilimsel okumadaki farklılıkları açıklayabileceğini araştırmıştır. Araştırma okul ve öğrenci düzeyindeki değişkenlerin başarıya etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Verilerin analizinde, hiyerarşik lineer model kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bilimsel okuma puanlarındaki farklılıkların yarısından çoğunun okullardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Çalışkan (2008), yaptığı araştırmada PISA 2006 uygulamasında okul ve öğrenci anketlerindeki değişkenlerden yararlanarak Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı becerilerini etkileyen faktörleri tespit etmeye çalışmıştır. Araştırmada öğrenci düzeyindeki değişkenler; cinsiyet, öğrenci motivasyonu ile ilgili faktörler, öğrencinin kendine olan inancı, öğrencinin alt yapısı, öğrencinin fen bilimlerine vermiş olduğu değer, öğrencinin fen bilimleriyle ilgili meslekler konusunda bilgisi, fen öğretimi ve öğrenimi, fen okuryazarlığı ve çevre bilincidir. Okul düzeyindeki değişkenlerden bazıları; okuldaki öğrenci sayısı, okuldaki kız öğrencilerin oranı, öğrenci/öğretmen oranı, ortalama sınıf mevcudu, okulun akademik açıdan seçiciliği, fen öğrenme sürecinde okul etkinlikleri, öğretmen eksikliği, okuldaki eğitim kaynaklarının niteliği ve genel lise veya meslek lisesi olma durumudur. Araştırma okul ve öğrenci düzeyindeki

değişkenlerin başarıya etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmanın veri analizinde hiyerarşik lineer model kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda okul ve öğrenci düzeyindeki değişkenlerin, fen okuryazarlığı başarısına etkisinin okula göre değiştiği tespit edilmiştir. PISA ekonomik sosyal ve kültürel statü değişkeninin fen okuryazarlığı ile ilgili tüm bakış açılarını etkilediği bulunmuştur. Bunun dışında genel liselerde öğrenim gören öğrencilerin meslek liselerinde öğrenim gören öğrencilere göre fen okuryazarlığı başarı puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Ziya (2008), yaptığı araştırmada PISA 2006 uygulamasında Türkiye öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Başarıyı etkilediği düşünülen değişkenleri incelerken beş alt problem oluşturmuştur. Birinci alt problem için regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda sosyoekonomik ve kültürel indeksin öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarını etkileyen en güçlü yordayıcı olduğu tespit edilmiştir. İkinci alt problem için tek faktörlü varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda; öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının ebeveynlerin meslek kategorilerine ve eğitim durumlarına göre farklılaştığı ve öğrencilerin başarı ile ebeveynlerin eğitim seviyesi ve mesleki statüsü arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü alt problem için yapılan t-testi ve tek faktörlü varyans analiz sonuçlarına göre; öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının, cinsiyete, okulda ve okul dışında aldığı matematik dersi zamanına, matematik çalışma zamanına ve matematik dersine verdiği öneme durumuna göre farklılık gösterdiği, dördüncü alt problem için yapılan regresyon analizi sonucunda da; öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının en güçlü yordayıcısının internet ile ilgili işlerde kendine güven indeksi olduğu ve son olarak beşinci alt problem için yapılan tek faktörlü varyans analizi sonucunda; öğrencilerin matematik okuryazarlık puanlarının, bilgisayarı ne zamandan beri kullandıklarına ve ne kadar sıklıkla kullandıklarına göre farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Şaşmazel (2006), PISA 2003 uygulamasına katılan Türk öğrencilerinin fen okuryazarlığını etkileyen faktörleri tespit etmek amacıyla yaptığı araştırmanın değişkenleri ailenin sosyoekonomik durumu, öğrencinin öğretmenlere, okula, geleceğe ilişkin görüşleri ve

öğrenci özellikleri ile öğrencilerin bilgisayar kullanabilme becerileri ve bilgisayara ilişkin tutumları olarak belirlenmiştir. Verilerin çözümlenmesinde çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; evdeki kitap sayısı, evdeki eğitimsel kaynaklar, bilgisayarda sıradan işlerde kendine güven en güçlü yordayıcı değişkenler olarak tespit edilmiştir.

Çiftçi (2006), PISA 2003 uygulamasında Türkiye örneğine ait verileri kullanarak öğrencilerin matematik okuryazarlık başarısını etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda okul çeşidi, okulun bulunduğu yer, cinsiyet, puan durumu ve bölge değişkenlerinden iki ayrı logaritmik lineer model oluşturmuştur. Araştırma okul türü, okulun bulunduğu yer, cinsiyet değişkenlerini incelemesi açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Anadolu Lisesi, Fen Lisesi ve özel liselerde öğrenim gören öğrencilerin başarı puanlarının Türkiye ortalamasının üstünde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Erbaş (2005), yaptığı araştırmada PISA 2003 uygulamasında Türkiye örneğinde fen okuryazarlığı başarısını etkileyen değişkenleri incelemiştir. Araştırmada kullanılan değişkenler; okul öncesi eğitime katılma durumu, okula yönelik tutumlar, öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişki, yalnızlık hissi, okuldaki destekleyici çalışmalar, evde bulunan kitap sayısı, okul haricindeki kurslar, ev ödevi verilme sıklığı, temel düzey bilgisayar bilgisi, ileri düzey bilgisayar bilgisi, bilgisayar kullanım sıklığı, internet kullanımı ve öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarıdır. Araştırmada yapısal eşitlik modeli kurulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre okul öncesi eğitime katılma durumu, internet kullanımı, temel düzey bilgisayar bilgisi, öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişki, evde bulunan kitap sayısı ve fen okuryazarlığı başarısı arasında manidar ve olumlu bir ilişki bulunmuştur. Öğrencinin yalnızlık duygusunun fen okuryazarlığı becerilerine olumsuz etkisi bulunmuştur. İnternet kullanımı ile temel düzey bilgisayar bilgisinin fen okuryazarlığı ile olumlu ilişkisi olduğu ancak ileri düzey bilgisayar bilgisi ve fen okuryazarlığı arasında olumsuz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Berberoğlu ve Kalender (2005), yaptıkları araştırmada Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS) sonuçlarını, yıl, bölge ve okul türü değişkenlerine göre incelemiştir. PISA 2003 uygulaması Türkiye örnekleminde elde edilen veriler bölgesel ve okul türleri arasındaki başarı farklılıkları da analiz edilmiştir. Araştırma bölge, okul türleri ve başarı arasındaki ilişkiyi incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. ÖSS ve PISA uygulamalarından elde edilen sonuçlar öğrenci başarısının düşük olduğu, yıllara göre başarının artmadığı ve bölgesel farklılıklardan çok okul türleri arasındaki farklılıkların ciddi boyutlarda olduğudur.

### ***Yurt dışında yapılan çalışmalar***

Bu bölümde PISA uygulamaları ile ilgili olarak yurt içinde yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Giambona & Porcu (2018), İtalyan öğrencilerin başarılarında okul büyüklüğünün öğrenci başarısına etkisini araştırmak için PISA 2012 uygulamasına ait verileri kullanmışlardır. Araştırma okul büyüklüğünün öğrenci başarısına etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri olmak üzere her üç alandaki başarının okul büyüklüğünün belirli bir artışına kadar arttığı ancak belirli bir noktadan sonra okul büyüklüğünün artmasının her üç alanda da başarıyı azalttığı görülmüştür.

Lenkeit vd., (2017), PISA 2000-2012 döngüsündeki Fransa, Almanya, İsveç ve Birleşik Krallık verilerini kullanarak öğrencilerin okuma becerilerine dair başarısına etki eden faktörleri tespit etmeyi hedeflemişlerdir. Bağımsız değişken olarak cinsiyet, göçmenlik geçmişi ve sosyoekonomik özellikleri belirlemişlerdir. Araştırma okul cinsiyet ve sosyoekonomik özelliklerin öğrenci başarısına etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Çalışmalarında İki düzeyli regresyon modeli kullanmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, Fransa, Almanya, İsveç ve Birleşik Krallıkta, öğrencilerin cinsiyeti, evde bulunan kitap sayısı ve ebeveyn mesleği, okuma başarısını manidar bir şekilde yordamaktadır. Anne ve babanın mesleği İsveç'te en yüksek göreceli öneme sahiptir.

Chen (2016), PISA 2012 uygulamasında Singapur öğrencilerine ait verileri kullanarak yapmış oldukları çok düzeyli model ile öğrencilerin matematik okuryazarlığını etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma, öğrenci düzeyinde; cinsiyet, sosyo-ekonomik durum; okul düzeyinde okul tipi, okulun büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinin başarıya etkisini incelemesi açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrenci düzeyinde; cinsiyet, sosyo-ekonomik durum ve disiplin algısı değişkenleri öğrencilerin matematik okuryazarlığını anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Okul düzeyinde ise okul tipi, okulun büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı, ve okul iklimi öğrencilerin matematik okuryazarlığını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Ho & Lam (2016), tarafından yapılan bir çalışmada, aile ve okul kaynaklı değişkenlerin PISA 2012 Hong Kong uygulamasına katılan öğrencilerin okuma performansına etkisi araştırılmıştır. Çok düzeyli modeller kullanılarak yapılan analizlerin sonucunda, evdeki eğitimsel kaynakların, aile katılımının, sosyoekonomik durumun öğrencilerin okuma performansını manidar olarak yordadığı bulunmuştur.

Giambona & Porcu (2015), PISA uygulaması 2009 İtalya verilerinden yararlanarak İtalya'daki öğrencilerin okuma becerileri başarısını etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ebeveynlerinin eğitim düzeyi, ebeveynlerinin mesleği, ailenin maddi olanakları, evdeki kültürel olanaklar, evdeki eğitimsel kaynaklar ve kitaplar öğrencilerin okuma becerilerini olumlu yönde etkilemektedir.

Lam & Lau (2014), PISA 2006 uygulamasına ait Hong Kong verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada öğrencilerinin fen okuryazarlığı başarısına etki eden faktörleri belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmada hiyerarşik doğrusal modelleme kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre okul düzeyinde okula kayıt olma miktarının ve okulun sosyoekonomik durumunun öğrenci düzeyinde ise ailenin sosyoekonomik durumunun ve öğrencinin öz yeterliliğinin fen okuryazarlığı başarısını manidar olarak etkilediği tespit edilmiştir.

Sun vd., (2012), PISA 2006 uygulaması Hong Kong'a ait verileri kullanarak fen okuryazarlığı başarısına etki eden faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğrenci ve okul

düzeyindeki değişkenlerin etkisini incelemek için çok seviyeli bir model oluşturulmuştur. Araştırma öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrenci düzeyinde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre, sosyoekonomik düzeyi yüksek aileye sahip olan öğrencilerin düşük sosyoekonomik düzeye sahip öğrencilere göre motivasyonu ve öz yeterliliği yüksek öğrencilerin düşük olanlara göre ve ebeveynleri fene değer veren öğrencilerin daha az değer veren öğrencilere göre fen okuryazarlığı başarısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Okul düzeyinde ise okul büyüklüğü, okulun sosyoekonomik statüsü, haftalık öğretim süresi ve öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanı arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir.

Sun & Bradley (2011), yaptıkları araştırmada 2006 yılı PISA uygulamasına ait Hong Kong'a ait verileri kullanarak yaptığı çalışmada öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin öğrencilerin fen okuryazarlığı becerisine etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrenci düzeyinde, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre fen okuryazarlığı başarısının daha yüksek olduğu, aileleri yüksek sosyo-ekonomik düzeye sahip öğrencilerin, ailesi fen dersini önemli olarak gören ve ailesi fene değer veren öğrencilerin de fen okuryazarlığı başarısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Okul düzeyinde ise, okullar arasındaki başarı farklılıkları ve okulun sosyo-ekonomik statüsünün fen okuryazarlığı becerisini etkilediği tespit edilmiştir.

Beese ve Liang (2010), PISA 2006 uygulamasına ait Birleşmiş Milletler, Kanada ve Finlandiya öğrencilerine ait verileri kullanarak yaptığı çalışmalarında fen okuryazarlığı başarısına etki eden değişkenleri tespit etmeyi hedeflemişlerdir. Araştırma öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre; öğrenci düzeyinde cinsiyet, ailenin sosyoekonomik durumu ve evdeki kitap sayısı ülkelerin her üçünde de fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordamaktadır. Okul düzeyinde ise

öğrenci/öğretmen oranı ve okul tipi Birleşmiş Milletler ve Kanada'da öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordamaktadır.

Chiu ve Xihua (2008), tarafından gerçekleştirilen çalışmada PISA matematik okuryazarlığını etkileyen faktörlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 41 ülkedeki 15 yaşındaki öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ekonomik açıdan iyi olan ülkelerde yaşayan, anne ve babanın her ikisiyle birlikte yaşayan, evlerinde büyük anne ve büyük babası olmayan, daha az kardeşe sahip, sosyoekonomik statüsü yüksek olan, evinde kitap sayısı daha fazla olan, evinde kültürel olanakları daha fazla olan ve aile içinde daha fazla kültürel iletişimi olan öğrencilerin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Chiu (2007), yaptığı çalışmada 41 ülkedeki ailelerinin sosyo-ekonomik özellikleri ve öğrencilerin fen okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma ailelerin sosyoekonomik özelliklerin başarıya etkisini incelemesi açısından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ekonomik açıdan daha iyi ya da dengeli bir gelir dağılımı olan ülkelerde yaşayan öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan çıkan bir diğer bulgu ise ekonomik açıdan iyi olan ülkelerde sosyo-ekonomik düzeyin fen okuryazarlığı başarısında daha fazla etkili olduğudur.

Fuchs ve Wößmann (2007), yaptıkları çalışmada PISA okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı başarısını etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre öğrenci özellikleri, aile geçmişi, kaynaklar, öğretmenler ve kurumlar değişkenlerinin hepsinin okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı başarısıyla ilişkili olduğunu tespit etmiştir.

Schulz (2005), PISA 2000 ve 2003 uygulamalarına OECD üyesi 28 ülkeye ait verileri kullanarak sosyoekonomik özelliklerin öğrencilerin okuma becerisi başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Verilerin tek düzeyli ve iki düzeyli analizleri sonucunda sosyoekonomik özelliklerin öğrencinin okuma becerisine ilişkin başarıyı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.



Turmo (2004), PISA 2000 uygulamasına ait İskandinav ülkelerine ait verileri kullanarak yaptığı çalışmada öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısı ve sosyal, kültürel ve ekonomik özellikleri arasında ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Regresyon analizi sonucunda öğrencilerin sosyoekonomik özellikleri ve fen okuryazarlığı başarısı arasındaki ilişki İskandinav ülkelerinin tamamında düşük bulunurken ailenin kültürel olanakları ve fen okuryazarlığı başarısı arasındaki ilişki İskandinav ülkelerinin çoğunda yüksek bulunmuştur.

Fertig (2003), PISA 2000 uygulamasını verilerini kullanarak yaptığı çalışmada katılan Alman öğrencilerin başarısının OECD ortalamasında çok daha düşük olduğunu görmüştür. Ayrıca İrlanda ve Finlandiya ve gibi diğer Avrupa ülkelerine göre çok daha başarısız olduğunu görmüştür. Öğrenci/öğretmen oranının ve öğretmen eksikliği değişkenlerin PISA başarısını etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Lemke vd., (2002), yaptıkları çalışmada ABD’de anne ve babanın eğitim düzeylerinin PISA 2000 okuma becerileri, fen okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı başarısı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma, anne ve babanın eğitim düzeylerinin başarıya etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre hem ABD’de hem de diğer katılımcı ülkelerde ailenin sosyo-ekonomik düzeyi arttıkça okuma becerileri, fen okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı başarısının da arttığı görülmüştür.

Amerika Birleşik Devletleri’nde yürütülen PISA 2000 uygulamasına ait verilerle yapılan çalışmada ebeveynlerin eğitim seviyesinin öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri puanlarını pozitif bir şekilde etkilediği belirlenmiştir. Araştırma, anne ve babanın eğitim düzeylerinin başarıya etkisini incelemesi bakımından çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Uluslararası Sosyoekonomik Endekse göre yapılan analizde matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri başarısının her üçünün de öğrenci ailesinin sosyoekonomik statüsünden etkilendiği tespit edilmiştir (National Center for Education Statistics [NCES], 2001).

Alan yazın incelendiğinde öğrenci başarısını etkileyen faktörleri tespit etmek amacıyla farklı zamanlarda, farklı örneklerle ve farklı analiz yöntemleriyle birçok çalışma yapıldığı

görülmektedir. Bu çalışmalarda öğrenci başarısını etkileyen birçok faktör olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci başarısını etkileyen faktörler; öğrenci özellikleri, öğrencinin ailesinin özellikleri ve öğrencinin öğrenim gördüğü okulun özellikleri olarak gruplandırılabilir. PISA uygulamalarında öğrenci başarısını etkileyen faktörlere bakıldığında okul düzeyinde, okuldaki öğrenci sayısı, okulun olanakları, öğretmen öğrenci oranı gibi faktörler; öğrenci düzeyinde ise cinsiyet, ebeveynlerin eğitim durumu, ev olanakları, ailenin sosyoekonomik durumu, program türü gibi değişkenlerin öğrenci başarısını etkilediği görülmektedir. PISA uygulamalarında başarıyı etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlayan çalışmalarda HLM ve regresyon temelli tekniklerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Yapısal eşitlik modelinin kullanıldığı çalışmalarda da çok düzeyli yapısal eşitlik modelinin düşük sıklıkta tercih edildiği görülmektedir. Ayrıca geniş ölçekli araştırmalarda makul değer ve örneklem ağırlığının kullanıma düşük sıklıkta yer verildiği görülmektedir.

### Bölüm 3

#### Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeline, evren ve örneklem grubunun özelliklerine, veri toplama araçlarına ve verilerin analizine ait bilgilere yer verilmiştir.

#### Araştırmanın Türü

Araştırmada PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 fen okuryazarlığı ile ilişkili olan öğrenci ve okul özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma ilişkisel tarama modeline uygun olarak tasarlanmıştır. İlişkisel tarama modeli iki veya ikiden daha fazla sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin mevcudiyetini ve/veya derecesini tespit etmeyi hedefleyen araştırma tipidir. İlişkisel tarama modelinde bir neden-sonuç ilişkisine ulaşılamamakta ancak bir değişkendeki durumun bilinmesi durumunda diğer değişkenlerin kestirilmesine olanak sağlamaktadır (Karasar, 2011).

#### Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Ülkeler arasında eğitimdeki performansın karşılaştırmalarının geçerli olabilmesi için PISA hedef evrenini sınıf düzeyine göre belirlemez. PISA'nın hedef evreni yaşa göre belirlenir (OECD, 2019a). PISA öğrenci evreni, okul türüne bakılmaksızın okullarda öğrenim gören, değerlendirmenin yapılacağı tarih itibarıyla yaşları 15 yıl 3 ay ve 16 yıl 2 ay aralığında olan, en az 7. sınıf ve üzeri öğrenciler olarak belirlenmiştir. Okul ve öğrenci düzeyindeki kayıp veriler silindikten ve diğer temizleme işlemleri yapıldıktan sonra PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 PISA çalışmasına ait okul ve öğrenci sayıları Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11**

*PISA Uygulamalarındaki Türkiye Örneklemine Ait Okul ve Öğrenci Sayıları*

PISA Uygulama Dönemi	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Okul Sayısı	126	155	167	160	185	180
Öğrenci Sayısı	3302	4390	4313	3980	5092	6567

## Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 yıllarına ait PISA araştırması verileri kullanılmıştır. Veriler PISA uluslararası resmi internet sitesi [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org) üzerinden elde edilmiştir. Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı becerilerini açıklayan değişkenleri belirleyebilmek için PISA Öğrenci Anketine ve Okul Anketine ait maddelerden yararlanılmıştır.

Araştırmada kapsamında fen okuryazarlığı başarı puanlarını elde etmek için PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 uygulamalarında yer alan bilişsel fen bilimleri testleri kullanılmıştır. Fen bilimleri testleri, çoktan seçmeli sorular ve öğrencilerin kendi cevaplarını oluşturduğu sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilere ait bilişsel puanlar hesaplanırken fen okuryazarlığı alanında olası değerler (plausible values-PVs) olarak bilinen öğrenci puanının tahmini sunulmaktadır. PISA gibi geniş ölçekli değerlendirmelerin amacı bireyler için geçerli ve tutarlı puanlar hesaplamak değil, evrene veya evren içindeki alt gruplara ait performansı belirlemektir (Monseur & Adams, 2009). Bu nedenle evren düzeyindeki hataların azaltılması hedeflenmektedir. Ayrıca her bir öğrencinin soruların sadece bir kısmını cevapladığı eksik test desenin kullanılması her bir öğrenci üzerindeki test yükünü de azaltır. Grup bazında ise tüm sorular cevaplanmış olur. Bu nedenlerden dolayı PISA uygulamasında test sonuçları olası değerler olarak raporlanmaktadır.

Öğrenci anketi, öğrencilerin kendileri, ailelileri, okul ve öğrenme deneyimleri gibi özellikleri ile ilgili veriler toplamak için geliştirilmiştir (OECD, 2016a). Okul anketi; okul idarecisi tarafından doldurulur. Okul anketi, okulun kaynakları, okulun yapısı, öğrenci ve öğretmenler, okuldaki öğretim, öğretim programı ve öğretimin değerlendirilmesi, okul iklimi, okulun eğitim politikaları hakkında veriler sağlamaktadır. Toplanan veriler farklı okullar arasındaki benzer ve farklı özelliklerin karşılaştırılmasına olanak sağlayarak öğrencilerin başarısına etki eden okul özelliklerinin tespit edilmesine yardımcı olur (MEB,2015).

Veri dosyalarını hazırlarken öncelikle PISA çalışmasının 6 döngüsünde de ortak olan maddeler ve boyutlar tespit edilmiştir. Yapılan alan yazın taraması sonucunda öğrencilerin

akademik performansı ile ilişkili olabilecek öğrenci ve okul özellikleriyle ilgili değişkenler de tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılmak üzere belirlenen düzey 1 değişkenleri, fen bilişsel puanları ve öğrenci özellikleridir. Düzey 2 değişkenleri ise okul anketlerinden elde edilmiştir. Tablo 12'de, araştırma kapsamında kullanılmak üzere belirlenen öğrenci ve okul düzeyi değişkenleri görülmektedir.

**Tablo 12**

*Çalışma Kapsamında Kullanılan Öğrenci ve Okul Düzeyi Değişkenler*

Düzey	Değişken	Tanım
Öğrenci Düzeyinde	GENDER	Cinsiyet
	PROGN	Program Türü
	HOMEPOS	Ev Olanakları
	HISEI	Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü
Okul Düzeyinde	PARED	Yıl Bazında Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi
	SCHLOCATION	Okulun Bulunduğu Bölge
	SCHSIZE	Okul büyüklüğü
	STRATIO	Öğrenci/öğretmen oranı

Söz konusu değişkenlere ait açıklamalar aşağıda verilmiştir:

**Cinsiyet (GENDER).**

PISA öğrenci anketinde öğrenci cinsiyeti 1-kız ve 2-erkek olarak kodlanmıştır.

**Program Türü (PROGN).**

Tüm çalışma programları Uluslararası Standart Eğitim Sınıflandırması (ISCED 1997) kullanılarak sınıflandırılmıştır. Veri tabanında, tüm ulusal programlar, ilk altı hanenin Ulusal Merkez kodunu temsil ettiği ve son iki hanenin ulusal olarak özel program kodu olduğu ayrı bir türetilmiş değişkene (PROGN) dâhil edilmiştir.

**Ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi (PARED).**

PISA 2018 uygulamasında ST005, ST006, ST007 ve ST008 kodlu sorular öğrencilerin ebeveynlerinin eğitimine yöneliktir.

ST005 : Anneniz, aşağıdaki eğitim kademelerinden en son hangisini bitirmiştir?

ST006: Anneniz aşağıdaki diplomalardan herhangi birine sahip midir?

ST007: Babanız, aşağıdaki eğitim kademelerinden en son hangisini bitirmiştir?

ST008: Babanız aşağıdaki diplomalardan herhangi birine sahip midir?

Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar ISCED 1997'ye göre sınıflandırılmıştır. Ebeveyn eğitimi indeksleri aşağıda verilen kategorilere göre yeniden kodlanmıştır (OECD, 2020):

(0) yok

(1) ISCED1 (İlkokul),

(2) ISCED 2 (Ortaokul),

(3) ISCED 3B veya 3C (iş piyasasına veya ISCED 5B programlarına doğrudan erişim sağlayan lise)

(4) ISCED 3A (ISCED 5A ve 5B programlarına erişim sağlayan üst orta öğretim) veya ISCED 4 (yüksekokul olmayan lise sonrası),

(5) ISCED 5B (üniversite dışı yükseköğretim),

(6) ISCED 5A ve/veya ISCED 6 (Lisans/Yüksek Lisans/Doktora).

### **Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü (HISEI).**

Öğrencinin anne ve babasının mesleğine ilişkin bilgiler PISA uygulamasında ST014 ve ST015 kodlu açık uçlu sorulara verilen yanıtlardan elde edilmiştir.

ST014: Annenizin esas mesleği nedir?

Annemiz esas mesleğinde hangi işi yapıyor?

ST015: Babanızın esas mesleği nedir?

Babanız esas mesleğinde hangi işi yapıyor?

Yanıtlar uluslararası sosyo-ekonomik mesleki statü endeksi (ISEI) ile eşleştirilmiştir. Bu bilgilere dayanarak babanın mesleki durumu (BFMJ2); annenin mesleki durumu (BMMJ1) ve ebeveynlerin en yüksek mesleki durumu (HISEI) olmak üzere üç endeks hesaplanmıştır. Her üç endeks için de daha yüksek ISEI puanları, daha yüksek mesleki statü seviyelerini gösterir. HISEI ebeveynlerden daha yüksek ISEI puanına sahip olana veya eğer tek bir ebeveyn varsa onun ISEI puanına karşılık gelmektedir (OECD, 2020).

### **Ev Olanakları (HOMEPOS).**

PISA 2018'de öğrencilere aile servetinin ölçütü olarak görülen 16 ev eşyasının varlığı sorulmuştur. 16 ev eşyasından 3 tanesi ülkeye özgü olarak belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilere evdeki kitap sayısı da sorulmuştur. Tablo 13'te bu maddelerden türetilen beş endeks görülmektedir (OECD, 2019b) :

- i) Aile Serveti (WEALTH),
- ii) Kültürel Mülkler (CULTPOSS),
- iii) Evdeki Eğitim Kaynakları (HEDRES),
- iv) Bilgi ve İletişim Teknoloji Kaynakları (ICTRES) ve
- v) Ev Olanakları (HOMEPOS).

**Tablo 13**

### *Ev Olanaklarının Göstergeleri*

Maddeler	İndeksin Oluşturulmasında Kullanılan Maddeler				
	HOMEPOS	CULTPOSS	HEDRES	WEALTH	ICTRES
Çalışma masası	X		X		
Kendine ait bir oda	X			X	
Çalışmak için sessiz bir yer	X		X		
Okul çalışmalarını için kullanılacak bir bilgisayar	X		X		
Eğitim yazılımı	X		X		X
İnternet bağlantısı	X			X	X

Edebiyat klasikleri (ör, Çalıkuşu)	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
Ücretli TV abonelikleri (ör, Digiturk, Tivibu ve Teledünya)	X			X
Yılda en az bir hafta tatil yapmak (memleket dışında otel vb. yerlerde kalarak yapılan tatiller)	X			X
Televizyonlar	X			X
Arabalar	X			X
Banyo veya duşa sahip odalar	X			X
İnternet erişimi olan cep telefonu (ör, akıllı telefonlar)	X			X
Bilgisayarlar (ör, masaüstü bilgisayar, taşınabilir dizüstü veya notebook)	X			X
Tablet bilgisayarlar (ör, iPad®, BlackBerry® PlayBook™)	X			X
Elektronik kitap okuyucular (ör, Amazon® Kindle™)	X			X
Müzik aleti (ör, gitar, piyano)	X	X		
Evdeki kitap sayısı	X			

---

HOMEPOS indeksi araştırmaya doğrudan dâhil edilmiştir.



### **Okulun Bulunduğu Bölge (SCHLOCATION).**

Okulun bulunduğu bölgeye ilişkin bilgi PISA 2018 uygulamasında SC001 kodlu sorunun cevaplarından elde edilir.

SC001: Aşağıdaki ifadelerden hangisi okulunuzun bulunduğu yerleşim yerini en iyi şekilde tanımlamaktadır?

- Köy, mezra ya da kırsal kesim (nüfusu 3000'den az)
- Kasaba, belde ya da küçük ilçe (nüfusu yaklaşık 3000 - 15 000 arasında)
- İlçe ya da küçük şehir (nüfusu yaklaşık 15 000 – 100 000 arasında)
- Şehir (nüfusu yaklaşık 100 000 – 1 000 000 arasında)
- Büyük şehir (nüfusu 1 000 000'dan fazla)

### **Okul Büyüklüğü (SCHSIZE).**

Okula kayıtlı toplam öğrenci sayısını içerir ve veri okul müdürü tarafından sağlanır.

### **Öğrenci/Öğretmen Oranı (STRATIO).**

STRATIO, kayıtlı öğrenci sayısının (SC002) toplam öğretmen sayısına (TOTAT) bölünmesiyle elde edilmiştir (OECD, 2019b):

SC002: 1 Mart 2018 tarihi itibarıyla, okulunuzda kayıtlı toplam öğrenci sayısı kaçtır?

SC018: Okulunuzda aşağıdaki kategorilerin her birinde kaç öğretmen görev yapmaktadır?

### **Verilerin Analizi**

Araştırmada veriler Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli (ÇDYEM) kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler analiz edilmeden önce analizler için gerekli bazı varsayımların incelenmesinde SPSS 23 programı kullanılmıştır. İkinci aşamada ise Mplus 7 paket programı kullanılarak varsayımların bir kısmı test edilmiş ve çok düzeyli yapısal eşitlik modeli analizi yürütülmüştür.

### ***Varsayımların İncelenmesi***

Yapılan analizlerin geçerliği, analizlerin gerektirdiği varsayımların karşılanıp karşılanmaması durumuna bağlıdır. Analize başlamadan önce, veri seti kayıp veriler, uç değerler ve örneklem büyüklüğü açısından test edilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. İkinci aşamada ise Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelleri için gerekli olan çok değişkenli normallik ve çoklu bağlantı varsayımları incelenmiştir. Varsayımların sağlanmasına ilişkin düzenlemeler yapılmış ve son olarak veri seti örneklem büyüklüğü açısından değerlendirilmiştir. Veri setine ilişkin varsayımlarla ilgili gerekli açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

#### **Kayıp veriler.**

Yapılan birçok araştırmada, toplanan verilerde eksiklerle karşılaşmaktadır. Verilerde bulunan eksikler kayıp veri olarak adlandırılır. Bu durum istatistiksel analizlerde çoğu araştırmacının karşılaştığı önemli bir sorundur (Çokluk ve Kayri, 2011). Analiz sonuçlarının doğru olarak değerlendirebilmesi için öncelikle veri seti kayıp değerler açısından incelenmiştir.

İstatistiksel analizlerde kayıp veri sorunun çözümünde kullanılan birçok yöntem vardır. Kayıp verilerle karşılaşıldığında kullanılan yöntemlerden bazıları; analize kayıp veriler ile devam etme, eksik verileri analiz dışında bırakma, kayıp veriler yerine veri atamadır (Çokluk vd., 2018). Kayıp verilerle başa çıkmada kullanılan yöntemleri genel olarak iki grupta sınıflandırmak mümkündür:

- 1) Silme ve basit atamaya dayalı yöntemler,
- 2) Olasılıklı ve ötelemeli veri atama yöntemleri,

Olasılıklı ve ötelemeli yöntemler de kendi içerisinde iki grupta ele alınmaktadır:

- a) En çok olabilirlik yaklaşımına dayalı yöntemler ve
- b) Çoklu atama yaklaşımına dayalı yöntemler (Demir, 2013).

Kayıp verilerle baş etmede birçok farklı yöntem ve her yöntemin de kayıp veriyi tahmin etme konusunda farklı yeterlilikleri vardır. Kayıp verilerle mücadelede örneklem büyüklüğü, kayıp veri oranı gibi faktörler dikkate alınarak en uygun yöntem seçilmelidir. Eğer veri seti için

uygun yöntem seçilmezse çalışma sonuçları da bu durumdan olumsuz etkilenecektir (Van Ginkel vd., 2007).

Çüm ve Gelbal (2015), tarafından PISA 2012 verileri kullanılarak yapılan çalışmada farklı oran ve örüntüde kayıp veriye sahip veri setlerinde farklı yöntemlerle değer atama işlemi yapılmıştır. Oluşan yeni veri setlerinin yapısal eşitlik modeline uyumu test edilerek ham veri setinden elde edilen değerler ile karşılaştırılmıştır. Farklı yöntemlerle gerçekleştirilen değer atamaları sonucu elde edilen veri yapılarının model veri uyum değerlerinin analiz sonuçlarını etkileyebilecek ölçüde birbirlerinden farklılaştığı tespit edilmiştir. Kayıp veri sorununun çözümünde yaklaşık değer atama yöntemlerinin kullanılmasının veri dağılımını önemli ölçüde değiştirdiği tespit edilmiş ve doğru yapılmayan atamaların analiz sonuçlarını yanıltıcı 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 liste bazında silme yöntemi tercih edilmiştir. Liste bazında silme yönteminde bir ya da daha fazla kayıp veri içeren bireyler veya durumlar listeden çıkartılarak sadece tam veri içeren durumlar kullanılır (Cheema, 2012). Ancak kayıp değerler veri seti boyunca dağılmış ve sayıca çoksa değişken ya da deneklerin silinmesi ciddi veri kayıplarına sebep olabilir (Mertler & Vannatta, 2005).

Bu çalışmada hem öğrenci hem de okul düzeylerindeki veri setinde bulunan kayıp değerler silinmiştir.

### **Uç Değerler.**

Uç değerler, bir veri setindeki aşırı bir değer ya da istatistiksel sonuçlarda önemli derecede bir etkiye sahip olan değişkenlerin aykırı kombinasyonları şeklinde ortaya çıkabilmektedir (Raykov & Marcoulides, 2006). Uç değerler tek yönlü (tek değişkenli) ve çok yönlü (çok değişkenli) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Tek değişkenli uç değer, bir veri seti üzerindeki aşırı bir değer olarak tanımlanırken, çok değişkenli uç değer, önemli bir etkiye neden olan değişkenlerin aykırı kombinasyonları olarak tanımlanır. Uç değerler analiz

sonuçlarının yanlış çıkmasına sebep olabileceğinden incelenmesi gerekmektedir (Raykov & Marcoulides, 2006).

Tek yönlü uç değerleri belirlemek için dağılımdaki tüm puanlar standart z puanlarına dönüştürülür. Normal dağılımda verilerin %99'u ortalamadan -3 ve +3 standart sapma uzaklıkta bulunur. Genellikle  $|z| > 3.0$ , aykırı değerler olarak kabul edilir (Kline, 2016). Fakat örneklem büyükse bu aralık genişletilir ve +4'ten büyük ya da -4'ten küçük z değerine sahip denekler uç değer olarak düşünülebilir (Mertler & Reinhart, 2005). Tek yönlü uç değerleri belirlemek için araştırma kapsamında kullanılan değişkenler z puanlarına dönüştürülmüştür. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 dönemindeki, +4 ve -4 standart sapma aralığının dışındaki veriler analiz dışı bırakılmıştır.

Çok yönlü uç değerler, iki veya ikiden fazla değişkene ait puanların olağan dışı kombinasyonudur (Çokluk vd., 2018). Çok yönlü uç değerleri belirlemek amacıyla Mahalanobis uzaklığı hesaplanır. Mahalanobis uzaklığı bir deneğin diğer deneklerin merkezinden olan uzaklığını gösterir. Çok yönlü uç değerler için kabul edilen ölçüt  $p < .001$  düzeyinde manidar Mahalanobis uzaklığı değeridir. Mahalanobis değeri, kritik ki-kare tablo değeriyle karşılaştırılır. Serbestlik derecesi analizdeki değişken sayısının (K) bir eksiği alınarak hesaplanır (Tabachnick & Fidell, 2014).

Hesaplanan Mahalanobis değerleri için gerekli karşılaştırmalar yapılarak çok yönlü uç değer olduğu tespit edilen değerler veri setinden çıkarılmıştır.

### **Çok değişkenli Normallik.**

YEM'de kullanılan başlıca parametre kestirim yöntemlerinden Maksimum Olabilirlik yönteminin sağlanması gereken varsayımlardan biri de çok değişkenli normalliği sağlamaktır (Şen, 2020). Çok değişkenli normalliğin sağlanması için tüm değişkenlerin ve değişkenlerin tüm doğrusal kombinasyonlarının normal dağılması gerekir (Tabachnick & Fidell, 2007). Tek değişkenli normallik, çok değişkenli normallik için ön koşul olduğundan, çok değişkenli normalliği incelemeyen önce tek değişkenli normallik test edilmelidir.

Değişkenlerin tek değişkenli normalliğin çarpıklık ve basıklık katsayıları, histogram grafiği ve quantile by quantile (Q-Q) plots grafikleri incelenerek test edilir. Çarpıklık katsayısı (SI)  $>3.00$ , basıklık katsayısı (KI)  $>10.00$  olan dağılımların tek değişkenli normal dağılmadığı söylenir (Kline, 2016).

Araştırma kapsamında incelenecek PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 öğrenci ve okul anketinde yer alan sürekli bağımsız değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $+2$  ve  $-2$  aralığında olduğu görülmektedir. Tüm değişkenlere ilişkin çarpıklık katsayı değerlerinin normal dağılım varsayımını karşıladığı görülmektedir. Ancak histogram grafikleri incelendiğinde bazı değişkenlerde histogram grafiğinde normal dağılıma kıyasla bazı farklılıklar olduğu gözlemlenmektedir. Q-Q grafiklerinin büyük bir kısmında değişkenlerde doğrusallığın sağlandığı görülür.

Çok değişkenli normallik ve doğrusallık, saçılım grafikleri matrisleri yardımıyla kontrol edilebilir. Elde edilen dağılımların elipse yaklaşması çok değişkenli normallik ve doğrusallık varsayımlarının sağlandığı anlamına gelir (Mertler & Reinhart, 2017). Saçılım grafikleri matrisleri incelendiğinde dağılımın elipse çok yakın olmadığı bazı dağılımlar olduğu görülmektedir.

Tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde veri setinde normallik varsayımına ilişkin bazı ihlallerin olduğu görülmektedir. Analizin yapılacağı Mplus programında çok değişkenli normalliğin karşılanamadığı durumlar için MLR (robust maksimum likelihood) kestirim yöntemi tercih edilebilmektedir (Muthén & Muthén, 1998–2012). Bu çalışmada kestirim yöntemi olarak MLR kullanılmasına karar verilmiştir.

PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 öğrenci ve okul anketinde yer alan değişkenlerin sürekli bağımsız değişkenlerine ilişkin çarpıklık basıklık katsayıları, histogram, Q-Q plot grafikleri ve saçılma diyagramları Ek A- F'de verilmiştir.

### **Çoklu Bağlantı.**

Bağımsız değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişkilerin olmasına çoklu bağlantı adı verilmektedir. Çoklu bağlantı sorunu genellikle bağımsız değişkenler arasında güçlü ilişkiler

olması sonucu ortaya çıkar. Çoklu bağlantı probleminin belirlenmesinde en etkili yöntem bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon matrisinin, katsayıların, varyans artış faktörlerinin (VIF) ve tolerans değerlerinin incelenmesidir (Tabachnick & Fidell, 2007).

Yapısal eşitlik modellerinde değişkenler arasındaki korelasyonların .90'dan büyük olması çoklu bağlantı sorununa işaret eder (Kline, 2016). Varyans artış faktörlerinin (VIF) 10 veya 10'dan büyük, tolerans değerlerinin ise .10'a eşit ya da .10'dan küçük olması durumunda çoklu bağlantı probleminden söz edilir (Kline, 2016). Bu araştırma verileri için çoklu bağlantı sorununun incelenmesi sonucunda verilere ilişkin VIF değerlerinin 10'dan küçük olduğu, tolerans değerlerinin ise .10'dan daha büyük olduğu gözlemlenmiştir. Bu değerler ile değişkenler arasında çoklu bağlantı probleminin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının .90'dan büyük olmadığı belirlenmiştir. Değişkenlere ilişkin VIF tolerans ve korelasyon değerleri Ek A-F'de verilmiştir.

### **Örneklem Büyüklüğü.**

Çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterli sayıda örneklem büyüklüğünün grup içi düzeyde en az 200 olması (Heck & Thomas, 2015) ve gruplar arası düzey en az 30 (Stapleton, 2013) olması önerilmektedir. Bu çalışmada grup içi örneklem ve gruplar arası örneklem büyüklüğü tüm PISA döngüleri için gerekli sayıyı sağladığı için Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelini test etmek için gerekli örneklem büyüklüğü varsayımı karşılanmaktadır.

### **Verilerin Analize Hazırlanması**

Varsayımlar test edildikten sonra gerekli düzenlemeler yapılarak veri dosyalarına son halleri verilmiştir. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018 yıllarına ait öğrenci ve okul dosyaları birleştirilmiştir. Her bir dosyada farklı bir olası değer olmak üzere 2003, 2006, 2009 ve 2012 PISA döngüsü için 5 dosya 2015 ve 2018 PISA döngüleri için 10 dosya hazırlanmıştır. 2015 öncesi PISA döngüleri için 5 dosyanın, 2015 ve 2018 PISA döngüleri için 10 dosyanın aynı anda analiz edilebilmesi amacıyla Mplus programı için komut yazılmıştır. Çalışmada okul

örneklem ağırlığını dikkate alınmış ve bu doğrultuda Mplus programı için gerekli komut yazılmıştır.

.

## Bölüm 4

### Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Bu bölümde, araştırma kapsamında belirlenen alt problemlere uygun olarak elde edilen bulgulara ve yorumlara sırasıyla yer verilmiştir.

#### Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında belirlenen birinci alt problem aşağıda verilmiştir:

1. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 Türkiye uygulamalarında fen okuryazarlığı başarısı açısından araştırmaya katılan okullar arasında manidar fark var mıdır?

Araştırmanın birinci alt problemini cevaplayabilmek için öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarına ilişkin Sınıf İçi Korelasyon (Intraclass Correlation Coefficient; ICC) katsayısı hesaplanmış ve bulgulara Tablo 14'te yer verilmiştir.

**Tablo 14**

*PISA Uygulamaları Fen Okuryazarlığı Başarısına İlişkin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı*

PVSCIENCE	ICC	Öğrenci Düzeyindeki Farklılık	Okul Düzeyindeki Farklılık
PISA 2003	.64	%36	%64
PISA 2006	.57	%43	%57
PISA 2009	.70	%30	%70
PISA 2012	.65	%35	%65
PISA 2015	.58	%42	%58
PISA 2018	.58	%42	%58

Tablo 14'te görüldüğü gibi PISA 2003 uygulamasında fen okuryazarlığı başarısına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı  $\rho = .64$  olarak bulunmuştur. ICC'nin .05'ten büyük olması, çok düzeyli yapısal eşitlik modeli ile analiz yapmayı gerektirmektedir (Heck, 2001; Muthén 1997). Bu bağlamda analiz sonucunda elde edilen ICC değeri çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterlidir. PISA 2003 uygulamasında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki



farklılıkların %64'ü okullar arası farklılıklardan, %36'sı ise aynı okulda öğrenim gören öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

PISA 2006 uygulamasında fen okuryazarlığı başarısına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı  $\rho = .57$  bulunmuştur. Analiz sonucunda elde edilen ICC değeri çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterlidir. PISA 2006 uygulamasında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılıkların %57'si okullar arası farklılıklardan, %43'ü ise aynı okulda öğrenim gören öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

PISA 2009 uygulamasında fen okuryazarlığı başarısına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı  $\rho = .70$  bulunmuştur. Analiz sonucunda elde edilen ICC değeri çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterlidir. PISA 2009 uygulamasında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılıkların %70'i okullar arası farklılıklardan, %30'u ise öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

PISA 2012 uygulamasında fen okuryazarlığı başarısına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı  $\rho = .65$  bulunmuştur. Analiz sonucunda elde edilen ICC değeri çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterlidir. PISA 2012 uygulamasında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılıkların %65'i okullar arası farklılıklardan, %35'i ise aynı okulda öğrenim gören öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

PISA 2015 uygulamasında fen okuryazarlığı başarısına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı  $\rho = .58$  bulunmuştur. Analiz sonucunda elde edilen ICC değeri çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterlidir. PISA 2015 uygulamasında fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki farklılıkların %58'i okullar arası farklılıklardan, %42'si ise aynı okulda öğrenim gören öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

PISA 2018 uygulamasında fen okuryazarlığı başarısına ilişkin sınıf içi korelasyon katsayısı  $\rho = .58$  bulunmuştur. Analiz sonucunda elde edilen ICC değeri çok düzeyli yapısal eşitlik modeli için yeterlidir. PISA 2018 uygulamasında fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki

farklılıkların %58'i okullar arası farklılıklardan, %42'si ise aynı okulda öğrenim gören öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 döngülerinin tümünde fen okuryazarlığı başarı puanındaki farklılıkların yarıdan fazlasının okullar arası ortalama farklılıktan kaynaklandığı görülmektedir. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 döngülerinin tümünde okullar arasında farklılıkların olması, fen okuryazarlığı başarısının sadece öğrenci özelliklerinden kaynaklanmadığını, fen okuryazarlığı başarısını manidar olarak yordayan başka düzeylerin de olduğunu göstermektedir. Bu sonucun, alan yazında yer alan diğer araştırma sonuçlarıyla da tutarlı olduğu görülmektedir. Türkiye'nin PISA araştırmasına ilk kez katıldığı PISA 2003 uygulama sonuçları okullar arası farklılıkların öğrenci performansını açıklama oranının en yüksek olduğu ülkenin Türkiye olduğunu göstermiştir (OECD, 2005).

Dolu (2018), 2015 PISA sonuçları aracılığıyla Türkiye'de eğitimde fırsat eşitliğinin matematiksel analizi çalışmasında fen başarısındaki farklılıklarının yarıdan fazlasının okullar arası değişkenlikten kaynaklandığını ifade etmiştir. Ötken, (2019), PISA uygulamalarında okuma, matematik, fen okuryazarlığı puanlarındaki değişimi çok değişkenli-çok düzeyli model ile incelenmiş ve 2009 ve 2012 yıllarında fen okuryazarlığı başarı puanındaki farklılıkların yarıdan fazlasının okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır. Acar (2012), PISA 2009 uygulamasına ait Türkiye örneğine ait verileri kullanarak yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin fen okuryazarlığı başarıları okullar arasında farklılıklar göstermektedir. Yukarıda belirtilen çalışma sonuçlarının da çalışmamızın sonucuyla tutarlı olduğu görülmektedir.

### **Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular, Yorumlar ve Tartışma**

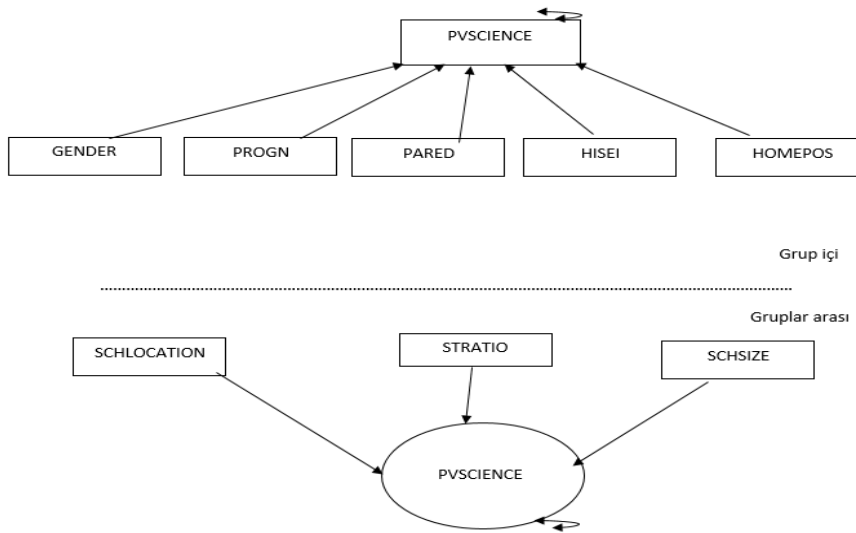
Araştırma kapsamında belirlenen ikinci alt problem aşağıda verilmiştir:

2. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 Türkiye uygulamalarında öğrenci düzeyinde; cinsiyet, program türü, ev olanakları, ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü, yıl bazında ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi; okul düzeyinde; okulun bulunduğu bölge, okul

büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinden hangileri öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarını manidar olarak etkiler?

### Şekil 3

*Fen Okuryazarlığı Becerisini Açıklamak İçin Kurulan çok Düzeyli Model*



Araştırmanın ikinci alt problemini cevaplayabilmek için grup içi ve gruplar arası düzey eş zamanlı olarak test edilmiştir. Grup içi ve gruplar arası eş zamanlı olarak test edilen kuramsal model MLR (robust maksimum likelihood) yöntemi ile kestirildiğinden ki-kare değeri model iyiliği uyumu indeksi olarak değerlendirilmemektedir. (Muthén & Muthén, 1998-2012). Bu sebeple diğer uyum iyiliği değerleri incelenmiştir. RMSEA (Root Mean Square of Approximation; Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü) değeri, eşit korelasyon dağılımı olduğunu varsayarak hipotezi test etmek için kullanılan bir değerdir. (Kline 2016). Bu değer .08'den küçük olması beklenmektedir (Şimşek 2007). CFI (Comparative Fit Index; Karşılaştırmalı Uyum İndeksi) değeri,  $CFI \geq .95$  ise kabul edilebilir uyumu iyi uyumu gösterir (Karagöz, 2016). Tucker Lewis İndeksi (TLI) bir modeldeki serbestlik derecesi sayısına işaret eder. Bentler (1990), TLI indeksindeki serbestlik derecesi düzeltmesini performansın 1'e yakın elde edilebilmesi için tasarlandığını ifade etmiştir. TLI değeri ne kadar büyükse, model daha iyi uygunluk gösterir. .95'ten daha büyük değerler kabul edilebilir uyum olarak yorumlanır. Bir diğer uyum iyiliği kriteri, standardize edilmiş SRMR (Standardized Root Mean Square

Residual/ Standratlaştırılmış; Ortalama Hataların Karekökü) değeridir. RMSEA'da olduğu gibi SRMR değerinin de 008'den küçük olması beklenmektedir (Şimşek, 2007).

Tüm PISA döngülerinin analizi sonucunda RMSEA değerleri .0 olarak bulunmuştur. Bu sonuç model parametrelerinin evren kovaryansları ile iyi uyum gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. CFI değerleri 1 ve TLI değerleri 1 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, tüm PISA döngüleri için modelin mükemmel uyuma sahip olduğunu göstermektedir. Grup içi ve gruplar arası model veri uyumunu ayrı ayrı belirten SRMR değerleri incelendiğinde hem grup içi düzeyde hem de gruplar arası düzeyde .001 olduğu görülmektedir. Bu verilere göre hem grup içi düzeyde hem de gruplar arası düzeyde model veri uyumunun mükemmel olduğu görülmektedir. Tüm sonuçlar birlikte tüm PISA döngüleri değerlendirildiğinde model uyumunun mükemmel olduğu söylenebilir. Model uyumunun iyi düzeyde olduğuna karar verdikten sonra grup içi ve gruplar arası düzeydeki değişkenlere ait parametre değerleri incelenmelidir Standardize edilmiş parametre değerleri farklı metrikle ölçülen değişkenlerin parametre kestirimlerini yorumlamada kolaylık sağlar (Heck & Thomas, 2015). Tablo 15'te PISA 2003 uygulamasında grup içi ve gruplar arası değişkenlere ait parametre kestirimleri, anlamlılık değerleri ve standardize edilmiş parametre değerleri verilmiştir (STDYX).

**Tablo 15**

*PISA 2003 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri*

Değişken	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/ Standart Hata	p değeri	STDYX
Cinsiyet	3.434	6.204	.554	.580	.026
Program türü	1.379	3.821	.361	.718	.048
Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü	.547	.178	3.080	.002	.139
Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi	-.328	.855	-.383	.702	-.022
Ev Olanakları	7.944	4.355	1.824	.068	.127
Okulun Bulunduğu Bölge	20.626	10.735	1.921	.055	.276
Okul Büyüklüğü	.024	.019	1.273	.203	.183
Öğrenci/öğretmen oranı	-3.170	.907	-3.494	.000	-.561

Değişkenler farklı metriklerle ölçüldüğünden kestirilmiş değerler yerine son sütunda yer alan standardize edilmiş parametre değerlerinin kullanılması karşılaştırmayı kolaylaştırır. Tablo 15 incelendiğinde grup içi (öğrenci) düzeyde; Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü ( $\gamma=.139$ ) ve gruplar arası (okul) düzeyde; Öğrenci/öğretmen oranı ( $\gamma=-.561$ ) değişkenlerinin bağımlı değişkene olan doğrudan etkilerin istatistiksel olarak manidar olduğu görülmektedir ( $p<.01$ ). Fen okuryazarlığı becerileri ile arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı en yüksek değişkenin öğrenci/öğretmen oranı olduğu görülmektedir. Ancak öğrenci/öğretmen oranı değişkeninin PISA fen okuryazarlığı başarı puanına doğrudan etkisi negatif yöndedir. Kurulan modelde ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü değişkenindeki bir birimlik artışın fen okuryazarlığı puanında .547 birimlik bir artışa öğrenci/öğretmen oranı değişkenindeki bir birimlik artışın ise fen okuryazarlığı puanında 3.170 birimlik bir azalışa karşılık geldiği görülebilir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı öğrenci/öğretmen oranıdır.

Tablo 16'da PISA 2006 uygulamasında grup içi ve gruplar arası değişkenlere ait parametre kestirimleri, anlamlılık değerleri ve standardize edilmiş parametre değerleri verilmiştir (STDYX).

**Tablo 16**

*PISA 2006 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri*

Değişken	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	p değeri	STDYX
Cinsiyet	-2.395	5.349	-.448	.654	-.021
Program türü	-1.771	1.819	-.974	.330	-.098
Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü	.426	.165	2.581	.009	.114
Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi	-.242	.767	-.316	.752	-.015
Ev Olanakları	6.049	2.588	2.337	.0019	.132
Okulun Bulunduğu Bölge	35.808	8.050	4.448	.000	.638
Okul Büyüklüğü	-.024	.020	-1.225	.221	-.184
Öğrenci/öğretmen oranı	-1.047	1.056	-.992	.321	-.165

Tablo 16 incelendiğinde grup içi (öğrenci) düzeyde; Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü ( $\gamma=.114$ ) ve gruplar arası (okul) düzeyde; Okulun Bulunduğu Bölge ( $\gamma=.638$ ) değişkenlerinin bağımlı değişkene olan doğrudan etkilerin istatistiksel olarak manidar olduğu görülmektedir ( $p<.01$ ). Fen okuryazarlığı becerileri ile arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı en yüksek değişkenin okulun bulunduğu bölge olduğu görülmektedir. Kurulan modelde ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü değişkenindeki bir birimlik artışın fen okuryazarlığı puanında .426 birimlik bir artışa, okulun bulunduğu bölge değişkenindeki bir birimlik artışın ise fen okuryazarlığı puanında 35.808 birimlik bir artışa karşılık geldiği görülebilir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı okulun bulunduğu bölge değişkenidir.

Tablo 17’de PISA 2009 uygulamasında grup içi ve gruplar arası değişkenlere ait parametre kestirimleri, anlamlılık değerleri ve standardize edilmiş parametre değerleri verilmiştir (STDYX).

### Tablo 17

*PISA 2009 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri*

Değişken	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	$p$ değeri	STDYX
Cinsiyet	-2.749	2.755	-.998	.318	-.025
Program Türü	3.888	2.131	1.825	.068	.271
Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü	.189	.124	1.528	.126	.053
Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi	.483	.560	.862	.389	.032
Ev Olanakları	4.949	1.375	3.600	.000	.133
Okulun Bulunduğu Bölge	20.825	7.644	2.724	.006	.413
Okul Büyüklüğü	-.039	.020	-1.972	.049	-.343
Öğrenci/öğretmen Oranı	-3.270	1.108	-2.951	.003	-.385

Tablo 17 incelendiğinde grup içi (öğrenci) düzeyde; Ev Olanakları ( $\gamma=.133$ ) ve gruplar arası (okul) düzeyde; Okulun Bulunduğu Bölge ( $\gamma=.413$ ) ve Öğrenci/öğretmen oranı ( $\gamma=-.385$ ) değişkenlerinin bağımlı değişkene olan doğrudan etkilerin istatistiksel olarak manidar olduğu

görülmektedir ( $p < .01$ ). Fen okuryazarlığı becerileri ile arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı en yüksek değişkenin okulun bulunduğu bölge olduğu görülmektedir. Kurulan modelde okulun bulunduğu bölge değişkenindeki bir birimlik artışın ise fen okuryazarlığı puanında 20.825 birimlik bir artışa; öğrenci/öğretmen oranındaki bir birimlik artışın fen okuryazarlığı puanında 3.270 bir azalışa ve ev olanakları değişkenindeki bir birimlik artışın fen okuryazarlığı puanında .189 birimlik bir artışa, karşılık geldiği görülebilir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı okulun bulunduğu bölge değişkenidir.

Tablo 18'de PISA 2012 uygulamasında grup içi ve gruplar arası değişkenlere ait parametre kestirimleri, anlamlılık değerleri ve standardize edilmiş parametre değerleri verilmiştir (STDYX).

**Tablo 18**

*PISA 2012 Uygulamasında Grup İçi ve Gruplar Arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri*

Değişken	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	$p$ değeri	STDYX
Cinsiyet	.530	3.350	.158	.874	.005
Program türü	6.943	2.170	3.200	.001	.422
Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü	.110	.087	1.268	.205	.041
Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi	-.019	.499	-.038	.970	-.001
Ev Olanakları	1.128	1.647	.685	.493	.023
Okulun Bulunduğu Bölge	8.614	5.846	1.473	.141	.161
Okul Büyüklüğü	.016	.018	.853	.393	.133
Öğrenci/öğretmen Oranı	-3.662	.909	-4.028	.000	-.496

Tablo 18 incelendiğinde grup içi (öğrenci) düzeyde; okul türü ( $\gamma = .422$ ); gruplar arası (okul) düzeyde; öğrenci/öğretmen oranı ( $\gamma = -.496$ ) değişkenlerinin bağımlı değişkene olan doğrudan etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $p < .01$ ). Kurulan modelde öğrencinin devam ettiği okul türü değişkenindeki bir birimlik artışın ise fen okuryazarlığı puanında 6.943 birimlik bir artışa; öğrenci/öğretmen oranındaki bir birimlik artışın fen

okuryazarlığı puanında -3.662 bir azalışa karşılık geldiği görülebilir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı öğrenci/öğretmen oranı değişkenidir.

Tablo 19'da PISA 2015 uygulamasında grup içi ve gruplar arası değişkenlere ait parametre kestirimleri, anlamlılık değerleri ve standardize edilmiş parametre değerleri verilmiştir (STDYX).

**Tablo 19**

*PISA 2015 Uygulamasında Grup İçi ve Gruplar Arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri*

Değişken	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	$p$ değeri	STDYX
Cinsiyet	4.119	2.562	1.608	.108	.037
Program türü	18.482	8.599	2.149	.032	.190
Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü	.350	.075	4.696	.000	.127
Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi	-.648	.301	-2.157	.031	-.053
Ev Olanakları	2.433	1.489	1.634	.102	.051
Okulun Bulunduğu Bölge	18.614	4.880	3.814	.000	.456
Okul Büyüklüğü	-.043	.015	-2.764	.006	-.036
Öğrenci/öğretmen Oranı	2.180	1.560	1.398	.162	.229

Tablo 19 incelendiğinde grup içi (öğrenci) düzeyde; Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü ( $\gamma=.127$ ) ve gruplar arası (okul) düzeyde; okulun bulunduğu bölge ( $\gamma=.456$ ), SCHSIZE (okul büyüklüğü) ( $\gamma= -.036$ ) değişkenlerinin bağımlı değişkene olan doğrudan etkilerin istatistiksel olarak manidar olduğu görülmektedir ( $p<.01$ ).

Kurulan modelde Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü değişkenindeki bir birimlik artışın ise fen okuryazarlığı puanında .350 birimlik bir artışa; okulun bulunduğu bölge değişkenindeki bir birimlik artışın fen okuryazarlığı puanında 18.614 birimlik bir artışa; okul büyüklüğü değişkenindeki bir birimlik artışın fen okuryazarlığı puanında .043 birimlik bir azalışa karşılık geldiği görülebilir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı okulun bulunduğu bölge değişkenidir.



Tablo 20'de PISA 2018 uygulamasında grup içi ve gruplar arası değişkenlere ait parametre kestirimleri, anlamlılık değerleri ve standardize edilmiş parametre değerleri verilmiştir (STDYX).

**Tablo 20**

*PISA 2018 Uygulamasında Grup içi ve Gruplar arası Düzeyde Fen Okuryazarlığı Başarısını Açıklayan Değişkenlere Ait Kestirilen Parametre Değerleri*

Değişken	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	p değeri	STDYX
Cinsiyet	4.176	2.728	1.531	.126	.035
Program türü	-6.878	2.896	- 2.375	.018	-.218
Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü	.463	.073	6.318	.000	.181
Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi	-.649	.383	-1.694	.090	-.047
Ev Olanakları	1.662	1.432	1.161	.246	.031
Okulun Bulunduğu Bölge	20.686	6.332	3.267	.001	.358
Okul büyüklüğü	.017	.021	.803	.422	.093
Öğrenci/öğretmen oranı	-.650	1.772	-.367	.714	-.053

Tablo 20 incelendiğinde grup içi (öğrenci) düzeyinde Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü ( $\gamma=.181$ ) ve gruplar arası (okul düzeyinde) Okulun Bulunduğu Bölge değişkenlerinin ( $\gamma=.358$ ) bağımlı değişkenlere olan doğrudan etkilerin istatistiksel olarak manidar olduğu görülmektedir ( $p < .01$ ). Fen okuryazarlığı becerileri ile arasındaki standartlaştırılmış yol katsayısı en yüksek değişkenin okulun bulunduğu bölge değişkeni olduğu görülmektedir ( $\gamma = .358$ ).

Kurulan modelde Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü değişkenindeki bir birimlik değişimin fen okuryazarlığı Puanında .463, okulun bulunduğu bölge yeri değişkenindeki bir birimlik değişimin ise fen okuryazarlığı puanında 20.686 birimlik bir artışa karşılık geldiği görülebilir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı okulun bulunduğu bölge değişkenidir.

PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 döngülerinin tümünde öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisine her bir değişken bağlamında yorumlanacaktır.

### **Cinsiyet.**

Öğrenci düzeyindeki değişkenlerden biri olan cinsiyet değişkeni PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 döngülerinin hiçbirinde fen okuryazarlığı başarı puanını anlamlı bir şekilde yordamamaktadır.

Kurt (2010), 2008-2009 öğretim yılında MEB tarafından 7. Sınıflar için hazırlanan SBS'nin matematik ve fen bilimleri testi puanları ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre SBS matematik ve fen bilimleri test puanlarının cinsiyete, göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Acar ve Öğretmen'in (2012), PISA 2006 uygulamasında Türk öğrencilerinin fen okuryazarlığı başarılarını incelediği çalışmada, cinsiyet, değişkeninin fen okuryazarlığı başarısını manidar olarak etkilemediği sonucuna ulaşmıştır. Usta ve Çıkrıkçı-Demirtaşlı'nın (2014), PISA 2006 verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada cinsiyet açısından öğrenci grupları arasında farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. PISA 2015 ön raporunda da PISA 2015 uygulamasında kız ve erkek öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ifade edilmektedir. Ötken, (2019) yaptığı çalışma sonucunda PISA 2009, 2012 ve 2015 uygulamasında fen okuryazarlığı başarı puanı açısından kız ve erkek öğrenci grubu arasında manidar bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yukarıda belirtilen çalışma sonuçlarının da çalışmamızın sonucuyla tutarlı olduğu görülmektedir.

### **Program Türü.**

Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenci düzeyindeki değişkenlerden biri olan program türü değişkeni sadece PISA 2012 döngüsünün fen okuryazarlığı başarısını anlamlı olarak yordamaktadır. PISA 2003, 2006, 2009, 2015 ve 2018 uygulamasının sonuçlarına göre program türü ve fen okuryazarlığı başarı puanı arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Alan yazın

incelendiğinde program türü ve öğrencilerin fen başarısı arasında (Aksu vd., 2017; Ceylan, 2009; Usta ve Çıkrıkçı-Demirtaşlı, 2014) manidar bir ilişki bulunmaktadır. Diğer yandan Shelley vd., (2013), PISA 2009 verileri üzerinde yaptıkları bir çalışmada okul türünün fen başarısı üzerinde istatistiksel olarak manidar bir yordayıcı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Kurt (2010), 2008-2009 öğretim yılında MEB tarafından 7. Sınıflar için hazırlanan SBS'nin matematik ve fen bilimleri testi puanları okul türü arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre SBS matematik ve fen bilimleri test puanlarının okul türüne göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ötken (2019), yaptığı çalışma sonucunda PISA 2009, 2012 ve 2015 uygulamasında fen okuryazarlığı başarı puanı ile program türü arasında manidar bir ilişki olmadığını bulmuştur.

Yukarıda belirtilen çalışma sonuçlarından da çalışmamızın sonucuyla tutarlı olanlar görülmektedir.

#### **Yıl Bazında Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi (PARED).**

Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenci düzeyindeki değişkenlerden biri olan Yıl Bazında Ebeveynlerin En Yüksek Eğitim Seviyesi değişkeni PISA 2003, 2006, 2009, 2012 2015 ve 2018 döngülerinde fen okuryazarlığı başarısını anlamlı olarak yordamamaktadır.

Kurt (2010), 2008-2009 öğretim yılında MEB tarafından 7. Sınıflar için hazırlanan SBS'nin matematik ve fen bilimleri testi puanları anne ve baba eğitim durumu arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre SBS matematik ve fen bilimleri test puanlarının annenin ve babanın eğitim durumuna göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ötken (2019), yaptığı çalışma sonucunda PISA 2009 ve PISA 2012 uygulamalarında anne eğitim durumu ve öğrencilerin fen başarısı arasında manidar bir ilişki olmadığını, PISA 2015 uygulamasında manidar bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışma sonuçlarının da çalışmamızın sonucuyla tutarlı olduğu görülmektedir.

#### **Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü (HISEI).**

Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenci düzeyindeki değişkenlerden biri olan ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü değişkeni PISA 2003, 2006, 2015 ve 2018 döngülerinde fen okuryazarlığı başarısını anlamlı olarak yordamaktadır. Türkiye'nin PISA uygulamasına katıldığı toplam 6 döngüden dördünde ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordaması bu değişkenin önemine dikkat çekmektedir. Çeçen (2015), yaptığı çalışmada PISA 2003, 2006, 2009, 2012 uygulamasına ait verilerle yaptığı çalışmasının sonuçlarına göre ebeveynlerin iş yerindeki statüleri öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordamaktadır. Ziya (2008), PISA 2006 uygulamasında Türkiye öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarısını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçladığı çalışmasının sonuçlarına göre öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının ebeveynlerin meslek kategorilerine ve eğitim durumlarına göre farklılaştığı ve öğrenci başarısı ile ebeveynlerin eğitim seviyesi ve mesleki statüsü arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Akyüz ve Pala (2010), öğrencilerin matematik ve problem çözme becerilerinin hangi değişkenlerden etkilendiğini tespit etmek amacıyla PISA 2003 uygulaması Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan verilerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre her incelenen her üç ilkede de ebeveynlerin mesleki durumu ve eğitim seviyesi matematik ve problem çözme becerilerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Orhan (2020), PISA 2015 uygulamasına ait verileri kullanarak okul ve öğrenci düzeyindeki değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre fen öğrenme zamanı, öğrencilerin kazanmak ebeveynlerin mesleki statüsü en okuryazarlığını olumlu etkilemiştir.

Yukarıda belirtilen çalışma sonuçlarının da çalışmamızın sonucuyla tutarlı olduğu görülmektedir.

### **Ev Olanakları (HOMEPOS).**

Öğrenci düzeyindeki değişkenlerden biri olan ev olanakları değişkenini, PISA 2009 uygulamasında fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordamaktadır. PISA 2003, 2006, 2012, 2015 ve 2018 uygulamasının sonuçlarına göre ev olanakları ve fen okuryazarlığı

başarı puanı arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Ötken, (2019) yaptığı çalışma sonucunda PISA 2009, 2012 ve 2015 uygulamasında fen okuryazarlığı başarı puanı ile evdeki kültürel olanaklar arasında manidar bir ilişki olmadığını bulmuştur. Ev olanakları bileşik indeksini oluşturan indekslerden biri de evdeki kültürel olanaklar indeksi olduğu göz önüne alındığında bu araştırma kapsamında elde edilen bulgularla örtüşmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin fen başarısını ev olanakları değişkeninin PISA 2009 uygulamasında manidar olarak yordadığı sonucu bulunmuştur. İlgili alanyazın incelendiğinde (Sarier, 2010; Karabay, 2013; Şaşmazel, 2006), ev olanaklarının fen başarısını manidar olarak yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Acar (2012), PISA 2009 uygulamasında Türkiye örneğine ait verileri kullandığı çalışmada öğrencilerin evdeki eğitim kaynaklarının fen okuryazarlığı başarılarını anlamlı bir şekilde etkilediğini tespit etmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışma sonuçlarından da çalışmamızın sonucuyla tutarlı olanlar görülmektedir.

#### **Okulun Bulunduğu Bölge (SCHLOCATION).**

Araştırmanın sonuçlarına göre okul düzeyindeki değişkenlerden biri olan okulun bulunduğu bölge değişkeni PISA 2006, 2009, 2015 ve 2018 döngülerinde fen okuryazarlığı başarısını anlamlı olarak yordamaktadır. Türkiye'nin PISA uygulamasına katıldığı toplam 6 döngüden dördünde okulun bulunduğu bölge değişkeninin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordaması bu değişkenin önemine dikkat çekmektedir. Acar vd., (2012), tarafından yapılan çalışmada PISA 2006 uygulamasında Türk öğrencilerinin fen okuryazarlığı başarılarını incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin PISA 2006 uygulaması fen okuryazarlığı başarısı öğrencilerin okullarının bulunduğu bölgeye göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Alan yazında, okulun bulunduğu bölge ve akademik başarı arasında ilişki olduğu görülmektedir (Giambona vd., 2015; Yüksel, 2019.) Nüfusu fazla olan daha gelişmiş bölgelerde, akademik başarı düzeyi diğer bölgelere oranla daha yüksek bulunmuştur (Acar Güvendir, 2014; Oral vd., 2013; Usta, 2014).

#### **Okul büyüklüğü (SCHSIZE).**

Araştırmanın sonuçlarına göre okul düzeyindeki değişkenlerden biri olan okulun büyüklüğü değişkeni PISA 2009 döngüsünde fen okuryazarlığı başarısını anlamlı olarak yordamaktadır ve okul büyüklüğü arttıkça fen başarısı düşmektedir. Ötken (2019), yaptığı çalışmada PISA 2015 uygulamasında, okul büyüklüğünün öğrencilerin fen performansı üzerinde manidar bir yordayıcı olduğu ve okul büyüklüğü arttıkça fen başarısında bir düşüş ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Giambona vd., (2018), alanyazında okul büyüklüğünün öğrenci başarısına etkisi konusunda bir uzlaşma olmadığını ifade eder. Okul büyüklüğü ve öğrenci başarısı arasında bazen pozitif, bazen negatif ilişki (Cotton, 1996; İş Güzel, 2006) görülür. Acar (2012), PISA 2009 uygulamasında Türkiye örneğine ait verileri kullanarak yaptığı çalışmada okul büyüklüğü değişkeninin fen okuryazarlığı başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışma sonuçlarından çalışmamızın sonucuyla tutarlı olanlar görülmektedir.

### **Öğrenci/Öğretmen Oranı (STRATIO).**

Araştırmanın sonuçlarına göre okul düzeyindeki değişkenlerden biri olan öğrenci/öğretmen oranı değişkeni PISA 2003, 2009 ve 2012 döngülerinde fen okuryazarlığı başarısını anlamlı olarak yordamaktadır. Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı arttıkça fen okuryazarlığı başarısı düşmektedir. Ötken (2019), yaptığı çalışmada, PISA 2009-2012 uygulamalarında öğrenci/öğretmen oranının öğrencilerin matematik-okuma-fen performansı manidar olarak negatif bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşmıştır. Öte yandan PISA 2015 uygulamasında matematik ve fen alanında öğrenci/öğretmen oranı değişkeni ile arasında manidar bir ilişki bulunmamıştır. Özberk vd., (2017) tarafından PISA 2012 verileri üzerinde yapılan bir çalışma sonucunda, öğrenci/öğretmen oranı matematik başarısının negatif yordayıcısı olarak bulunmuştur. Dinçer vd., (2009), tarafından PISA 2006 verileri kullanılarak yapılan çalışmada öğretmen başına düşen öğrenci sayısı değişkeninin öğrencinin fen okuryazarlığı başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı tespit edilmiştir. Acar (2012), PISA 2009 uygulamasında Türkiye örneğine ait verileri kullanarak yaptığı çalışmada öğrenci/öğretmen oranı değişkeninin fen okuryazarlığı başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye

sahip olduğunu tespit etmiştir. Özkan (2015), tarafından yapılan araştırmada PISA 2012 uygulamasında öğrenci/öğretmen oranının öğrencinin başarısını anlamlı bir şekilde yordadığını tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen öğrenci fen okuryazarlığı başarısı ve öğrenci/öğretmen oranı arasındaki söz konusu ilişkilere ait bulgular alan yazın ile benzerdir.

## Bölüm 5

### Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın bulgularından yola çıkarak sonuçlar ve önerilere yer verilmiştir.

#### Sonuçlar

Bu çalışmada 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 yıllarında PISA uygulamalarına katılan Türk öğrencilerin öğrenci düzeyinde; cinsiyet, program türü, ev olanakları, ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü, yıl bazında ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi; okul düzeyinde ise okulun bulunduğu bölge, okul büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinden hangilerinin fen okuryazarlığını yordadığını ve döngüler boyunca tutarlı yordayan değişkenlerinin neler olduğunun tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

İlgili değişkenlerin, öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısını açıklama durumunun belirlenmesi amacıyla çok değişkenli çok düzeyli regresyon modeli oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar alt problemlere ilişkin başlıklar halinde verilmiştir.

#### ***Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar***

PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 Türkiye uygulamalarında fen okuryazarlığı başarısı açısından araştırmaya katılan okullar arasında manidar fark var mıdır? Problemine dayalı olarak elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

1. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 uygulamalarının tümü için; fen okuryazarlığındaki başarının değişiminin yarıdan fazlasının okullar arası farklılıklardan kalan kısmının ise bireyler arasındaki farklılıklardan kaynakladığı tespit edilmiştir.

#### ***İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar***

Araştırmanın ikinci ve üçüncü alt problemini cevaplayabilmek için grup içi ve gruplar arası düzey eş zamanlı olarak test edilmiştir.

2. PISA 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 Türkiye uygulamalarında öğrenci düzeyinde; cinsiyet, program türü, ev olanakları, ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü, yıl bazında ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi; okul düzeyinde; okulun bulunduğu bölge, okul



büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinden hangileri öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarını manidar olarak etkiler?

Alt problemine dayalı olarak 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 Türkiye uygulamalarında grup içi (öğrenci düzeyinde); cinsiyet, program türü, ev olanakları, ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü, yıl bazında ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi; gruplar arası (okul düzeyinde) okulun bulunduğu bölge, okul büyüklüğü, öğrenci/öğretmen oranı değişkenlerinden hangileri öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarını manidar olarak etkiler? Problemine dayalı olarak elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

PISA 2003 Türkiye uygulamasına ait öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanını etkileyen değişkenler grup içi (öğrenci) düzeyinde; ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü ve gruplar arası (okul düzeyinde); öğrenci/öğretmen oranı olduğu tespit edilmiştir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı öğrenci/öğretmen oranıdır. Ancak öğrenci/öğretmen oranı değişkeninin PISA fen okuryazarlığı başarı puanına doğrudan etkisi negatif yöndedir.

PISA 2006 Türkiye uygulamasına ait öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanını etkileyen değişkenler grup içi (öğrenci) düzeyde; ebeveynlerin en yüksek mesleki statüsü ve gruplar arası (okul) düzeyde; okulun bulunduğu bölge olduğu tespit edilmiştir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı okulun bulunduğu bölge değişkenidir.

PISA 2009 Türkiye uygulamasına ait öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanını etkileyen değişkenler grup içi (öğrenci) düzeyde; HOMEPOS (ev olanakları) ve gruplar arası (okul) düzeyde; okulun bulunduğu bölge ve öğrenci/öğretmen oranı olduğu tespit edilmiştir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı okulun bulunduğu bölge değişkenidir.

PISA 2012 Türkiye uygulamasına ait öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanını etkileyen değişkenler grup içi (öğrenci) düzeyde; okul türü ve gruplar arası (okul) düzeyde);

öğrenci/öğretmen oranı olduğu tespit edilmiştir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı öğrenci/öğretmen oranı değişkenidir.

PISA 2015 Türkiye uygulamasına ait öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanını etkileyen değişkenler grup içi (öğrenci) düzeyde; Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü ve gruplar arası (okul) düzeyde; okulun bulunduğu bölge ve okul büyüklüğü olduğu tespit edilmiştir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı okulun bulunduğu bölge değişkenidir.

PISA 2018 Türkiye uygulamasına ait öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanını etkileyen değişkenler grup içi (öğrenci) düzeyde; Ebeveynlerin En Yüksek Mesleki Statüsü ve gruplar arası (okul) düzeyde okulun bulunduğu bölge olduğu tespit edilmiştir. Modelde fen okuryazarlığı başarı puanının en güçlü yordayıcısı okulun bulunduğu bölge değişkenidir.

## Öneriler

Araştırma sonuçlarından yola çıkarak; politika yapıcılara ve araştırmacılara yönelik olarak bazı önerilerde bulunulmuştur:

### ***Politika Yapıcılara Öneriler***

1. Bu çalışmada, PISA Türkiye 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 ve 2018 uygulamalarında öğrencilerin fen okuryazarlığı başarısında okullar arası farklılığın yüksek olduğu sonucu bulunmuştur. Bu nedenle, okullarda başarı farkını azaltmaya yönelik önlemler alınabilir. Öğrenciler arasında meydana gelen fırsat eşitsizliğinin azaltılması için öncelikle dezavantajlı bölgelerden başlayarak okullara sunulan imkânlar artırılmalıdır.

2. Öğrenci/öğretmen oranı önemli bir yordayıcı olarak bulunmuştur. Öğretmen başına düşen öğrenci sayısının azaltılması için çalışmalar yapılarak öğretmen eksikliği bulunan branşlara daha fazla atama yapılabilir.

3. Yapılan araştırmada; Şehir merkezindeki okullardaki öğrencilerin, kasaba ve köylerde bulunan okul öğrencilerinden daha yüksek puana sahip oldukları görölmüştür. Şehir merkezindeki imkânların kasaba ve köylerde de erişiminin olması sağlanabilir.

4. Yapılan çalışmada öğrenci sayısı fazla olan okullardaki öğrencilerin puan ortalamalarının diğer okullara oranla daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul büyüklüklerinin başarıya etkisi göz önüne alınarak okul mevcutları düzenlenebilir.

5. Milli Eğitim Bakanlığı ve diğer kurumlar tarafından yapılan sınavlarda da PISA uygulamasında kullanılan öğrenci ve okul anketlerine benzer anketler kullanarak veriler toplanabilir. Bu veriler ve sınav başarısı arasında ilişkiler yordanarak veriye dayalı eğitim politikaları geliştirilebilir.

6. Mesleki statüsü yüksek olan ebeveynler çocuklarına daha fazla olanak sunabilmektedir. Fakat ailesi bu açıdan dezavantajlı olan öğrenciler bu imkânlara sahip olamamakta ve bu durum öğrenciler arasında fırsat eşitsizliği meydana getirmektedir. Öğrenciler arasında meydana gelen bu fırsat eşitsizliğinin azaltılması için öncelikle dezavantajlı bölgelerden başlayarak okullara sunulan imkânlar artırılmalıdır. Okulda her öğrencinin etkin bir şekilde kullanabileceği bilgisayar, internet bağlantısı ve kaynak materyaller sunulmalıdır. Ayrıca öğrencilere okulda çalışmasını teşvik edecek çalışma odaları sunulabilir.

### ***Araştırmacılara yönelik öneriler***

1. Bu çalışma fen okuryazarlığı ile sınırlıdır. Matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarında çalışmalar yapılabilir.

2. Bu çalışma Türkiye verileriyle sınırlıdır. Diğer ülkelerle karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir.

3. Bu çalışma PISA sınavı verileriyle sınırlıdır diğer uluslararası sınavlarla karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir.

4. Bu araştırmada PISA uygulamaları boyunca aile ve okul özelliklerinin PISA başarısını yordama durumları incelenmiştir. PISA'ya katılan öğrencilerin ulusal sınavlarda (SBS, YGS,

LYS vb.) ve okullarındaki başarı durumlarını aynı değişkenlerin ne derece yordadığına dair çalışmalar yapılabilir.

5. Araştırmada veriler öğrenci ve okul olmak üzere iki düzeyli yapısal eşitlik modeli ile incelenmiştir. Farklı çalışmalarda sınıf düzeyi de çözümlenmeye eklenerek, üç düzeyli yapısal eşitlik modeli kurulabilir. Böylece akademik başarıyı etkileyen değişkenler faktörler bakımından sınıf düzeyleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar incelenebilir.

## Kaynaklar

- Acar Güvendir, M. (2017). Uluslararası öğrenci değerlendirme programında öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile ev ve okul eğitim olanakları arasındaki ilişkinin belirlenmesi – (PISA -2012). *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1): 94-109. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.305762>
- Acar, T. (2012). Türkiye'nin PISA 2009 sonuçlarına göre OECD'ye üye ve aday ülkeler arasındaki yeri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2561-2572.
- Acar, T. ve Öğretmen, T. (2012). Çok düzeyli istatistiksel yöntemler ile 2006 PISA fen bilimleri performansının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37, (163).
- Akgenç, E. (2018). *Çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi ve bir uygulama*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aksu, G., Güzeller, C. O., ve 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>
- 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.
- Akyüz, G., ve Pala, N. M. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 668-678.
- Alacacı, C. ve Erbaş, A. K. (2010). Unpacking the inequality among Turkish schools: findings from PISA 2006. *International Journal of Educational Development*, 30 (2), 182-192. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2009.03.006>
- Albayrak, A. (2009). *PISA 2006 sınavı sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin fen başarılarını etkileyen bazı faktörler*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Anıl, D. (2009). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı'nda (PISA) Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 87–100.
- Arıkan, S., Özer, F., Şeker, V., ve 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>
- Aydın, A., Erdağ, C. ve Taş, N. (2011). 2003-2006 PISA okuma becerileri sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi: en başarılı beş ülke ve Türkiye. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 651–673.
- Aydın, M. (2017). TIMSS 2011 öğretmen ölçeklerinin faktör yapısının ve psikometrik özelliklerinin incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46 (46), 21-36. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.270383>
- 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.
- 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.
- Beese, J. & Liang, X. (2010). Do resources matter? PISA science achievement comparisons between students in the United States, Canada and Finland, *Improving School*, 13(3), 266-279. <https://doi.org/10.1177/1365480210390554>
- Bentler, P. M. (1990). Quantitative Methods in Psychology. *Psychol. Bull*, 107, 238–246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238>

- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarılarının yıllara, okul türlerine ve bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 4(7).
- Bindak, R. (2018). Lojistik Regresyon Analizi ile Pisa Araştırmasında Öğrenci Başarısının Modellenmesi. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, 14(28), 57-74.
- Borman, G., & Dowling, N. (2012). Schools and Inequality: A multilevel analysis of Equality of Educational Opportunity Data. *Teachers College Record*; (112): 1201-1246.  
<https://doi.org/10.1177/016146811011200507>
- Boztunç, N. (2010). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'na (PISA) katılan Türk öğrencilerin 2003 ve 2006 yıllarındaki matematik ve fen bilimleri başarılarının incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. The Guilford Press.
- Buldu, E., ve Olgan, R. (2018). Examining differences between scores on science literacy skills from the viewpoint of certain indicators: Results of PISA-Turkey Fen okur-yazarlık beceri puanları arasındaki farklılaşmanın bazı göstergeler açısından incelenmesi: PISA-Türkiye bulguları. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1453-1465.  
<https://doi.org/10.14687/jhs.v15i3.5279>
- Can, S. (2012). *Çoklu bağlantısallığın çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi üzerindeki etkisi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ceylan, E. (2009). PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye' de fen okuryazarlığında düşük ve yüksek performans gösteren okullar arasındaki farklar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 55-75.

- Chen, Q. (2016). A multilevel analysis of Singaporean students' mathematics performance in PISA 2012. *In What Can PISA 2012 Data Tell Us?* (pp. 17-33). Brill. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-468-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-468-8_2)
- Chiu, M. M. (2007). Families, economies, cultures, and science achievement in 41 countries: Country-school and student-level analyses. *Journal of Family Psychology*, 21(3), 510-519. <https://doi.org/10.1037/0893-3200.21.3.510>
- Chiu, M. M. & Xihua, Z. (2008). Family and motivation effects on mathematics achievement: Analyses of students in 41 countries. *Learning and Instruction*, 18(4), 321-336. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.06.003>
- Cotton, K. (1996). *School size, school climate, and student performance*. Northwest Regional Education Laboratory.
- Çalışkan, M. (2008). *The impact of school and student related factors on scientific literacy skills in the Programme for International Student Assessment – PISA 2006*. [Yayınlanmamış Doktora Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 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.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, F. (2007). *Fizik öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara.
- Cheema, J. (2012). *Handling missing data in educational research using SPSS*. George Mason University.



- Çiftçi, A. (2006). *PISA 2003 sınavı matematik alt testi sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin başarılarını etkileyen bazı faktörlerin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Doktora Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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.
- Cokluk, O., ve Kayri, M. (2011). The Effects of Methods of Imputation for Missing Values on the Validity and Reliability of Scales. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(1), 303-309.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. (5. baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Çüm, S. ve 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.
- Demir, E. (2013). Kayıp verilerin varlığında çoktan seçmeli testlerde madde ve test parametrelerinin kestirilmesi: SBS örneği. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 47-68. <https://doi.org/10.12973/jesr.2013.324a>
- 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.
- Dinçer, M. A., ve Uysal Kolaşın, G. (2009). *Türkiye'de öğrenci başarısında eşitsizliğin belirleyicileri*. Sabancı Üniversitesi Eğitim Reformu Girişimi.

- Dolu, A. (2018). 2015 PISA sonuçları aracılığıyla Türkiye’de eğitimde fırsat eşitliğinin matematiksel analizi. *Süleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 23(3).
- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2005). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Erbaş, K. C. (2005). *Factors affecting scientific literacy of students in Turkey in Programme for International Student Assessment (PISA)*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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.
- Fertig, M. (2003). *Who’s to blame? The determinants of German students’ achievement in the PISA 2000 study*. IZA Discussion Paper No. 739. <https://doi.org/10.2139/ssrn.392040>
- Fuchs, T., & Wößmann, L. (2007). *What accounts for international differences in student performance? A re-examination using PISA data*. *Empirical Economics*, 32(2-3), 433-464. <https://doi.org/10.1007/s00181-006-0087-0>
- Giambona, F., & Porcu, M. (2015). Student background determinants of reading achievement in Italy. A quantile regression analysis. *International Journal of Educational Development*, 44, 95-107. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2015.07.005>
- 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>
- Goldstein, H. (2004). International comparisons of student attainment: Some issues arising from the PISA study. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 11(3), 319-330. <https://doi.org/10.1080/0969594042000304618>

- Gülleroğlu, H. D., Bilican-Demir, S. ve Demirtaşlı, N. (2014). Türk öğrencilerinin PISA 2003-2006-2009 dönemlerindeki okuma becerilerini yordayan sosyoekonomik ve kültürel değişkenlerin araştırılması, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 47(2), 201-222. [https://doi.org/10.1501/Egifak\\_0000001344](https://doi.org/10.1501/Egifak_0000001344)
- 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.
- Gürsakal, S. (2012). PISA 2009 öğrenci başarı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.
- Güvendir, M. A. (2017). Uluslararası öğrenci değerlendirme programında öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile ev ve okul eğitim olanakları arasındaki ilişkinin belirlenmesi (PISA-2012). *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 94-109. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.305762>
- Güzel, İ. Ç. (2006). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nda (PISA 2003) insan ve fiziksel kaynakların öğrencilerin matematik okuryazarlığına olan etkisinin kültürler arası karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Öğretimi Bölümü, Ankara.
- Güzel, Ç. (2009). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programında (PISA 2003) insan ve fiziksel kaynakların öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisinin kültürler arası karşılaştırılması*. 8. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu, Eskişehir.
- 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. <https://doi.org/10.4324/9780429060274>
- Ho, E. S. C. & Lam, T. Y. P. (2016). Multilevel analyses of families influence on adolescents literacy performances. *International Journal Quantitative Research in Education*, 3, 1 / 2, 58-78. <https://doi.org/10.1504/IJQRE.2016.073667>
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications*. (Second edition). New York: Routledge.
- 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. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199934898.013.0014>
- Hox, J., Moerbeek, M., & van de Schoot, R. (2018). *Multilevel analysis: Techniques and applications* (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315650982>
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- 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. <https://doi.org/10.3102/10769986022003323>
- 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.
- 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.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayıncılık.
- Kartal, E. E., Doğan, N., ve Yıldırım, S. (2017). Exploration of the factors influential on the scientific literacy achievement of Turkish students in PISA. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*.
- Kirsch, I., Lennon, M., von Davier, M., Gonzalez, E., & Yamamoto, K. (2013). On the Growing Importance of International Large-Scale Assessments. *In The Role of International Large-Scale Assessments: Perspectives from Technology, Economy, and Educational Research* (pp. 1-11). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4629-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4629-9_1)
- Kline, R. B. (2016). *Methodology in the social sciences: Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). The Guilford Press.
- Kurt, M. (2010). *Yedinci sınıf seviye belirleme sınavı matematik ve fen bilimleri alt testlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Lam, T. Y. P. & Lau, C. K. (2014). Examining factors affecting science achievement of Hong Kong in PISA 2006 using hierarchical linear modeling, *International Journal of Science Education*, 36(15), 2463–2480. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.879223>
- Lemke, M., Calsyn, C., Lippman, L., Jocelyn, C., Kastberg, D., Liu, Y. Y., Roey, S., Williams, T., Kruger, T., & Bairu, G. (2002). Outcomes of learning: Results from the 2000 Program for International Student Assessment of 15-year-olds in reading, mathematics,

and science literacy. *Education Statistics Quarterly*, 4(1), 59-67.  
<https://doi.org/10.1037/e492182006-012>

Lenkeit, J.(2012). How effective are educational systems? A value-added approach to measure trends in PIRLS. *Journal for Educational Research Online*,4(2), 143-173.

Lenkeit, J, Schwippert, K.& Knigge, M. (2017). Configurations of multiple disparities in reading performance: longitudinal observations across France, Germany, Sweden and the United Kingdom, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*.  
<https://doi.org/10.1080/0969594X.2017.1309352>

Lietz, P., Cresswell, J. C., Rust, K. F. & Adams, R. J. (2017). *Implementation of largescale education assessments*. Wiley Publication. <https://doi.org/10.1002/9781118762462>

Marks, G. N. (2010). What aspects of schooling are important? *School effects on tertiary entrance performance, School Effectiveness and School Improvement*, 21(3), 267-287.  
<https://doi.org/10.1080/09243451003694364>

Martin, M. O., Mullis, I. V., & Kennedy, A. M. (2007). Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS): PIRLS 2006 Technical Report. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*.

Mertler, C. A., & Reinhart, R. V. (2017). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation*. (6th ed.). Taylor & Francis.  
<https://doi.org/10.4324/9781315266978>

Millî Eğitim Bakanlığı (2010a). *PISA 2006 Uluslararası öğrenci değerlendirme programı ulusal nihai raporu*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Basımevi.

Millî Eğitim Bakanlığı (2010b). *PISA 2009 Uluslararası öğrenci değerlendirme programı ulusal ön raporu*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Basımevi.

Millî Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Millî Eğitim Bakanlığı (2015). *PISA 2012 Araştırması ulusal nihai raporu*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2016). *PISA 2015 Araştırması ulusal ön raporu*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Eğitim analiz ve değerlendirme raporları serisi, liselere geçiş sistemi merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- 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.
- Monseur, C., & Adams, R. (2009). Plausible values: How to deal with their limitations. *Journal of applied measurement*, 10(3).
- Moore, P. J. (2019). Academic achievement. *Educational Psychology*, 39(8), 981-983.
- Muthén, B. (1997). Latent variable modeling with longitudinal and multilevel data. In A. Raftery (Ed.), *Sociological methodology* (pp. 453-481). Blackwell Publishers.  
<https://doi.org/10.1111/1467-9531.271034>
- Muthén, L.K. & Muthén, B.O. (1998-2012). *Mplus User's Guide*. (7th ed.). Muthén & Muthén.
- National Center For Education Statistics. (2001). *Outcomes of learning: results from the 2000 Program for International Student Assessment of 15-year-olds in reading, mathematics, and science literacy. statistical analysis report*, Washington, DC: Education Statistics Services Inst.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2005). *PISA 2003 technical report*. Paris, France: OECD Publishing.

Organization for Economic Co-operation and Development (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris, France: OECD Publishing.

Organization for Economic Co-operation and Development (2014). *PISA 2012 technical report*. Paris: OECD Publishing.

Organization for Economic Co-operation and Development (2016 a). *PISA 2015 assessment and analytical framework: science, reading, mathematics and financial literacy PISA*, Paris: OECD Publishing.

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/pisa-2018-technical-report/>

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>



- 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.
- Orhan, B. (2020). *Investigation of the effect of student and school background variables, teaching and learning variables and non-cognitive outcomes on the components of scientific literacy in programme for international student assessment (PISA 2015)*. [Yayımlanmamış Doktora Lisans Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Oral, I., & McGivney, E. (2013). Türkiye'de matematik ve fen bilimleri alanlarında öğrenci performansı ve başarının belirleyicileri *TIMSS 2011 Analizi, Eğitim Reform Girişimi*, Ankara.
- Özbay, C. (2015). *Investigation of Turkish students' performance in mathematics, reading and science literacy in the PISA 2012 data*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Bilkent Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özberk, E. H., Atalay Kabasakal, K., ve Boztunç Öztürk, N. (2017). Investigating the factors affecting Turkish students' PISA 2012 mathematics achievement 110 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*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özer, Y. ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41: 315-324.

- Özkan, M. (2015). PISA 2012 Türkiye verilerine göre okul değişkenlerinin öğrenci başarısını yordama gücü, *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(5), 477-489. <https://doi.org/10.16991/INESJOURNAL.170>
- 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.
- Pokropek, A., Borgonovi, F., & McCormick, C. (2017). On the cross-country comparability of indicators of socioeconomic resources in PISA. *Applied Measurement in Education*, 30(4), 243-258.
- Raudenbush, S. W. Ve Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear Models: Applications And Data Analysis Methods*. Sage Npublications, Inc.
- Raykov, T., & Marcoulides, G.A., (2006). *A first course in structural equation modeling*, Lawrence Erlbaum Ass.
- Ritzen J. (2013) International large-scale assessments as change agents. In: von Davier M, Gonzalez E, Kirsch I, et al. (eds) *The Role of International Large-Scale Assessments: Perspectives from Technology, Economy, and Educational Research*, Dordrecht, Netherlands: Springer, pp. 13–24. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4629-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4629-9_2)
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M., & von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142-151. <https://doi.org/10.3102/0013189X10363170>
- Sarier, Y. (2010). Ortaöğretime Giriş Sınavları Oks-Sbs Ve Pısa Sonuçları Işığında Eğitimde Fırsat Eşitliğinin Değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 107-129.
- Schulz, W. (2005). Measuring the socio-economic background of students and its effect on achievement in PISA 2000 and PISA 2003. *American Educational Research Association*, 7-11 April 2005.

- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G., (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling*. (3rd ed.). Routledge.
- Shelley, M., & Yildirim, A. (2013). Transfer of learning in mathematics, science, and reading among students in Turkey: A study using 2009 PISA data. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2).
- 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.
- Simon, M., Ercikan, K., & Rousseau, M. (Eds.). (2012). *Improving large-scale assessment in education: Theory, issues, and practice*. Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203154519>
- 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.
- Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (5th Ed.) Routledge.
- Sun, L. & Bradley, K. D. (2011). *A multi-level model approach to investigating factors impacting science achievement for secondary school students – PISA Hong Kong sample*. University of Kentucky. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.708063>
- Sun, L., Bradley, K. D. & Akers, K. (2012). *A multilevel modelling approach to investigating factors impacting science achievement for secondary school students*:  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2012.708063>
- Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*.
- Şaşmaz, A. G. (2006). *Uluslararası öğrenci değerlendirme Programı'nda (PISA) Türk öğrencilerin fen bilgisi başarısını etkileyen faktörler*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi] Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Şen, S. (2020). *Mplus ile yapısal eşitlik modellemesi uygulamaları*. (1. basım). Nobel Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using multivariate statistics*. (6th ed.). Pearson/A&B.
- Taht, K. ve Must, O. (2013). Comparability of educational achievement and learning attitudes across nations. *Educational Research and Evaluation*, 19(1), 19-38. <https://doi.org/10.1080/13803611.2012.750443>
- Thien, L. M. (2016). Malaysian Students' Performance in Mathematics Literacy in PISA from gender and socioeconomic status perspectives, *Asia-Pacific Education Research*, 25(4):657–666. <https://doi.org/10.1007/s40299-016-0295-0>
- Tomul, E., ve Çelik, K. (2009). The relationship between the students' academics achievement and their socioeconomic level: cross regional comparison. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1199-1204. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.216>
- Turmo, A. (2004). Scientific literacy and socio-economic background among 15-year-olds- A Nordic perspective. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 48(3), 287–305. <https://doi.org/10.1080/00313830410001695745>
- 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.
- Usta, H. G. ve Çıkrıkçı-Demirtaşlı, N. R. (2014). PISA 2006 sınavı sonuçlarına göre türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığını etkileyen duyuşsal faktörler, *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2). <https://doi.org/10.12973/jesr.2014.42.6>

- Usta, H. G. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 Matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimler, Enstitüsü Ankara.
- Uzun, G. (2017). *Akademik Başarının Okul, Aile ve Öğrenci Özellikleri ile İlişkisinin Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi ile İncelenmesi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzun, G., ve Bökeoğlu, Ö. Ç. Akademik Başarının Okul, Aile ve Öğrenci Özellikleri ile İlişkisinin Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi ile İncelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 52(3), 655-684.
- Uzun, N. B., Gelbal, S. ve 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.
- Van Ginkel, J. R., (2007). Multiple imputation for incomplete test, questionnaire, and survey data. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Tilburg Üniversitesi, Hollanda
- Wang, J., & Wang, X. (2020). *Structural equation modeling: Applications using Mplus* (2nd ed.). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119422730>
- Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D. F., & Summers, G. F. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. *Sociological methodology*, 8, 84-136.
- Wothke, W. (2010). Introduction to structural equation modeling course notes. *Carolina del Norte: SAS Institute Inc.*
- Wu, L. Y. (2007). Entrepreneurial resources, dynamic capabilities and start-up performance of Taiwan's high-tech firms. *Journal of Business research*, 60(5), 549-555. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.01.007>
- 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.

- Yılmaz, H. B. (2009). *Turkish Students' scientific literacy scores: A multilevel analysis of data from program for international student assessment*. [Yayınlanmamış doktora tezi], The Ohio State University.
- Yılmaz, H. B. ve 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.
- 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.
- 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.
- Ziya, E. (2008). *Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programına (PISA 2006) Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen bazı faktörler*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ankara.

**EK-A: PISA 2003 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin  
Varsayımlarının Analizi Sonuçları**

**Tablo 21**

*PISA 2003 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları*

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
PARED	.063	.043	-.823	.085
HISEI	.481	.043	-.246	.085
HOMEPOS	.174	.043	.560	.085
SCHSIZE	1.034	.216	.543	.428
STRATIO	1.447	.216	2.365	.428
PVSCİENCE1	.490	.043	.362	.085
PVSCİENCE2	.489	.043	.369	.085
PVSCİENCE3	.495	.043	.441	.085
PVSCİENCE4	.516	.043	.413	.085
PVSCİENCE5	.529	.043	.368	.085

**Tablo 22**

*PISA 2003 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler*

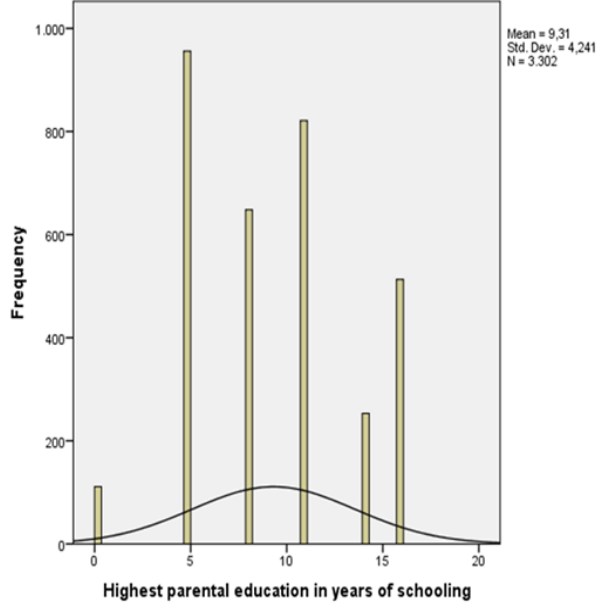
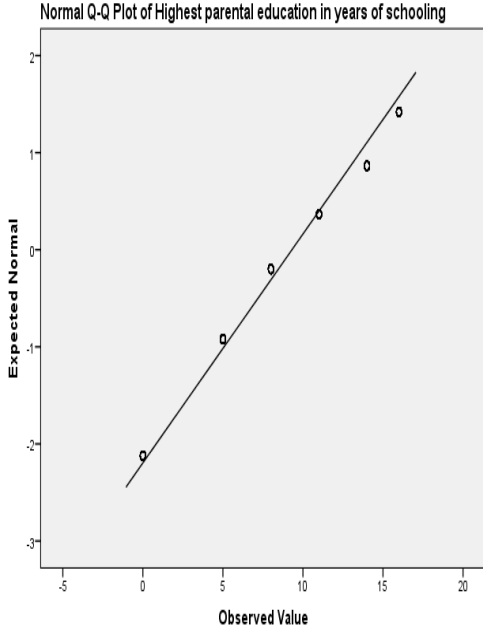
Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
GENDER	3302	1	2		
PROGN	3302	1	9		
PARED	3302	0	16	9.31	4.241
HISEI	3302	16	88	42.13	15.670
HOMEPOS	3302	-3.358	2.048	-.453	.962
SCHLOCATION	126	1	5		
SCHSIZE	126	30	3330	957.07	729.801
STRATIO	126	1.667	70.000	21.655	12.774
PVSCİENCE1	3302	124.198	781.538	439.109	97.216
PVSCİENCE2	3302	152.158	801.419	439.506	94.386
PVSCİENCE3	3302	95.874	825.022	439.655	96.936

PVSCIENCE4	3302	155.971	805.050	439.376	96.400
PVSCIENCE5	3302	170.496	792.432	438.670	96.709

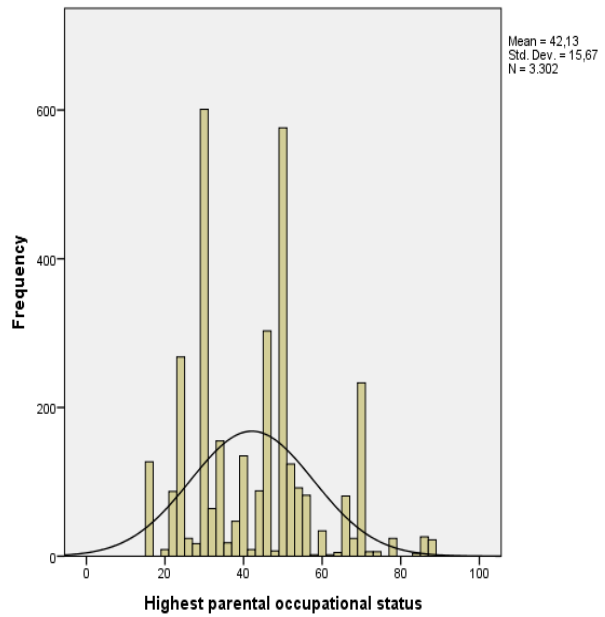
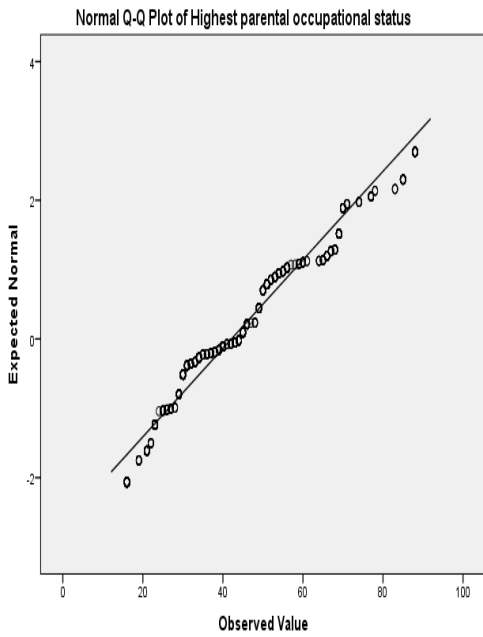
## PISA 2003 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Q-Q Plot ve Histogram Grafikleri

### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

#### 1. PARED

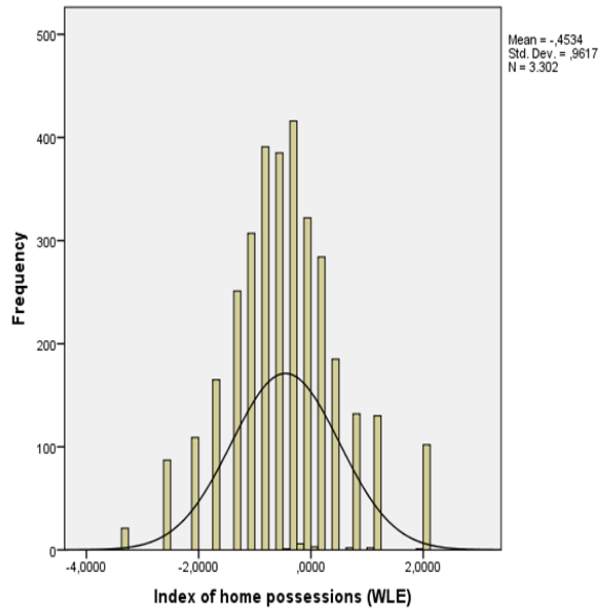
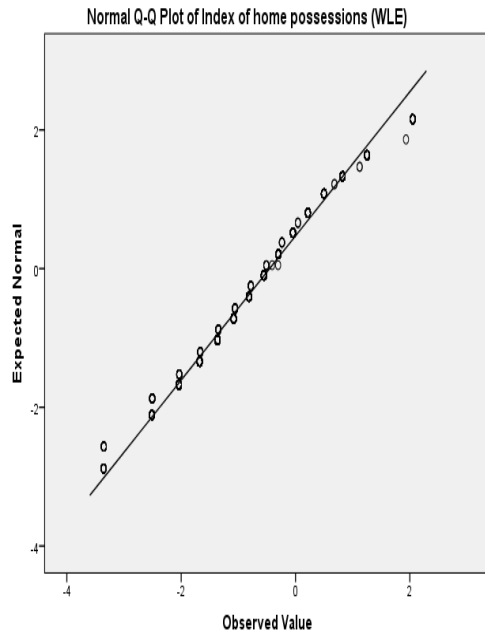


#### 2. HISEI



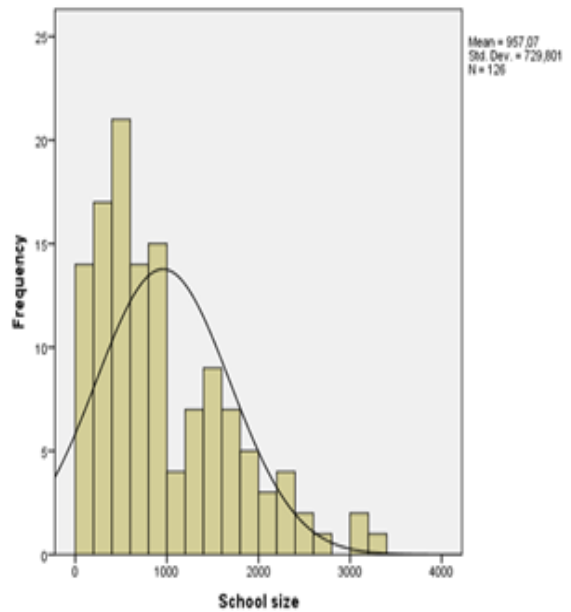
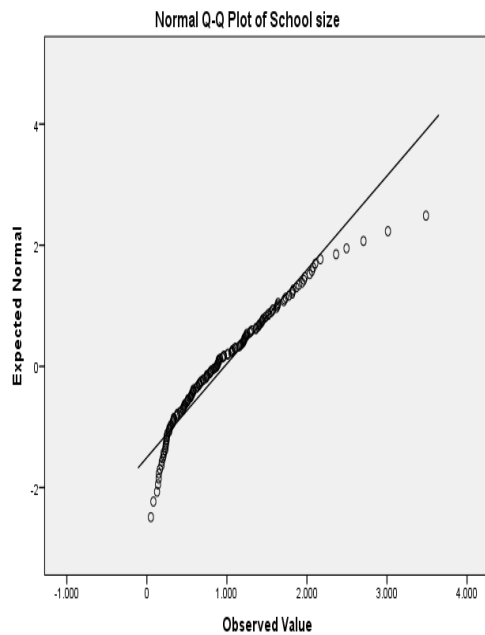


### 3. HOMEPOS

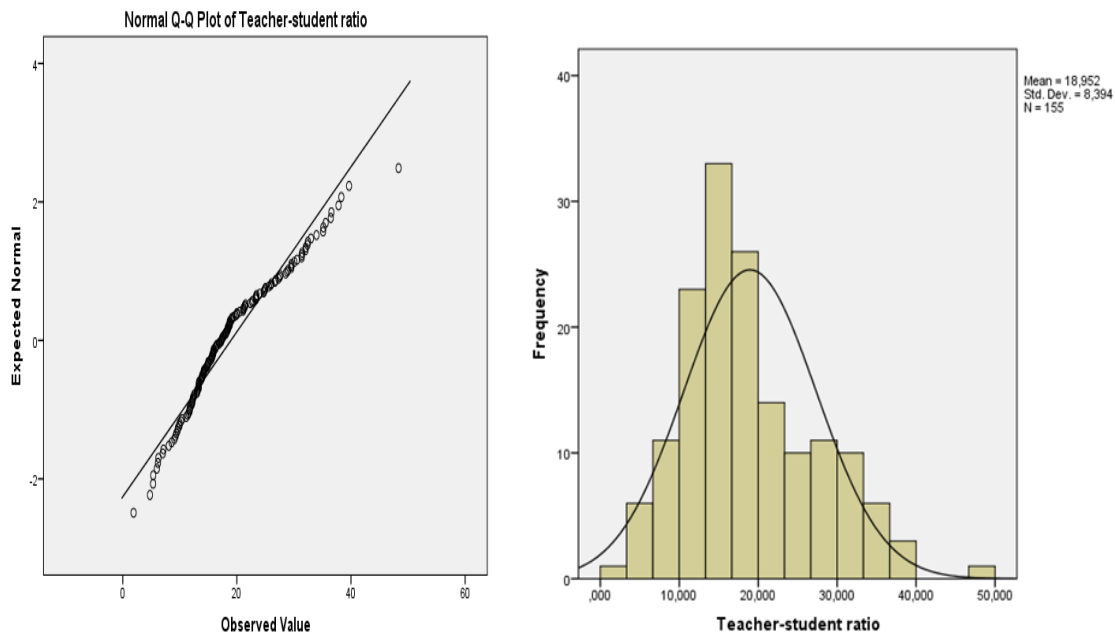


### b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

#### 1. SCHSIZE



## 2. STRATIO



**Tablo 23**

*Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	GENDER	PROGN	PARED	HISEI	HOMEPOS
GENDER	1				
PROGN	.059	1			
PARED	-.005	.030	1		
HISEI	-.026	.003	.570	1	
HOMEPOS	-.062	.045	.537	.452	1

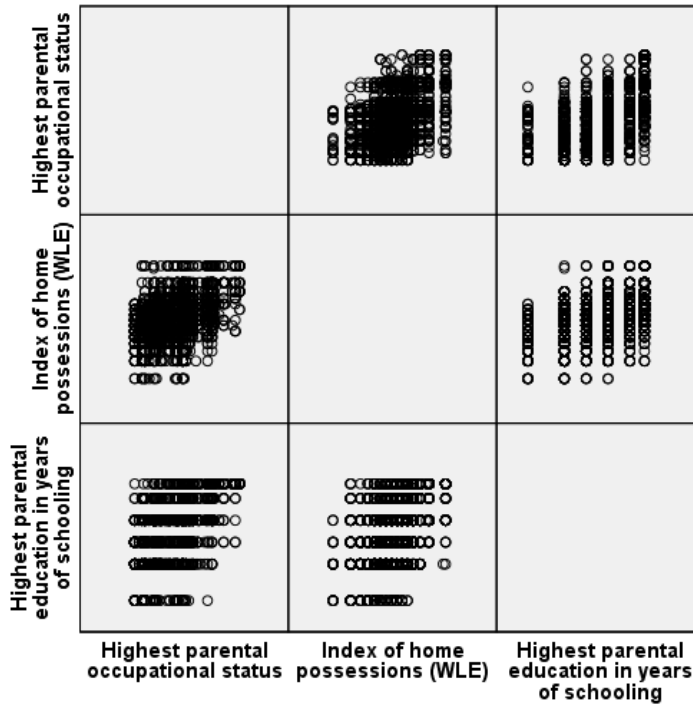
**Tablo 24**

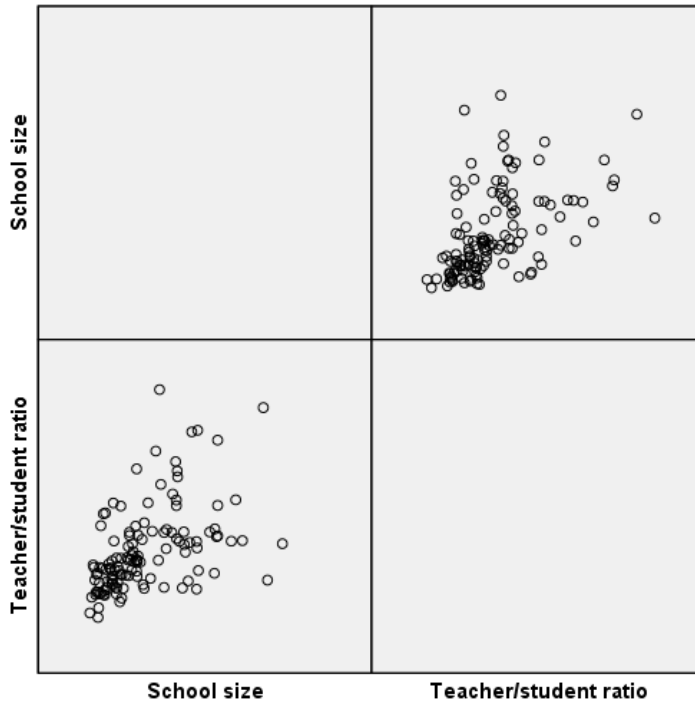
*Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	SCHLOCATION	SCHSIZE	STRATIO
SCHLOCATION	1		
SCHSIZE	.398**	1	
STRATIO	-.069	.497**	1

**Tablo 25***PISA 2003 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF ve TOLERANS Değerleri*

	Tolerans	VIF
GENDER	.991	1.009
PROGN	.994	1.006
PARED	.576	1.736
HISEI	.645	1.551
HOMEPOS	.676	1.480
SCHLOCATION	.747	1.339
SCHSIZE	.565	1.771
STRATIO	.668	1.497

**PISA 2003 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları****a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları****b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları**



**EK-B: PISA 2006 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin  
Varsayımlarının Analizi Sonuçları**

**Tablo 26**

*PISA 2006 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları*

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
PARED	.262	.037	-1.109	.074
HISEI	.576	.037	-.292	.074
HOMEPOS	-.117	.037	-.017	.074
SCHSIZE	.937	.195	.993	.387
STRATIO	.749	.195	.316	.387
PVSCİENCE1	.396	.037	-.097	.074
PVSCİENCE2	.352	.037	-.153	.074
PVSCİENCE3	.367	.037	-.214	.074
PVSCİENCE4	.333	.037	-.096	.074
PVSCİENCE5	.360	.037	-.190	.074

**Tablo 27**

*PISA 2006 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler*

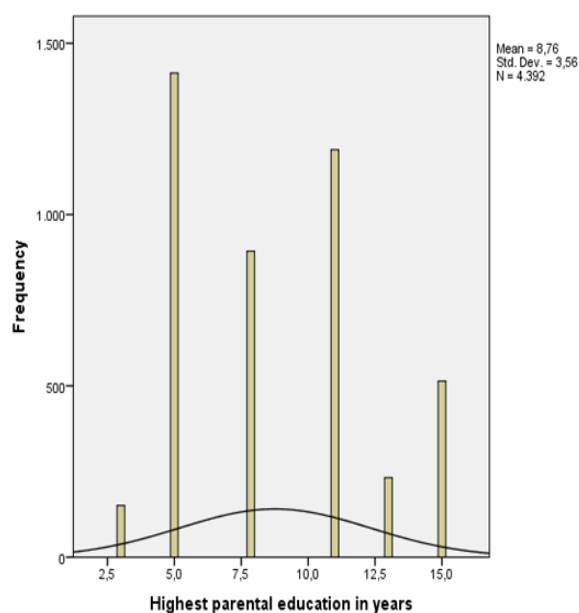
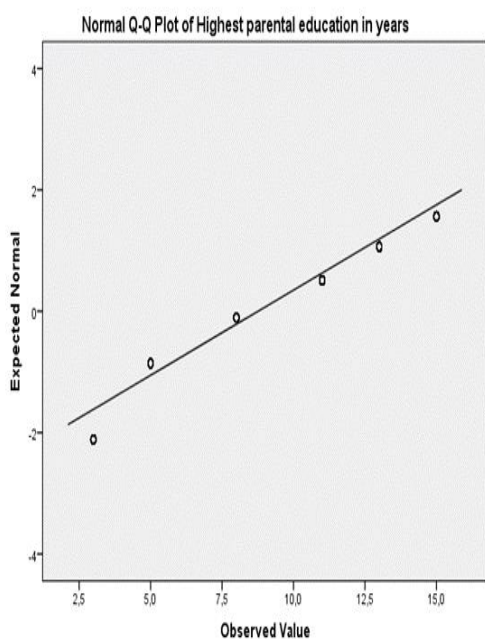
Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
GENDER	4390	1	2		
PROGN	4390	1	11		
PARED	4390	3	15	8.758	3.560
HISEI	4390	16	90	39.95	15.524
HOMEPOS	4390	-4.691	2.858	-1.012	1.1345
SCHLOCATION	155	1	5		
SCHSIZE	155	50	3487	970.59	645.33
STRATIO	155	1.892	48.333	18.952	8.394
PVSCİENCE1	4390	161.262	733.055	430.374	83.575
PVSCİENCE2	4390	178.047	704.149	429.836	82.983

PVSCİENCE3	4390	185.507	698.833	430.120	83.549
PVSCİENCE4	4390	115.571	705.361	430.040	83.391
PVSCİENCE5	4390	183.175	710.676	430.263	83.201

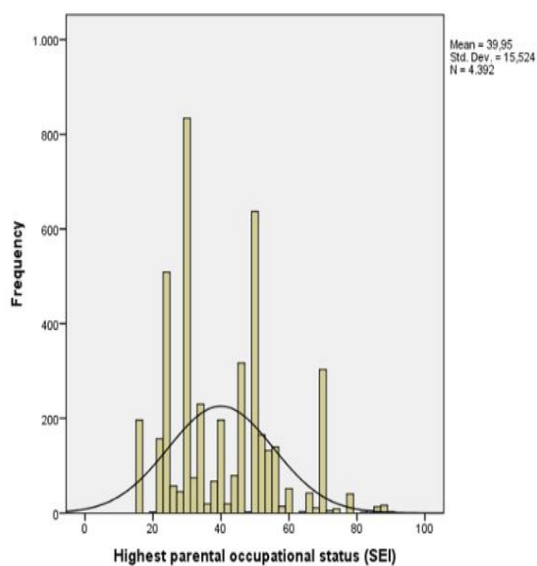
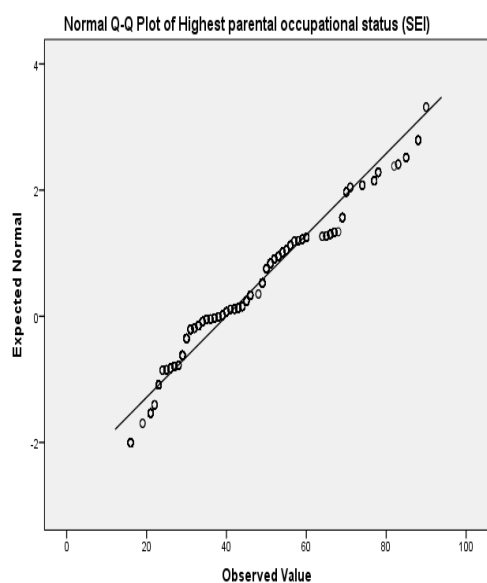
## PISA 2006 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Q-Q Plot ve Histogram Grafikleri

### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

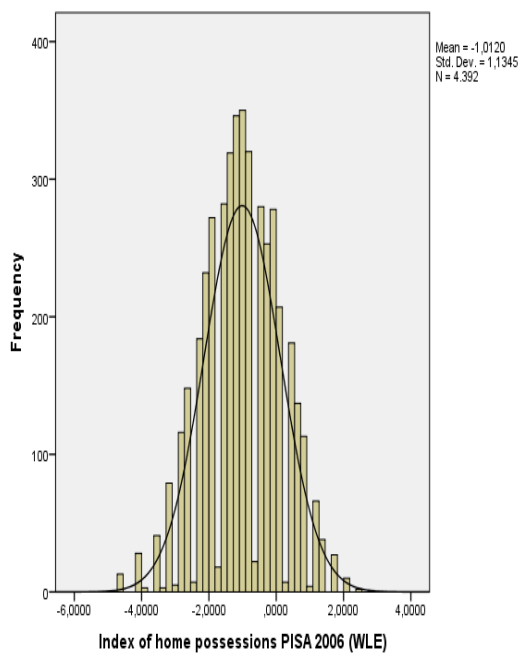
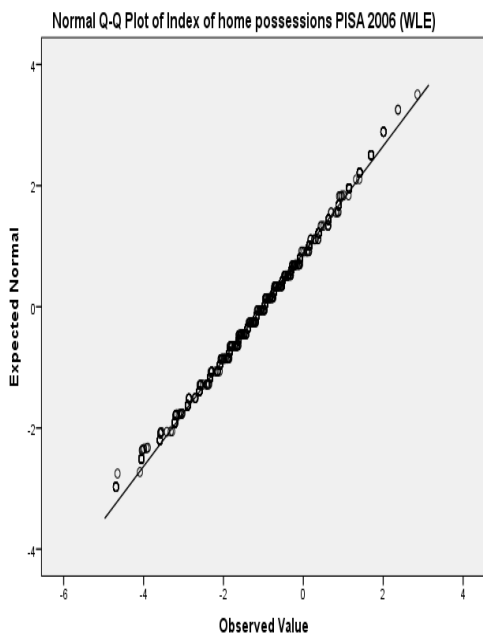
#### 1. PARED



#### 2. HISEI

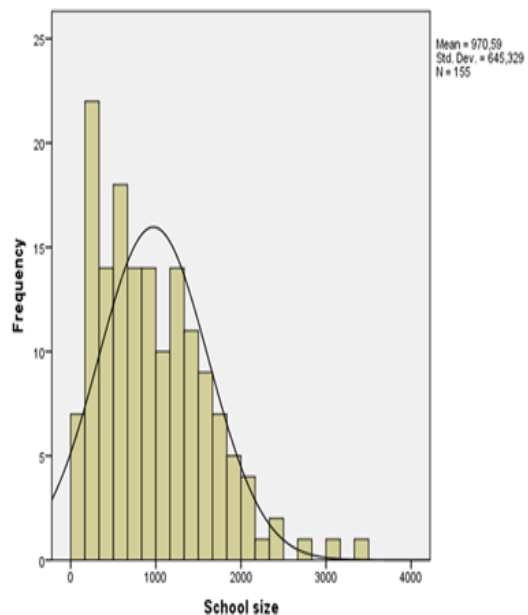
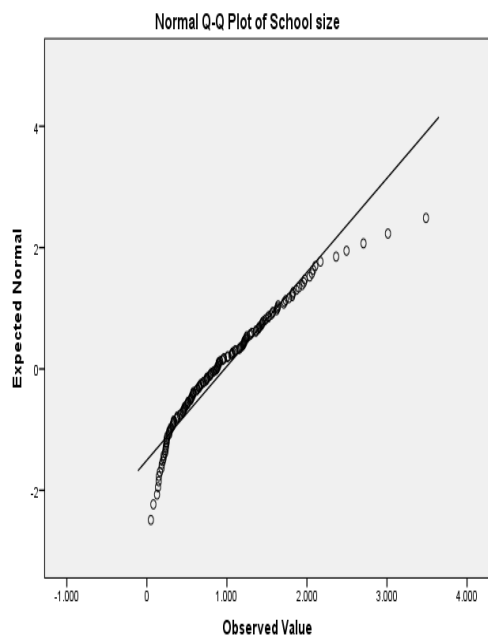


### 3. HOMEPOS

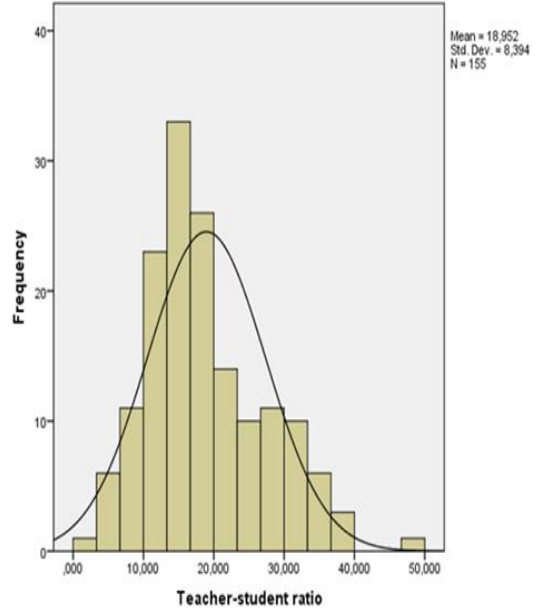
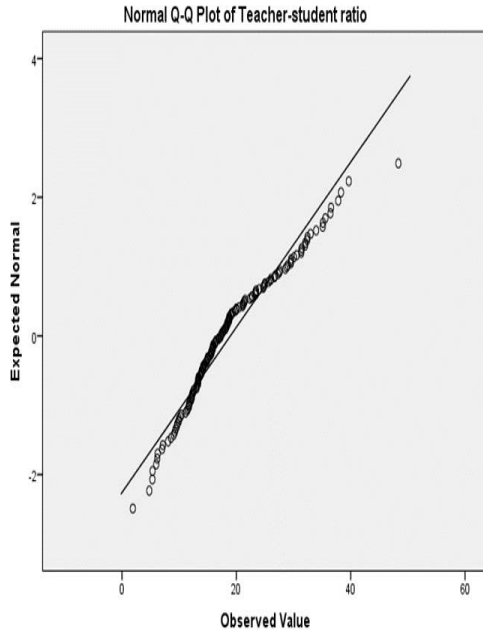


### b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

#### 1. SCHSIZE



## 2. STRATIO



### PISA 2006 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Korelasyon Katsayıları

**Tablo 28**

*Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	GENDER	PROGN	PARED	HISEI	HOMEPOS
GENDER	1				
PROGN	.072	1			
PARED	-.044	-.140	1		
HISEI	-.059	-.145	.516	1	
HOMEPOS	-.071	-.176	.498	.440	1

**Tablo 29**

*Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	SCHLOCATION	SCHSIZE	STRATIO
SCHLOCATION	1		
SCHSIZE	.519	1	
STRATIO	-.014	.434	1



## PISA 2006 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri

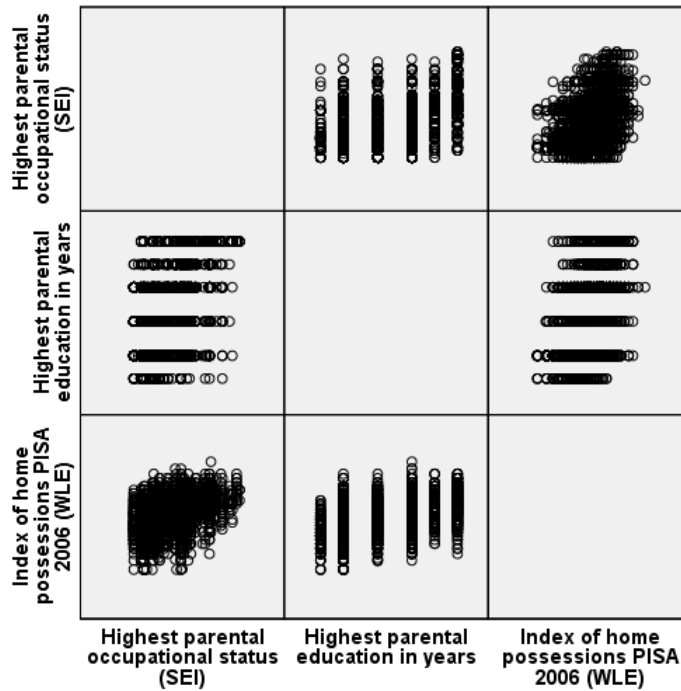
**Tablo 30**

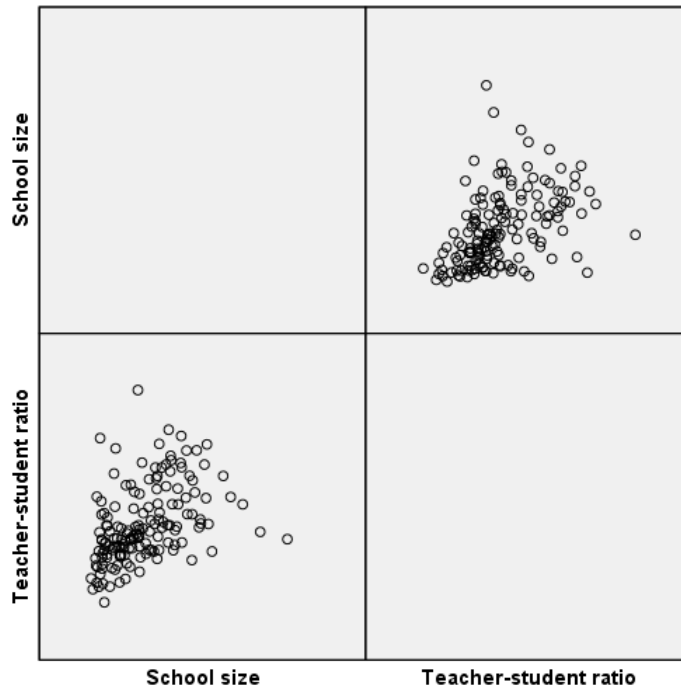
*Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri*

	Tolerans	VIF
GENDER	,991	1,009
PROGN	,959	1,043
PARED	,642	1,558
HISEI	,686	1,457
HOMEPOS	,697	1,435
SCHLOCATION	,660	1,516
SCHSIZE	,536	1,867
STRATIO	,733	1,364

## PISA 2006 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları

### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları



**b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları**

**EK-C: PISA 2009 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin  
Varsayımlarının Analizi Sonuçları**

**Tablo 31**

*PISA 2009 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları*

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
PARED	.337	.037	-1.110	.075
HISEI	.483	.037	-.414	.075
HOMEPOS	-.141	.037	-.085	.075
SCHSIZE	1.164	.188	1.314	.374
STRATIO	1.096	.188	1.417	.374
PVSCİENCE1	.107	.037	-.201	.075
PVSCİENCE2	.110	.037	-.312	.075
PVSCİENCE3	.071	.037	-.237	.075
PVSCİENCE4	.075	.037	-.242	.075
PVSCİENCE5	.118	.037	-.229	.075

**Tablo 32**

*PISA 2009 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler*

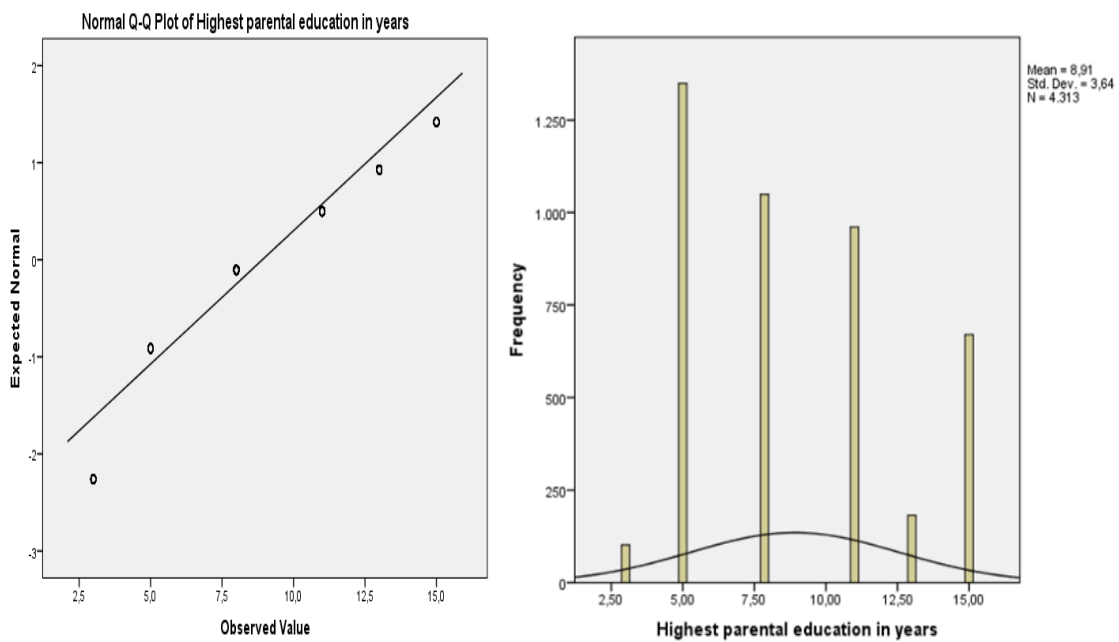
Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
GENDER	4313	1	2		
PROGN	4313	1	13		
PARED	4313	3.00	15.00	8.910	3.640
HISEI	4313	16	88	41.30	14.985
HOMEPOS	4313	-5.68	4.83	-.659	1.366
SC03Q01	167	1	5		
SCHSIZE	167	71.000	3140.000	918.641	665.075
STRATIO	167	5.273	48.305	18.67807	7.853
PVSCİENCE1	4313	191.66	762.53	459.9686	78.46512
PVSCİENCE2	4313	234.74	727.10	459.5756	78.10305

PVSCİENCE3	4313	189.99	740.15	459.7174	79.00720
PVSCİENCE4	4313	219.82	716.84	460.3895	78.28650
PVSCİENCE5	4313	217.96	751.62	459.3080	78.61127

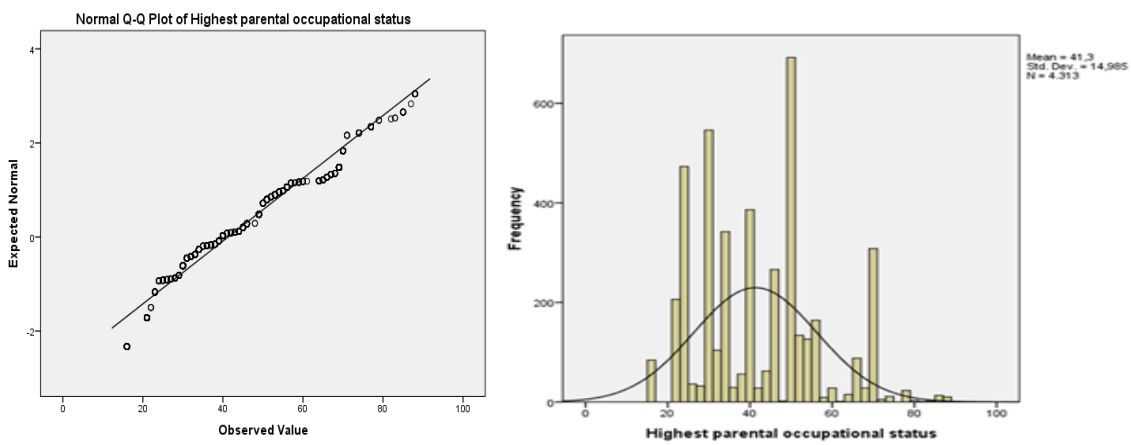
## PISA 2009 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Q-Q Plot ve Histogram Grafikleri

### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

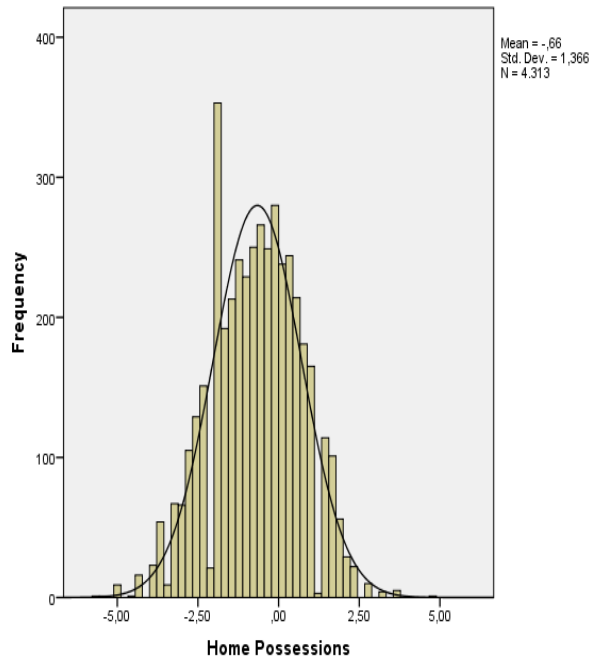
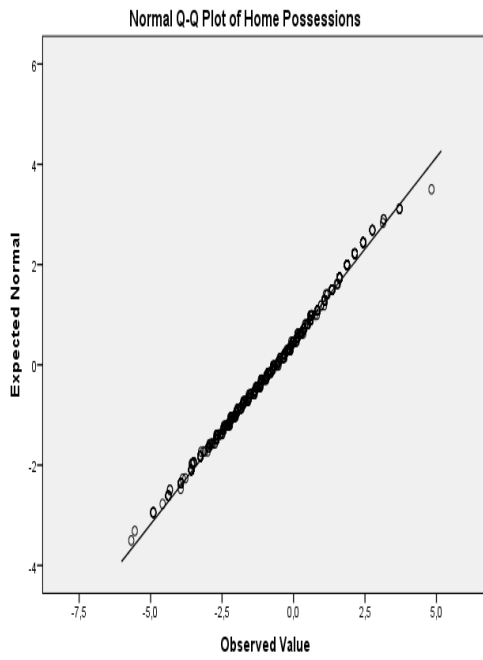
#### 1. PARED



#### 2. HISEİ

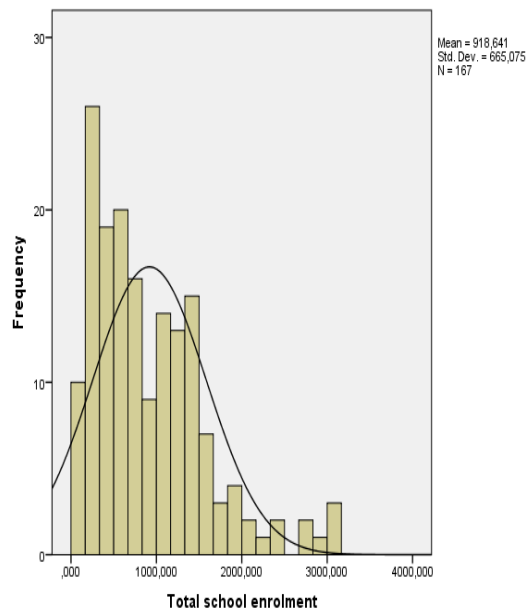
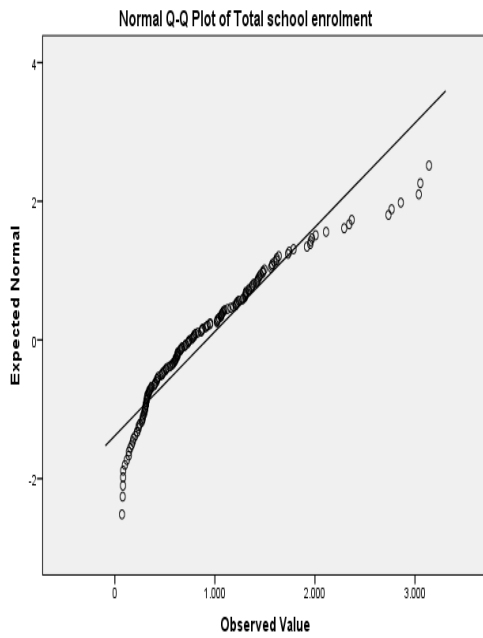


### 3. HOMEPOS

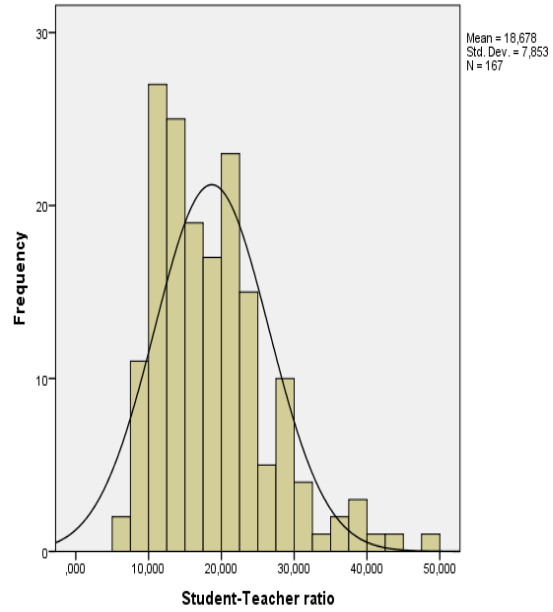
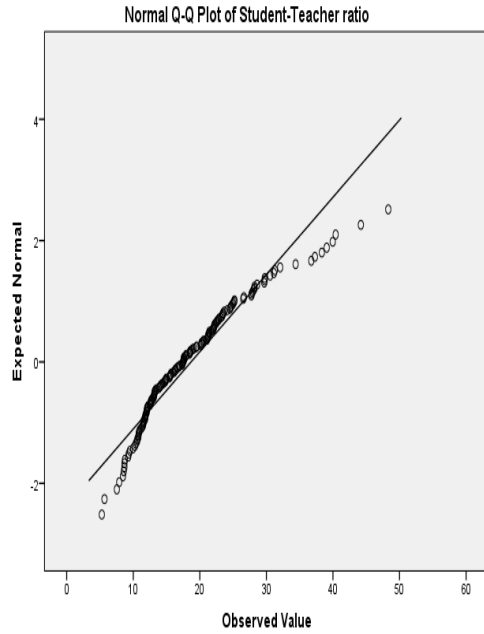


### b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

#### 1. SCHSIZE



## 2. STRATIO



### PISA 2009 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Korelasyon Katsayıları

**Tablo 33**

*Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	GENDER	PROGN	PARED	HISEI	HOMEPOS
GENDER	1				
PROGN	.097	1			
PARED	-.027	-.145	1		
HISEI	-.027	-.135	.546	1	
HOMEPOS	-.084	-.180	.514	.485	1

**Tablo 34**

*Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	SCHLOCATION	SCHSIZE	STRATIO
SCHLOCATION	1		
SCHSIZE	.468	1	
STRATIO	.072	.401	1

## PISA 2009 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri

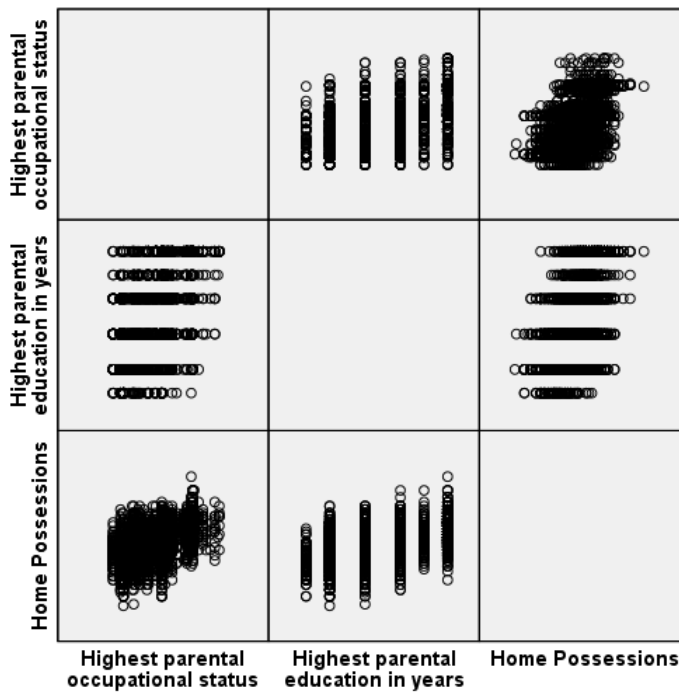
**Tablo 35**

*PISA 2009 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri*

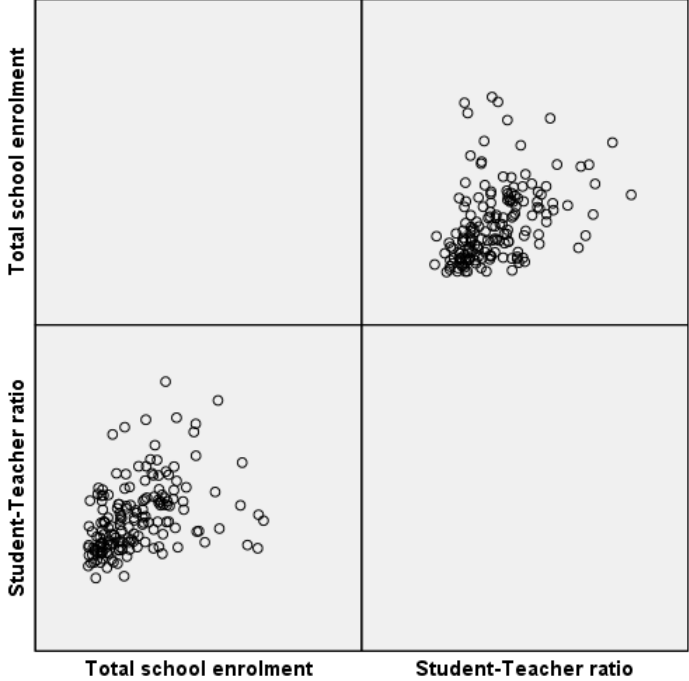
	Tolerans	VIF
GENDER	.985	1.015
PROGN	.956	1.046
PARED	.620	1.614
HISEI	.645	1.552
HOMEPOS	.665	1.504
SCHLOCATION	.764	1.308
SCHSIZE	.645	1.550
STRATIO	.822	1.216

## PISA 2009 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları

### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları



### b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları





**EK-Ç: PISA 2012 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin  
Varsayımlarının Analizi Sonuçları**

**Tablo 36**

*PISA 2012 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları*

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
PARED	.249	.039	-1.252	.078
HISEI	.956	.039	-.039	.078
HOMEPOS	-.317	.039	.374	.078
SCHSIZE	1.071	.192	.632	.381
STRATIO	.615	.192	.316	.381
PVSCIENCE1	.135	.039	-.305	.078
PVSCIENCE2	.165	.039	-.351	.078
PVSCIENCE3	.162	.039	-.364	.078
PVSCIENCE4	.132	.039	-.401	.078
PVSCIENCE5	.178	.039	-.303	.078

**Tablo 37**

*PISA 2012 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler*

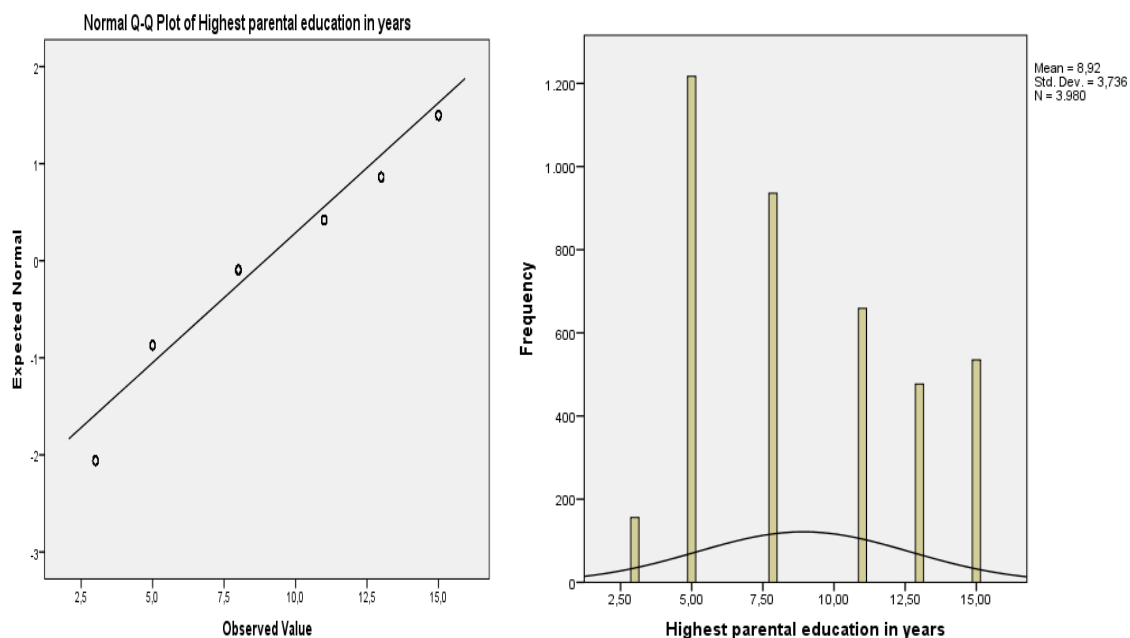
Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
GENDER	3980	1	2		
PROGN	3980	1	13		
PARED	3980	3.00	15.00	8.924	3.736
HISEI	3980	11.01	88.96	35.372	20.104
HOMEPOS	3980	-5.06	2.51	-1.243	1.058
SCHLOCATION	160	1	5		
SCHSIZE	160	2	2829	824.84	605.854
STRATIO	160	.930	43.64	17.973	8.076
PVSCIENCE1	3980	163.875	729.056	468.953	80.506

PVSCIENCE2	3980	176.930	772.231	469.232	80.721
PVSCIENCE3	3980	236.050	742.950	468.758	80.625
PVSCIENCE4	3980	468.840	211.432	702.945	80.225
PVSCIENCE5	3980	469.790	207.702	755.446	80.098

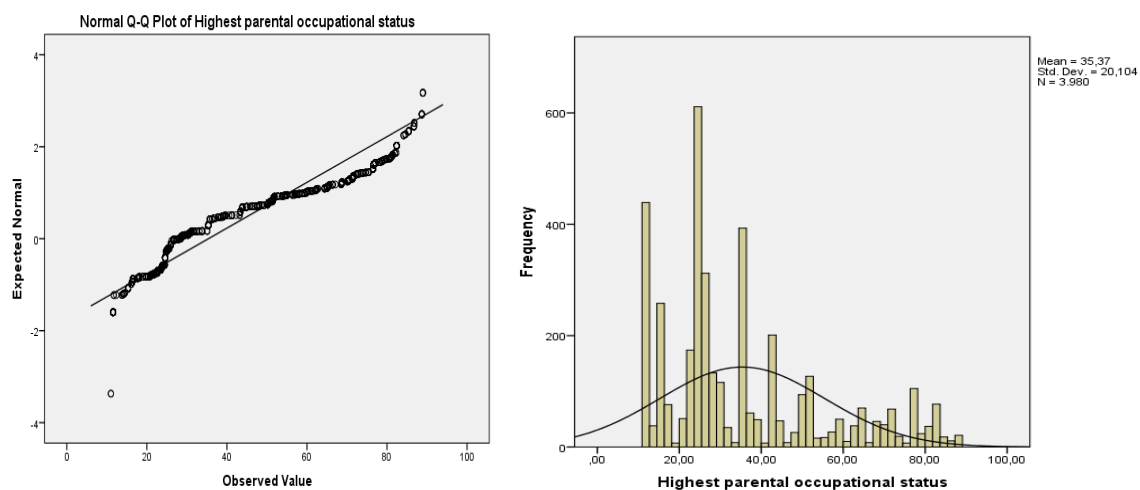
## PISA 2012 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Q-Q Plot ve Histogram Grafikleri

### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

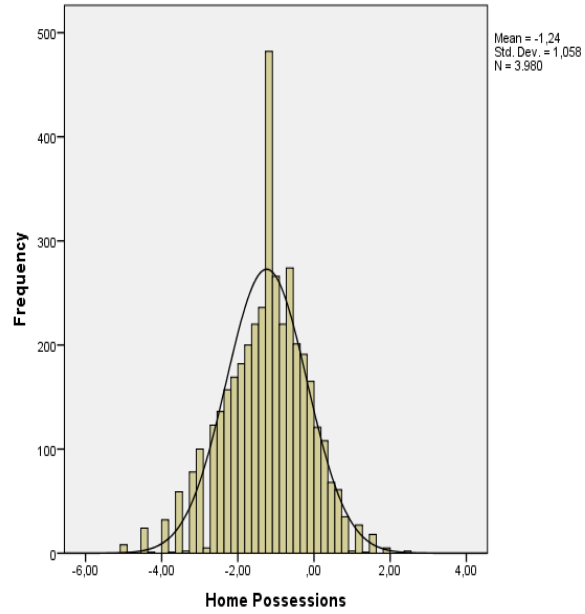
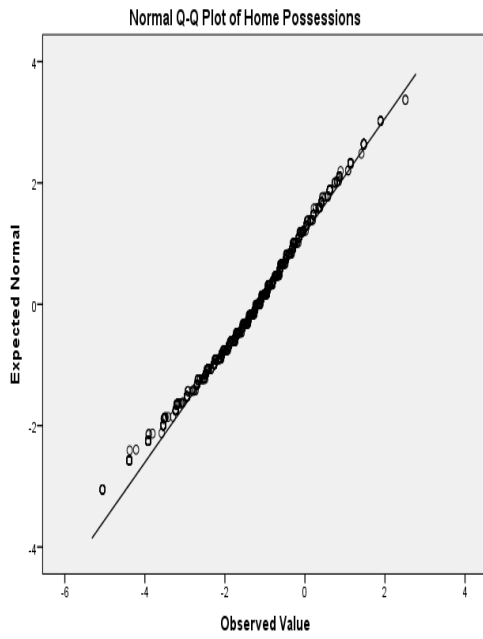
#### 1. PARED



#### 2. HISEI

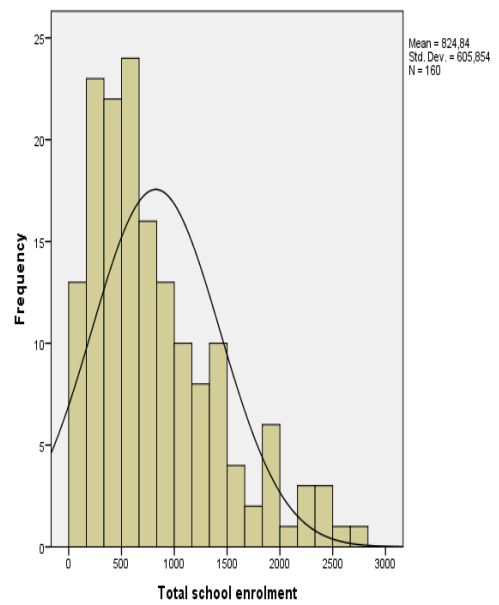
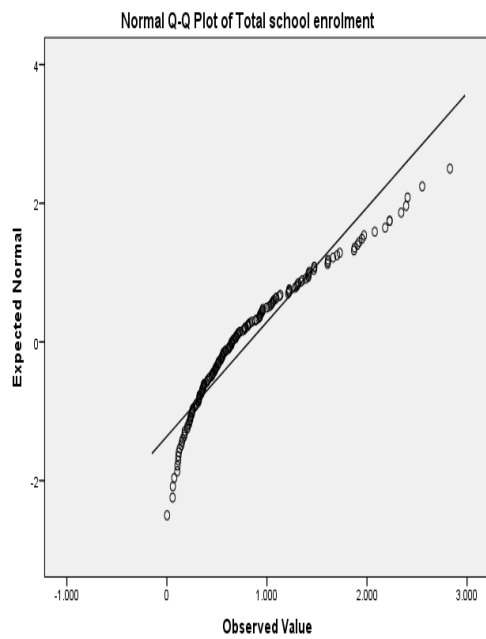


### 3. HOMEPOS

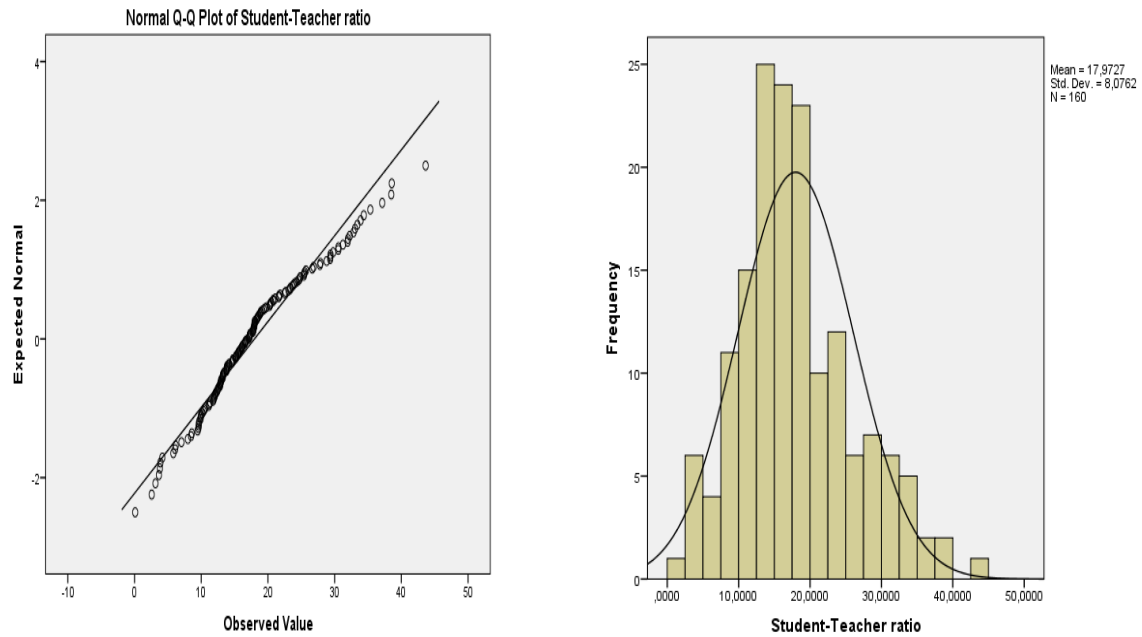


### b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

#### 1. SCHSIZE



## 1. STRATIO



### PISA 2012 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Korelasyon Katsayıları

**Tablo 38**

*Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	GENDER	PROGN	PARED	HISEI	HOMEPOS
GENDER	1				
PROGN	.109	1			
PARED	.014	-.084	1		
HISEI	.004	-.066	.602	1	
HOMEPOS	-.002	-.053	.517	.471	1

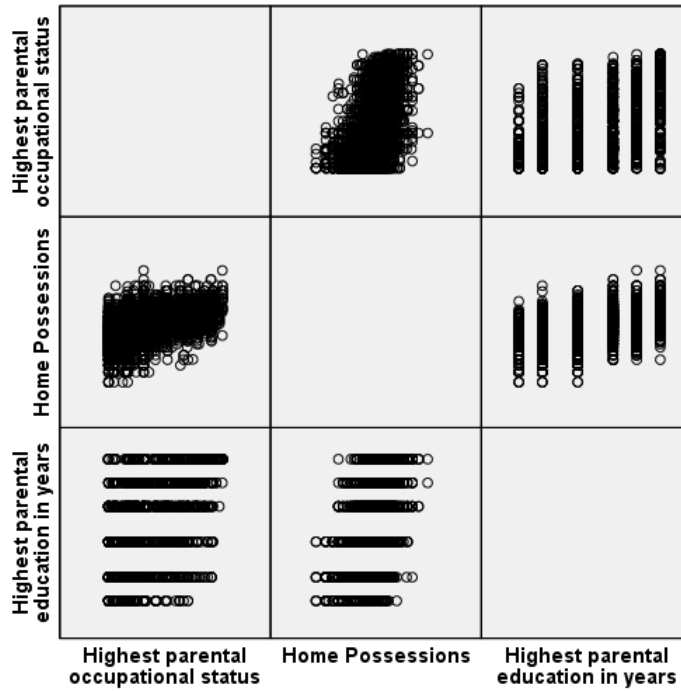
**Tablo 39**

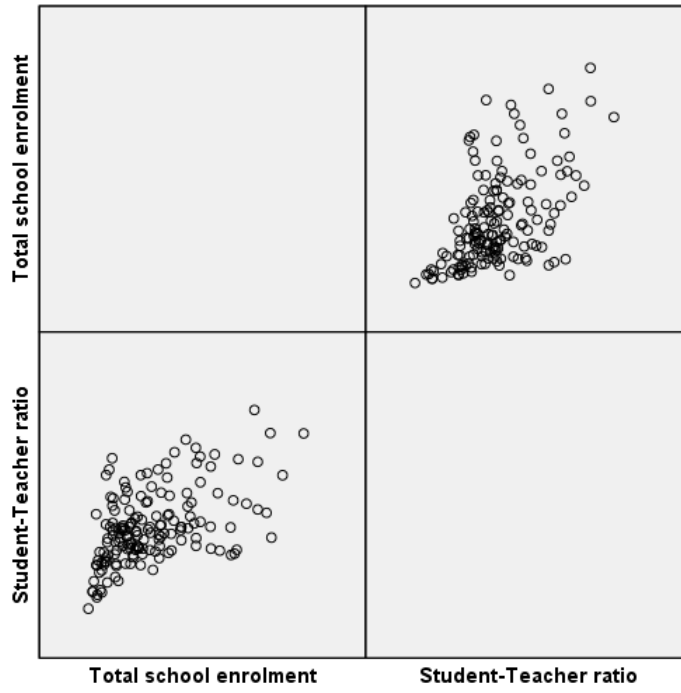
*Okul Düzeyi Değişkenlerin Korelasyon Katsayıları*

	SCHLOCATION	SCHSIZE	STRATIO
SCHLOCATION	1		
SCHSIZE	.478**	1	
STRATIO	.155	.524**	1

**Tablo 40***PISA 2012 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF ve TOLERANS Değerleri*

	Tolerans	VIF
GENDER	.987	1.013
PROGN	.980	1.020
PARED	.566	1.768
HISEI	.603	1.658
HOMEPOS	.693	1.444
SCHLOCATION	.759	1.317
SCHSIZE	.564	1.772
STRATIO	.714	1.401

**PISA 2012 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları****a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları****b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları**



**EK-D: PISA 2015 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin  
Varsayımlarının Analizi Sonuçları**

**Tablo 41**

*PISA 2015 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları*

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
PARED	-.069	.034	-1.432	.069
HISEI	.842	.034	-.306	.069
HOMEPOS	-.239	.034	.458	.069
SCHSIZE	1.011	.179	.764	.355
STRATIO	.616	.179	1.098	.355
PVSCIENCE1	.128	.034	-.301	.069
PVSCIENCE2	.171	.034	-.335	.069
PVSCIENCE3	.147	.034	-.415	.069
PVSCIENCE4	.120	.034	-.328	.069
PVSCIENCE5	.172	.034	-.296	.069
PVSCIENCE6	.135	.034	-.335	.069
PVSCIENCE7	.149	.034	-.320	.069
PVSCIENCE8	.133	.034	-.309	.069
PVSCIENCE9	.155	.034	-.301	.069
PVSCIENCE10	.163	.034	-.324	.069

**Tablo 42**

*PISA 2015 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler*

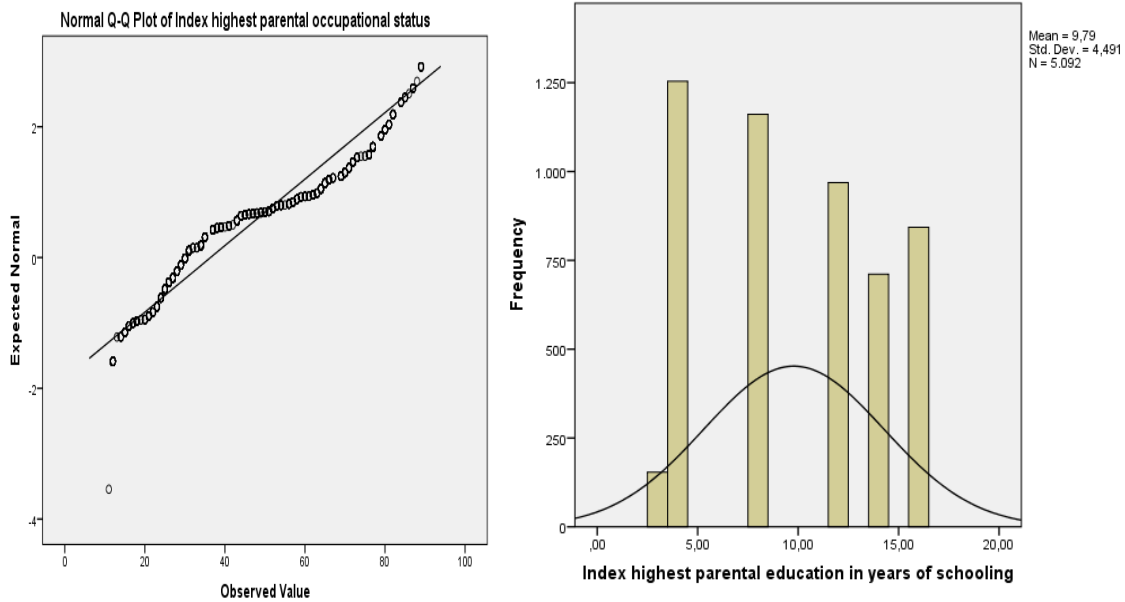
Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
GENDER	5092	1	2		
PROGN	5092	1	3		
PARED	5092	3.00	16.00	9.787	4.491
HISEI	5092	11	89	36.42	19.663
HOMEPOS	5092	-5.643	2.695	-1.374	1.078

SCHLOCATION	185	1	5		
SCHSIZE	185	59	2836	850.60	576.510
STRATIO	185	2.633	33.583	15.423	5.364
PVSCIENCE1	5092	197.716	707.892	427.114	77.299
PVSCIENCE2	5092	186.432	728.629	427.861	77.780
PVSCIENCE3	5092	211.595	686.670	426.278	77.416
PVSCIENCE4	5092	199.902	709.282	426.845	78.153
PVSCIENCE5	5092	171.653	689.673	426.325	77.855
PVSCIENCE6	5092	182.170	667.479	426.316	78.390
PVSCIENCE7	5092	184.434	681.964	426.160	76.787
PVSCIENCE8	5092	183.05	691.170	425.851	76.951
PVSCIENCE9	5092	197.520	698.490	426.857	77.872
PVSCIENCE10	5092	192.052	686.807	426.444	78.266

## PISA 2015 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Q-Q Plot ve Histogram Grafikleri

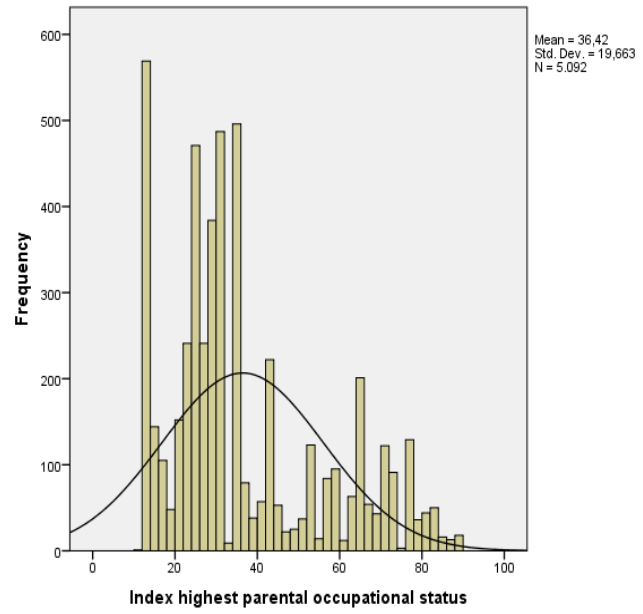
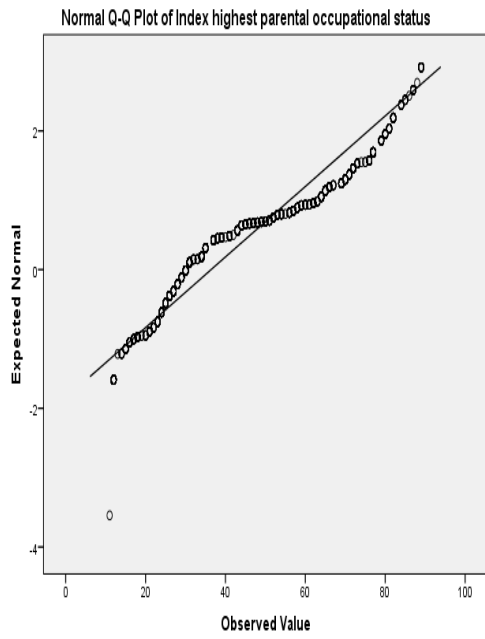
### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

#### 1. PARED

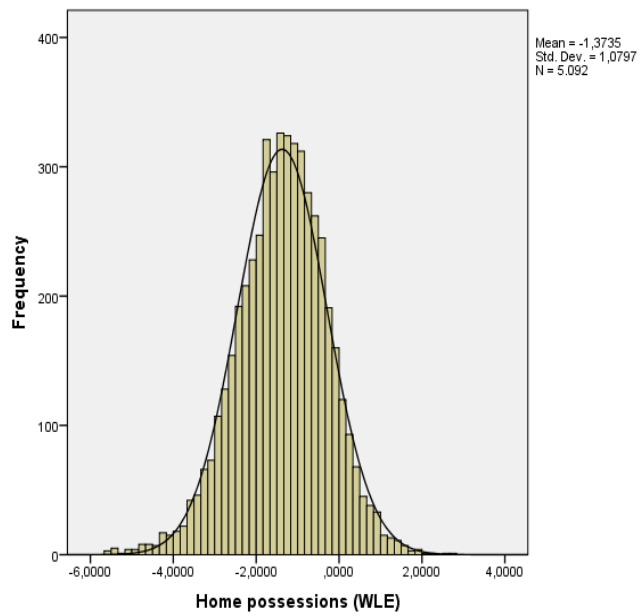
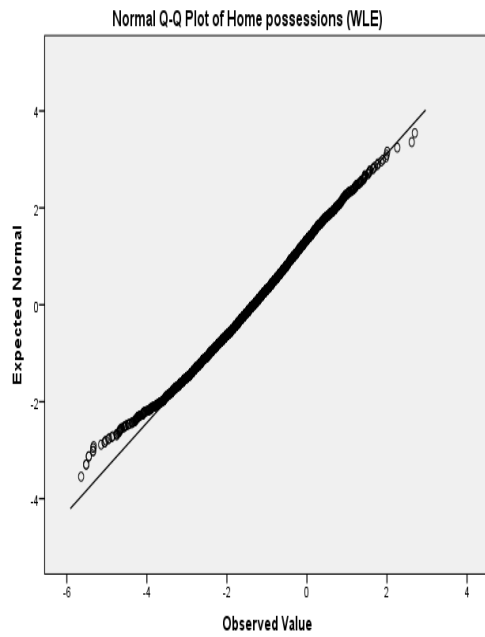




## 2. HISEI

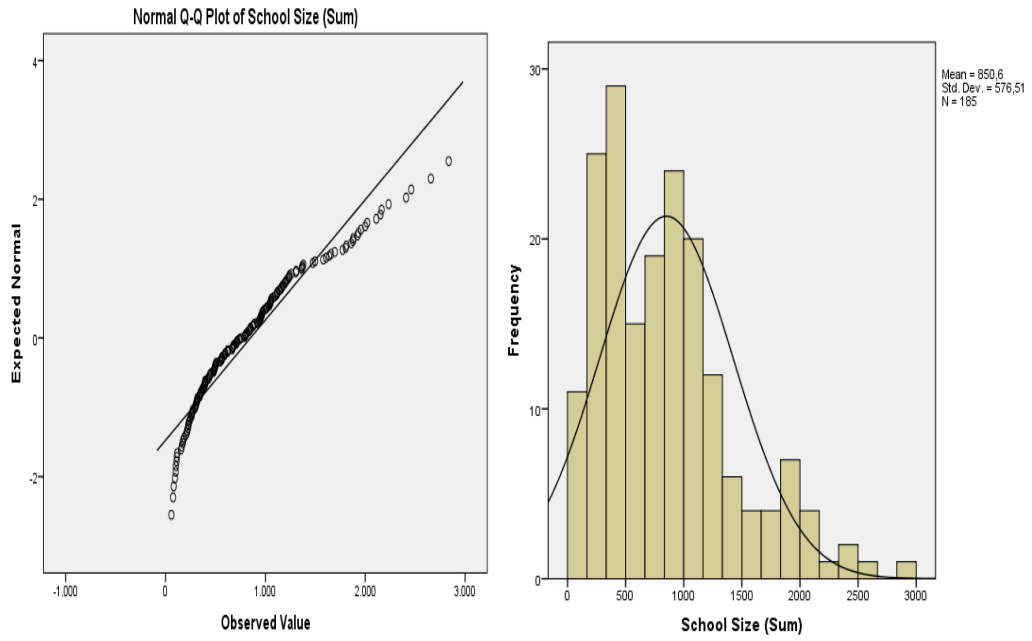


## 3. HOMEPOS

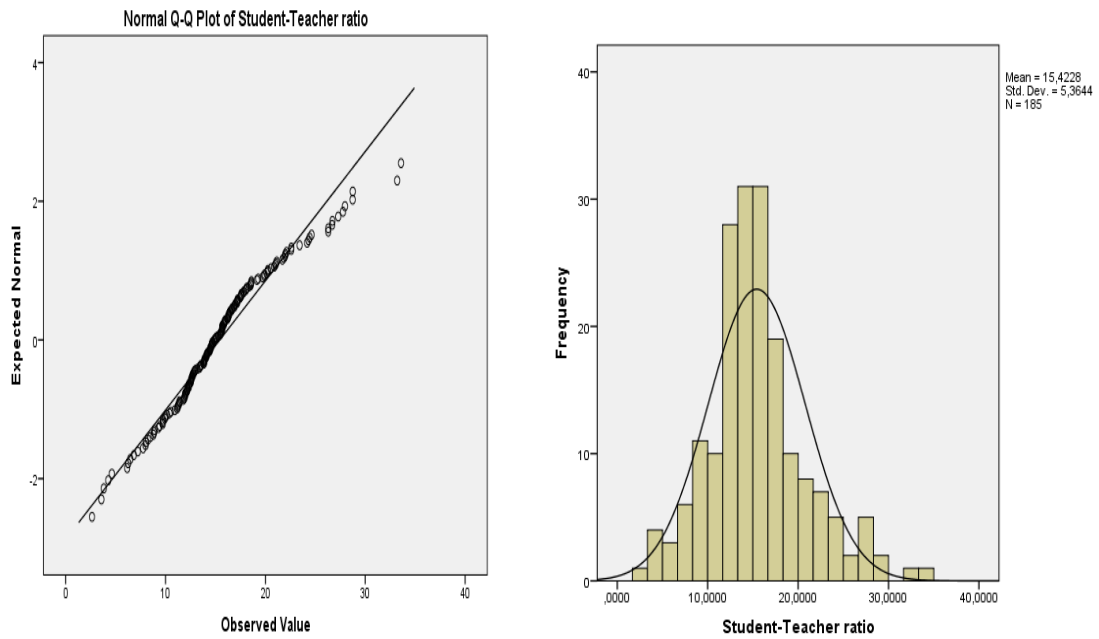


## b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

### 1. SCHSIZE



### 2. STRATIO



### PISA 2015 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Korelasyon Katsayıları

**Tablo 43**

*Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	GENDER	PROGN	PARED	HISEI	HOMEPOS
GENDER	1				
PROGN	.072	1			
PARED	.020	-.081	1		
HISEI	-.008	-.141	.468	1	
HOMEPOS	-.031	-.106	.405	.455	1

### PISA 2015 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Korelasyon Katsayıları

**Tablo 44**

*Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	SCHLOCATION	SCHSIZE	STRATIO
SCHLOCATION	1		
SCHSIZE	.458	1	
STRATIO	.098	.437	1

### PISA 2015 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri

**Tablo 45**

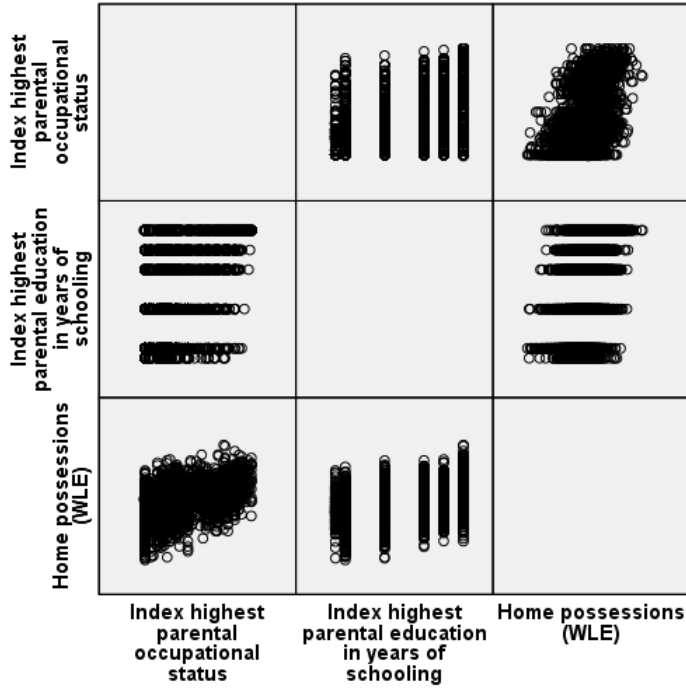
*2015 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri*

	Tolerans	VIF
GENDER	.993	1.007
PROGN	.973	1.028
PARED	.733	1.364
HISEI	.690	1.450
HOMEPOS	.743	1.346
SCHLOCATION	.795	1.257

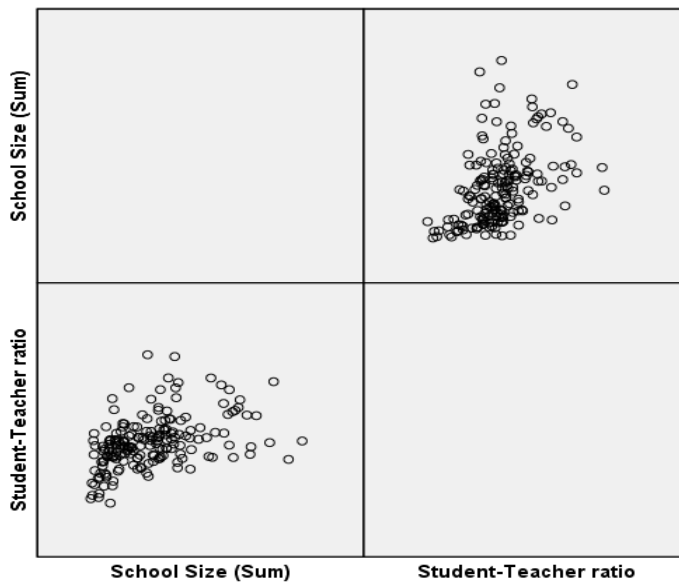
SCHSIZE	.635	1.576
STRATIO	.777	1.286

## PISA 2015 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları

### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları



### b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları



**EK-E: PISA 2018 Uygulamasına ait Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modelinin  
Varsayımlarının Analizi Sonuçları**

**Tablo 46**

*Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları*

Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
	Değer	Standart Hata	Değer	Standart Hata
PARED	-.399	.030	-1.167	.060
HISEI	.825	.030	-.784	.060
HOMEPOS	.007	.030	.177	.060
SCHSIZE	.283	.181	-.662	.360
STRATIO	-.043	.181	.663	.360
PVSCIENCE1	.087	.030	-.346	.060
PVSCIENCE2	.118	.030	-.314	.060
PVSCIENCE3	.118	.030	-.315	.060
PVSCIENCE4	.085	.030	-.279	.060
PVSCIENCE5	.085	.030	-.276	.060
PVSCIENCE6	.094	.030	-.288	.060
PVSCIENCE7	.077	.030	-.239	.060
PVSCIENCE8	.078	.030	-.294	.060
PVSCIENCE9	.120	.030	-.286	.060
PVSCIENCE10	.113	.030	-.325	.060

**PISA 2018 Uygulamasındaki Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler**

**Tablo 47**

*Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler*

Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
GENDER	6567	1	2		
PROGN	6567	1	8		
PARED	6567	3.00	16.00	10.879	4.306
HISEI	6567	11.56	88.96	37.538	22.571

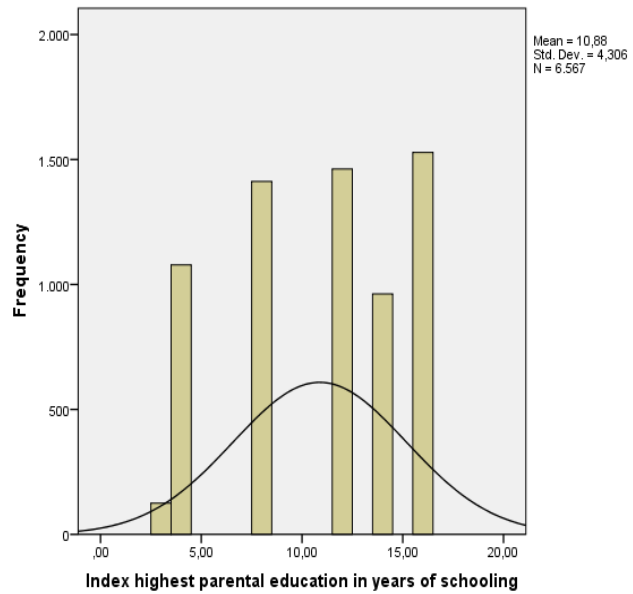
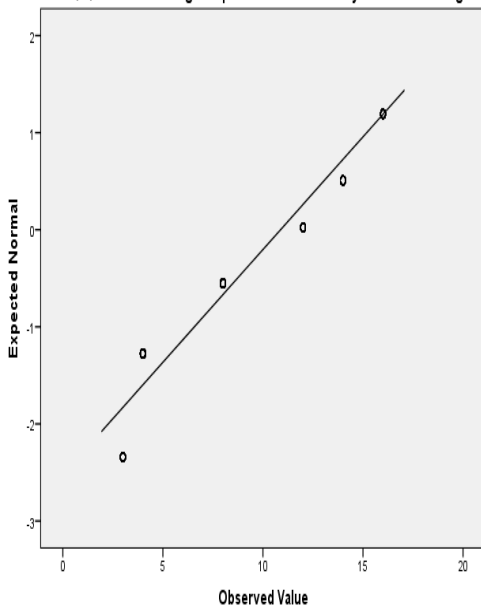
HOMEPOS	6567	-4.885	2.808	-1.176	1.040
SCHLOCATION	180	1	5		
SCHSIZE	180	26	1608	608.38	334.509
STRATIO	180	2.3400	27.146	13.317	3.909
PVSCİENCE1	6567	218.379	725.275	468.391	83.393
PVSCİENCE2	6567	214.585	768.424	468.909	83.484
PVSCİENCE3	6567	205.525	743.730	468.910	82.983
PVSCİENCE4	6567	165.174	736.299	469.386	81.745
PVSCİENCE5	6567	200.843	742.897	469.562	82.188
PVSCİENCE6	6567	125.289	746.843	468.301	81.992
PVSCİENCE7	6567	168.906	743.886	469.412	83.404
PVSCİENCE8	6567	183.879	736.396	468.427	82.607
PVSCİENCE9	6567	164.939	834.501	468.169	83.098
PVSCİENCE10	6567	215.606	740.919	468.105	82.890

## PISA 2018 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Q-Q Plot ve Histogram Grafikleri

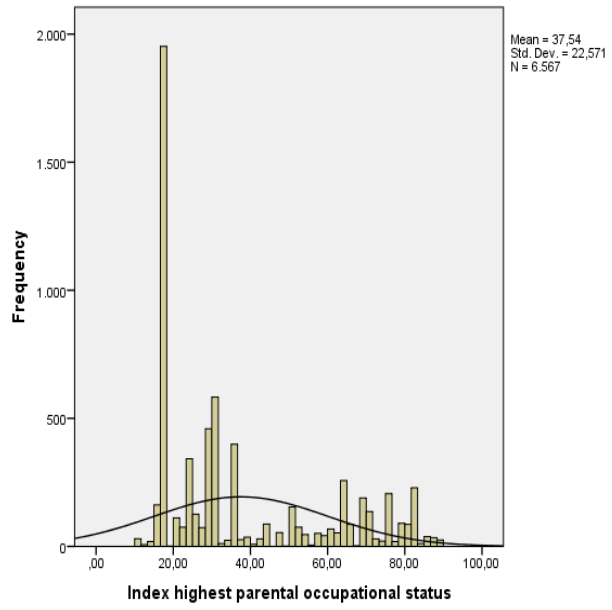
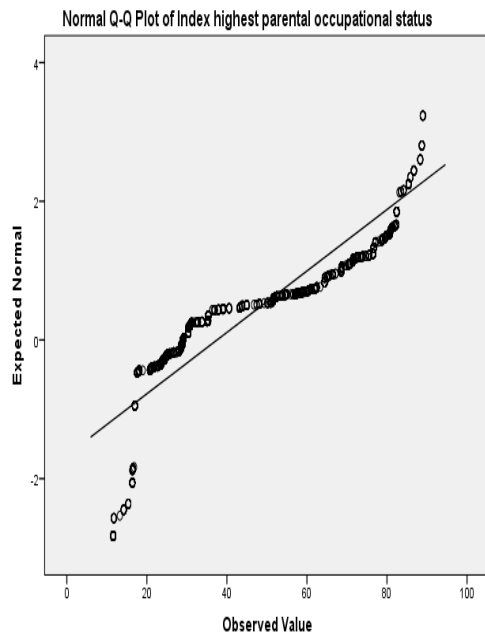
### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

#### 1. PARED

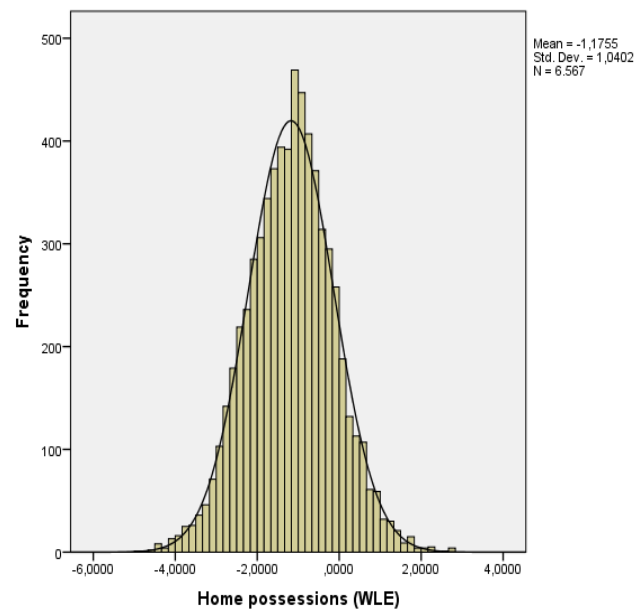
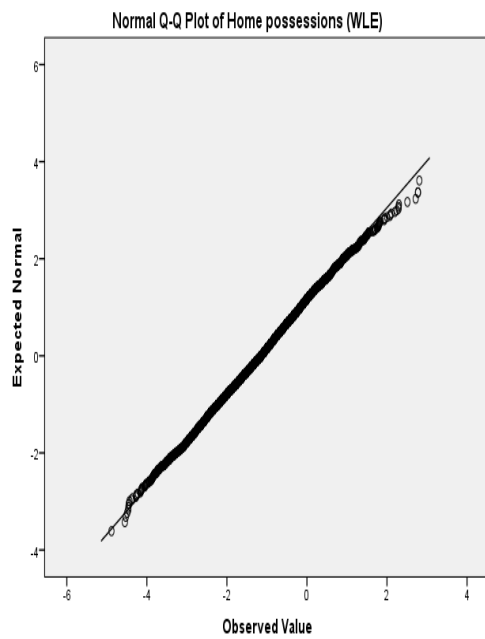
Normal Q-Q Plot of Index highest parental education in years of schooling



## 2. HISEI

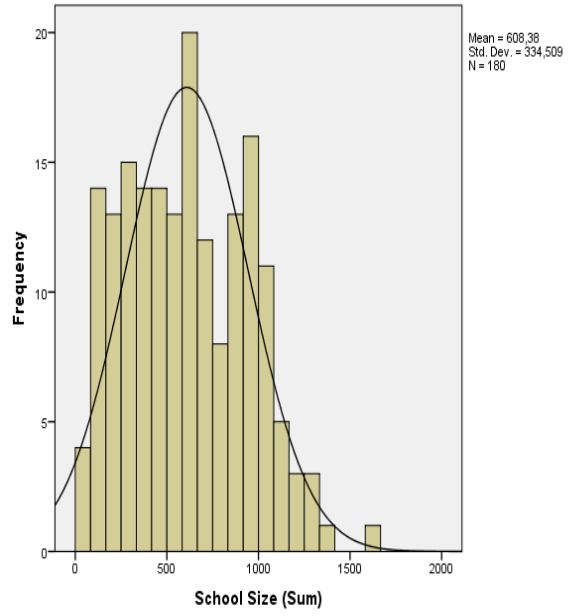
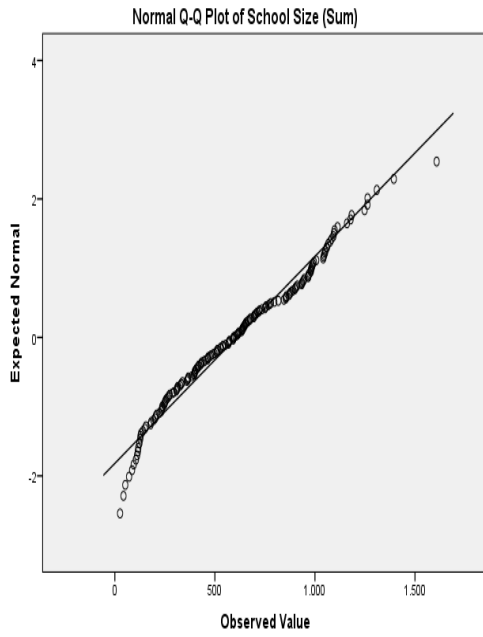


## 3. HOMEPOS

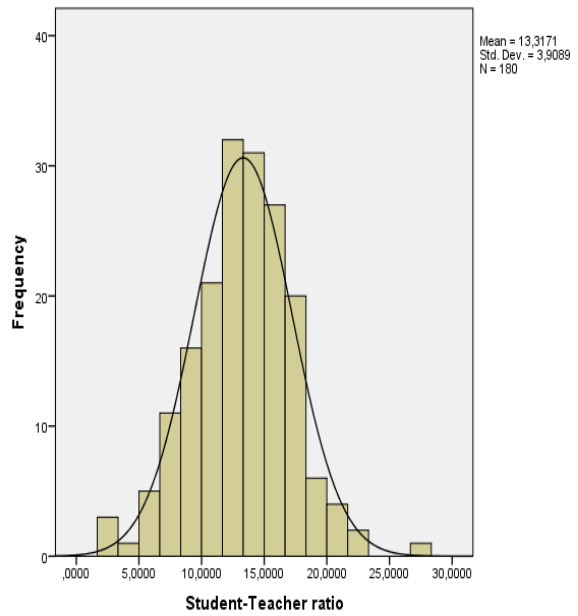
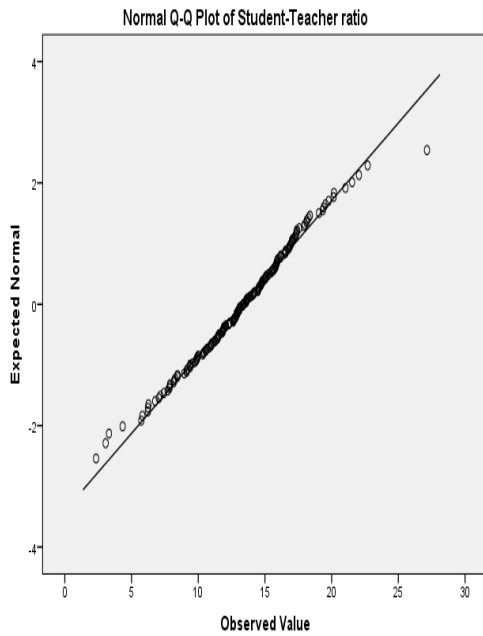


## b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Grafikler

### 1. SCHSIZE



### 2. STRATIO





## PISA 2018 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Korelasyon Katsayıları

**Tablo 48**

*Öğrenci Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	GENDER	PROGN	PARED	HISEI	HOMEPOS
GENDER	1				
PROGN	-.022	1			
PARED	.038	-.071	1		
HISEI	.018	-.063	.482	1	
HOMEPOS	-.005	-.152	.424	.462	1

**Tablo 49**

*Okul Düzeyi Değişkenlerinin Korelasyon Katsayıları*

	SCHLOCATION	SCHSIZE	STRATIO
SCHLOCATION	1		
SCHSIZE	.348	1	
STRATIO	-.064	.484	1

## PISA 2018 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri

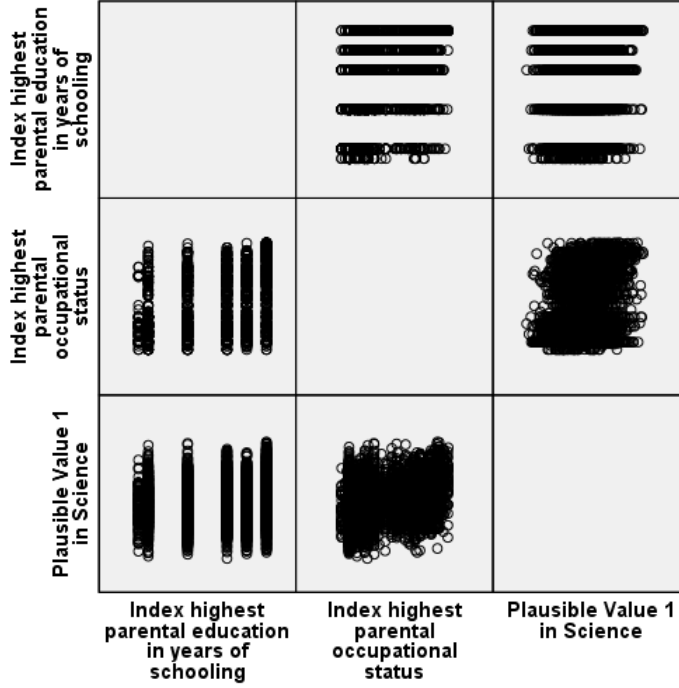
**Tablo 50**

*PISA 2018 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin VIF VE TOLERANS Değerleri*

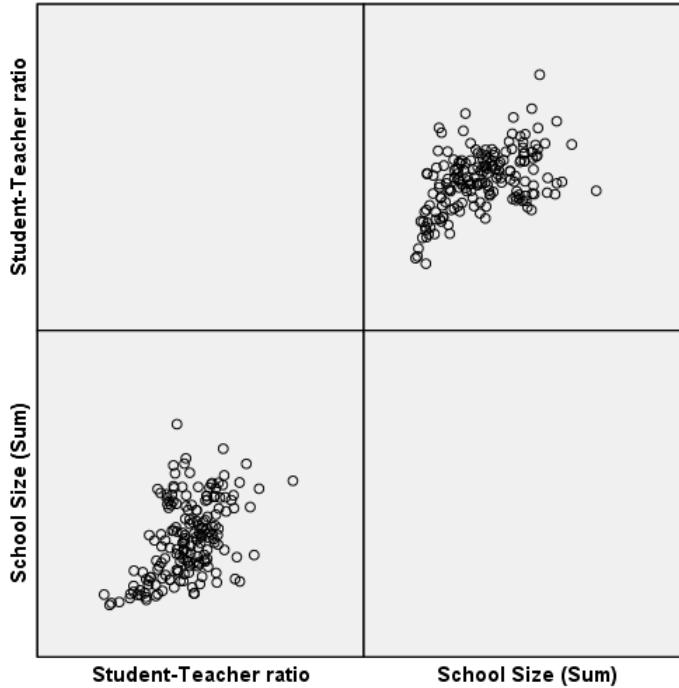
	Tolerans	VIF
GENDER	.997	1.003
PROGN	.976	1.024
PARED	.715	1.399
HISEI	.686	1.457
HOMEPOS	.720	1.389
SCHLOCATION	.809	1.237
SCHSIZE	.621	1.610

## PISA 2018 Uygulamasındaki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları

### a) Öğrenci Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları



### b) Okul Düzeyindeki Değişkenlere İlişkin Saçılım Diyagramları



## EK-F Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu

	<b>Hacettepe Üniversitesi</b> <b>Eğitim Bilimleri Enstitüsü</b> <b>Tez Çalışması/Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu</b>	<b>F46</b>
01 / 11 / 2022		
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı Başkanlığına		
<b>Tez/Araştırma Başlığı</b>	PISA 2003-2018 Uygulamalarında Fen Okuryazarlığını Etkileyen Değişkenlerin Okul ve Öğrenci Düzeyinde İncelenmesi	
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 toplanmasını 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: <input checked="" type="checkbox"/> Kamusal erişime açık (buraya yazınız): OECD web sayfasından indirildi. <input type="checkbox"/> Özel izin ve onaya tabi (buraya yazınız): ..... <input type="checkbox"/> Üretilmiş veri (buraya yazınız): ..... <input type="checkbox"/> Diğer (buraya yazınız): .....		
Yükseköğretim Kurumları Etik Kurulları ve Komisyonlarının Yönergelerini inceledim ve bunlara göre çalışmamın yürütülebilmesi için herhangi bir Etik Kuruldan/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.		
<b>Bilge ACAR</b> <small>(Araştırmacı Adı Soyadı, İmzası)</small>		
<b>Araştırmacı Bilgileri</b>		
<b>Adı Soyadı</b>	<b>Bilge ACAR</b>	
<b>Öğrenci İse No</b>	N21134727	
<b>Ana Bilim Dalı</b>	Eğitim Bilimleri	
<b>Programı</b>	Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme	
<b>Statüsü</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr. <input type="checkbox"/> Diğer	
<b>Danışman Görüşü ve Onayı*</b>		
Bu çalışma erişime açık kaynaktan indirilen veriler üzerinden yürütüldüğü için etik kurul onayına gerek yoktur.		
<b>Prof. Dr. Selahattin GELBAL</b> <small>(İmza)</small> <small>(Danışmanın <del>Adı</del> Adı ve Soyadı)</small>		
*Tez ve tezden üretilen yayınlarda gerekli		
<small>Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beytepe Yerleşkesi, 06800, Çankaya / ANKARA  Telefon: 0(312) 297 85 22, Beştepe: 0(312) 297 85 00 e-Ağ: <a href="http://ebe.hacettepe.edu.tr/">http://ebe.hacettepe.edu.tr/</a> e-Posta: <a href="mailto:ebe@hacettepe.edu.tr">ebe@hacettepe.edu.tr</a></small>		

**EK-G: 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.

...../...../.....

(İmza)

Bilge ACAR

**EK-H: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu**

19/12./2022

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

Tez Başlığı: PISA 2003-2018 Uygulamalarında Fen Okuryazarlığını Etkileyen Değişkenlerin Okul ve Öğrenci Düzeyinde İncelenmesi

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
09/11/2022	94	152913	16/12 /2022	%20	1949057439

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 Esaslarını 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:** Bilge ACAR

**Öğrenci No.:** N21134727

**Ana Bilim Dalı:** Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

İmza

**Programı:** Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

**DANIŞMAN ONAYI**

UYGUNDUR.

(Unvan, Ad Soyadı, İmza)

## EK-I: Thesis/Dissertation Originality Report

19/12./2022

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

Thesis Title: Investigation Of The Variables Affecting Science Literacy In PISA 2003-2018 Applications At School And Student Level

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
09/11/2022	94	152913	16/12 /2022	%20	1949057439

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:** Bilge ACAR  
**Student No.:** N21134727  
**Department:** Educational Sciences  
**Program:** Educational Measurement and Evaluation  
**Status:**  Masters     Ph.D.     Integrated Ph.D.

Signature

### ADVISOR APPROVAL

APPROVED  
(Title, Name Lastname, Signature)

## EK-İ: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

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

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

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

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

..... / ..... / .....

(imza)

Bilge ACAR

Öğrencinin Adı SOYADI

"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 tezinerişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanın 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 protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir  
\*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir

