

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**BAZI DEĞİŞKENLERİN FEN BAŞARI PUANINA ETKİSİ: PISA 2015**  
**TÜRKİYE, SİNGAPUR VE ALMANYA ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gülfidan DEMİREZ**

**Antalya, 2018**

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**BAZI DEĞİŞKENLERİN FEN BAŞARI PUANINA ETKİSİ: PISA 2015**

**TÜRKİYE, SİNGAPUR VE ALMANYA ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gülfidan DEMİREZ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Erol EROĞLU**

**Antalya, 2018**

## DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden olduğuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

.../.../2018

**Gűlfidan DEMİREZ**

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

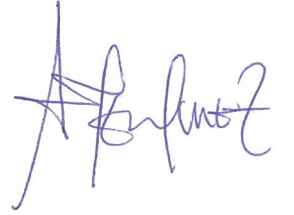
Gülfidan DEMİREZ' in bu çalışması **02.07.2018** tarihinde jürimiz tarafından **İlköğretim** Anabilim Dalı **İlköğretim** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir

İMZA

**Başkan** : **Doç.Dr. Esmem HACİEMİNOĞLU**  
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



**Üye** : **Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YENİLMEZ TÜRKÖĞLU**  
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



**Üye (Danışman)** : **Doç. Dr. Erol EROĞLU**  
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



**YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Bazı Değişkenlerin Fen Başarı Puanına Etkisi: PISA 2015**  
**Türkiye, Singapur ve Almanya Örneği**

**ONAY:** Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun ..... tarihli ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında bana destek olan ve hiçbir zaman yardımlarını, desteğini esirgemeyen danışmanım sayın Doç. Dr. Erol EROĞLU' na sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen babama teşekkürü bir borç bilirim.



## ÖZET

### BAZI DEĞİŞKENLERİN FEN BAŞARI PUANINA ETKİSİ: PISA 2015 TÜRKİYE, SİNGAPUR VE ALMANYA ÖRNEĞİ

DEMİREZ, Gülfidan

Yüksek Lisans, İlköğretim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Erol EROĞLU

Temmuz 2018, 116 sayfa

Bu çalışmada, PISA 2015 Türkiye, Singapur ve Almanya verilerini kullanarak bazı değişkenlerin (SCIEEFF, SCIEACT, SMINS, COOPERATE, CPSVALUE, OUTHOURS, WEALTH, ESCS, ICTRES, IBTEACH, TDTEACH) Fen okuryazarlığı puanına etkisinin ülkelere göre değişim gösterip göstermediği incelendi. Ayrıca bu değişkenlerin etkisinin düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilerde farklı olup olmadığı araştırıldı. Araştırma, PISA 2015 verilerinden yukarıda belirtilen değişkenlerin eksik verileri olan örneklemeler silindikten sonra, Türkiye, Singapur ve Almanya için sırasıyla 4.701, 5.322 ve 4.987 öğrencinin verileri kullanılarak yürütüldü. Araştırmada Kantil Regresyon (QR) analizi ve Sıradan En Küçük Kareler (OLS) Regresyon metodu kullanıldı.

Analiz sonucunda, SCIEEFF ve TDTEACH değişkenlerinin etkisi Singapur 'da diğer ülkelere kıyasla daha yüksek iken SMINS ve OUTHOURS değişkenlerinin diğer ülkelere oranla daha az etkisi olduğu gözlemlendi. SCIEACT, ICTRES ve OUTHOURS değişkenlerinin etkisinin Türkiye 'de diğer ülkelere oranla daha yüksek olduğu gözlenirken COOPERATE ve ESCS değişkenlerinin etkisinin Türkiye 'deki öğrencilerde en az olduğu görüldü. SMINS değişkeninin fen başarı puanına etkisinin Almanya 'da en yüksek olduğu görüldü. CPSVALUE değişkeni Almanya 'da düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilerde keskin bir değişim gösterirken Türkiye 'de bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu gözlemlendi. COOPERATE değişkeninin etkisi düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilerde Türkiye ve Almanya'da fazlaca bir değişim göstermezken Singapur 'da düşük düzeyde puan alan öğrencilerde etkisinin çok yüksek olduğu görüldü. IBTEACH değişkeni Türkiye 'de en fazla yüksek puan alan öğrencileri etkilerken Singapur 'da bu değişkenin etkisi en fazla düşük düzeyde puan alan öğrencilerde etkilediği görüldü. ICTRES değişkeninin Türkiye 'de orta puan düzeyindeki öğrencileri en fazla etkilediği gözlemlendi. WEALTH

değişkeni Türkiye 'de orta puan alan öğrenciler ile Almanya 'da yüksek puan alan öğrenciler hariç diğer tüm öğrenci gruplarında bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu görüldü.

**Anahtar Sözcükler:** *PISA 2015, Fen Okuryazarlığı, Kantil Regresyon (QR), Sıradan En Küçük Kareler Regresyon (OLS)*



## **ABSTRACT**

### **IMPACT OF SOME VARIABLES ON SCIENCE ACHIEVEMENT SCORE:**

#### **PISA 2015 TURKEY, SINGAPORE AND GERMANY EXAMPLE**

DEMİREZ, Gülfidan

Post Graduate, Department of Primary Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erol EROĞLU

July 2018, 116 pages

In this study, it was investigated that whether the science literacy score of different countries data according to PISA 2015 Turkey, Singapore and Germany are affected by some variables like, SCIEEFF, SCIEACT, SMINS, COOPERATE, CPSVALUE, OUTHOURS, WEALTH, ESCS, ICTRES, IBTEACH, TDTEACH or not. Moreover, it was investigated whether the effect of these variables was different in low, medium and high scored students. The study was carried out using data from 4.701, 5.322 and 4.987 students for the Turkey, Singapore and Germany respectively, after eliminating the missing data from the PISA 2015 Turkey application data. Quantile Regression (QR) and Ordinary Least Square (OLS) Regression methods were used for statistical analysis. As a result of the analysis, the influences of the SCIEEFF and TDTEACH variables were higher in Singapore compared to other countries, while the SMINS and OUTHOURS variables were observed to be less effective than the other countries. The effects of the SCIEACT, ICTRES and OUTHOURS variables were higher in Turkey in comparison to the other countries, whereas the effects of COOPERATE and ESCS variables were seen that in the least. The effect of the SMINS variable on science literacy score was found to be highest in Germany. The CPSVALUE variable has shown a sharp change in low, medium and high scores in Germany, whilst this variable was insignificant for Turkey data. The effect of variable COOPERATE in low, medium and high scored students in Turkey and in Germany has not shown much of a change, while it was seen that the effect was very high in students who had a low score in Singapore. While IBTEACH variable was most effective on high scored students in Turkey, albeit it was most effective on low scored students in Singapore. It was observed that the ICTRES variable was most effective on medium level scored students in Turkey. WEALTH variable was observed to be



insignificant for the most of the data except medium level scored students in Turkey and high level scored students in Germany.

**Keywords:** *PISA 2015, Science Literacy, Quantile Regression (QR), Ordinary Least Square Regression (OLS)*



## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	İ
ÖZET.....	İİ
ABSTRACT.....	İV
TABLolar LİSTESİ.....	İX
GRAFİKLER LİSTESİ.....	Xİ
KISALTMALAR LİSTESİ.....	Xİİ

### BÖLÜM I

#### GİRİŞ

1.1.Problem Durumu.....	3
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.2.1. Alt Problemler .....	6
1.3. Araştırmanın Önemi.....	7
1.4. Araştırmanın Varsayımları (Sayılıtlar) .....	10
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	11
1.6. Tanımlar .....	11

### BÖLÜM II

#### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Okuryazarlık ve PISA Okuryazarlık Kavramı .....	12
2.2. PISA projesinde Fen Okuryazarlığı .....	14
2.3. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD).....	17
2.4. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) .....	18
2.5. Türkiye Eğitim Sistemi .....	19
2.6. Singapur Eğitim Sistemi .....	22
2.7. Almanya Eğitim Sistemi.....	27
2.8. İlgili Çalışmalar.....	30

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

3.1. Araştırma Modeli .....	35
3.2. Evren ve Örneklem/Çalışma Grubu .....	36
3.3. Veri Toplama Araçları .....	37
3.3.1. Bilişsel Düzey Testleri.....	37
3.3.2. Okul, Öğrenci ve Diğer Anketler.....	39
3.4. Verilerin Toplanması .....	42
3.5. Verilerin Analizi ve Çözümlemesi.....	43
3.6. Regresyon Analizi.....	51
3.7. Kantil Regresyon.....	55

## **BÖLÜM IV**

### **BULGULAR**

4.1. Türkiye, Singapur ve Almanya için Kantil ve OLS Regresyon Analizi Bulguları .....	58
4.2. Öğrenci Değişkenlerinin Kantil ve OLS Regresyonu Analizi Bulguları .....	63
4.3. Ailelerin Sosyo-Demografik-Ekonomik Düzeyleri ile İlişkili Değişkenlerin Kantil ve OLS Regresyonu Analizi Bulguları .....	75
4.4. Sınıf Ortamı ile İlişkili Değişkenlerin Kantil ve OLS Regresyonu Analizi Bulguları.....	81

## **BÖLÜM V**

### **SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER**

5.1. Sonuç ve Tartışma.....	87
5.2. Öneriler .....	96
5.2.1. Eğitim Uygulamaları ve Kararlarına Yönelik Öneriler.....	96
5.2.2. Sonraki Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	97

<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>98</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>109</b>
<b>EK-1. Türkiye için SAS Programı QR Çıktıları.....</b>	<b>109</b>
<b>EK-2. Singapur için SAS Programı QR Çıktıları.....</b>	<b>111</b>
<b>EK-3. Almanya için SAS Programı QR Çıktıları.....</b>	<b>113</b>
<b>BİLDİRİM.....</b>	<b>114</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>115</b>
<b>İNTİHAL RAPORU.....</b>	<b>116</b>



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. PISA döngülerindeki temel alanlar ve ağırlıklı alanlar .....	14
Tablo 3.1. On dokuz politika modülüne genel bir bakış ve bunların anketlerle ilişkisi .....	40
Tablo 3.2. Çalışma çerçevesinde ele alınan Bağımsız Değişkenler ve veri dosyasındaki kodları.....	48
Tablo 3.3. Türkiye Fen Başarı Puanı için Normallik Testi Sonucu.....	54
Tablo 3.4. Singapur Fen Başarı Puanı için Normallik Testi Sonucu.....	54
Tablo 3.5. Almanya Fen Başarı Puanı için Normallik Testi Sonucu.....	55
Tablo 4.1. Türkiye için Kantil ve OLS regresyonu analizi bulguları.....	60
Tablo 4.2. Singapur için Kantil ve OLS regresyonu analizi bulguları.....	61
Tablo 4.3. Almanya için Kantil ve OLS regresyonu analizi bulguları .....	62
Tablo 4.4. SCIEEFF değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi .....	63
Tablo 4.5. SCIEACT değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi .....	65
Tablo 4.6. SMINS değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	67
Tablo 4.7. CPSVALUE değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi .....	69
Tablo 4.8. COOPERATE değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi .....	71
Tablo 4.9. OUTHOURS değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi .....	73

Tablo 4.10. WEALTH değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	75
Tablo 4.11. ESCS değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	77
Tablo 4.12. ICTRES değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	79
Tablo 4.13. TDTEACH değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	81
Tablo 4.14. IBTEACH değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	83
Tablo 4.15. INTERCEPT 'in farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanı.....	85
Tablo 5.1. Değişkenlerin Fen başarı puanını yordamakta ve yordamamakta olduğu durumlar.....	87

## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4.1. SCIEEFF değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	64
Grafik 4.2. SCIEACT değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	66
Grafik 4.3. SMINS değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	68
Grafik 4.4. CPSVALUE değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	70
Grafik 4.5. COOPERATE değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	72
Grafik 4.6. OUTHOURS değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	74
Grafik 4.7. WEALTH değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	76
Grafik 4.8. ESCS değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	78
Grafik 4.9. ICTRES değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	80
Grafik 4.10. TDTEACH değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	82
Grafik 4.11. IBTEACH değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi.....	84
Grafik 4.12. INTERCEPT farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanı.....	86

## KISALTMALAR LİSTESİ

**QR:** Kantil Regresyon

**OLS:** Sıradan En Küçük Kareler Regresyon

**OECD:** Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

**PISA:** Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

**TIMSS:** Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

**TALIS:** Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Araştırması

**EARGED:** Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi

**GNI:** Gayri Safi Milli Gelir

**GSYH:** Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

**UNESCO:** Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü

**EKK:** En Küçük Kareler

**HLM:** Hiyerarşik Doğrusal Modelleme

**YEM:** Yapısal Eşitlik Modeli

**$Y_i$ :** Bağımlı Değişken

**$X_i$ :** Bağımsız Değişken

**$\epsilon_i$ :** Hata Terimi

**$\beta_0$ :** Regresyon Modelinin Sabit Terimi

**$\beta$ :** Bağımsız Değişkenin Parametre Değerinin Regresyon Katsayısı

**$\tau$ :** Kantil

**$p$ :** Anlamlılık Düzeyi

**$t$ :**  $t$  değeri (Anlamlılık düzeyi)

**Stan. Sap. :** Standart Sapma



**N:** Toplam Örneklem Sayısı

**SCIEEFF:** Fen Öz yeterliği

**SCIEACT:** Fen Etkinlikleri Sayısı

**SMINS:** Haftalık Fen Öğrenme Zamanı

**CPSVALUE:** İşbirliği ve Ekip Çalışmasına Değer Verme

**COOPERATE:** İşbirliği ve Ekip Çalışmasından Zevk Alma

**OUTHOURS:** Okul Dışında Öğrenmeye Ayrılan Zaman

**IBTEACH:** Araştırma Temelli Fen Öğretim Yöntemi

**ICTRES:** Bilgi ve İletişim Teknolojileri

**WEALTH:** Ailenin Refah Düzeyi

**TDTEACH:** Öğretmen Temelli Fen Eğitimi

**ESCS:** Ekonomik, Kültürel ve Sosyal Statü

**STQ:** Öğrenci anketi

**SCQ:** Okul anketi

**TCQ:** Öğretmen anketi

**PAQ:** Ana anket formu

**ICT:** BİT tanıdıklığı

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Bilginin hızla değiştiği, yenilendiği dünyada eğitim, bireylere çevrelerinde meydana gelen değişimlere uyum sağlayabilmeleri için yeni davranışlar kazandırmakla sorumludur. Eğitim sisteminin bu sorumluluğu yerine getirebilmesi, hızla değişen bilgi ve teknolojiye ayak uyduracak bir niteliğe ulaşması ile mümkündür. Toplum içerisindeki bireyleri, çevresindeki değişimlere uyum sağlayacak ve değişmeyi yaratacak yeterliliğe ulaştırmak eğitimin görevi olunca, eğitim sisteminin sürekli bir değişme ve yenileşme içerisinde olması kaçınılmazdır. Ekonomik ve toplumsal koşulların sürekli değişim içerisinde olması, eğitime giderek artan bir önem kazandırmaktadır. Ekonomik ve sosyal kalkınmanın ön şartı olarak kabul edilen eğitim, bireylerin yaşadığı toplumda çocukluktan itibaren yaşam boyu ihtiyacı haline gelmiştir. Bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uydurmak için eğitime olan talep artmış ve ülkeler bu ihtiyacı gidermek amacıyla çeşitli tedbirler almak zorunda kalmıştır (Ereş, 2005).

Bu sebeple, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından periyodik aralıklarla ulusal ve uluslararası düzeyde ölçme ve değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Dolayısıyla insan yetiştirme kapasitemizin temel eğitim basamağı sürekli gözden geçirilmektedir. Bu amaçla EARGED (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi) bünyesinde sürdürülen durum belirleme çalışmaları kapsamında ulusal olarak üç yılda bir ‘‘Öğrenci Başarılarını Belirleme Sınavı (ÖBBS)’’ ile uluslararası TIMSS-R (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması), PIRLS (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi) ve PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) projelerine katılmaktayız. TIMSS-R, PIRLS ve PISA gibi uluslararası öğrenci başarılarını karşılaştırma projeleri ülkeler arasında bir yarışma niteliğinde olmayan, katılan ülkelerin kendi eğitim sistemlerini değerlendirmelerini, öğrencilerin fen, matematik ve okuma becerileri alanlarındaki bilgi ve becerileri gelişmelerinin düzenli aralıklarla takip edilmesini sağlayan projelerdir. Sınavlara katılan ülkelere beklenen, sonuçlardan yola çıkarak ülke genelinde gerekli eğitim reformlarının gerçekleştirilmesi ve bu projelere düzenli katılımın sağlanarak bu reformların etkisinin izlenmesidir. Söz konusu bu projelerin hemen hepsinde öğrencilere yönelik başarı

testleri, öğrenci, öğretmen ve okul anketleri yapılmaktadır. Buralardan elde edilen bilgiler doğrultusunda temel eğitimi tamamlayan öğrencilerin neler bildiği, hangi becerileri ne derece kazandıkları, eksikliklerinin neler olduğu tespit edilmektedir. Böylece ülkelerin eğitim sistemlerinin mevcut durumu belirlenerek bilhassa temel eğitimde; Eğitim politikaları, öğretim programları, öğretim yöntem ve teknikleri, öğretmen yeterlilikleri, ders araç-gereç ve materyalleri gibi unsurların gözden geçirilmesine yönelik bilimsel veriler elde edilmekte ve bu veriler ülkeler arasında da eğitim sistemlerinin karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Buradan elde edilen bilgiler ise eğitimde politika belirleyicilerin, bilimsel çalışma yapanların, üniversitelerin ve araştırmacıların hizmetine sunulmaktadır (MEB, 2003).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı – OECD (Organization of Economic Cooperation and Development) tarafından finanse edilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı – PISA (The Programme for International Student Assessment) bireylerin günlük yaşamda karşılaşacakları zorlukların üstesinden gelmek için bilgi ve becerilerini kullanma kabiliyetlerine odaklanmaktadır. Bir başka ifadeyle öğrencilerin okulda ne öğrendiğinden çok öğrendikleri ile neler yapabildikleri üzerinde yoğunlaşmaktadır (MEB, 2016).

2000 yılından itibaren üç yılda bir yapılan PISA projesi OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı ülkelerdeki (dünya ekonomisinin yaklaşık olarak %90'ı) zorunlu eğitimi bitiren öğrencilerin çağdaş toplumda yerlerini alabilmeleri için gereken temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip olduklarını ölçmeyi amaçlamaktadır. PISA projesinin hedef kitlesi 7. sınıf ve üzeri sınıf düzeylerinde örgün eğitime kayıtlı olan 15 yaş grubu öğrencilerdir. PISA 2015 uygulaması, ülkemizde 2-22 Nisan 2015 tarihleri arasında 61 ilden 187 okul ve 5895 öğrencinin katılımıyla bilgisayar tabanlı değerlendirme olarak uygulanmıştır. PISA' nın altıncı döngüsü olan PISA 2015 projesinin sonuçları, 72 ülke ile eş zamanlı olarak ülkemizde 6 Aralık 2016 'da OECD tarafından açıklanmıştır. PISA 'da her üç yılda bir matematik, fen ve okuma alanlarından biri ana odak olarak seçiliyor. PISA 2015' te de fen okuryazarlığı ana odak olarak belirlenmiştir. Uluslararası bir referans olarak PISA' da esas hedef her bir ülkenin eğitim sisteminin 15 yaş grubu gençleri ne kadar iyi eğittiğini ölçmektir. İlk olarak 2000 yılında OECD ülkelerinin katılımıyla gerçekleştirilen PISA 'ya son yıllarda OECD ülkelerinin yanı sıra diğer pek çok ülke de katılmaktadır.

PISA 2015 projesi, 35' i OECD üyesi olmak üzere 72 ülke ve ekonomideki yaklaşık 29 milyon öğrenciyi temsil eden 540.000'e yakın öğrencinin katılımıyla 2015 yılında uygulanmıştır. Bu çalışmada, PISA 2015' e katılan Singapur, Almanya ve Türkiye'nin fen başarı puanı üzerine öğrenci değişkenlerinin etki düzeyinin karşılaştırılması hedeflenmiştir. Bu üç ülkenin karşılaştırılacağı çalışmada, ülkelerin PISA sıralamaları şu şekildedir: Türkiye 50. sırada, Singapur 1. sırada, Almanya 16. sırada yer almıştır (OECD, 2016).

### **1.1. Problem Durumu**

PISA projesi çeşitli ülkelerden gençlerin bilgi ve beceri düzeylerini karşılaştırma olanağı sağlamaktadır. Ülkeler tarafından elde edilen ortalama puanlar, ülkelerin eğitim çıktıları ve eğitim fırsatlarında eşitliği en yüksek düzeyde sağlama kapasiteleri, eğitim sistemlerinin güçlü veya zayıf yönlerini tespit etmek, eğitim seviyesinin yükseltilmesi hedefiyle ölçüler oluşturmak bakımından PISA sonuçları önemli bir işlev görmektedir. PISA' da hedef kitle olan 15 yaş grubu öğrencilerin esas alınmasının sebebi birçok OECD üye ülkelerde 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitimlerini tamamlamış olarak kabul görülmesi ve öğrencilerin bu düzeyde bazı bilgi, beceri ve tutumları edinmiş halde olmalarıdır. PISA araştırmasına katılan öğrencilerden ihtiyaçları olan her şeyi yetişkinler kadar öğrenmiş olmaları beklenmez, ancak okuma becerileri, fen ve matematik alanlarında güçlü temellere sahip olmaları gerekmektedir. Belirlenen bu alanlarda, bireyler eğitim sürecini sürekli kılabilmek ve edindikleri bilgileri günlük yaşamda kullanmak için temel süreç ve ilkeleri kavramalı ve bunları esnek bir şekilde günlük yaşamda kullanabilmelidirler. Bu sebeple, PISA, fen, matematik ve okuma becerileri alanlarında edinilen bilgiyi değerlendirmenin yanı sıra, temel kavramların tam anlamıyla anlaşılmasına bağlı olarak, günlük yaşamda karşılaşacakları durumlarda uygulayabilmeleri, bu bilgilerle analiz yapabilmeleri, akıl yürütebilmeleri, öğrendikleri kavramları kullanarak etkin iletişim kurma gibi görevleri yerine getirme becerisini ölçmektedir. Öğrencilerin fen, matematik ve okuma becerisi alanlarındaki bilgi ve becerilerini ölçmenin yanında, PISA araştırmasında öğrencilerin öğrenme stratejileri ve değerlendirilen konu alanına yönelik ilgi ve tutumları da araştırılmaktadır (MEB, 2006).

Bir ülkenin fen okuryazarlığı alanındaki başarısını tespit için o ülkenin ulusal sınav başarılarının yanında uluslararası sınavlardaki başarılarının da diğer ülkelerle karşılaştırılması gerekir. Çünkü her ülkenin kendi içerisinde işleyen sistemini denetleyen bir mekanizma bulunmaktadır. Bu sistem küreselleşen dünyada yalnızca ulusal düzeyde değil uluslararası alanda da olması gerekmektedir. Türkiye'nin eğitim alanında hangi düzeyde olduğunu belirlemek, giderilmesi gereken eksiklikleri ve alınması gereken önlemleri belirlemek ve bu doğrultuda eğitim düzeyini yükseltmek amacıyla Türkiye, PISA uygulamasında yer almaktadır. PISA uygulamasında öğrenci, veli ve okul anketlerinden elde edilen bilgiler ışığında temel eğitim sisteminin değerlendirilmesi yapılarak öğrenci profilleri hakkında da bilgi edinme hedeflenmektedir. Bu verilere dayanarak öğrencilerin başarıları ve performansları hakkında tahminler yapılmaktadır. PISA 'da üç temel konu alanı dışında öğrenci anketinden elde edilen ölçme sonuçlarına göre öğrencilerin hem kişisel hem de duyuşsal özellikleri de değerlendirilmektedir. Öğrencilerin başarılarını etkileyen etmenlerin belirlenmesi bakımından duyuşsal özelliklerin incelenmesi, yapılan değerlendirmelere önemli katkılar sağlamaktadır. Bireylerin duyuşsal özelliklerinin ve inançlarının, öğrenme ve öğrencilerin başarıları üzerine etkilerini ortaya koyan çeşitli araştırmalar mevcuttur. Başarılı olmanın ön koşulu olan etkili öğrenme süreci, bilişsel bir süreç olmakla birlikte duyuşsal yönü de olan bir süreçtir. Duyuşsal özellikler öğrenme sırasında öğrencinin başarısını önemli derecede etkilemektedir (Berber ve Sarı, 2010).

Temel eğitimdeki öğrencilerin akademik başarılarına etki eden etmenleri belirleyebilmek için, PISA sınavlarında uygulanan anketler büyük önem içermektedir. Öğrencilerin başarısızlığını etkileyen faktörleri açıklayabilmek için, anketlerde yer alan bilgiler bilimsel araştırmaların yapılmasında büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırma, PISA 2015 kapsamında, Türkiye, Singapur ve Almanya'daki 15 yaş grubu öğrencilerin fen başarı puanına etki eden fen öz yeterliği (SCIEEFF), fen etkinlikleri sayısı (SCIEACT), haftalık fen öğrenme zamanı (SMINS), haftalık ders dışı çalışma saati (OUTHOURS), işbirliği ve ekip çalışmasına değer verme (CPSVALUE), işbirliği ve ekip çalışmasından zevk alma (COOPERATE), ailenin refah düzeyi (WEALTH), ekonomik-kültürel ve sosyal statü (ESCS), bilgi ve iletişim teknolojileri kaynakları (ICTRES), araştırma temelli fen öğretim yöntemi (IBTEACH) ve öğretmen temelli fen eğitimi (TDTEACH) bağımsız değişkenlerinin etki düzeyinin

araştırma çerçevesindeki ülkeler arasındaki farklılıklarının tespit edilmesi açısından önem taşımaktadır.

Ayrıca bu çalışma, bağımsız değişkenlerin etkisinin yüksek, orta ve düşük puan alan öğrencilerde ülkelere göre farklılaşmakta olup olmadığının ortaya konulması açısından önem arz etmektedir. Öğrencilerin haftalık fen öğrenmeye ayırdıkları zaman az olduğunda öğrencinin fen başarı puanına bunun etkisinin olumsuz olması durumunda birey haftalık fen öğrenmeye daha fazla zaman ayırarak fen başarı puanını artırabilir. Öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojisi kaynakları evde veya okulda yeterli olmadığı ya da eksik olduğu durumlarda bunun fen başarı puanına etkisinin negatif yönde olduğu gözlenebilir. Bu durumda fen başarı puanını artırmak için öğrencilerin ihtiyaç duyduğu gerekli bilgi ve iletişim teknolojisi kaynakları (tablet, bilgisayar)' nı sağlamak eğitimde PISA başarı puanını artırabilir. Bu amaca uygun olarak araştırmanın problemi, PISA öğrenci anketleri ile gözlenen değişkenler Singapur, Almanya ve Türkiye' de 15 yaş grubu öğrencilerin fen okuryazarlığı başarılarına ne derece etki etmektedir? şeklinde ifade edilmiştir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı; öğrencilerin fen başarı puanına etkisi olan öğrenci, aile özgeçmişi ve sınıf içi ortam değişkenleri gibi çeşitli faktörlerini, Türkiye, Singapur ve Almanya 'da uygulanan Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA 2015) projesinden elde edilen verileri kullanarak incelemek. Bu değişkenlerin tez çalışmasında araştırılan ülkeler arasındaki etkisinin, farklılıklarının ortaya konulması hedeflenmektedir. Bu çalışmaya, Singapur uygulama sonucuna göre en başarılı ülke, Almanya Avrupa ülkeleri arasında en güçlü ekonomiye sahip ülke olduğu için seçilmiştir.

Araştırma temelde aşağıdaki sorulara cevap bulmayı hedeflemektedir:

1. Türkiye, Singapur ve Almanya'daki öğrencilerin Fen Okuryazarlığı performansı ile ilişkili Öğrenci düzeyindeki seçilen değişkenlerin etkileri nelerdir?

2. Türkiye, Singapur ve Almanya'daki öğrencilerin Fen Okuryazarlığı performansıyla ilişkili Sınıf ortamı düzeyindeki seçilen değişkenlerin etkileri nelerdir?

3. Türkiye, Singapur ve Almanya'daki öğrencilerin Fen Okuryazarlığı performansları ile ilişkili Aile özgeçmişi düzeyindeki seçilen değişkenlerin etkileri nelerdir?

4. Bu seçilen değişkenlerin etkisi Türkiye, Singapur ve Almanya için farklılık göstermekte midir?

5. Bu seçilen değişkenlerin etkisi yüksek, orta ve düşük puan alan öğrencilerde ülkelere göre farklılaşmakta mıdır?

### **1.2.1. Alt Problemler**

1. 2015 PISA projesinde Türkiye, Singapur ve Almanya'daki öğrencilerin belirli sayıdaki görevi yapmalarına yönelik özgüvenlere ait sorular içeren fen özyeterliliği (SCIEEFF), fen etkinlikleri sayısı (SCIEACT), haftalık fen öğrenme zamanı (SMINS), işbirliği ve ekip çalışmasına değer verme (CPSVALUE), işbirliği ve ekip çalışmasından zevk alma (COOPERATE), haftalık ders dışı çalışma saati (OUTHOURS) değişkenlerinin düşük, orta ve yüksek puan alanlar arasında etkisi farklı mıdır?

2. 2015 PISA projesinde Türkiye, Singapur ve Almanya'daki öğrencilerin aile özgeçmişi (sosyo-demografik-ekonomik) ile ilişkili değişkenleri içerisinde ailenin refah düzeyi (WEALTH), ekonomik, kültürel ve sosyal statü (ESCS) ve bilgi ve iletişim teknolojileri kaynakları (ICTRES) değişkenlerinin düşük, orta ve yüksek puan alanlar arasında etkisi farklı mıdır?

3. 2015 PISA projesinde Türkiye, Singapur ve Almanya'daki öğrencilerin sınıf ortamı ile ilişkili değişkenleri içerisinde öğretmen temelli fen eğitimi (TDTEACH) ve araştırma temelli fen öğretim yöntemi (IBTEACH) değişkenlerinin düşük, orta ve yüksek puan alanlar arasında etkisi farklı mıdır?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Ülkelerin, eğitim ‘deki başarı düzeylerini istenilen seviyeye yükseltmesi’ nin birçok yolu vardır. Bu yollardan en önemlisi ülkelerin ekonomik anlamda güçlenmesi ile eğitime ayrılan bütçenin artmasını sağlamaktır. Bir ülkenin eğitime ayırdığı finansman ülkenin geleceğine yatırım yapıyor olması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla eğitim sistemine ayrılan bütçe çok dikkatli ve sistematik bir şekilde hesaplanmalıdır.

The Gross National Income (GNI), eğitim için kullanılabilir potansiyel kaynakların bir göstergesidir. Daha düşük milli gelire sahip ülkeler kısıtlı harcama yaparken bazı ülkelerin göreceli refahı eğitime daha fazla harcama yapmalarına olanak sağlar. Ülkelerin, eğitime yapmış oldukları yatırımın planlı bir şekilde yapılması, okuryazarlık oranını, okul bırakma oranını ve yükseköğretim devam oranını böylelikle de ülkenin gelişmişlik seviyesini etkilemektedir (Bloem, 2013).

Ülkeler ilerleyebilmek için vasıflı işgücüne sahip bireylere ihtiyaç duyar bu da ancak eğitim ile muhtemeldir. Bu nedenle ülkelerin benimsedikleri eğitim politikaları nitelikli bireylerin yetiştirilmesinde önemli yere sahiptir. Günümüzde, bu durum birçok uluslararası yürütülen projelerin verileriyle desteklenmektedir. Ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin yanı sıra eğitim performanslarının da karşılaştırılabildiği bu projelerden birkaçı PISA, TIMMS ve PIRLS ’dir. Bu projelerde, geniş ölçekli testlere ilaveten öğrenci, veli ve okul anketleri ile ülkelerin belirli değişkenler açısından profili ortaya konulmaktadır. Ayrıca, bu testler ve anketler belirlenen öğrenci yeterliklerinin artırılması ve eğitim sistemini geliştirilmesi açısından önemlidir.

Projeye katılan ülkelerin sayısı arttıkça da, ülkeler arası karşılaştırmalar yapılabilmekte ve bu şekilde uygulamaya katılan başarılı ülkelerin eğitim sistemlerinden örnekler alınarak projeye katılan diğer ülkeler eğitim politikalarına yön verebilmektedir. Böylelikle başarılı ülkelerin diğer ülkelere farklı olarak eğitim sistemini geliştirmek için neler yaptıklarının ortaya konması uluslararası düzeydeki çalışmaları önemliliğini arz eden diğer bir özelliktir.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü’nün üç yılda bir yürüttüğü PISA, ülkelerin eğitim çıktılarını değerlendirdikleri araştırmalardan en başlıca olanlarındandır. PISA uygulaması sonucunda ulaşılan zengin verilerle, her ülke kendi eğitimsel gelişimi üzerine birçok rapor yayınlamaktadır.



Ülkelerin ekonomik durumu ile eğitsel gelişimleri üzerine yapılan bir modele göre ülkelerin ekonomisi eğitsel çıktılar üzerine pozitif eğilim yaratmakta ve ortaya çıkacak eğitsel çıktılar da ülkenin geleceği için uzun vadede yarar sağlayacak konuma yükselmektedir (OECD, 2010).

Türkiye ekonomik açıdan incelendiğinde, eğitime ayrılan bütçeyi rakamsal olarak izlemenin yanı sıra, ülke zenginliğinin ne kadarının eğitime harcandığına bakmak da yararlıdır. Bu değerlendirme için yaygın olarak kullanılan yöntem, eğitim bütçesinin gayrisafi yurtiçi hasılaya (GSYH) bölünmesidir. MEB bütçesinin GSYH'ye oranı %3,5'tir. MEB bütçesinin GSYH'ye oranı 2006'dan 2016'ya dek genel olarak artma eğiliminde olmasına rağmen 2017 yılında artmadı; merkezi yönetim bütçesi içindeki payı ise 0,20 puan azaldı. GSYH'den kamu eğitim harcamaları oranı yıllar içerisinde az ilerleme kaydetmiştir (ERG, 2017).

Singapur ekonomik bakımdan incelendiğinde, bütçenin kabaca %20'si eğitim harcamalarına ayrılmaktadır. Singapur'da eğitim için yapılan harcamalar 2010 yılından itibaren yükseliş göstermiş ve 2015' de ortaöğretimde %50 kadar bir artış gözlemlenmiştir. Hükümetin eğitime harcadığı toplam bütçe 2001 yılında 6 milyon dolar iken, 2015 yılında bu rakam 12 milyon dolar seviyesindedir. Singapur'da eğitim kurumlarına yapılan harcamaların GSYH' ya oranına bakıldığında ise 2013 yılı itibariyle %2,8'lik bir oran görülmektedir (Education at a Glance Singapore, 2016). Almanya ekonomik açıdan incelendiğinde, 2010 yılında kamu eğitim harcamalarının GSYH içerisindeki payı %5,08' dir. Bu oranlar ülkelerin milli gelirlerinden eğitime ne kadarlık bir kaynak ayırdıklarını göstermektedir (Tosunoğlu, 2014).

2015 PISA sonuçlarına baktığımızda, öğrenci başına 6 ile 15 yaş arasında yapılan kümülatif eğitim harcaması 50.000 doların altında olan ülkelerde, eğitim harcaması ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunuyor. Türkiye'de, 6 ile 15 yaş arasında öğrenci başına 32.752 dolar harcandığından öğrenci başına eğitim harcamasını artırmak akademik başarı için büyük önem taşıyor (OECD, 2016). Diğer taraftan, PISA raporunda, harcamaları tek başına artırmanın doğrudan başarıyı getirmeyeceğinin, harcamaların hangi politikalar için yapıldığının önemli olduğunu vurgulanıyor. Buna ilaveten, Türkiye'nin uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda göstermiş olduğu performans sonuçlarına bakıldığında, araştırmaya katılan ülkeler arasında çoğunlukla Türkiye'nin performansının alt sıralarda olduğu sonuçlarda

gözelemlenmektedir (Mullis, Martin, Foy, ve Arora, 2012; Mullis, Martin, Foy, ve Drucker, 2012; OECD, 2013).

Türkiye'nin başarısızlığının sebeplerinden biri, eğitime yapılan harcamaların azlığından kaynaklı olabilir. Ancak eğitim sistemlerinin istenilen seviyeye ulaştırılmasında bütçe de tek başına yeterli değildir. Bu duruma en iyi örnek, Katar gibi bazı ülkelerin refah düzeyi ve eğitime ayırdıkları bütçelerin yüksek olmasına rağmen bu ülkelerde eğitimde istenilen başarı elde edilememesidir (Bloem, 2013). Ülkelerin ekonomik durumu eğitiminde anlamlı bir farklılık yaratmıyorsa, eğitim sisteminin olumlu yönde gelişebilmesi için başka yolların denenmesi ve araştırılması diğer bir alternatif olabilir. Bu bağlamda eğitsel performansı Türkiye'ye göre yüksek olan ülkeler ile farklılıklarının araştırılması önem arz edecektir. Böylelikle, Türkiye'de öğrencilerin daha başarılı olabilmesi için ele alınan değişkenler bağlamında neler yapılabileceğine yönelik öneriler getirilebilecektir. Bu bağlamda bu çalışmada Türkiye, Singapur ve Almanya PISA araştırması açısından incelemeye alınmıştır.

Ülkelerin eğitim sistemlerinde başlıca önem verdiği derslerden biri fen dersidir. Bu çalışmada da PISA 2015 projesinin fen alanına odaklanması ve fen dersinin önemi göz önünde alındığından öğrencilerin fen başarısına odaklanılmıştır. Bu çalışma, Fen okuryazarlığını etkileyen faktörler hakkında bilgi vermesi ve karşılaştırmalar arasındaki değişimin gözlenmesine olanak sağlaması açısından önemlidir.

2015 PISA projesinde, Fen başarı puanını etkileyen değişkenlerin ele alınması, ülkeler arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya konması ve ülkelerin göstermiş olduğu değişiminin incelenmesi açısından oldukça önem arz etmektedir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, Türk eğitim sisteminin daha iyi yapılandırılması için önemlidir. Bir diğer yandan, öğrenci başarıları değerlendirilirken öğrenci özelliklerinin göz önünde bulundurulması, aile özgeçmişinin belirlenmesi ve sınıf içi ortamı anlaması bakımından önemli bilgiler sağlayabilecektir. Bu özelliklere odaklanılmasının nedeni, öğrenci değişkenleri, öğretmen donanımı veya çevresel faktörler, ekonomik düzeyin yüksek olmasıyla geliştirilebilecek özelliklerdir.

Bunun yanında yüksek performans sergileyen eğitim sistemlerindeki öğrencilerin becerileri ve özyeterliliği onun başarısına sosyoekonomik seviyesinden daha çok katkıda bulunmaktadır (OECD, 2012).

Fen alanındaki öğrenme çıktılarının hangi düzeyde olduğunun belirlenmesi için Fen okuryazarlığının incelenmesi gerekmektedir. PISA projesi incelendiğinde çalışma kapsamındaki Singapur, Almanya ve Türkiye'nin fen okuryazarlık seviyelerinin farklı olduğu görülmektedir. Ülkeler arası karşılaştırma yapılabilmesi adına iyi bir gösterge olmasına rağmen öğrencilerin fen okuryazarlık düzeyleri arasındaki farklılık sadece eğitim sistemi ile ilişkilendirilemez. Fen okuryazarlığı öğrenci özelliklerinden bağımsız değildir. Aynı eğitim sistemindeki öğrencilerin farklı yeterlilik düzeylerine sahip olması bunun kanıtıdır. Dolayısıyla Fen okuryazarlığının öğrenci özellikleri ile ilişkisinin incelenmesi de farklı yeterlilik düzeylerindeki öğrencilerin karşılaştırılması için gereklidir. Bunu belirlemeyi sağlayacak önemli veri kaynağı olan PISA çalışması fen alanındaki özellikleri derinlemesine inceleme imkanı vermesinden dolayı önemlidir.

Ayrıca, çalışmada farklı başarı düzeylerindeki öğrenciler için değişkenler ve öğrenci başarı performansları arasındaki ilişki eğitim alanındaki kullanımı yeni olan kantil regresyon analizi ile incelenmiştir. Öğrenci başarısı ile değişkenler arasındaki ilişkilerin farklı başarı düzeylerinde farklılaşabileceği varsayıldığında, bu yöntemin doğrusal regresyon analizinin bir alternatifi olarak eğitim alanındaki çalışmalar için tanıtılması önemli görülmektedir. Böylelikle ilgili literatüre katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma, PISA 2015 Türkiye örnekleminde fen okuryazarlığı ile ilgili sınırlı sayıdaki yayın sayısını artıracığından ve fen okuryazarlığını etkileyen dolaylı etkilerin tespit edilmesine yardımcı olacağından dolayı, Türk eğitim sistemini geliştirmeye yönelik fayda sağlaması nedeniyle önemli görülmektedir.

#### **1.4. Araştırmanın Varsayımları**

1. PISA 2015 projesine katılan öğrencilerin dil ve kültürden kaynaklanan farklılıklarının gerçek başarılarını etkilemediği varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin anketleri ve bilgi formunu değerlendirmeye yönelik sorulan soruları gerçek durumlarını yansıtacak şekilde yanıtladıkları varsayılmıştır.

## 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma kapsamında:

1. PISA 2015 anketi ile sınırlıdır.
2. Konu açısından ankete verdiği cevaplar ve fen bilimleri testine verdiği cevaplar ile sınırlıdır.
3. Zaman açısından 2015-2016 eğitim ve öğretim yılındaki 7. sınıf ve üzeri sınıf düzeylerinde örgün eğitime kayıtlı olan 15 yaş grubu öğrenciler ile sınırlıdır.

## 1.5. Tanımlar

**Fen Okuryazarlığı:** Kişinin fen ve teknoloji alanında belli bir mantık çerçevesinde yapılan söylemlere katılmaya isteklilik, bilimsel olguları açıklamak, bilimsel sorgulama yöntemini zihinde kurgulama becerisine sahip olmak ve bilimsel değerlendirmeye verileri ve bulguları bilimsel açıdan yorumlamak şeklinde tanımlanmaktadır (MEB, 2016).

**Ordinary Least Square (OLS) Regresyon:** Bir yordayıcı (bağımsız) değişkenin, bir yordanan (bağımlı) değişkenle ilişkisinin incelendiği regresyon analizine, basit doğrusal regresyon (sıradan en küçük kareler regresyon) denir.

**Kantil Regresyon (QR):** Belirli sayıda yapılan gözlemlerden elde edilen bağımsız değişkenler kümesinin bir fonksiyonu olarak bağımlı değişkenin belirli kantil değerlerindeki modellerini tahmin etmektedir (Koenker ve Hallock, 2001).

**Bağımlı (Yordanan) Değişken:** Değişimin asıl merak edildiği, araştırıldığı, başka değişkenlere göre değişimi incelenen sonuç değişkenidir.

**Bağımsız (Yordayıcı) Değişken:** Bağımlı değişkendeki değişimi sağladığı düşünülen, bağımlı değişken üzerinde bir etkiye sahip olarak araştırmaya dahil edilen değişkendir.

## BÖLÜM II

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Okuryazarlık ve PISA Okuryazarlık Kavramı

Çeşitli ülkelerde okuryazarlık üzerine çalışmaların yapılması ve 1950'den bu yana dünyanın gündeminde olması, UNESCO'nun konu ile ilgili bir biriminin bulunması okuryazarlığa dünyadaki gelişmiş toplumların çok önem verdiğini göstermektedir. Örneğin, Amerika, Avustralya ve Avrupa'da okuryazarlığı geliştirmek, kuramsal inceleme ve araştırmaları uygulamaya geçirmek için:

1. Her ülke farklı isimler altında okuryazarlığı araştırma enstitüsü kurma,
2. Eğitim Fakülteleri ve Öğretmen Kolejlerinde okuryazarlık eğitimi bölümleri açma,
3. Üniversitelerin Sosyal Bilimler ve Eğitim Bilimleri Enstitüleri bünyesinde yüksek lisans ve doktora eğitimi vermek ve konu ile ilgili tezler yaptırma,
4. Çoğu ülkede, eğitimdeki ve toplumdaki problemlere çözüm üretmek için aile okuryazarlığı adı altında programlar geliştirmek gibi çalışmalar ve düzenlemeler gerçekleştirilmiştir.

UNESCO, 1987 yılında, Herkes İçin Eğitim programı kapsamında, okuryazarlığı ele almıştır. Okuryazarlık kavramını daha iyi açıklayabilmek için üç farklı düzeyde, okuryazarlık tanımı yapmıştır. Birinci düzey, temel okuryazarlık; ikinci düzey, fonksiyonel okuryazarlık; üçüncü düzey ise, multi-fonksiyonel okuryazarlık olarak nitelendirilmiştir. Temel okuryazarlık, kelimeleri seslendirme ve cümleleri anlama gibi temel okuma yazma becerilerine sahip olma düzeyidir. Fonksiyonel okuryazarlık, kişinin okuma, yazma ve matematiksel bilgi ve becerilerini bireysel, sosyal ve kültürel alanda kullanabilme kabiliyetidir. Multi-fonksiyonel okuryazarlık, bireyin anlama düzeyini sonuna kadar geliştirmeyi amaçlar, diğer yandan okuyarak ve yazarak toplumun ilerlemesi için çaba göstermesini içerir. Okuryazar birey, kendini gerçekleştirme, yaratıcılığını güçlendirme, kompleks meseleleri anlama ve kapsamlı bir dünya görüşüne sahip olma gibi özellikleri bünyesinde barındırır (Güneş, 1997).

Eyal'e (2012) göre genel olarak okuryazarlık, toplumu oluşturan bireylerin özel bir alandaki niteliğinin bir ölçüsü olarak adlandırılmıştır. OECD'nin tanımına göre okuryazarlık; öğrencinin, toplumda daha etkili bir şekilde rol oynamasını ve topluma katkıda bulunmasını sağlamak için bilgi ve becerilerini geliştirip yazılı kaynakları bulma, kullanma, kabul etme ve değerlendirmesi olarak açıklanmaktadır (OECD, 2006). Kişilerin toplumsal bilgi, beceri ve sosyal normları kavrama, birbirleri ile paylaşma, değerlendirebilme ve bir sonraki nesillere aktarma aracı (Altun, 2005) olarak açıklanan okuryazarlık, UNESCO'nun bugünkü tanımına göre; değişik türdeki yazılı kaynakları, kayıtları kullanarak tanımlama, anlama, yorumlama, bir araya getirme, iletişim kurma ve hesap yapma kabiliyetidir (UNESCO, 2017). Brockmeier ve Olson (2009), okuryazarlık kavramını, tek bir çerçevede sınırlamanın yarasız olduğunu ifade etmiş ve teknoloji, medya gibi çok daha fazla alanların sınırlarına ilişkin özgün tanımların olması gerekliliği hipotezini ileri sürmüştür. Wagner'e (2009) göre okuryazarlık kavramı, daha özel alanlara; bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı gibi alanlara yönelik uygun olarak tanımlamıştır.

Okuryazarlıkla ilgili çalışmalar, çocuğun okul içerisindeki performansı ile okuryazarlık becerileri arasında anlamlılığı yüksek bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır (Savaş, 2006). Ayrıca, okuryazarlık bireyin hem toplumdaki başarısının (okul başarısı, meslekî başarı, hayat başarısı) bir göstergesi hem de toplumların gelişmişlik düzeyini gösteren en önemli kıstaslardan biridir (Aşıcı, 2009).

PISA uygulaması; temel olarak fen, matematik ve okuma becerileri alanlarında öğrencilerin performanslarını ölçmektedir. Bu ölçmeyi yaparken temel alanları "okuryazarlık" kavramı üzerinden tanımlamaktadır.

PISA araştırmasında kullanılan okuryazarlık kavramı; öğrencilerin bilgi ve becerilerini günlük yaşamda kullanabilme, mantıksal çıkarımlar yapabilme, çeşitli durumlarda karşılaştıkları problemleri tanımlayabilme ve çözebilmeleri için öğrendiklerinden çıkarımlar yapma yeterlilikleri olarak ifade edilmektedir (EARGED, 2010).

Üçer yıl ara ile gerçekleştirilen PISA döngüsünde ağırlıklı olarak temel alanlardan biri üzerine yoğunlaşmaktadır. PISA 2015 uygulamasında ağırlıklı alan olarak fen okuryazarlığı belirlenmiştir. Bu da PISA 2015 sonuçlarının matematik

okuryazarlığı ve okuma becerilerinden çok, ağırlıklı alan olan fen okuryazarlığına odaklanacağı anlamına gelmektedir.

Tablo 2.1.

*PISA döngülerindeki temel alanlar ve ağırlıklı alanlar*

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

Tablo 2.1 incelendiğinde, her bir döngüdeki temel alanlar ve ağırlıklı alanlar yıllara göre sırasıyla görülmektedir. PISA 2000’ de okuma becerileri, PISA 2003’ de matematik okuryazarlığı, PISA 2006’ da fen okuryazarlığı, PISA 2009’ da okuma becerileri, PISA 2012’ de matematik okuryazarlığı ve PISA 2015’ de fen okuryazarlığı ağırlıklı alan olarak belirlenmiştir.

## 2.2. PISA Projesinde Fen Okuryazarlığı

Bilim ve teknolojinin her geçen gün ilerlediği çağdaş dünyamızda Fen okuryazarlığı, gittikçe karmaşıklaşan teknolojinin anlaşılması ve kullanılması olarak ifade edilebilir. Fen alanında okuryazar olmak fen ve teknoloji alanında belli bir mantık çerçevesinde yapılan söylemlere katılmaya istekli olmayı, olayları bilimsel olarak açıklayabilmeyi, bilimsel sorgulama yöntemi kurmak ve değerlendirme ile verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama gibi kabiliyetleri beraberinde getirmektedir. 2015 PISA’ da Fen okuryazarlığı; etkin bir vatandaş olarak fen ile ilgili konularda bilgi sahibi olmaktan öte, bu bilgileri ve bilimsel süreçleri günlük hayatta uygulayabilme becerisi şeklinde tanımlanmaktadır (MEB, 2016).

Fen okuryazarlığı kavramı zaman içerisinde farklı boyutlar kazandığı görülmektedir. Bu bağlamda, Shen (1975) Fen okuryazarlığının uzantılarını, “güncel problemlerin fenle çözülmesi (pratik)”, “bilimin toplum tarafından özümsemesi (sivil)” ve “bilimin insanlığın temel etkinliği olması (kültürel)” olmak üzere üç boyutta ifade etmiştir. Durant (1993)’a göre ise Fen okuryazarlığı, fenle ilgili bilişsel, duyuşsal

ve psikomotor becerilerin birleşimi anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda Fen okuryazarlığı, her türlü bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri içerisine alan “yetkinlik” durumunu ifade etmektedir. Shamos (1995)’e göre ise fen okuryazarlığının anlamı, “kültürel”, “fonksiyonel” ve “doğru bilim” olmak üzere üç içerikten oluşmaktadır.

Köseoğlu ve diğerleri (2003) göre, fen okuryazarı olan bir kişi, bilimin doğasını ve bilimsel faaliyetleri anlar; temel fen kavram, prensip, kanun ve teorilerini algılar ve kullanır; bilimsel süreçler çerçevesinde problemlere çözüm yolları arar ve dolayısıyla bilim ve teknoloji, bilim ve çevre arasındaki bağlantıyı ve bu ikisinin toplumla etkileşimini kavrar; yaşam kalitesini artıran bir yaşama olanak sağlayan ilgilere sahip olduğu şeklinde ifade etmektedir.

*Fen okuryazarlığı alanında Türkiye ortalaması 425, Singapur ortalaması 556, Almanya 509, OECD ortalaması 493, PISA’ ya katılan tüm ülkeler ortalaması 465’ tir. Fen okuryazarlığında Türkiye’ de 1. Düzey ve altında (alt yeterlik düzeyi) bulunan öğrenci oranları PISA 2012’ de %26,9 iken bu oran PISA 2015’ te %44,4’ e yükselmiştir. PISA 2015’ te OECD ülkelerindeki 1. düzey ve altında bulunan ortalama öğrenci oranı ise %23,3’ tür. Bu oran tüm ülkelerde %31,4’ tür. Fen okuryazarlığı en üst seviye olan altıncı seviyede öğrenci oranımız % 0 (sıfır), beşinci seviyede %0,3’ tür. PISA 2015’ de fen okuryazarlığında 5. düzey ve üstünde (üst yeterlik düzeyi) bulunan öğrenci oranları tüm ülkeler için %5,3, OECD ülkeleri için %7,8’ dir (MEB, 2016, s.1-56).*

PISA 2015 Fen okuryazarlığı alanında öğrencilerin yeterlilik düzeyleri;

**1b Düzeyi:** 1b düzeyindeki öğrenciler, bilinen veya yalın (basit) olgunun özelliklerini tanımak için kolay ve günlük içerikleri kullanabilirler. Verideki yalın olayları tanımlayabilir, kolay bilimsel bağlaşıkları ayırt edebilir ve akademik bir süreci gerçekleştirmek için açık olan talimatları takip edebilir.

**1a Düzeyi:** 1a düzeyinde bulunan öğrenciler, temel veya günlük anlam bilgisini yalın bilimsel olguların açıklamalarını ayırt etmek ve tespit etmek için kullanabilir. Yardım alarak ikiden fazla değişkeni olmayan oluşturulmuş bilimsel sorgulamaları yapar. Yalın nedensel ve ilişkişel angajmanları saptayabilir ve alt seviyede bilişsel istem



gerektiren şekilsel ve motifsel verileri yorumlayabilir ve bilinen, yerel ve kişisel bağlamda verilen veri için en iyi açıklamayı yapabilirler.

**2. Düzey:** Bu düzeye sahip öğrenciler, günlük anlam bilgisini ve temel aşamalar bütünü kapsayan bilgisini; uygun akademik açıklamayı tanımlamak, veriyi yorumlamak ve basit bir denek modelde sorulmuş soruyu tespit etmek için kullanabilir. Temel veya günlük akademik bilgiyi basit bir veri içinde geçerli bir sonuç açıklamak için kullanabilir. Bilimsel olarak araştırılan soruları belirleyebilmek için temel epistemik içeriği gösterebilir.

**3. Düzey:** Bu düzeydeki öğrenciler orta düzeyde karmaşık olan içerik bilgisini bilindik olay açıklamalarını oluşturmak ve belirlemek için kullanabilir. Daha az bilindik veya daha kompleks boyutlarda konuyla alakalı iz veya destekle açıklamalar oluşturabilir. Sınırlı bir dizide basit bir denek uygulamak için epistemik bilgelik veya içerik bilgisinin unsurlarından yararlanır.

**4. Düzey:** Dördüncü düzeydeki öğrenciler çok daha kompleks ve daha az bilindik olan vaka ve içerik yorumlarını oluşturmak için verilen ya da kavranan kompleks ve daha soyut olan bilgiyi kullanabilmektedirler. Sınırlandırılmış iki veya daha fazla bağımsız değişkeni içeren denekleri uygulayabilir. Epistemik ve içerik bilgisinin öğelerini kullanarak deneysel bir modeli doğrulayabilir. Orta düzeyde karışık veri setindeki ya da daha az bilindik bir diziden elde edilen unsurları yorumlanabilir. Verinin ilerisinde uygun sonuçlar çıkarabilir ve seçilmelerine gerekçe sunabilir.

**5. Düzey:** Düzeydeki öğrenciler soyut bilimsel yaratıcılığı veya kavramları; çok kullanışlı nedensellik bağlantıları kapsayan alışık olmadık ve daha kompleks, olayları ve yöntemleri açıklamak için kullanabilir. Farklı deneysel modelleri değerlendirmek ve kararlarını onaylamak için daha karmaşık epistemik kuramlara başvurabilir ve olasılıklar yapmak veya kuramları yorumlamak için ideolojik bilgiyi kullanabilir. Belirli bir soruyu ampirik olarak araştırmayı değerlendirebilir ve kaynakların da dâhil olduğu veri girişleri değerlendirme sınırlılıkları ve bilimsel verideki belirsizliğin tesirlerini saptar.

**6. Düzey:** Bu düzeye sahip öğrenci, daha önce rastlanmamış bilimsel olgulara, olaylara ve süreçlere açıklayıcı hipotezler sunmak veya kestirmelerden yapmak için içerik, süreç ve epistemik bilgiyi kullanabilir ve fizik, canlı ile uzay ve yer bilimlerindeki bir dizi fikir ve kavramı anlayabilir. Bilgi ve bulguları yorumlarken ilgili ya da ilgisiz

bilgileri izole edebilir ve normal okul programının dışındaki yeteneği elde edebilir. Bilimsel sonuçlara ve yasaya dayanan bilgilerle diğer görüşlere dayanan kuramları ayırt edebilir. Birbirinin yerine kullanılacak kompleks deney düzeneklerini, alan çalışmalarını ve simülasyonları inceleyebilir ve seçimlerini gerekçelendirebilir.

Bu çalışmada, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programındaki (PISA) verilerin kullanması nedeniyle, OECD ve PISA' nın kısa açıklamaları verildi.

### **2.3. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)**

İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD) uluslararası bir ekonomi örgütüdür. OECD' nin amacı, tüm dünyada insanların ekonomik ve sosyal refah düzeyini artıracak politikalar geliştirip yaygınlaştırmaktır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) aşağıda tasarlanan politikaları teşvik eder:

1. En yüksek sürdürülebilir ekonomik büyüme ve istihdamı elde etmeyi ve finansal istikrarı korurken üye ülkelerdeki yaşam standardının yükselmesini amaç edinerek dünya ekonomisinin gelişimine katkıda bulunmak.
2. Ekonomik gelişme sürecindeki üye olmayan ülkelerin yanı sıra, üye ülkelerin ekonomik büyümesine katkıda bulunmak.
3. Çok uluslu, uluslararası yükümlülüklerle uygun olarak ayrımcılık yapmadan dünya ticaretinin genişlemesine katkıda bulunmak.

OECD'nin üye ülkeleri Avusturya, Belçika, Kanada, Danimarka, Fransa, Almanya, Estonya, İsrail, Letonya, Şili, Yunanistan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleridir.

Daha sonradan OECD'ye üye olan ülkeler Japonya (28 Nisan 1964), Finlandiya (28 Ocak 1969), Avustralya (7 Haziran 1971), Yeni Zelanda (29 Mayıs 1973), Meksika (18 Mayıs 1994), Çek Cumhuriyeti (21 Aralık 1995), Macaristan (7 Mayıs 1996), Polonya (22 Kasım 1996), Kore (12 Aralık 1996) ve Slovak Cumhuriyeti (14 Aralık 2000)' dir.

## 2.4. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)

Eğitimde belirli aralıklarla ve içeriklerle uluslararası kıyaslamalar yapılmaktadır. Bu kıyaslamaların sonuçları incelenerek, ülkeler kendi eğitim sistemlerindeki gelişmeleri izleyebilmekte ve varsa bozulmaları görerek programlarını güncellemektedirler.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü OECD'nin eğitim araştırmalarından biri olan PISA 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir tarama araştırmasıdır. PISA uygulaması, zaruri eğitimin sonunda örgün eğitime devam eden 15 yaş grubu öğrencilerin öğretim programlarında ele alınan konuları (fen bilimleri, matematik ve okuma becerileri) ne dereceye kadar öğrendikleri değil, günümüzün bilgi ve toplumlarında karşı karşıya kalabilecekleri olaylar içerisinde sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme kabiliyetini ölçmeyi hedeflemektedir.

PISA araştırmasında Fen Bilimleri okuryazarlığı, Matematik okuryazarlığı ve Okuma Becerileri ana konu alanları dışında öğrencilerin iç güdülenmeleri, kendileri hakkındaki görüşleri, öğrenme stilleri, okul iklimleri ve aileleri ile ilgili veriler toplanmaktadır. Üçer yıllık dönemler halinde uygulanan PISA araştırmasında, her bir dönemde bir konu alanına ağırlık verilmektedir. PISA projesinin ilki 2000 yılında gerçekleştirilmiş, bu uygulamada okuma becerilerine ağırlık verilmiştir. PISA projesine Türkiye 2003 yılında katılmıştır ve OECD ortalamasının altında kalmıştır. Son PISA uygulamasında ise Fen Bilimleri alanına yoğunlaşmıştır. PISA 2015 uygulamasına aralarında Türkiye'nin de yer aldığı 35'i OECD ülkesi olmak üzere toplam 72 ülke katılmıştır. PISA projesinde çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli, açık uçlu, kapalı uçlu gibi çeşitli soru türleri kullanılmaktadır.

TIMMS, PISA gibi çalışmalar uluslararası alanda başka ülkeleri araştıran ve uluslararası araştırmalar yapan eğitim bilimciler için okazyonlar sağlamaktadır. Çalışmada Türkiye, Singapur ve Almanya verileri kullanılmıştır. Bu çalışmada, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) için çalışılan kantil regresyon modeli Türkiye, Singapur ve Almanya için uygulandı. Sonuçların daha fazla tartışılmasına temel ayarlamak için bu ülkelerin eğitim sistemleri tezin bu bölümünde sunulacak.

## 2.5. Türk Eğitim Sistemi

Eğitim, toplumu modernize etme ve geliştirme, var olan toplumsal, politik g ve düşünceleri kontrol altına alma, biçimlendirme göçüne sahiptir. J. G. Fichte eğitim sisteminde ve özellikle ilkokul dyeyindeki eğitim-ğretim yrten öğretmenlerin çalışmalarıyla toplum yapısında önemli değişiklikler olacağını söylemiştir.

J. Dewey'de 1899'da yayınladığı Eğitim ve Toplum adlı eserinde, eğitim sistemini, toplumsal değişimin doğrudan bir aracı olarak görüyor ve toplumsal reformların yapılmasını okullardan umuyordu (Ergün, 1997).

Türkiye'de eğitim, devletin denetimi ve gözetimi altında yapılmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Anayasasının 42. Maddesine göre, herkes eğitim görme hakkına sahiptir. Bireyler eğitimleri boyunca ilgi ve yetenekleri doğrultusunda çeşitli programlara, okullara yöneltilerek yetiştirilirler. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Yasasına göre eğitimin amacı; bireyleri Türk ulusunun değerlerini benimsemiş, ülkesine karşı değer ve sorumluluklarını bilen ve bunları eylem haline getirmiş, bilgi üreten, üretilen bilgi ve teknolojiyi kullanabilen, insan haklarına saygılı demokratik yurttaşlar olarak yetiştirmektir.

Cumhuriyetin ilk yıllarından bugüne dek okul, ğrenci ve ğretmen sayılarında önemli artışlar sağlanmış; nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi yönünde çalışmalar yapılarak, geniş bir kitleye ulaşılmıştır. Ülkede eğitim ekonomik, teknolojik ve sosyal gelişmenin önemli bir unsuru olarak kabul edildiğinden, hkmet ve kalkınma planlarında da eğitime çok önem verilmektedir.

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Yasası gereğince Türk Milli Eğitim Sistemi; rgn eğitim ve Yaygın eğitim olmak üzere iki ana kısımdan oluşmaktadır. Örgün eğitim, okul sistemini ifade etmekte ve okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimi kapsamaktadır. Yaygın eğitim ise, okulların dışında veya yanında düzenlenen faaliyetlerin tümünü kapsamaktadır.

*Okul ncesi Eğitim:* Milli Eğitim Temel Kanunu'na göre okulöncesi eğitim zorunlu ilköğretim çağına gelmemiş 3-5 yaş grubundaki çocukların eğitimini içerisine alır. İsteğe bağlı olan bu eğitim bağımsız anaokullarında, ilköğretim okullarına bağlı anasınıflarında veya ilgili diğer ğretim kurumlarına bağlı uygulama sınıflarında verilmektedir. Türkiye'de okulöncesi eğitim kurumları resmi veya özel kuruluşlar

tarafından açılır. Okulöncesi eğitim kurumları Milli Eğitim Bakanlığı ve Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumu'nun ilgili birimleri tarafından denetlenir.

Türkiye' de okul öncesi eğitimin verildiği kurumlar şunlardır:

1. Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okul öncesi eğitim kurumları; Bağımsız anaokulları (37–72 aylık çocuklara yönelik), İlköğretim bünyesindeki anasınıfları (61–72 aylık çocuklara yönelik), Kız meslek liseleri bünyesindeki uygulama anaokulları ve anasınıfları
2. Sosyal Hizmetler Çocuk Esirgeme Kurumuna bağlı okulöncesi eğitim kurumları; Çocuk yuvaları, Çocuk bakımevleri, Çocuk kulüpleri, Çocuk evleri
3. Üniversitelerin bünyelerindeki okulöncesi eğitim kurumları
4. Çalışma Bakanlığına bağlı okul öncesi eğitim kurumları
5. Vakıf, dernek ve kooperatiflere bağlı okulöncesi eğitim kurumları (Yıldırım, 2008).

Okul öncesi eğitimin hedefleri arasında, çocukların zihinsel, kişisel ve vücutsal gelişimlerini gerçekleştirmek dili kullanma yeterliliklerini geliştirmek ve onları ilköğretim kademesine hazırlamak vardır (Aslan,2005).

*İlköğretim:* Zorunlu ilköğretimin süresi Türkiye'de 8 yıl olup 6-13 yaş grubundaki çocukların eğitim ve öğretimini kapsar. Bu çağ çocuğun 5 yaşını bitirdiği yılın eylül ayı sonunda başlar, 13 yaşını bitirip 14 yaşına girdiği yılın öğretim yılı sonunda biter. Sekiz yıllık okullardan oluşan bu ilköğretim kurumlarında kesintisiz eğitim yapılmakta ve bitirenlere ilköğretim diploması verilmektedir. İlköğretim cinsiyet ayırt etmeksizin bütün yurttaşlar için zorunlu ve devlet okullarında parasız olduğu Anayasa'daki Milli Eğitim ve Temel Yasası'nın İlköğretim ve Eğitim Yasası ile teminat altına alınmıştır. Ülkede devlet okullarının yanı sıra çok sayıda öğrencilere paralı eğitim hizmeti sunan özel ilköğretim okulları da vardır. İlköğretimin hedefi her bir Türk bireyinin iyi birer vatandaş olabilmesi adına, temel bilgi, beceri, davranışları kazanmasını, millî ahlak anlayışına uygun olarak yetişmesini, ilgi ve yetenekleri bakımından hayata ve bir üst öğrenime hazırlanmasını sağlamaktır. İlköğretim kurumları; dört yıl süreli ve zorunlu ilkokullar ile dört yıl süreli zorunlu ve farklı programlar arasında tercihe imkan veren ortaokullar ile imam hatip ortaokullarından oluşur. Ortaokullar ile imam-hatip

ortaokullarında lise eğitimini destekleyecek şekilde öğrencilerin yetenek, gelişim ve tercihlerine göre seçimlik dersler oluşturulur (MEB, 2013).

*Orta Öğretim:* Ortaöğretim, ilköğretime dayalı, en az dört yıllık mecburi, örgün veya yaygın öğrenim veren genel, mesleki ve teknik öğretim kurumlarının tümünü içersine almaktadır. Genel orta öğretim kapsamında, Anadolu Liseleri, Fen Liseleri, Anadolu Güzel Sanatlar ve Öğretmen Liseleri, Akşam Liseleri ve Özel Liseler olmak üzere beş farklı okul türü bulunmaktadır. Mesleki ve Teknik orta öğretim kurumları ise Kız ve Erkek Teknik okulları, Ticaret ve Turizm okulları ve Din öğretimi okulları olmak üzere dört guruba ayrılmaktadır.

Ortaöğretimin hedefleri arasında, Milli Eğitimin amaçlarına ve temel esaslarına uygun bir şekilde, bütün öğrencilere ortaöğretim düzeyinde ortak bir genel kültür vermek koşuluyla onlara kişi ve toplum sorunlarını tanımak, çözüm yolları aramak ve yurdun iktisadi sosyal ve kültürel kalkınmasına katkıda bulunmak bilincini kazandırmak ve öğrencileri, çeşitli program ve okullarla ilgi, yetenekleri doğrultusunda yüksek öğretim' e ve iş alanlarına hazır duruma getirmek vardır (MEB, 2013).

*Yüksek Öğretim:* Yükseköğretim; ortaöğretime dayalı, en az iki yıllık yükseköğrenim veren eğitim kurumlarının hepsini içine alır. Yükseköğretimin amaç ve görevleri, milli eğitimin genel hedeflerine ve temel esaslarına uygun bir şekilde;

1. Öğrencileri ilgi ve yeteneklerine göre ülkemizin bilim politikasına ve toplumun yüksek düzeyde ve çeşitli kademelerdeki insan gücü ihtiyaçlarına göre yetiştirmek,
2. Çeşitli düzeylerde bilime yönelik öğretim gerçekleştirmek,
3. Tüm bilimsel, teknik ve kültürel sorunları çözmek için bilimleri genişletip derinleştirecek inceleme ve araştırmalarda bulunmak,
4. Ülkemizin farklı yönlerde ilerleme ve gelişmesini sağlayan tüm sorunları, Hükümet ve kurumlarla da elbirliği ederek öğretim ve araştırma konusu yaparak sonuçlarını toplumun yararına yönelik sunmak,
5. Araştırma ve incelemelerinin sonuçlarını açığa çıkaran, bilim ve tekniğin gelişmesini sağlayan farklı yayınları yapmak,

6. Türk toplumunun genel düzeyini artıran ve kamuoyunu aydınlatıcı bilimsel verileri sözle, yazı ile halka yaymak ve yaygın eğitim hizmetlerinde bulunmaktır.

Türkiye’de genel lise, meslek lisesi ve açık öğretim lisesini bitiren öğrenciler, ÖSYM tarafından yapılan ‘YGS’ ve ‘LYS’ sınavları ile yükseköğretime geçiş yapmaktadır. Yükseköğretim “en az dört yarıyılı kapsayan her kademedeki eğitim-öğretimin tümü” olarak tanımlanmaktadır (Akt: YÖK, 2017). Yükseköğretim kurumları; Üniversiteler, Fakülteler, Enstitüler, Yüksekokullar, Konservatuarlar, Meslek yüksekokulları, Uygulama ve araştırma merkezlerinden oluşmaktadır.

## 2.6. Singapur Eğitim Sistemi

Singapur, ana kara ve adalardan oluşan 715,8  $km^2$  yüzölçümü bulunan Malezya’nın güneyinde ve Endonezya’nın kuzeyinde bulunan küçük bir ada devletidir (DSS, 2013). Nüfusun etnik dağılımı Çinli %74,2, Malay %13,3, Hintli %9,1 ve %3,3 diğer azınlıklar şeklinde gruplanmıştır (DSS, 2013). Dini açıdan Budist, Müslüman, Hıristiyan, Hindu, Taoist, Konfüçyanistler bulunmaktadır. Dil açısından Çince, Malay, Tamil, İngilizce 4 resmi dil konuşulmaktadır (OECD, 2012). Ülkenin tam olarak ismi Singapur Cumhuriyetidir.

Singapur eğitim sistemi öğrencilere totaliter ve geniş tabanlı bir eğitim vermeyi amaç edinir. Çok kültürlü eğitimin beraberinde çift dilli eğitim Singapur eğitiminin ana özelliğidir. Çift dilli eğitim alan tüm öğrenciler, dünya dili olan İngilizceyi böylece öğrenirler. Öğrenciler ayrıyeten kendi kültür, gelenek, kimlik ve değerlerini korumak adına anadillerini Çince, Malayca, Tamilce ’yi de öğrenebilirler. Singapur eğitim sistemin de öğrenciler için bütünsel gelişimi ilk sırada yer alır. Eğitimin muhtemel çıktıları, öğrencilerin çok yönlü gelişimini sağlamak adına, öğrencileri sekiz temel beceri ve değer üstünden, totaliter yönde yetiştirmenin önemini tam olarak sergiler. Sekiz Temel Beceri ve Değer; Karakter Gelişimi, Kişisel idare kabiliyeti, Sosyal ve İşbirlikçi kabiliyet, Okuryazarlık ve Matematik kabiliyeti, İletişim yeteneği, Bilgiye ulaşma kabiliyeti, Yaratıcılık ve Akıl yürütme yeteneği, Bilgiyi Uygulama kabiliyeti (Birbiri, Ayer, 2013, Özkan, 2006).

Singapur Milli Eğitim Bakanlığı'nın esas hedefi, öğrencilerinin kendi yeteneklerini keşfetmesi ve bunları en iyi halde şekillendirmesi ve tüm potansiyellerinin bilincinde olmasını sağlamaktır. Bir diğer yandan öğrencilerin hayatları boyu sürecek bir öğrenme tutkusu kazanmaları ve geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Kaytan, 2007). Örneğin Singapur Eğitim Bakanlığı iletişim becerilerinin ve bağımsız öğretimin güçlendirilmesinde bilgi teknolojilerinin kullanımını gayesiyle "IT2000" isminde beş yıllık bir Bilgi Teknoloji Planı gerçekleştirilmektedir (Özkan, 2006). Singapur, son yıllarda, öğrenmeye sahip çıkan ve daha güçlü seçimler yapan öğrenciler yetiştirmeyi hedefleyen daha esnek ve çeşitli eğitim sistemine doğru yol almaktadır. Amacı, öğrencilerin farklı ilgi ve öğrenme boyutlarını karşılayacak daha çok seçenek sağlamaktır. Aynı zamanda öğrencilere sınıf içerisinde ve sınıf dışarısında bütünsel olarak gelişimlerini sağlayacak daha geniş-tabanlı eğitim verilmeye çalışılmaktadır.

*Okul Öncesi Eğitim: Kindergarden*" diye isimlendirilen anaokulları, 3 - 6 yaş arası çocuklara 3 yıllık okul öncesi eğitim programı veren kurumlardır. Bu üç yıllık program "Nursey", "Kindergarden 1" ve "Kindergarden 2" olarak bilinen üç bölümden oluşur. (Kaytan, 2007; Birbiri, Ayer, 2013; Özkan, 2006). Her düzey için olan günlük programlar, dil ve okuryazarlık kabiliyetlerinin gelişimi, temel sayı kavramlarını, kolay fen kavramlarını, sosyal yetenekleri, yaratıcılık ve problem çözme kabiliyetlerini ve açık hava oyunlarından oluşur (Kaytan, 2007; Özkan, 2006).

Üstelik öğrenciler öncelikli dil olarak İngilizce ve ana dil olarak Malayca, Tamilce veya Çince olmak üzere iki dil öğrenirler. Yabancı sistemi uygulamaya geçiren anaokulları dışında kalan anaokulları, formal eğitim sistemini takip ederler. Yanlış ve doğruyu ayırt edebilme, Paylaşmayı sevme, farklı insanlar ile iletişim kurma, araştırma ve merak yetilerine sahip olma, Anlayarak dinleyebilme ve konuşabilme, Gelişmiş fiziksel koordinasyona ve sağlıklı alışkanlıklara sahip olma, Ailesini, arkadaşlarını, öğretmenlerini ve okulunu sevme ait olma, davranış ve kazanımlarını kazandırmayı hedeflerler (Kaytan, 2007; Özkan, 2006).

*Temel Eğitim (İlkokul):* İlköğretim, 1. ve 4. sınıflar arasındaki 4 yıllık "Temel Evre" (Foundation Stage) ve İlköğretim 5. ve 6. sınıfları kapsayan 2 yıllık "Yönlendirme Evresi'nden (Orientation Stage) meydana gelmektedir. İlköğretimin temel amacı öğrencilere iyi düzeyde İngilizce, anadil ve matematik eğitimi vermektir. İlköğretimde okul ücreti ödenmemektedir (Kaytan, 2007; Birbiri, Ayer, 2013). Temel evrede



İngilizce, ana dil olan Çince, Malayca veya Tamilce, matematiği içeren çekirdek program üzerinde yoğunlaşılır. Fen dersi ilköğretim 3. sınıfta (öğrenciler 8-9 yaşındayken) vermeye başlanır. İngilizce öğrenme diğer yandan sağlık eğitimi ve okuryazarlık bilgisi gibi genel başlıkları da kapsar (Kaytan, 2007). Anadil ile ilgili faaliyetler de “Yurttaşlık ve Ahlak Eğitimi”ni (Civics and Moral Education (CME) içerir. Çünkü temel Asya değerlerinin en güçlü ve uygun şekilde anadil merkezinde aktarılacağı düşünülmektedir. Yönlendirme evresinin 5. ve 6. sınıflarında öğrenciler becerileri yönünde EM1,EM2 ve EM3 adında ki üç dil grubundan birisine yerleştirilirler. İlköğretim 5. ve 6. Sınıflarda verilen dersler: İngilizce, anadil (Çince, Malayca veya Tamilce), fen, matematik, sosyal bilimler, müzik, sanat, beden eğitimi, Vatandaşlık ve Ahlak Eğitimi’dir (Kaytan, 2007; Özkan, 2006).

Tüm seviye gruplarındaki (EM1, EM2, EM3) öğrencilere aynı eğitim programı farklı zorluk derecelerinde verilir. EM1 grubundaki öğrenciler anadili birinci (en yüksek) dil düzeyinde, EM2 grubundaki öğrenciler ikinci dil düzeyinde ve EM3 grubundaki öğrencilerde temel düzeyde öğrenirler. EM3 düzeyinde İngilizce, matematik ve fen alanlarında temel içerik ve becerilere odaklı değiştirilmiş 37 eğitim programı kullanılmaktadır. Üzerinde durulan nokta İngilizce ve matematikte gerekli yeterliliğe ulaşmaktır. 6. sınıfın sonunda tüm öğrenciler kendi öğrenme hızlarına ve yeteneklerine uygun ortaöğretim programlarına yerleştirilebilmek için “İlköğretimi Bitirme Sınavı”na (Primary School Leaving Examination-PSLE) girmektedirler. PSLE İngilizce, Anadil, Fen ve Matematik derslerine yönelik sorular içermektedir. İsteğe bağlı olarak da ileri anadil soruları yapılabilmektedir. EM3 grubundaki öğrenciler için de Temel İngilizce, Temel Anadil ve Temel Matematik soruları bulunmaktadır.

*Ortaöğretim:* Ortaöğretim ’de öğrenciler PSLE’deki başarı sıralarına göre, Özel (Special), Açık (Express), Normal Akademik (Normal Academic) veya Normal Teknik (Normal Technical) programlarından herhangi birine yerleştirilmektedirler. Öğrencilerin farklı beceri ve ilgileri yönünde eğitim programlarında farklı vurgular yapılmaktadır. (Kaytan, 2007; Birbiri, Ayer, 2013). Normal programda öğrenciler, Normal (Akademik) veya Normal (Teknik) programlarından birini seçer.

Normal programdaki öğrenciler 4 yıl sonun da GCE “N” adı verilen düzey belirleme sınavına girerler. Sınavda yüksek başarı performansı gösteren öğrenciler bir yıl daha ortaöğretime devam eder ve GCE “O” düzeyi sınavına girmeye hak kazanır

(Kaytan, 2007; Birbiri, Ayer, 2013; Özkan, 2006). Diğer taraftan “Açık (Express)” programındaki öğrenciler 4 yılın sonunda “O” düzeyi sınavına girerler. “O” düzeyi sınavından yüksek başarı puanı alan öğrenciler Genç Kolejlerine (Junior Colleges), “Politeknik’lere” (Polytechnics) veya Teknik Enstitülere (Technical Institutes) devam edebilirler. “N” düzeyi sınavında yeterli olamayan öğrenciler Teknik Eğitim Enstitüleri’nde (ITE -Institute of Technical Education) teknik ve mesleki eğitim alırlar (Kaytan, 2007; Özkan, 2006). Normal Teknik programındaki öğrenciler, Teknik Eğitim Enstitüsü (Institute of Technical Education) ile teknik-mesleki eğitim almak için hazırlanmaktadır.

Özel ve Açık Program’da (Special/Express Course) öğrenciler 4 yıl eğitim sonunda GCE “O” olarak adlandırılan seviye belirleme sınavına girerler. Özel programda öğrencilere anadil ileri seviyede; İleri Çince, ileri Tamilce, ileri Malayca şeklinde alır (Özkan, 2006). Özel ve Açık Program’ın 1. ve 2. sınıflarında ortak bir eğitim programı yapılmaktadır. Bu düzeylerdeki dersler; İngilizce, İleri seviyede Anadil, Fen, Matematik, Coğrafya, Tarih, İngilizce Edebiyat, Görsel Sanatlar, Tasarım ve Teknoloji, Ev Ekonomisi, Vatandaşlık ve Ahlak Eğitimi, Müzik ve Beden Eğitimidir. Üçüncü bir yabancı dil Fransızca, Almanca veya Japonca’ dan biri, Malayca (özel program) ve Çince (özel program) dersleri isteğe bağlı alınabilir. Ortaöğretim 3. ve 4. sınıfında verilen dersler; İngilizce, İleri seviyede Anadil, Matematik, Birleştirilmiş İnsani Bilimler, bir fen konusu, Vatandaşlık ve Ahlak Eğitimi, Müzik ve Beden Eğitimi ile 2-4 seçmeli derstir. Bu seçmeli dersler; Ek Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji, Birleştirilmiş Fen Bilimleri, Tarih, Coğrafya, İngilizce Edebiyat, Çin Edebiyatı, Malay Edebiyatı, Tamil Edebiyatı, Ek Dil (Fransızca, Japonca, Almanca, Malayca (Özel Program), Çince (Özel Program)), Sanat, Müzik, Besinler ve Beslenme, Saymanın ilkeleri, Teknoloji, Din Bilgisi’dir (Özkan, 2006). Ayrıca Özel ve Açık Program 1-4 öğrencileri Sanat Seçmeli Programı (Art Elective Programme) veya Müzik Seçmeli Programını (Music Elective Programme) seçebilmektedirler.

Öğrenciler başarı düzeylerine ve öğretmenlerinin ve okul yönetiminin de değerlendirme sonuçlarına bakarak bir programdan diğerine geçebilirler. CCA’lar iyi bir eğitim için önemli parçalardan biridir. Onlar öğrencilerin sağlamlık, esneklik, kendine güven ve azim gibi niteliklerini geliştirir ve hızla değişen dünyaya uyum sağlayıp başarılı olmalarını sağlar. Her ortaöğretim öğrencisinin bir CCA etkinliğinde

yer alması gerekir. Bunlar; Spor ve oyunlar, Üniformalı gruplar, Sanat gruplarında performans, Klüpler ve topluluklardır. Aynı zamanda öğrenciler ikinci bir CCA etkinliğine de katılabilirler (Özkan, 2006).

*Orta Öğretim Sonrası Eğitim:* GCE “O” seviye tespit sınavına göre öğrenciler “Kolejler/Merkezeleştirilmiş Enstitüler”, “Politeknik” veya “Teknik Eğitim Enstitüsü” adlı programlara yerleşebilirler. “Kolejler/Merkezeleştirilmiş Enstitüler” bittikten sonra, “Genel Eğitim Sertifikası “İleri Düzey Sınavı”ndan alınan puanlara göre üniversitelere başvurulabilmektedir. “Kolejler”de 2 yıl, “Merkezeleştirilmiş Enstitüler”de ise 3 yıl eğitim verilmektedir. “Politeknik” programında üç yıl eğitim verilmektedir. Bu programdan iyi puanla mezun olan öğrenciler üniversiteye gitme şansını elde ederler. “Teknik Eğitim Enstitüsü” 1-2 yıllık mesleki ve teknik eğitim programı sunar. Enstitüde yüksek başarı performansına sahip öğrenciler, diploma programları için “Politeknik” okullarına başvuru yapabilirler. Burada da başarılı olan öğrenciler üniversitelere kayıt yaptırma hakkı kazanacaktır (Kaytan, 2007).

*Üniversite Öncesi Eğitim, Üniversiteler:* Üniversite öncesi eğitim 2 yıllık “Kolej” veya 3 yıllık “Merkezeleştirilmiş Enstitü” programlarının sonunda öğrenciler GCE “A” adlı seviye belirleme sınavına hazırlanmaktadır. Üniversite öncesi eğitimi tamamlayan öğrenciler, “Okul Mezuniyet Sertifikası” (School Graduation Certificate) adlı okul mezuniyet sertifikasını alabileceklerdir (Özkan, 2006). Singapur’da 3 tane üniversite bulunmaktadır: “Ulusal Singapur Üniversitesi” (National University of Singapore), “Nanyang Teknoloji Üniversitesi” (Nanyang Technology University) ve “Singapur İşletme Üniversitesi (Singapore Management University). Singapur İşletme Üniversitesi özel üniversitedir.

Öğrenciler GCE “A” sınavındaki performanslarına ve “Politeknik” ya da diğer programlardaki onaylanmış becerilerine göre üniversitelere kayıt yaptırabilmektedirler (Kaytan, 2007). Üniversitelerde eğitim 2-3 yıllık eğitimdir. Ulusal Sınavlar; GCE”A” Düzeyi ve her bir öğrenci en az bir CCA ya katılırlar. CCA performansını üniversite kabulünde göz önüne alınır (Özkan, 2006). Öğrenciler, GCE”A” sınavından alınan başarı performans sonuçlarına ve Politeknik ya da diğer programlardaki onaylanmış yeterliliklere göre üniversitelere kayıt yaptırabilmektedirler (MOE,2006; aktaran; Özkan, 2006).

Singapur, son dönemlerde uygulanan PISA, TIMMS ve PIRLS gibi uluslararası öğrenci değerlendirme sınavlarında elde etmiş olduğu başarılarla tüm dikkatleri üzerine çeken bir ülkedir. Singapur'un son yıllarda uluslararası düzenlenen PISA sınavlarında istikrarlı bir şekilde yüksek performans göstermesinin ve eğitim sistemlerinin başarısının altında yatan en başlıca nedenler; Kararlı ve tutarlı eğitim politikaları, nitelikli öğretmen kalitesi, okul liderlerinin vizyoner bir yönetici olması, bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme ortamında etkili bir şekilde kullanımı, eğitimde fırsat eşitliği konusundaki istikrarlılık, Fen bilimleri, Matematik ve teknik becerilere duyulan değer Singapur eğitiminin başarısının etkileyen faktörler arasında gösterilir (Levent ve Yazıcı, 2014).

## 2.7. Almanya Eğitim Sistemi

Birleşik (federal) Almanya Cumhuriyeti'nde eğitim politikasının ve eğitim planlamasının yükümlülüğü devletin federal şekline uygun olarak tayin edilmiştir (Kasapçopur, 2007; Özmen, Yasan, 2007). Birleşik Anayasa ve eyalet yasaları gereğince eğitim sistemi devletin himayesi altındadır. Federal Alman Anayasası, devletin mükellefiyetlerini eyaletlere devretmiştir. Bundan dolayı eğitim sisteminin yönetimi ve düzenlemesi eyaletlerin yetkisi altındadır. Temelde ilk ve ortaöğretim okulları yerel yönetimlere, yüksekokullar ise eyalet yönetiminin sorumluluğundadır. Almanya'da tüm çocukların okula gitme zorunluluğu bulunmaktadır. Okula gitme zorunluluğu, genelde çocuğun 6 yaşını doldurduğunda başlayıp 18 yaşını doldurduğu ders yılının sonuna kadar sürmektedir. Okula gitme zorunluluğu ile ilgili kurallar, eyaletler arasında çeşitlilik göstermektedir (Özmen, 2007)

*Okul Öncesi Eğitim:* Anaokulu, 3 ile 6 yaş arası çocukları içerisine alan okul öncesi eğitimin klasik yapısıdır. Anaokullarına devam mecburi değildir. Anaokullarının denetlenme veya gözetlenme kuralları gençlik dairesi veya sosyal daireler tarafından uygulanmaktadır (Kasapçopur, 2007).

*Temel Eğitim (ilkokul);* 6 ve 15 yaş aralığındaki çocukların gittiği okul dönemidir. Temel eğitim zorunlu ve parasızdır. On beş yaşına kadar okula devam mecburidir. Yabancı öğrenciler de sisteme girmek üzere, Almanya'da yaşayan her çocuk en az 9 yıl genel öğretim yapan bir okula devamı mecburidir. Okullar başarı performanslarına göre sıralanmışlardır. Okulların vermiş olduğu eğitim de birbirinden ayrıdır.

*Orta Öğretim:* İlk aşamada Hauptschule adlı okul bulunmaktadır. Bu okulda, “temel eğitimde, başka okullara yönlendirilecek kadar başarılı olmayan çocukların gittiği okuldur ve genel kültür, mesleklere hazırlama eğitimi uygulanmaktadır. İkinci olarak Realschule isimli okulda ise, ilkokulda başarı performansı ortalarda olan öğrencilerin kayıt yaptırdığı okullardır. Realschule’den mezun olan öğrencileri mesleki eğitim veren bir üst öğretim kurumuna giderler. Son olarak Gymnasium isimli okul ise, ilköğretimde yükseköğrenim yapabilecek seviyede olan öğrencilerin kayıt yaptırdığı okullardır. Bu okul Abitur ( olgunluk) sınavından başarılı bir şekilde sonuç alınması ile sona ermektedir.

Orta öğretim ikinci basamak Gymnasium Oberstufe ve üniversiteleri kapsamaktadır. Gymnasium’da 10. sınıfı başarılı bir biçimde bitiren çocuklar, “Realschule”yi ikinci yabancı dil okuyarak başarıyla tamamlayan ve “Hauptschule” 10-B diploması alanlar orta öğretimin ikinci kademesine devam hakkı elde etmektedirler. Böylece eğitimin sonunda öğrenciler “Abitur” ya da “Allgemeine Hochschulreife” denilen ve yükseköğretime geçişi sağlayan belgeyi almaya hak kazanmaktadır (Mainz Başkonsolosluğu Eğitim Ataşeliği, 2001).

*Yüksek Öğretim:* Almanya’daki bütün eyaletlerde bireyler, üniversitede okudukları zaman sürecince, kendi seçmiş oldukları ana dallar, eğitim bilimleri veya sosyal bilimlerle alakalı konularda eğitim alırlar. Eğitimin süresi, öğrencinin öğretmenlik yapmak istediği okulun düzeyine göre farklılık gösterir. İlk ve orta basamakta öğretmenlik yapmak isteyen birey, minimum 3.5 yıl eğitim alır (Sağlam, 1989). Çoğunlukla okulların yönetiminden sorumlu üç basamaklı bir yapı görülmektedir. Eyalet yönetimleri üst basamağı, okulun olduğu bölgenin eğitim ve kültürel meselelerini ayarlayan bağımsız ofisler orta basamağı, lokal okul ofisleri alt basamağı meydana getirir. Mesleki eğitim okullarının yükümlülüğü eyaletlere bağlı olarak gerçekleşir (Kasapçopur, 2007).

Öğrenciler, istedikleri üniversitelere başvurabilirler. Bazı eyaletler, çok sayıda başvuru sebebiyle, üniversitelere kabul edilecek öğrenci sayılarına sınırlama koyma gereği duymuşlardır. Bu sınavı geçen öğrenciler, lisans derecesi almaya hak kazanır. Ortaöğretime (upper secondary education) geçişte; Almanya’da yönlendirme dördüncü sınıfın sonunda yapılır. Öğrencilerin okuldaki başarı performanslarına göre akademik ortaöğretime veya tam zamanlı mesleki okullara yerleştirilmeye hak kazanırlar. Ancak, ilköğretim mezunu bütün bireyler, başarı seviyesine bakılmaksızın,

dual sistem olarak isimlendirilen ve yalnızca mesleğe hazırlayan meslek okullarına kabul olurlar (Türk Eğitim Derneği, 2010).

Almanya Gymnasiale Oberstufe'e kabul olmak için ilköğretimi bitirmiş ve belirli bir başarı ölçütü 'ne sahip olmak gerekir. Tam zamanlı mesleki ortaöğretime giriş için ölçütler okulun türüne göre farklılık göstermektedir. Dual sistem mesleki okullara bütün ilköğretim mezunları başvurabilir. Genel ortaöğretimde öğrencilere abitur, mesleki ortaöğretimde ise öğrencilere bitirme sınavı yapılır. Dual sistemde öğrenciler mesleki yeterlik sınavına girerler. Okuldaki öğretmen değerlendirmelerine göre bütün derslerde başarı gösteren adaylar, bu sınavları geçemediğinde sadece ortaöğretimi bitirme belgesi alırlar; abitur diploması ya da mesleki yeterlik belgesi alamazlar.

Abitur sınavını başarılı olan öğrenciler bütün üniversitelere ve tüm yükseköğretim programlarına girmeye hak kazanırlar. Mesleki ortaöğretimi bitirme sınavını geçmiş olanlar üniversitelerin meslekleri ile ilgili belirli bölümlerine girebilirler. Bireylerin sanat ve müzik ile ilgili bölümleri kazanmak için yetenek sınavlarında başarılı olmaları gereklidir. Bazı üniversiteler belirli bölümler için yetenek kıstasları belirleyebilir. Bazı eyaletlerde yükseköğretime giriş kıstasları karşılamayan adaylar da mesleki yeterliklerine bağlı olarak yükseköğretime kabul edilebilirler. Talebin fazla olduğu, tıp eğitimi gibi alanlarda ulusal, bölgesel ya da üniversite bazında belirlenen kıstaslara göre öğrenci kabul edilmektedir (Türk Eğitim Derneği, 2010).

Uluslararası öğrenci performansı değerlendirme anketleri PISA, TIMSS ve PIRLS yanında alman eğitim sisteminin izlenmesinde büyük bir araç ulusal eğitim raporlarıdır. Bu raporlar uluslararası bakış açılarında alman eğitim sisteminin gelişimi hakkında, ömür boyu öğrenme süreçleri hakkında ve alman eğitim sistemi performansı ve başlıca problemleri hakkında en güncel bir şekilde bilgi sağlar. Raporlar, eğitim politikasında, yönetim ve uygulamada, fen ve eğitimde ve genel olarak farklı hedef gruplara hitap etmektedir.

Almanya 'da Ulusal eğitim raporları üç temel özellik ile karakterize edilir;

1. Hedefleri üç boyuta yansıyan bir eğitim anlayışı temelinde tasarlanırlar; bireysel benlik, sosyal katılım, eşit fırsatlar ve insan kaynakları

2. Yaşam boyu öğrenmenin liderlik kavramının ardından, tüm sektörleri ve eğitim seviyelerini göz önünde bulundurarak çeşitli kurumların sunduğu programların kapsamı ve kalitesi hakkında bilgi vermek ve bu programlara katılım hakkında bilgi vermek.
3. Bunlar, eğer mümkünse, son yıllardaki gelişmeleri kapsayacak ve ulusal ve uluslararası düzeyde karşılaştırmalar yapmayı içeren resmi istatistik ve temsilci sosyal bilimler araştırmalarından elde edilen göstergelere dayanmaktadır.

Almanya' nın PISA, TIMMS ve PIRLS gibi uluslararası öğrenci değerlendirme sınavlarında elde etmiş olduğu başarının altında yatan faktörlerden en önemlileri; Öğrencilerin sosyo-ekonomik kökenlerinin başarı üzerindeki etkisinin azaltılmasında yönelik bir politika izlenmesi, eyaletler, bu konudaki reform ihtiyacını, çeşitli yollar izleyerek ve farklı adımlar atarak gerçekleştirmişlerdir, öğretmen kalitesinin artırılması ve her bir öğrenci için okul performansını artırma yolunda eğitim fırsatlarını yaygınlaştırmak bunlardan başlıcalarıdır (Baethge ve diğerleri, 2016).

## **2.8. İlgili Çalışmalar**

Acar ve Öğretmen (2012) yaptığı çalışmaya göre, Türk öğrencilerin 2006 PISA Fen Bilimleri Testi'nde sergilemiş oldukları performanslarının, okul düzeyinde, okulundaki bilgisayar sayısına, internete bağlı bilgisayar sayısına ve okulun eğitsel kaynaklarının niteliğine; öğrenci düzeyinde, öğrencinin cinsiyetine, okulda (haftalık fen öğrenme zamanı) öğrenmeye ayrılan zaman ve evde (haftalık ders dışı çalışma saati) öğrenmeye ayrılan zamana, sosyal-kültürel-ekonomik durum indeksine, öğrenci anketinden elde edilen ailenin sosyal kültürel ekonomik durumuna, fen bilimlerine ilişkin öz yeterlilik algılarına göre farklılaşp farklılaşmadığı çoklu düzeyde analizi, iki farklı programın sonuçları değerlendirilerek incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda okulda internet bağlantısı bulunan bilgisayar sayısı ve okulun eğitimsel kaynaklarının niteliği arttıkça öğrencilerin Fen başarı performanslarının da artmakta olduğunu ve Öğrencilerin evlerinde öğrenmeye ayırdıkları zaman ile Fen test performansının negatif yönde ilişkisinin bulunduğu rapor edilmiştir. Öğrencilerin evde öğrenmeye ayırdıkları zaman arttıkça fen bilimleri başarı performanslarının azaldığı görülmektedir. Bu araştırmada ayrıca öğrencilerin öz yeterliliklerinin, fen

okuryazarlığı performansları üzerinde önemli katkılarının olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin evlerinde öğrenmeye ayırdıkları zaman ile fen okuryazarlığı performansı negatif yönde ilişkisinin bulunduğu ve bu sonuca göre de öğrencilerin evde öğrenmeye ayırdıkları zaman arttıkça fen başarı performanslarının azaldığı yönündedir. Öğrencilerin evde öğrenmeye ayırdıkları zaman içerisinde ne tür çalışmalar yaptıkları, nasıl çalıştıkları, zamanı nasıl kullandıkları araştırmaya, tartışmaya değer bir sonuca götürmektedir.

Çalışkan (2008), yaptığı araştırmada, PISA ekonomik-sosyal-kültürel indeksi, fen bilimlerine verilen değer ve fen özyeterlikleri, öğrencilerin fen başarı performanslarını etkilediği sonucuna ulaşmıştır. House (1993) yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin akademik becerileriyle ilgili özyeterliklerinin, fen okuryazarlığı başarı sıralamaları ile anlamlı ilişkiye sahip olduğunu saptamıştır.

Berberoğlu ve Kalender (2005) yapmış oldukları çalışmada, PISA 2003 sonuçlarına bakıldığında okulda internet bağlantısı bulunan bilgisayar sayısı ve okulun eğitsel kaynakların kalitesi yükseldikçe öğrencilerin fen okuryazarlığı performanslarında da pozitif yönde eğilim gözlenmiştir. Diğer yandan, okuldaki bilgisayar sayısı artması durumunda, öğrencilerin fen okuryazarlığı performanslarını olumsuz yönde etkilemesi ayrıca dikkate değer bulunmuştur. Okullarda internet bağlantısı bulunmayan bilgisayarların olması öğrencilere başarılarını artırma yönünde kullanıma açık olmadığı izlenimine sebep olmuştur.

Yıldırım (2011) yaptığı araştırmasında, PISA 2006, TIMSS 2007 ve Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Araştırması (TALIS) 2008 yılı verileri kullanarak Türkiye’de ilköğretim ikinci kademe fen derslerinde öğrenciyi pasif kılan öğretim uygulamalarının çoğunlukla tercih edildiği; güncel Fen programında öngörülen öğretim stratejilerinin daha yaygınlaşmadığı; laboratuvarında deney çalışmalarının ve bilgisayardan yararlanma sıklığının oldukça düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak bir başka araştırmada da sınıflarda bilgisayar erişiminin öğrencilerin fen başarı ortalamasına etkisinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Atar ve Atar, 2012). Acar (2012) araştırmasında öğrenci düzeyindeki değişkenlerden bilgisayar teknolojilerinin kullanımı değişkeninin fen okuryazarlığı performansları üzerinde önemli etkisi olduğu bulunmuştur. Türkiye’deki öğrencilerin bilgisayar ortamı değişkeni ile öğrencilerin fen başarı skorları arasında yüksek bir ilişki vardır (Anıl, 2009).



Spiezia (2010) çalışmasında, PISA 2006 verilerine göre öğrencilerin bilgisayar kullanma sıklığının öğrencilerin fen başarı puanı üzerine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aynı yıl içerisinde yapılan bir başka çalışma da öğrencilerin bilgisayar ve donanıma (internet, bilgisayar programı ve bilgisayar) sahip olmasının fen okuryazarlığı başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir (Özer, 2009).

Bir başka araştırmada Bayraktar (2010), TIMSS 2007 verilerine göre öğrencilerin fen performansının bilgisayar ve internet erişimi ile ilişkili olduğu sonucunu rapor etmiştir. TIMSS 2011 verilerine göre de evde bilgisayar ve internet bulunması ile öğrencilerin fen başarıları doğru orantılıdır (Oral ve McGivney, 2013).

Başka bir çalışmada ise, TIMSS 2011 verileri incelendiğinde bilgisayar kullanan öğrencilerle kullanmayan öğrencilerin ortalama fen performansları arasında fark gözlenmemektedir (Yıldırım vd, 2013). Boztunç (2010) yaptığı araştırmaya göre, PISA 2003 ve 2006 verilerini kullanarak bilgisayar programları kullanma sıklığı değişkeninin fen başarı puanı üzerine etkisinin negatif yönde olduğunu saptamıştır.

Kaya ve Doğan (2012) 'deki çalışmasında, öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığını etkileyen öğrenci faktörlerini belirleyerek ve Türkiye, Finlandiya, Amerika ve İsrail' karşılaştırmıştır. Türkiye, Finlandiya, Amerika ve İsrail Ülkeleri arasında öğrencilerin evinde bilgisayar bulundurma durumu yüzdesi diğer ülkelere göre Türkiye'de daha az olduğu görülmektedir. Bu 4 ülkede de öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı ortalamasının bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bilgisayar bulunduranların fen bilimleri okuryazarlığı ortalamaları, bulundurmayanlara göre daha olumludur. Eğitim yazılımına sahiplik durumu yüzdesinde ise diğer ülkelere göre hem Türkiye'de hem de Finlandiya'da daha az olduğu görülmektedir. Ayrıca, 4 ülkede de öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığı eğitim yazılımı bulunma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Çalışkan (2008) yılında yaptığı araştırmada, bazı değişkenlerin öğrencilerin fen okuryazarlığı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. PISA sonuçlarında Türkiye'deki öğrencilerin fen dersi başarılarını etkileyen faktörleri ekonomik ve kültürel statü indeksi, fen bilimine verilen değer ve fen özyeterliliği olarak belirlemiştir. Bu belirlenen değişkenlerin fen okuryazarlığı ile arasında yüksek bir ilişki olduğu araştırmada belirlenen sonuçlar arasındadır.

Anagün (2011) yılındaki çalışmasında, Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerin fen okuryazarlığı başarıları puanını en fazla etkileyen değişkenin öğrenmeye ayrılan zaman olduğunu saptamıştır. Bunu deneyler ve sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri değişkenleri izlemiştir. Öğretme-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıkları ile ilişkisinin incelendiği araştırmada, değişkenlerin fen okuryazarlığı ile pozitif yönde ilişkili olduğunu rapor etmiştir.

Beaton v.d., (1996) çalışma sonuçları, öğrencilerin haftalık ders dışı çalışma için ayrılan zaman ile fen başarıları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu rapor etmiştir. Ancak Erbaş (2005) tarafından PISA 2003 verileri kullanılarak yapılan çalışmada, haftalık ders dışı çalışma (ödevler ve okulda düzenlenen kurslar) süresinin artmasının öğrencilerin okula yönelik tutumlarına olumlu katkı sağladığını, ancak fen okuryazarlıklarını artırmadığını tespit etmiştir. Özel derslerin ise fen okuryazarlığını pozitif anlamda etkilediği aynı araştırma sonucunda gözlenmiştir.

Demir (2016) araştırmasında, PISA 2012 verilerini kullanarak öğrenci düzeyindeki değişkenler ve fen okuryazarlıkları arasındaki ilişkiyi çalışmıştır. Bu çalışmada fen okuryazarlığı becerilerinin en iyi öngörücüsü öğrencilerin sosyo ekonomik statüleridir. Ailenin refah düzeyi ve ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi değişkenleri ile öğrencilerin fen okuryazarlığı becerileri arasında pozitif bir korelasyon olduğunu saptamıştır.

Ailenin sosyo-ekonomik düzeyinin artması ekonomik, sosyal ve eğitim olanaklarının artmasını da sağladığı için öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediğini rapor etmiştir (Coleman, 1988).

Öğrencinin evinde kendine ait bir odası, çalışma masası, sessiz bir ortam ve gerekli eğitsel materyaller olması fen başarılarını pozitif yönde etkilemektedir (Güzel, 2006, Anıl, 2008). Eğitim kaynakları arasında yer alan bir başka öge ise bilgisayar sahibi olma ve internet kullanımınıdır. Öğrencinin bu imkanları hangi amaçla kullandığına bağlı olarak değişmektedir. Eğlence aracı olarak kullanılması durumunda fen başarılarını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. (OECD, 2004; Duman, 2008; Gürsakal, 2012).

Don A Klinger (2000), 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmasında, öğrencilerin fen, matematik ve okuma yazma başarılarını etkileyen değişkenleri ailelerin sosyoekonomik durumları ve ailenin geliri olarak belirlemiştir. Araştırma sonucunda

sosyo-ekonomik durum ile öğrenci başarısı arasında yüksek bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Saticı (2008) yaptığı çalışmada, PISA 2003 verilerine göre Türkiye ve Hong Kong- Çin'deki öğrencilerin matematik okuryazarlığına etki eden faktörleri incelemiştir. İncelenen değişkenlerden biri grup çalışması değişkenidir. Araştırma sonucunda grup çalışması değişkeninin matematik okuryazarlığını Türkiye'de negatif anlamlı etkilemektedir. Hong Kong-Çin'de ise grup çalışması matematik okuryazarlığını pozitif anlamlı olarak etkilemekte olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Keşan ve Aksu (2011) yılında yaptığı araştırmada, ilköğretimde aktif öğrenmenin ve geleneksel öğretimin öğrencilerin geometri başarıları ve kalıcılığı üzerine etkilerini incelenmiştir. Araştırma sonucunda aktif öğrenme yönteminin geometri dersinde öğrenci başarısını arttırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Aktif öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, derse katılan öğrencilerin başarısını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır. Aktif öğrenme ile işlenen derslerde öğrencilerin fikir üreten, bilgileri sorgulayan, üretken ve aktif katılımcı olması, öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağlamaktadır.

Kyriacou (1992) yapmış olduğu çalışmada, aktif öğrenme yönteminin ortaöğretimdeki çocukların başarısı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu tespit etmişleridir. Aktif öğrenme sürecinde beyin fırtınası ve grup çalışmasının önemli olduğu görülmüştür. Aktif öğrenme ile işlenen dersin öğrenme ve öğretme sürecine pozitif yönde etkisi olduğu saptanmıştır (Kalem ve Fer, 2003).

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma PISA 2015 ile ilgili veriler kullanılarak gerçekleştirilen, PISA sınavlarında başarılı olan Singapur ve Almanya 'dan ve PISA sınavlarında başarısız olan Türkiye 'den sınava katılan öğrencilerin Fen Başarı puanlarına etki eden değişkenlerin alt, orta ve üst başarı gruplarında öğrenci başarısı üzerindeki yordayıcı rollerinin incelenmesi ve başarının farklı düzeylerinde yordayıcı değişkenlerin yordama güçlerinin ülkelere göre etkilerinin farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemeyi amaçladığından, ilişkisel tarama modelindedir. Tarama modelleri genel tarama modelleri ile örnek olay taramaları olarak ikiye ayrılmaktadır. Genel tarama modelleri sadece bir değişkenin incelendiği ya da değişkenlerin tek tek incelendiği tekil tarama modelleri ile iki ya da daha çok sayıda değişkenin aralarındaki ilişkilerin de belirlenmek üzere incelendiği ilişkisel tarama modelleridir (Karasar, 2002).

Korelasyonel araştırmalar ile nedensel karşılaştırma araştırmaları genel tarama modelleri içinde ele alınmıştır. Korelasyonel araştırmalarda değişkenlerin birlikte değişip değişmediğine; değişme varsa bunun nasıl olduğunu saptamaya çalışılır. Karşılaştırma türü araştırmalarda ise neden sonuç ilişkileri kestirilmeye çalışılır. Birinci değişken sınanmak istenen bağımsız değişken, ikincisi ise bağımlı değişkendir. Bağımsız değişkenin bağımlı değişkene göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenir (Karasar, 1995). Korelasyonel araştırmalar, değişkenler arasındaki ilişkinin bu değişkenlere dışarıdan müdahalenin ve nedensellik amacının olmadığı, ele alınan değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün ve derecesinin belirlendiği araştırmalardır (Lodico, Spaulding, Voegtler, 2006).

Karşılaştırma araştırmalarında bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişkenler neden sonuç içinde belirlenmeye çalışılırken değişkenler arasında bağımsız değişkene göre gruplar oluşturularak bağımlı değişkene göre gruplar arasında fark olup olmadığı araştırılır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2013).

Tarama modelinin sınırlılıkları vardır. Bunlar veri bulma ve kontrol güçlüğüdür. Veri bulmada; geçmişe ait olay, nesne ve bireylere ait kayıt ve kanıt bulunmayabilir. Bulunsa da araştırmacının amacına uygun olmayabilir. Kontrol güçlüklerine gelince toplanan veriler tam bir sonuç kabul edilemez. Sadece ipucu olarak kabul edilebilir (Karasar, 1984).

### 3.2. Evren ve Örneklem

PISA 'nın hedef nüfusu 15 yıl 3 ay ve 16 yıl 2 ay yaş grubu arasındaki öğrencileri kapsamaktadır. Araştırmanın evrenini PISA 2015 sınavına katılan ülkelerden bizim seçtiğimiz üç ülke; Türkiye, Singapur ve Almanya oluşturmuştur. Araştırma kapsamına alınan ülkeler kasıtlı olarak seçilmiştir. PISA 2015 araştırması kapsamında Türkiye, Singapur ve Almanya'da ki öğrenciler iki aşamalı tabakalı seçkisiz örnekleme yöntemiyle okul türleri ve bölgelere göre belirlenmiştir. PISA 2015 uygulaması için ilk aşamada İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1, eğitim türü, okul türü, okulların buldukları yer ve okulların idari biçimleri tabakaları kullanılarak okullar tabakalı seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir, ikinci aşamada ise bu okullarda uygulamaya katılacak olan öğrenciler seçkisiz yöntemle belirlenmiştir. PISA 2015 Türkiye uygulamasında 15 yaş grubu öğrenci evreni 1.324.089 öğrenci, uygulamaya katılabilecek ulaşılabilir Türkiye evreni ise 925.366 öğrenci olarak belirlenmiştir.

Yaptığımız bu araştırmada örnekleme toplam Türkiye'deki 187 okuldan 5895 öğrenci, Singapur 'dan 6115 öğrenci, Almanya 'dan 6504 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın veri setindeki toplam örneklem 18.514 öğrenciden oluşmuştur. Veri seti Kayıp değer içerdiği için indeks değerleri hesaplanmayan öğrencilere rastlanmaktadır. Bu kayıp değerler; Öğrenci, öğretmen veya okul idarecisi tarafından yanıtlanmayan maddeler, Çoklu veya geçersiz yanıtlar, Katılımcı için geçerli olmayan maddeler, Ulaşılmayan maddeler en başlıca kayıp değerlerdir.

Veriler OECD PISA 2015 resmi adresinden SPSS formatlı veri dosyaları şeklinde (<http://www.oecd.org/PISA/veri/2015veribase/>) ilgili web sitesinden indirildikten sonra öncelikle Türkiye, Singapur ve Almanya verileri ayrı bir SPSS dosyası olarak kaydedildi. Çalışmada ele alınan değişkenler yönünden yukarıda bahsedilen kayıp değerler içeren öğrencilerin verileri dosyadan silindi.

Kayıp veri kontrolü sonucunda örneklem olarak Singapur'dan 5322 öğrenci, Almanya'dan 4987, Türkiye'den 4701 öğrenci çalışmada yer aldı.

PISA 2015 katılan ülkelerin verilerinin geçerliliğinin ve güvenilirliğinin sağlanması için değerlendirmenin çeşidi, kapsamı, veri toplama araçları, ölçülecek veriler araştırmaya katılan ülkelerdeki uzmanlar tarafından oluşturulmaktadır. Veri toplamamıza olanak sağlayan Ölçme araçlarının tüm ülkelerdeki kültürel ve dilsel farklılıkları azaltmak için çeviri, örneklem oluşturma ve veri toplama aşamaları titizlikle yürütülmektedir. Aynı zamanda bazı ülkelerde gerçekleştirilen boylamsal çalışmalarla da PISA fen performansları ile kariyer ve iş hayatı arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Elde edilen bu bulgular sayesinde dünyanın ekonomik olarak en gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerinden elde edilen eğitim çıktıları daha iyi yorumlanabilmektedir. Tüm bunlar PISA çalışmasında ulaşılan verilerin geçerliliğinin ve güvenilirliğinin yüksek olduğunun göstergesidir.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada Singapur, Almanya ve Türkiye PISA 2015 verileri kullanılmıştır. PISA 2015 araştırması matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarını da kapsamakla birlikte ağırlıklı olarak fen okuryazarlığına odaklı olarak, öğrencilerin akademik performanslarını ölçmeyi amaçlayan bilişsel düzey testleri ile öğrenciyi bir bütün olarak değerlendirmek amacıyla hazırlanmış öğrenci ve okul anketlerini içermektedir. PISA 'da öğrenci ve okul anketlerine tüm ülkeler katılmaktadır. Bunun dışında yer alan diğer anketlere (öğretmen anketi, bilgi ve iletişim teknolojileri anketi, eğitim kariyeri anketi ve ebeveyn anketi ) katılmak ülkelerin tercihinine bağlıdır (MEB, 2016). Bu çalışmada veriler, PISA 2015 kapsamında 15 yaş grubu öğrencilere uygulanan fen başarı testinden elde edilmiştir.

#### **3.3.1. Bilişsel Düzey Testleri**

PISA projesinde kullanılan bilişsel testlerin oluşturulması sürecinde izlenen yollar; genel çerçevenin belirlenmesi, maddelerin oluşturulması, ülkelere maddelerin alınması, ulusal maddelerin değerlendirilmesi, ulusal dillere çevrilmesi, ön uygulamanın gerçekleştirilmesi, ön uygulama değerlendirmesinin yapılarak temel

kitapçığın oluşturulması ve temel uygulamanın gerçekleştirilmesi gibi aşamaları içermektedir (MEB, 2016).

PISA araştırmasının uygulama sürecinde öğrencilere yapılan bilişsel alan alt testlerinde farklı ağırlıklarda beş soru tipi bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla; Çoktan seçmeli sorular, karmaşık çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular, yarı yapılandırılmış sorular ve kısa cevaplı sorulardan oluşmaktadır.

Bu projede her alan için öğrenci düzeyinde bilişsel alan yeterliliği bakımından “makul değer” (plausible values) kestirilmiştir.

Makul değer (Plausible values); Büyük ölçekli değerlendirmelerde yaygın olarak kullanılan çoklu atama yaklaşımı Makul değerleri test puanları değildir, olası değerler rastgele dağılımından alınan sayılar her biri için makul olarak atanabilecek bireysel puanlardır. Bu nedenle makul değerler rastgele hata varyansı bileşenlerini içerir ve bireyler için puanlar kadar optimal değildir. Makul değerlerin güzelliği bireysel öğrenci düzeyinde optimal puanlardan daha fazlasıdır, bir takımın performansını açıklamak için daha uygundur. Olumlu değerler ara değerlerdir tutarlı tahminlerin yapılabilmesi için sağlanır. Büyük veri alanlarındaki popülasyon parametrelerinin yüzdesi SPSS ve SAS gibi standart istatistiksel analiz yazılımı paketleri kullanılarak tamamlanabilir (Monseur ve Adams, 2009).

2015 PISA’ da grup düzeyinde raporlama istatistiklerinin hesaplanması, her bir alandaki puanların (fen, matematik, okuma, finansal okuryazarlık ve işbirlikli problem çözme) yanı sıra fen alt ölçeklerine dayanmaktadır. Her test bölgesi ve alt ölçeği için her bir öğrenci için bağımsız olarak çizilen 10 makul değer vardır. Bu yıl uygulanan PISA projesi Fen Okuryazarlığı ağırlıklı ve fen alt ölçeği için bilişsel alan yeterliliği bakımından 8 farklı makul değer (PVSCIE1-PVSCIE8) içerir. Günümüze dek yapılan tüm PISA uygulamalarında (2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015) her sene ağırlıklı olarak bir alan üzerine yoğunlaşmaktadır ve öğrenciler o çalışılan alandaki soruların belirlenen bir alt grubunu yanıtlamaktadırlar. Bu araştırma kapsamında, her test bölgesi için her bir öğrenci için bağımsız olarak çizilen 10 Plausible Values değeri kestirilmiştir. Çalışmada her test bölgesindeki popülasyon parametrelerini tahmin etmek için aynı derecede iyi tasarlanan çok sayıda makul değerden Fen başarı puanı üzerine etkili olan Plausible Values ( PV1SCIE-PV10SCIE ) ‘ların ortalaması alınarak işlem yapıldı. Bu işlemler çalışma kapsamında karşılaştırılmak istenen Singapur,

Almanya ve Türkiye örneklemini oluşturan her öğrencinin 10 makul değerinin ortalaması alınarak yapıldı.

TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavların veri setleri incelendiğinde, çok sayıda makul değer vardır. Makul değerler (plausible values) etki alanındaki önlemlerin belirsizliğini uygun bir şekilde göstermek için gereklidir (OECD, 2017).

### 3.3.2 Okul, Öğrenci ve Diğer Anketler

PISA 'da ki bağlam anketleri, birey, okul ve eğitimdeki öğrenme bağlamı hakkında sistem, ülke veya ekonomi düzeyinde bilgi sağlar. Bilişsel olmayan sonuçları, bireysel eğilimleri ve yapısal süreci değerlendirmektedir. Kurumsal bağlamın özellikleri, bu çeşitli yapılar dizisi çeşitli paydaşlara hitap ederek ölçülür; yani tüm ülkeler ve ekonomilerdeki öğrenci ve okul müdürleri, ülkelerdeki ebeveynler ve öğretmenler için ek isteğe bağlı anketler uygulamayı seçmek ülkelerin kendi isteğine bağlıdır. Anket geliştirme ilk anket çerçevesinden bu yana farklı yaklaşımlarla yönlendirilmiştir. Daha önceki çerçeveler eğitim sistemlerinin hiyerarşik yapısına, eğitim etkinliği ile ilgili sorulara (PISA, 2009) ve okul öncesi eğitimin çerçevesi (PISA, 2012) 'ne odaklanırken PISA 2015 var olan yaklaşımları şu anda politika faizinin yeni yönleriyle birleştirmeyi amaçlamaktadır. Eğitim etkinliği ve eğitim politikası üzerine anket geliştirme politika taleplerini eğitim araştırma temelleri için olanakları birbirine bağlayan tekrar eden bir süreç kullanıldı uygulamada. PISA 2015 anket çerçevesinin geliştirilmesi için başlangıç noktası on dokuz yüksek oranda önemli politika konuları (sözde modüller ) sunulmuştur. Bu modüller arasında fen eğitimi, eşitlik, daha geniş kapsamlı eğitim çıktıları, destekleyici okul bağlamı ve eğitim yönetimi bulunmaktadır.

Aşağıdaki Anketler PISA 2015 projesinde takip edilmiştir;

1. Öğrenci Anketi (bilgisayar tabanlı ve kâğıt tabanlı)
2. Okul Anketi (bilgisayar tabanlı ve kâğıt temelli)
3. Uluslararası bir seçenek olan Eğitimsel Kariyer Anketi (bilgisayar tabanlı)
4. Uluslararası bir seçenek olan Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri Anketi (bilgisayar tabanlı)
5. Ana Anket, uluslararası bir seçenek olarak (kâğıt temellidir)
6. Uluslararası bir seçenek olan Öğretmen Anketi (bilgisayar tabanlı)



PISA 2015 anketlerinin geliştirilmesi için önemli rehberlik prensibi, tüm politika modülleri birkaç ankette temsil edilmekte ve böylece çeşitli bilgiler toplanmaktadır. Mümkün olan en kapsamlı kaynaklar, en güvenilir yaklaşımı ve kaynağı seçmek için saha deneme verileri kullanılmaktadır.

Tablo 3.1.

*On dokuz politika modülüne genel bir bakış ve bunların anketlerle ilişkisi*

	STQ	SCQ	TCQ	PAQ	ICT	AK
<b>Fen eğitimi;</b>						
1.Öğretmen yeterliliği ve meslek bilgisi		×	×			
2.Fen öğretim uygulamaları	×	×	×			
3.Bilim için okul düzeyinde öğrenme ortamları		×	×		×	×
4.Bilimle ilgili sonuçlar; motivasyon, tutumlar, inançlar, stratejiler	×				×	
5.Okul dışı bilim deneyimi	×			×	×	×
6.Kariyer İstekleri	×					
<b>Eşitlik;</b>						
7.Öğrenci, aile ve ev geçmişi	×			×	×	
8.Etnik köken ve göç	×		×	×		
9.Erken çocuklukta eğitim yolları	×			×		×
<b>Başarıdan daha geniş kapsamlı eğitim çıktıları;</b>						
10.Genel öğrenci davranışı ve tutumlarının etki alanı	×				×	
11.İşbirlikçi problem çözme ile ilgili öğrenci tutumları	×		×			
<b>Destekleyici okul bağlamı;</b>						
12.Öğrenme süresi ve müfredatı	×	×	×			×
13.Okul ortamı	×	×				
14.Ebeveyn katılımı	×	×		×		
15.Liderlik ve okul yönetimi		×	×			
16.Kaynaklar		×	×		×	
<b>Eğitim yönetimi;</b>						
17.Okul sistemi içerisinde kontrol odağı		×				
18.Tahsis, doğal ayıklanma, seçme		×		×		
19.Değerlendirme ve hesap verebilirlik	×	×	×			

Tablo 3.1. incelendiğinde, on dokuz politika modülünün PISA 2015’ de kullanılan anketlerle ilişkisi görülmektedir. STQ: Öğrenci anketi, SCQ: Okul anketi, TCQ: Öğretmen anketi, PAQ: Ana anket formu, ICT: BİT tanıdallığı, ×: bu modülün ilgili ankette uygulanıp uygulanmadığını gösterir. On dokuz politika modülünden Öğretmen yeterliliği ve meslek bilgisi, Fen öğretim uygulamaları, Bilim için okul düzeyinde öğrenme ortamları, Okul dışı bilim deneyimi, Kariyer istekleri ve Bilimle ilgili sonuçlar Fen Eğitimi başlığı altında ele alınmış; Öğrenci, aile ve ev geçmişi, Etnik köken ve göç ve Erken çocukluktaki eğitim yolları Eşitlik başlığı altında ele alınmış; Genel öğrenci davranışı ve tutumlarının etki alanı ve İşbirlikçi problem çözme ile ilgili öğrenci tutumları Başarıdan daha kapsamlı eğitim çıktıları başlığı altında ele alınmış; Öğrenme süresi ve müfredatı, Okul ortamı, Ebeveyn katılımı, Liderlik ve okul yönetimi ve Kaynaklar Destekleyici okul bağlamı başlığı altında ele alınmış; Okul sistemi içerisinde kontrol odağı, Tahsis, doğal ayıklanma, seçme ve Değerlendirme ve hesap verebilirlik Eğitim yönetimi başlığı altında ele alınmıştır. Beş ayrı başlık altındaki on dokuz politika modüllerinden her birinin PISA 2015’ de kullanılan hangi ankette temsil edilmekte olduğu görülmektedir.

1) *Öğrenci Anketi (bilgisayar tabanlı ve kâğıt tabanlı)*: Önceki yıllarda olduğu gibi PISA Öğrenci anketi, PISA ‘ya katılan tüm öğrencilere uygulanmıştır. Kâğıt üzerinde olan ülkeler biraz daha kısa bir sürümü uygularken değerlendirmesi bilgisayar üzerinde uygulanmaktadır.

2) *Okul Anketi (bilgisayar tabanlı ve kâğıt tabanlı)*: Önceki döngülerde olduğu gibi PISA Okul anketi, okul müdürüne bilgisayarda uygulanırken kâğıt tabanlı test kullanan ülkeler ve ekonomilere biraz daha kısa sürümü uygulanmaktadır.

3) *Eğitim Kariyer Anketi (bilgisayar tabanlı)*: 2003 yılında ilk kez uygulanan bu isteğe bağlı anket seçeneğini uygulamayı seçen ülke veya ekonomideki PISA ‘ya katılan tüm öğrencilere uygulandı. Öğrencilerin eğitim geçmiş ve güncelleri hakkında ilave sorular içermektedir. Proje 2015 ‘de ek öğrenim ve öğretim süresine odaklanarak Eğitim Kariyer Anketi, ana Öğrenci Anketi sonrasında uygulanmaktadır.

4) *ICT (Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri Anketi) , (bilgisayar tabanlı)*: Bu anket ilk olarak 2003 uygulamasında tanıtıldı ve İsteğe bağlı uygulanmaktadır. Bu anketi uygulamayı seçen ülkelerdeki PISA’ ya katılan tüm öğrencilere uygulanmaktadır.

Öğrencilerin elektronik cihazları kullanımları ve evde veya okulda bilgi ve iletişim teknolojilerine dahil gereçleri bulundurmaları bu gereçlerin sayısı hakkında sorular içermektedir. Sayısal cihazların yanı sıra bu anket öğrencilerin BİT 'e karşı olan güven ve tutumlarını ölçmektedir. ICT anketi Öğrenci anketinden sonra uygulanmaktadır.

5) *Ebeveyn Anketi (kâğıt tabanlı)*: İsteğe bağlı ebeveyn anketi kâğıt aracılığıyla uygulanmış ve uygulamaya katılan tüm öğrencilerin velileri hedeflenmiştir. Öğrencilerin öğrenme bağlamlarını, ebeveyn desteği, evdeki materyal ve kaynaklar, ebeveynlerin eğitim durumu, ebeveynlerin ekonomik düzeyi, fen 'e ilgi ve tutum konularını içeren sorulardan oluşmaktadır.

6) *Öğretmen Anketi (bilgisayar tabanlı)*: Öğretmen anketi PISA 2015 'de ilk kez uygulandı. Bu ankette en önemli temel fikir; öğretmen yeterliliği, öğretme ve öğrenme kalitesi gibi akademik başarının ön gördürücüleri doğrudan öğretmene sorarak değerlendirilmektedir. Ortaya çıkan veriler, ülkeler ve ekonomiler arasındaki farklılıkları analiz etmek için kullanılabilir. Okullarda öğretmenlere anket uygulanması bilginin nesneliliğini, güvenilirliğini ve geçerliliğini artırmaktadır. Öğretmenler öğretmen anketinde öğretim ve öğrenci öğrenimi için uzman olarak ele alınmaktadır.

Fen 'in ana alanını ve öğretmen özelliklerini ve uygulamalarını hesaba katara, PISA 2015 iki farklı öğretmen anketi hazırladı. Anketlerden biri uygulamaya katılan okullardaki 15 yaşındaki çocuklar için öğretime en uygun öğretmenlere hitap ederken diğeri ise diğeri tüm konularda öğretmenlere hitap etmektedir. Öğretmen anketi uluslararası bir seçenek olarak ve elektronik ortamda çevrimiçi olarak uygulanmaktadır. Öğretmenlere bu platformda bireysel olarak erişilip bir okulda her uygun öğretmene bir şifre verilmektedir (OECD, 2017).

### **3.4. Verilerin Toplanması**

PISA 2015'e katılan 72 ülkeden 57'si bilgisayar tabanlı değerlendirmeye alınmış ve 15'i ise kâğıt-kalem tabanlı değerlendirmeye alınmıştır. Bilgisayar tabanlı değerlendirme için 66 farklı kitapçık, kâğıt-kalem tabanlı değerlendirme için ise 30 farklı kitapçık kullanılmıştır. Kitapçıklar hepsi 30 dakikalık dört küme halinde uygulanmıştır. İki oturumdan oluşan PISA 2015 uygulamasında her bir oturum için 60 dakika süre verilmiştir. Oturumlar arasında 5-10 dakikalık molalar verilmiştir. Başarı

testi oturumlarından sonra verilen 15 dakikalık aranın ardından ise öğrenciler yaklaşık 35 dakika süren öğrenci anketini cevaplamışlardır (MEB,2016).

### **3.5. Verilerin Analizi ve Çözümlemesi**

PISA 'da veri toplama araçları olarak bilişsel düzey testleri de dahil olmak üzere anketler kullanılmıştır. Öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarında cognitive (bilişsel) yeterliliklerini ölçmek için bilişsel testler kullanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan veriler, Singapur, Almanya ve Türkiye örneklemi her bir ülke için ayrı ayrı bilişsel verileri SPSS dosyaları halinde kaydedildikten sonra araştırmada kullanılacak öğrenci, sınıf ortamı ve aile özgeçmiş düzeyindeki değişkenler belirlendi. PISA anketi bağlamında ele alınan konular göz önüne alındığında analiz edilen değişkenler;

Öğrencilere ait; fen öz yeterliği, fen ile ilgili aktiviteler, haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre, işbirliği ve takım çalışmasına değer verme, işbirliği ve takım çalışmasından zevk alma, okul dışında ders çalışmaya ayrılan haftalık zaman değişkenleri, Öğrencilerin Aile Özgeçmiş (sosyal, kültürel ve ekonomik ) özelliklerine ait; bilgi ve iletişim teknolojisi ile aşinalığı, sosyal statü, ailenin refah düzeyi değişkenleri ve Sınıf ortamına ait: öğretmen temelli fen eğitimi, araştırmaya dayalı fen öğretimi ve öğrenme pratikleri ile ilgili değişkenler araştırma çerçevesinde ele alınan değişkenlerdir. Değişkenler belirlendikten sonra araştırmadaki verilerin analizinde öncelikli olarak veri seti, kayıp veri kontrolü açısından incelenmiştir. Kayıp veri kontrolü sonucunda ise Singapurlu öğrencilerin veri setinden 793; Alman öğrencilerin veri setinden 1.517; Türk öğrencilerin veri setinden 1.194 bireyin verisi çıkarılmıştır. Bu işlemde sonra Singapur, Almanya ve Türkiye'den sırasıyla 5.322, 4.987, 4.701 öğrenci veri setinde yer almıştır. Büyük örneklemelerin uç değerden etkilenme olasılığının imkânsız olduğu varsayıldığından uç değer taraması yapılmamıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi QR regresyon yöntemi ile SAS Statistics programı (SAS, 2017) kullanılarak gerçekleştirildi.

Regresyon analizinin temel amacı gerçek değerler ile tahmin değerleri arasındaki farkı minimize etmektir. Bu minimizasyon işlemi farklı regresyon tipleri için farklı şekillerde yapılmaktadır.

Klasik yöntemlerden birisi EKK (En küçük kareler) yöntemidir. Bu yöntem, çeşitli varsayımlar altında iyi sonuçlar verebilmektedir. Ancak veri yapıları çoğu zaman bu varsayımları sağlamaz. Bu nedenle, EKK yöntemine alternatif robust (güçlü) yöntemler geliştirilmiştir. QR 'nin de içinde bulunduğu sağlam yöntemler uç gözlem değerlerine karşı daha duyarsızdır. QR, Y' nin X'e göre koşullu dağılımının tümü hakkında bilgi vermektedir. Kantiller bağımlı değişkendeki uç değerlere karşı daha güçlü olduklarından yaygın olarak tercih edilmektedirler (Keskin, 2012).

Bu çalışmada Kantil Regresyon (QR) yönteminin, bağımlı değişkenin uç değerleri ve verilerin birikimli dağılımının daha ayrıntılı bir görüntüsü ile ilgilenildiğinde daha iyi tahmin sonuçları verdiği görülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmada analiz için Kantil Regresyon 'da, OLS 'de kullanılan ortalama yerine kantillerin kullanılması daha sağlam bir analiz yapılmasına olanak sağladığını gözlemlemek için; 2015 PISA çalışmasında Singapur, Almanya ve Türkiye verileri SPSS Statistics 23.0 paket programı kullanılarak her ülke için ayrı ayrı Sıradan En Küçük Kareler Regresyon ( Ordinary Least Square (OLS) ) analizi gerçekleştirilmiştir. QR analizi ve OLS arasındaki farkı ortaya koymak ve QR 'nin OLS 'den üstünlüğünü açıklamak hedeflenmiştir. Ayrıca bu çalışmada ülkelerin QR analizi sonuçları doğrultusunda; Singapur, Almanya ve Türkiye 'den sınava katılan öğrencilerin Fen başarı puan (bağımlı değişken) 'larına etki eden değişkenlerin ağırlıklarının ülkelere göre etkilerinin farklılaşıp farklılaşmadığı ve yine bu değişken (bağımsız değişken) 'lerin düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilerde ne derecede farklılaşıp, farklılaşmadığını gözlemlemek amaçlanmaktadır.

Çalışmamızda Türkiye, Singapur ve Almanya 2015 PISA Fen Başarı Puanları (Mean Plausible Values in Science ) bağımlı değişken olarak alınırken, IBTEACH (Araştırma temelli fen öğretim yöntemi), TDTEACH (Öğretmen odaklı fen eğitimi), SCIEEFF (Fen öz yeterliği), SCIEACT (Fen etkinlikleri sayısı), SMINS (Haftalık fen öğrenme zamanı), COOPERATE (İşbirliği ve ekip çalışmasından zevk alma), CPSVALUE (İşbirliği ve ekip çalışmasına değer verme), OUTHOURS (Haftalık ders dışı çalışma saati), ICTRES (Bilgi ve iletişim teknolojileri kaynakları), WEALTH (Ailenin refah düzeyi), ESCS (Ekonomik, kültürel ve sosyal statü index) değişkenleri bağımsız değişken olarak alınmıştır.

Bu çalışmada, SMINS, COOPERATE, CPSVALUE, ICTRES, WEALTH, ESCS değişkenlerinin Fen Başarı Puanına olan etkisi Singapur, Almanya ve Türkiye için üç ülke kendi arasında karşılaştırılırken IBTEACH, TDTEACH, SCIEEFF, SCIEACT, OUTHOURS değişkenleri ise Singapur ve Türkiye ülkeleri için iki ülke kendi arasında karşılaştırılmaktadır.

Çalışmada kullandığımız değişken sayısı ülkelere göre sırasıyla Singapur 11 değişken, Almanya 6 değişken, Türkiye 11 değişken ile çalışılmıştır. Bu çalışmada Almanya örneklemimizde değişken sayısını diğer iki ülkeye kıyasla daha az tutmamızın sebebi Türkiye ve Singapur'da ortak bulunan değişkenlerden beşinin Almanya veri seti içerisinde çarpıcı bir şekilde kayıp veri içermesi sebebiyle bu değişkenler Almanya için çalışma kapsamında analize dâhil edilmemiştir.

PISA 2015 projesinde öncelikli çalışılan alan Fen Okuryazarlığı olduğu için bu çalışmada Fen başarı puanı bağımlı değişken olarak seçilmiştir. Çalışmada kullanılan açıklayıcı değişkenlerin çoğu literatürde yaygın olarak kullanılan değişkenler olup tanımları Tablo 3.2. 'de sunulmuştur. Açıklayıcı (bağımsız) değişkenlerin seçiminde Literatür taraması belirleyici olmuştur.

Literatürdeki Açıklayıcı Değişkenler; Öğrencilerin özellikleri, Öğrencilerin aile özgeçmişi özellikleri, Bilgi ve iletişim teknolojilerine aşinalık ve Okul ortamı

Araştırmada kullanılacak öğrenci, sınıf ortamı ve aile özgeçmişi düzeyindeki değişkenlerden öğrencilere ait; SCIEEFF, SCIEACT, SMINS, COOPERATE, CPSVALUE ve OUTHOURS değişkenleri, öğrencilerin aile özgeçmişi (sosyal, kültürel ve ekonomik) 'e ait; WEALTH, ESCS ve ICTRES değişkenleri, sınıf ortamına ait; IBTEACH ve TDTEACH değişkenleri incelenmiştir. Öğrenci anketinden elde edilen, araştırma kapsamında kullanılan değişkenlerin nümerik verilere dönüştürüldüğü indeksler aşağıda verilmektedir;

*Fen Öz yeterliği (SCIEEFF)*: PISA 2006'dan alınan trend bir sorudur. Öğrencilerin, farklı bilim görevlerinde nasıl bir performans göstereceklerini, kategorilerle dört puanlık bir cevaplama ölçeği kullanarak değerlendirmeleri istenmiştir. Bu ölçeklendirme; "Bunu kolayca yapabilirim", "Bunu biraz çaba ile yapabilirim", "Bunu kendi başıma yapmak için mücadele ederim" ve "Bunu yapamam" şeklindedir. PISA 2015 veri dosyasındaki öge kodu: ST129' dur.

*Fen Etkinlikleri Sayısı (SCIEACT)*: PISA 2006'daki bir diğer trend sorudur. Öğrencilere, fen ile ilgili faaliyetlere, “çok sık”, “düzenli”, “bazen” ve “hiç ya da neredeyse hiç” yanıt kategorileriyle ne sıklıkla karıştıkları sorulur. PISA 2015 veri dosyasındaki öge kodu: ST146' dır.

*Öğrencilerin İşbirlikçi Problem Çözme Eğilimleri (COOPERATE, CPSVALUE)*: İşbirlikçi problem çözme (ST082) test alanı ile ilgili öğrencilerin işbirliği ve takım çalışması eğilimleri hakkında sorular içerir. Öğrencilere, “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” yanıt kategorileri ile dördümlü Likert ölçeğinde belirli işbirlikçi yönleriyle ilgili sorular sormaktadır. Soru iki ölçek oluşturmak için kullanılmıştır. İlki işbirliğinden zevk alma (COOPERATE) için bilgi almayı içerir. Soru öğeleri, ST082Q02NA, ST082Q03NA, ST082Q08NA ve ST082Q12NA'dır. İkincisi işbirliğine değer verme (CPSVALUE) için bilgi almayı içerir. Soru öğeleri, ST082Q01NA, ST082Q09NA, ST082Q13NA ve ST082Q14NA'dır.

*Araştırmaya Dayalı Fen Öğretimi ve Öğrenme Pratikleri (IBTEACH)*: PISA 2015 veri dosyasındaki öge kodu olan ST098 için, öğrenciler dördümlü Likert ölçeğinde “tüm derslerde”, “çoğu derste”, “bazı derslerde”, “hiç ya da neredeyse hiç” kategorilerine yanıt verirler. PISA 2015'de, okulda fen öğrenimi, fen sınıflarındaki öğrenme ortamı hakkında çeşitli sorular eklenerek okulda fen öğrenmeye odaklanmıştır. Okul fen dersinde belirli aktivitelerin ne sıklıkta gerçekleştiği ile ilgili sorular sorulmuştur.

*Öğretmen Temelli Fen Eğitimi (TDTEACH)*: PISA 2015 veri dosyasındaki öge kodu olan ST103 için öğrenciler “asla ya hiç yok”, “bazı dersler”, “pek çok ders” ve “her ders ya da hemen hemen her ders” kategorileriyle dördümlü Likert ölçeğinde cevaplar verirler.

*Okul Dışında Ders Çalışmaya Ayrılan Haftalık Zaman (OUTHOURS)*: Okul dışı çalışma süresi öğrencilere, istenen okul programına ek olarak dışarıda ders çalışmaya ne kadar zaman harcadıkları kayar-formatlı bir soru sorulmuştur. OUTHOURS endeksi, farklı okul dersleri için harcanan sürenin toplanmasıyla hesaplanmıştır. PISA 2015 veri dosyasındaki öge kodu: (ST071)' dir.

*Haftalık Fen Öğrenmeye Ayrılan Süre (SMINS)*: Öğrenme süresi Test dilinde (LMINS) olarak kodlanmıştır. Test dili sınıfında ki ortalama dakika sayısı, haftada test

dil sınıfı periyotlarına (ST061 ve ST059) çarpılarak hesaplanmıştır. Karşılaştırılabilir endeksler fen (SMINS) ve matematik (MMINS) için hesaplanmıştır. Ders süreleri ile ilgili ölçeklendirme şu şekildedir; Hiç (zaman ayrılmaz), Haftada 2 saatten az, Haftada 2 saatten az veya iki saatten fazla 4 saatten az, Haftada 4 saat veya 4 saatten fazla, 6 saatten az, Haftada 6 saat veya 6 saatten fazla şeklindedir.

*Ekonomik Sosyal Kültürel Endeks (ESCS):* Sosyoekonomik durum; öğrencilerin sosyoekonomik durumu eğitimsel, sosyal ve kültürel statü endeksi kullanılarak değerlendirilmektedir. ESCS endeksi üç ayrı endeksten oluşan birleşik bir endekstir: ebeveynlerin en yüksek eğitim seviyesi, en yüksek ebeveyn mesleği ve kültürel ekonomik kaynaklar.

*Ev Eşyaları (WEALTH) , (ICTRES):* Hane halkı mülkleri PISA 2015'te, öğrenciler ülke bağlamında aile servetinin uygun ölçüleri olarak görülen üç ülkeye özgü ev eşyası dâhil olmak üzere evdeki 16 hane halkının (ST011) mevcudiyetini bildirmişlerdir. Buna ek olarak, öğrenciler evdeki eşya miktarını rapor ederler (ST012, ST013). Bu kalemlerden beş endeks türetilmiştir:

1. Aile mal varlığı (WEALTH)
2. Kültürel mülkler (CULTPOSS)
3. Ev eğitim kaynakları (HEDRES)
4. ICT kaynakları (ICTRES)
5. Ev eşyaları (HOMEPOS)

WEALTH ve ICTRES 'in PISA 2015 veri dosyasındaki öge kodu: ST011 ve ST012 olup bu öğeler için ölçeklendirme 1 = "evet", 2 = "hayır" şeklinde yapılmıştır (OECD, 2015).



Tablo 3.2.

*Çalışma çerçevesinde ele alınan Bağımsız Değişkenler ve veri dosyasındaki kodları*

Değişkenler	Gözlenen Değişkenler (PISA Veri Dosyasındaki Öge Kodları)
	Öğrenci Düzeyinde Değişkenler
<b>SCIEEFF</b>	<p>Endeks, öğrencilerin aşağıdaki özelliklere sahip olup olmadıklarına ilişkin yanıtlarını temel almaktadır:</p> <p>ST129Q01TA: Bir sağlık konusu üzerine bir gazete raporunun altında yatan bilim meselesini tanımlayabilme,</p> <p>ST129Q02TA: Neden bazı bölgelerde depremler diğer bölgelere oranla daha sık meydana gelir açıklayınız,</p> <p>ST129Q03TA: Hastalığın tedavisinde antibiyotiklerin rolünü açıklayın,</p> <p>ST129Q04TA: Çöp imhasına ilişkin bilimsel sorunun belirlenmesi,</p> <p>ST129Q05TA: Çevredeki değişikliklerin bazı türlerin hayatta kalmasını nasıl etkileyebileceğini öngörün,</p> <p>ST129Q06TA: Etiketli gıdaların sağladığı bilimsel bilgileri yorumlayın,</p> <p>ST129Q07TA: Marsta yaşam olma olasılığı ile ilgili kanıtın senin fikrinde nasıl bir değişim meydana getirir,</p> <p>ST129Q08TA: Asit yağmurlarının oluşumuyla ilgili en iyi açıklayıcı iki bilgiyi tanımlayın.</p>
<b>SCIEACT</b>	<p>Öğrencilerin fen 'e ilişkin ne kadar sıklıkla aktivite yapıp yapmadığına dair yanıtlarından oluşmaktadır bu endeks:</p> <p>ST146Q01TA: Fen ile ilgili izlediği televizyon programı,</p> <p>ST146Q02TA: Fen konularında kitap ödünç alma veya satın alma,</p> <p>ST146Q03TA: Fen konularıyla ilgili web sitelerini ziyaret etme,</p> <p>ST146Q04TA: Fen başlıklı dergileri veya gazetelerdeki bilim makalelerini okuma,</p> <p>ST146Q05TA: Bir bilim kulübüne katılım,</p> <p>ST146Q06NA: Bilgisayar programları/sanal laboratuvarlarda doğal olayları simüle etme,</p> <p>ST146Q07NA: Bilgisayar programlarında/sanal laboratuvardaki tekniksel süreçleri simüle etme,</p> <p>ST146Q08NA: Ekoloji örgütlerinin web sitelerini ziyaret etme,</p> <p>ST146Q09NA: Bloglar veya mikrobloglar aracılığıyla güncel bilim, çevre veya ekoloji haberlerini takip etme.</p>

---

<b>Değişkenler</b>	<b>Gözlenen Değişkenler (PISA Veri Dosyasındaki Öge Kodları)</b>
<b>SMINS</b>	Endeks, haftalık fen öğrenme için ayrılan zamanı sorar: ST059: Fen 'e ilişkin haftalık ders saati sayısı (dakika cinsinden), ST061: Sınıf döneminde geçen ortalama fen öğrenme süresi (dakika cinsinden).
<b>COOPERATE</b>	Öğrencilere dört noktada spesifik işbirliği yönleri konusundaki anlaşmalarını sorar bu endeks: ST082Q02NA: İyi bir dinleyici olma, ST082Q03NA: Sınıf arkadaşlarının başarılı olması ile övünç duyma, ST082Q08NA: Diğerlerinin ilgilendiği şeyi dikkate alma, ST082Q12NA: Farklı perspektifleri düşünmeden zevk alma.
<b>CPSVALUE</b>	Endeks Öğrencilerin dört noktada spesifik işbirliği yönleri konusundaki anlaşmalarına ilişkin yanıtlarını temel almaktadır: ST082Q01NA: Tek başına çalışmak yerine bir ekip parçası olarak çalışmayı tercih etme, ST082Q09NA: Takımların bireylerden göre daha iyi karalar aldığını fark etme, ST082Q13NA: Ekip çalışmasının kendi verimliliğini artırdığını fark etme, ST082Q14NA: Akranlarla işbirliği yapmaktan hoşlanma.
<b>OUTHOURS</b>	Okul dışında ders çalışmak için ayrılan toplam süre endeksi: ST071: Öğrencinin okul içinde verilen derslerin, ödevlerinin dışında okul dışında ders çalışmaya ne kadar daha vakit ayırdığı
<b>Öğrencilerin Sosyodemografik Değişkenleri</b>	
<b>WEALTH</b>	Endeks evde şunların olup olmadıklarına yanıt aramaktadır: ST011Q02TA: Kendine ait bir oda, ST011Q06TA: İnternet bağlantısı, ST012Q01TA: Televizyon, ST012Q02TA: Araba, ST012Q03TA: Bilgisayar, ST012Q06NA: Tablet bilgisayar, ST012Q07NA: e-kitap okuyucuları, ST012Q08NA: Ebeveyn banyolu odalar.

---

Değişkenler	Gözlenen Değişkenler (PISA Veri Dosyasındaki Öge Kodları)
<b>ESCS</b>	Sosyo kültürel endeks, evde bulunan veya bulunmayan araçların yanı sıra öğrencilerin ailelerinin meslek statüsünü göstermek için üretildi; HISEI, PARED, WEALTH, CULTPOSS, HEDRES, HOMEPOS
<b>ICTRES</b>	Endeks, öğrencilerin evde aşağıdaki özelliklere sahip olup olmadıklarına ilişkin yanıtlarını esas almaktadır: ST011Q05TA: Eğitsel yazılım, ST011Q06TA: İnternet bağlantısı, ST012Q05NA: İnternet erişimi olan cep telefonu, ST012Q06NA: Bilgisayarlar, ST012Q07NA: Tablet bilgisayarlar, ST012Q08NA: e-kitap okuyucuları.
	<b>Sınıf Ortamı Değişkenleri</b>
<b>TDTEACH</b>	Endeks, öğrencilerin öğretmenleri hakkında aşağıdaki görüşlere sahip olup olmadıkları ile ilgili yanıtlarını temel almaktadır: ST103Q01NA: Fen ile ilgili plan/fikir veya konuları öğretmen açıklar, ST103Q03NA: Öğretmenin içerisinde de olduğu, tüm bir sınıf tartışması yapılır, ST103Q08NA: Öğrencilerin soruları öğretmenin başında olduğu bir sınıf ortamında tartışılır, ST103Q11NA: Öğretmen bir fikir sunuyor.
<b>IBTEACH</b>	Endeks, ST098Q01TA: Öğrencilere fikirlerini açıklama fırsatı verilir, ST098Q02TA: Öğrenciler pratik deneyler yaparak laboratuvarında vakit geçirirler, ST098Q03NA: Öğrenciler Fen'e ilişkin soruları kendi aralarında tartışır, ST098Q05TA: Öğrencilerin kendilerinin de içine dâhil oldukları deneylerden sonuç çıkarması istenir, ST098Q06TA: Öğretmen bazı farklı fen konuları fenomenleri (ör: nesnelere hareketi, benzer maddelerin özellikleri) fikrinin bir numaraya nasıl uygulanabileceğini açıklar, ST098Q07TA: Öğrencilerin kendi deneylerini tasarlamalarına izin verilir, ST098Q08NA: Araştırmalar hakkında bir sınıf tartışması olur, öğretmen, ST098Q09TA: Başlıca bilim kavramlarının bizim hayatlarımızla olan ilişkisini etraflıca açıklar.

Tablo 3.2' de çalışma çerçevesinde ele alınan Bağımsız Değişkenler ve bu Bağımsız Değişkenlerin PISA veri dosyasındaki öge kodları görülmektedir. Bu endeksler' e OECD 2017 PISA 2015 teknik raporundan ulaşılmıştır. Öğrenci anketinden elde edilen, araştırma kapsamında kullanılan değişkenlerin nümerik verilere dönüştürüldüğü endeksler ve bu endeksler (SCIEEFF, SCIEACT, SMINS, COOPERATE, CPSVALUE, OUTHOURS, WEALTH, ESCS, ICTRES, TDTEACH ve IBTEACH) öğrencilerin o değişken ile ilgili bazı özelliklere sahip olup olmadıklarına ilişkin yanıtlarını temel almaktadır.

PISA verilerindeki değişkenlerin değerleri, Weighted Likeli Hood Estimates (WLE) yöntemi ile tahmin edilmektedir. PISA verilerinin olası tahmini PISA 2015 teknik raporunda şu şekilde açıklanmaktadır. Öğrenci kabiliyetinin boyuta özgü ağırlıklı olasılık tahminleri (WLE' ler), tek boyutlu WLE 'ler ile oldukça yüksek korelasyona sahiptir. Dolayısıyla puanların aynı ve tek boyutlu ölçekte yerleştirilebileceğini varsaymak mantıklıdır (OECD, 2009).

İlgili veriler <http://www.oecd.org/PISA/veri/sites> veri tabanından 2015 SPSS dosyasından indirilmiştir.

### **3.6. Regresyon Analizi**

Regresyon analizi İstatistik biliminde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisidir. Regresyon modelleri, ekonomi, finans, matematik, mühendislik, ziraat, tıp gibi bilim dallarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Regresyon analizinde amaç, yordanan (bağımlı) ve yordayıcı (bağımsız) değişkenler arasında ilişkinin olup olmadığı ve eğer varsa bu ilişkinin türü ve gücünün nasıl olduğuna dair sorulara cevap aramaktır. Regresyon analizinde değişkenler arasındaki ilişki matematiksel bir model yani fonksiyon yardımı ile ortaya konur. Bu matematiksel model doğrusal ya da doğrusal olmayan bir fonksiyon formunda olabilir. Regresyon analizinin uygulanabilmesi için değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel yapısı hakkında bilgi sahibi olmamız gerekmektedir. Fonksiyonel yapıyı belirlemek için ise değişkenlere ilişkin saçılım grafiklerinden yararlanılır.

Tek bir bağımsız değişkenin kullanıldığı regresyon analizi tek değişkenli regresyon analizi, birden fazla değişkenin kullanıldığı regresyon analizi ise çok değişkenli regresyon analizi olarak isimlendirilir. Doğrusal regresyon modelinde hataların karelerinin toplamı minimize edilir.

Basit doğrusal regresyon modeli;

Doğrusal regresyon analizinde, değişkenler arasındaki ilişki doğrusal ise bu iki değişken için Eşitlik (3.1)' deki gibi kurulabilir (Rawling vd. , 1998).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$$

burada  $i = 1, \dots, n$  (3.1)

Bu regresyon modelinde,  $Y_i$  ile ifade edilen değişkene 'yordanan değişken' ' $i$ ',  $X_i$  ile ifade edilen değişkene ise 'yordayıcı değişken' ' $i$ ',  $\beta_0$  regresyon modelinin sabit terimini (intercept),  $\beta_1$  bağımsız değişkenin parametre değerini regresyon katsayısıdır,  $\epsilon_i$  hata terimini göstermektedir.  $Y_i$  değişkenindeki değişim bağımsız  $X_i$  değişkeni tarafından açıklanmaktadır.

Çoklu doğrusal regresyon modeli;

Yordanan değişkeni etkileyen birden fazla bağımsız (yordayıcı) değişken olması halinde kurulan regresyon modelleri çoklu doğrusal regresyon modelidir. Bu doğrusal modelde  $k$  tane bağımsız değişken içeren model Eşitlik (3.2)' deki gibi ifade edilir.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \epsilon_i$$

burada  $i=1, \dots, n, j=1, \dots, k$  (3.2)

Bu regresyon modelinde,  $Y_i$  yordanan değişkenin gözlenen  $i$ . birimine ait değerini,  $\beta_0$  sabit terimini,  $X_{ij}$   $j$ .inci yordayıcı değişkenin  $i$ .inci düzeyindeki değerini,  $\beta_j$   $j$ .inci regresyon katsayısını,  $k$  yordayıcı değişken sayısını,  $\epsilon_i$  hata terimini göstermektedir. Değişkenler arasında stokastik bir ilişki var olması sebebiyle

değişkenlerden birinin alacağı değere karşılık diğer değişken farklı değer alabilmektedir (Gunst ve Mason, 1980).

$\beta_0$  ve  $\beta_1$  parametrelerinin tahmini  $Y_i$  (bağımlı değişken)'in ortalamasının tahminidir. Parametrelerin tahmin edilmesi için birçok method tercih edilebilir. Çoklu doğrusal regresyon modelinde parametre (regresyon katsayıları) tahminleri hata dağılımından bağımsız olarak tahminler veren En Küçük Kareler (OLS) yöntemi ile yapılır (Kurtoğlu, 2011).

Regresyon tekniklerinde, OLS tahmin edicileri etkili istatistiksel özelliklere sahiptir ve yorumlanmaları basittir. Bu teknik ortalama, medyan ve mod gibi merkezi eğilim ölçülerini kullanarak açıklayıcı değişkenlerin her bir sabit değerlerinin yordanan değişkenleri nasıl etkilediği sorusuna cevap ararlar. Regresyon analizinde çoğunlukla ortalamaya odaklanılmıştır. Ortalamaya bağlı olarak kurulan regresyon tekniklerinde, yordanan değişken ile yordayıcı değişken arasındaki ilişki, her bir yordayıcı değişkenin sabit değerleri için yordanan değişkenin ortalaması açıklanarak tespit edilir. Bu durum yordanan değişkenin koşullu ortalamalarının bir fonksiyonu olarak adlandırılır.

Koşullu ortalama modelleri cazip özelliklere sahiptir. Uygun koşullar altında koşullu ortalama modellerinin tahmin edicilerinden olan En Küçük Kareler (OLS) tahmin edicisi güçlü bir istatistiksel modeldir (Hao ve Naiman, 2007). Ancak, koşullu ortalama modelleri kullanışlı olmasına rağmen bazı durumlarda yeterli değildir. Yordanan (bağımlı) değişkenin dağılımının ortalamasıyla değil de merkezi olmayan başka bir konumu (dağılımın alt kuyruğu ya da üst kuyruğu) 'na ilişkin araştırma yapıldığında, koşullu ortalama modelleri çekiciliğini yitirmektedir (Rawling vd., 1998).

OLS regresyonu, kantitatif olarak, yordanan değişken ile yordayıcı değişkenler arasında bulunan ilişki koşullu ortalama bir fonksiyon  $E(y|x)$  ile tanımlanır. Bu fonksiyon formunda ilişki, yordanan değişkenin merkezi eğilim ölçüsü (ortalama) değerine odaklanmıştır. X ile Y değişkenleri iki değişkenli normal dağılıma sahip değil ise yani yordanan değişken normal bir dağılım göstermiyorsa yordanan değişkenin ortalamasına odaklanılmış bir fonksiyon 'dan daha fazlasına ihtiyaç duyulur. Bu durumda Kantil Regresyon yöntemi OLS yönteminden daha iyi sonuçlar verir (Keskin, 2012).

Bu çalışma kapsamındaki ülkelerin her birinin Fen başarı puanları için ayrı ayrı Normallik Testi yapılmıştır. Ülkelerin Normallik testi sonuçları aşağıda verilmektedir;

Tablo 3.3.

*Türkiye Fen Başarı Puanı için Normallik Testi Sonucu*

	<b>Kolmogorov-Smirnov</b>		
	Statistic	Df	Sig.
<b>Fen puanı ortalama</b>	,041	4701	,000

Tablo 3.3’de görüldüğü gibi, Türkiye Fen başarı puanı için normal dağılım testi sonucunda incelenen Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda significant (anlamli) çıkmış yani değişkenimiz normal dağılmamış anlamına geliyor. Bu test sonucunda Türkiye Fen başarı puanı için iyi bir normallik yakalayamadığımız görülmektedir.

Tablo 3.4.

*Singapur Fen Başarı Puanı için Normallik Testi Sonucu*

	<b>Kolmogorov-Smirnov</b>		
	Statistic	Df	Sig.
<b>Fen puanı ortalama</b>	,039	5322	,000

Tablo 3.4’de görüldüğü gibi, Singapur Fen başarı puanı için normal dağılım testi sonucunda incelenen, Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda significant (anlamli) çıkmış yani değişkenimiz normal dağılmamış anlamına geliyor. Bu test sonucunda Singapur Fen başarı puanı için iyi bir normallik yakalayamadığımız görülmektedir.

Tablo 3.5.

*Almanya Fen Başarı Puanı için Normallik Testi Sonucu*

	<b>Kolmogorov-Smirnov</b>		
	Statistic	Df	Sig.
<b>Fen puanı ortalama</b>	,024	4987	,000

Tablo 3.5’de görüldüğü gibi, Almanya Fen başarı puanı için normal dağılım testi sonucunda incelenen Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda significant (anlamli) çıkmış yani değişkenimiz normal dağılmamış anlamına gelmektedir. Bu test sonucunda Almanya Fen başarı puanı için iyi bir normallik yakalayamadığımız görülmektedir.

Türkiye, Singapur ve Almanya için yapılan Normallik Testi sonuçlarında, Tablo 3.3., 3.4. ve 3.5’de uygun normal dağılım göstermemiş olduğu incelenmektedir. Bu yüzden QR metodunu kullanılmıştır. Normal dağılım olmadığı durumlarda, QR tahmin edicileri OLS tahmin edicilerinden çok daha etkilidir (Altındağ, 2010).

QR modeli ilk olarak, Koenker ve Bassett (1978) tarafından daha kapsamlı bir regresyon görüntüsü (değişkenin belli kantil aralıkları arasındaki farkların araştırılmak istendiğinde) sunmak amacıyla tasarlanan bir yöntemdir (Koenker, 2005).

### **3.7. Kantil Regresyon (QR)**

Kantil Kavramı (kantiller); Bir dizi (seri) ‘ye ait gözlem değerleri küçükten büyüğe doğru sıralandığında, dizinin toplam frekansını iki, dört, on ya da yüz eşit parçaya ayıran değerler kantil olarak isimlendirilmektedir. Kantiller ve yüzdelikler eş anlamlıdır. Kantiller dizi ‘yi ayırdıkları parça sayısına göre tanımlanmakta ve bu yönde, diziyi iki eşit parçaya ayıran değere medyan, dört eşit parçaya ayıran değerlere kantil, on eşit parçaya ayıran değerlere desil, yüz eşit parçaya ayıran değerlere ise persantil olarak isimlendirilmektedir. Kantillerin sağladığı avantaj, bir dizideki değerlerin dörtte, onda veya yüzde ne kadarının karşılaştırılmış değerlerin altında üstünde ya da arasında bulunduğunu belirleyebilmesidir.



Kantiller ‘‘ $\tau$ ’’ sembolü ile gösterilir. Kantil Regresyon, yordayıcı (bağımsız) değişkenler grubunun bir fonksiyonu olarak yordanan (bağımlı) değişkenin belirli kantil değerlerindeki modellerini kestirmektedir (Koenker ve Hallock, 2001).

Araştırmanın yapıldığı veri setinin heterojen olması durumunda, QR analiz metodu yordanan değişkenin dağılımı için yordayıcı değişken koşullarının etkileri hakkında çikarsama yapılmasına olanak sağlar ve yordanan değişkenin dağılımının farklı noktalarındaki eğimler ile ilgili bilgi verir. Kantiller rastgele değişkenin birikimli dağılım fonksiyonunu eşit aralıklar ile bölerler. QR ‘nin amacı, regresyon modellerinin bir ailesini elde etmektir. Bu yol ile yordanan (bağımlı) değişkenin istenilen farklı kantilleri için ayrı ayrı incelememize olanak sağlar (Keskin, 2012).

QR, özellikle koşullu kantillerin değişkenlik gösterdiği durumlarda yararlıdır ve kantillere bağlı olarak regresyon katsayılarını belirler (Chen, 2005). Kantil regresyon yöntemi araştırmacılar için, yordanan (bağımlı) değişkenin bütün koşullu dağılımları için hassas modeller kurabilecekleri bir metod sağlaması açısından önemlidir.

QR metodu, yordanan değişkenin şartlı kantillerini yordayan değişkenlerin doğrusal bir fonksiyonu olduğunu belirtir. Yordanan değişkenin herhangi bir  $\tau$  ‘cu kantili için modelin gösterimi;

$Q_y(\tau|X = x) = x'_i\beta(\tau)$  aracılığıyla;

$\hat{\beta}(\tau) = \operatorname{argmin}_{\beta \in \mathbb{R}^k} \sum \rho_\tau(y_i - x'_i\beta)$  verilir,

$y$ ’nin  $\tau$  ‘cu kantili ( $0 < \tau < 1$ ) mutlak sapmaların kalıntılarının toplamının minimizasyonu yoluyla elde edilen bir çözümdür. Bu minimizasyon doğrusal programlama gösterimidir ve bu durum tahmini kolaylaştırır (Saçaklı, 2005). Kantil regresyon tahmin edicileri doğrusal programlama problemi olarak formüle edilebilir. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan metot Simplex algoritmasıdır;

$$\min_{\beta^\tau} \sum_{\alpha_k < 0} \tau |y_k - x_k \beta^\tau| + \sum_{\alpha_k > 0} (1 - \tau) |y_k - x_k \beta^\tau|$$

Eşitliğin minimize edilmesiyle elde edilir (Koenker ve Basett, 1978). Burada  $\tau$  istenilen kantili belirler, pozitif kalıntılar  $\tau$  ağırlığını, negatif kalıntılar ise  $(1 - \tau)$  ‘in ağırlığını alır. Herhangi bir kantil için QR katsayısı,  $\beta^\tau$  ilgili değişkenin marjinal etkisini verir (Koenker ve Hallock, 2001).

QR analiz metodunun OLS 'den temel farkı QR ile yapılan analizlerde 0 ile 1 Aralığında istenilen her kantil için  $\beta(\tau)$  'nin ayrı ayrı hesaplanabiliyor olmasıdır. Bu doğrultuda bu analiz yöntemi bize bağımsız değişkenlerin etkisinin bağımlı değişkenin değerinin küçük, orta ve yüksek olduğu durumda farklılık gösterip göstermediğini incelememize olanak sağlar.

QR ile Sıradan en küçük kareler (OLS) regresyonu arasındaki temel farklılıklar; Kantil regresyonda merkezi eğilim ölçüsü yerine kantillerin tercih edilmesinin önemli nedenleri vardır. Bu nedenler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Dağılımın herhangi bir noktasının analiz edilmesini sağlar.
2. Robust (güçlü) tahminler verir, kantiller  $y$  'deki aşırı değerlere karşı sağlamdırlar.
3. Çarpık verilerin analizinde daha kullanışlıdır.
4. Temsili bir değerle ilgilenildiğinde doğru bir yaklaşımdır.
5. Dağılımın kuyruğuyla ( $0,05\tau$ ,  $0,95\tau$ ) ilgilenildiğinde kullanılmalıdır.
6. OLS yöntemi  $y$  'nin koşullu dağılımının ortalaması hakkında bilgi vermekte, QR ise farklı kantil değerleri için  $y$  'nin  $x$  'e göre koşullu dağılımının tümü hakkında bilgi vermektedir.

Farklı kantillerde farklı sonuçların meydana gelmesi, yordanan değişkenin koşullu dağılımının farklı noktalarındaki açıklayıcı değişkenlerdeki değişikliklere farklı tepki vermesi olarak açıklanabilir (Keskin, 2012).

QR fonksiyonlarının tahmini, yordanan değişkenin dağılımının konumu, ölçeği ve şekli üzerinde açıklayıcı değişkenlerin etkilerinin daha iyi görülebilmesi için kullanışlı bir yöntemdir (Koenker ve Hallock, 2000).

Bu çalışma kapsamında QR regresyonları SAS Statistics programı (SAS, 2017) kullanılarak gerçekleştirildi.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye, Singapur ve Almanya için 2015 PISA sınavı verileri kullanılarak öğrenci düzeyindeki bazı değişkenlerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisinin ülkeler arasında farklılaşp farklılaşmadığının ve bu değişkenlerin fen okuryazarlığı başarı puanına düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilerde etkisinin farklılaşp farklılaşmadığının OLS ve Kantil Regresyon analizleri bulguları verilecektir.

#### **4.1. Türkiye, Singapur ve Almanya için Kantil ve OLS Regresyon Analizi Bulguları**

Tablo 4.1, tablo 4.2 ve tablo 4.3 'te sırasıyla Türkiye, Singapur ve Almanya için Kantil ve OLS regresyon analizi bulguları gösterilmektedir. Tablolar incelendiğinde SCIEEFF değişkeni tüm Kantil aralıkları ve OLS regresyonu için Türkiye ve Singapur verileri için yordayıcı olduğu görülmektedir. Almanya verilerinde bu değişken için çok fazla (yüzde elliden fazla) kayıp veri olduğundan çalışmaya dâhil edilmemiştir.

SCIEACT değişkeni Türkiye verilerinde sadece 0.95 Kantil aralığı için yordayıcı değil iken Singapur verileri için tüm Kantil aralıklarında yordayıcı olmadığı görülmektedir. Bu değişkenin hem Türkiye hem de Singapur verileri için OLS regresyonunda ise yordayıcı olduğu görülmektedir. Almanya verilerinde bu değişken için çok fazla (yüzde elliden fazla) kayıp veri olduğundan çalışmaya dâhil edilmemiştir. SMINS, COOPERATE ve ESCS değişkenleri tüm ülkeler için ve tüm kantil aralıkları ve OLS regresyonlarında yordayıcı olduğu görülmektedir.

IBTEACH ve TDTEACH değişkenleri ise Singapur ve Türkiye verileri için ve tüm kantil aralıkları ve OLS regresyonlarında yordayıcı iken Almanya verilerinde bu değişken çok fazla kayıp değer içerdiğinden araştırma kapsamına alınmadı. CPSVALUE değişkeni Singapur ve Almanya verileri için yordayıcı iken Türkiye verileri için yordayıcı olmadığı gözlenmektedir.

OUTHOURS değişkeni Türkiye verileri için tüm kantil aralıkları ve OLS regresyonunda yordayıcı iken Singapur verileri için 0.05, 0.25 ve 0.5 kantil aralıkları regresyonunda yordayıcı olmadığı görülmektedir.

Regresyon analizinde araştırmacının temel ilgi odağı, yapılan tahminin ne kadar güçlü olduğudur. Yani, ulaşılan regresyon modeli, Y (bağımlı değişken) ‘deki değişmelerin ne kadarını açıklamaktadır? Regresyon analizinde, regresyonun sunduğu tahminin ne kadar güçlü olduğunu belirten istatistik determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) olarak adlandırılır. Diğer bir ifadeyle regresyon analizindeki  $R^2$  değeri, X’in Y’de ne kadar yordama etkisinin olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2004). Yapılan OLS regresyon analizi sonuçlarında, Tablo 4.1, 4.2, 4.3 ‘deki  $R^2$  değerleri sırasıyla Türkiye, Singapur ve Almanya için seçilen değişkenlerin hepsinin fen başarı puanını ne kadar açıklamakta olduğunu gösterir. Türkiye için bu değer 0,26 iken Singapur için 0,28 ve Almanya için 0,28 ‘dir.

Tablo 4.1.

*Türkiye için Kantil ve OLS regresyonu analizi bulguları*

Türkiye	$\beta_{\tau=0,05}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,25}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,5}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,75}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,95}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{OLS}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	R <sup>2</sup>
SCIEEFF	4,56 (1,08)	4,21 <.0001	4,55 (0,93)	4,88 <.0001	6,92 (0,91)	7,53 <.0001	7,26 (0,99)	7,33 <.0001	8,49 (0,96)	8,79 <.0001	6,24 (0,74)	8,42 0,00	
SCIEACT	-4,04 (1,28)	-3,15 0,0016	-6,01 (1,08)	-5,54 <.0001	-6,80 (1,10)	-6,14 <.0001	-3,81 (1,11)	-3,42 0,0006	-0,84 (1,03)	-0,81 * 0,4172	-5,00 (0,85)	-5,85 0,00	
SMINS	0,12 (0,01)	8,86 <.0001	0,16 (0,01)	14,31 <.0001	0,19 (0,01)	17,85 <.0001	0,22 (0,01)	18,7 <.0001	0,22 (0,01)	17,73 <.0001	0,18 (0,009)	21,42 0,00	
COOPERATE	3,43 (1,37)	2,3 0,0124	4,81 (1,24)	3,88 0,0001	6,47 (1,25)	5,18 <.0001	7,9 (1,34)	5,88 <.0001	6,04 (0,95)	6,31 <.0001	6,30 (0,96)	6,57 0,00	
CPSVALUE	2,56 (1,66)	1,53 * 0,1250	1,89 (1,46)	1,29 * 0,1965	0,01 (1,46)	0,01 * 0,9946	0,26 (1,56)	0,17 * 0,8671	-2,45 (1,36)	-1,8 * 0,0718	0,36 (1,12)	0,32 * 0,74	
OUTHOURS	-0,3 (0,09)	-3,15 0,0016	-0,28 (0,07)	-3,7 0,0002	-0,34 (0,07)	-4,47 <.0001	-0,46 (0,07)	-5,96 <.0001	-0,51 (0,10)	-4,92 <.0001	-0,39 (0,06)	-6,25 0,00	0,26
ICTRES	12,63 (3,28)	3,84 0,0001	16,55 (2,76)	6 <.0001	19,28 (2,75)	7 <.0001	14,40 (3,03)	4,75 <.0001	7,53 (2,84)	2,64 0,0082	14,89 (2,16)	6,88 0,00	
WEALTH	-3,60 (2,90)	-1,24 * 0,2138	-3,46 (2,68)	-1,29 * 0,1974	-6,85 (2,71)	-2,52 0,0117	-0,96 (3,001)	-0,32 * 0,7485	2,76 (3,11)	0,89 * 0,3742	-3,00 (2,16)	-1,38 * 0,16	
ESCS	3,44 (1,79)	1,92 0,0546	7,22 (1,41)	5,11 <.0001	11,37 (1,37)	8,27 <.0001	13,55 (1,52)	8,88 <.0001	11,48 (1,3)	8,81 <.0001	10,71 (1,07)	10,00 0,00	
IBTEACH	-3,84 (1,23)	-3,12 0,0018	-6,85 (1,00)	-6,86 <.0001	-8,91 (1,01)	-8,81 <.0001	-11,78 (1,09)	-10,75 <.0001	-11,44 (1,07)	-10,61 <.0001	-8,41 (0,80)	-10,41 0,00	
TDTEACH	4,15 (1,49)	2,77 0,0056	5,65 (1,17)	4,8 <.0001	6,37 (1,20)	5,31 <.0001	6,28 (1,32)	4,72 <.0001	5,49 (1,38)	3,96 <.0001	5,83 (0,95)	6,13 0,00	
İntercept	330,30 (4,92)	67,01 <.0001	389,62 (3,74)	104,13 <.0001	429,59 (3,66)	117,19 <.0001	474,16 (4,15)	114,03 <.0001	531,49 (4,45)	119,37 <.0001	433,8 (2,9)	146,24 0,00	

\*  $p > .05$ , /  $t < 1,96$

Tablo 4.2.

## Singapur için Kantil ve OLS regresyonu analizi bulguları

Singapur	$\beta_{\tau=0,05}$ (Stan.Sap.)	t- değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,25}$ (Stan.Sap.)	t- değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,5}$ (Stan.Sap.)	t- değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,75}$ (Stan.Sap.)	t- değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,95}$ (Stan.Sap.)	t- değeri P < 0.05	$\beta_{OLS}$ (Stan.Sap.)	t- değeri P < 0.05	R <sup>2</sup>
SCIEEFF	8,18 (2,55)	3,2 0.0014	16,19 (1,85)	8,75 <.0001	18,6 (1,38)	13,45 <.0001	17,7 (1,27)	13,94 <.0001	19,5 (1,71)	11,38 <.0001	16,87 (1,17)	14,41 0,00	
SCIEACT	-3,85 (2,43)	-1,59 0.1129*	-3,16 (1,84)	-1,71 * 0.0873	-1,55 (1,43)	-1,08 0.2780*	-0,01 (1,36)	-0,01 * 0.9892	1,01 (1,86)	0,54 * 0.5860	-2,46 (1,17)	-2,09 0,03	
SMINS	0,08 (0,01)	4,82 <.0001	0,09 (0,01)	7,6 <.0001	0,13 (0,008)	14,92 <.0001	0,14 (0,005)	23,85 <.0001	0,16 (0,006)	26,83 <.0001	0,10 (0,007)	16,06 0,00	
COOPERATE	15,98 (3,04)	5,25 <.0001	12,37 (2,06)	6,00 <.0001	10,09 (1,51)	6,67 <.0001	8,02 (1,31)	6,13 <.0001	9,73 (2,07)	4,7 <.0001	10,84 (1,29)	8,34 0,00	
CPSVALUE	-17,31 (3,00)	-5,77 <.0001	-17,87 (2,02)	-8,82 <.0001	-15,53 1,46	10,59 <.0001	-13,24 (1,26)	-10,49 <.0001	-14,51 1,99	-7,28 <.0001	-15,63 (1,25)	-12,44 0,00	
OUTHOURS	-0,19 (0,19)	-1,00 * 0.3151	-0,06 (0,14)	-0,46 * 0.6432	-0,13 (0,08)	-1,57 * 0.1158	-0,29 (0,08)	-3,56 0.0004	-0,43 (0,11)	-3,79 0.0002	-0,17 (0,07)	-2,17 0,03	0,28
ICTRES	14,81 (5,38)	2,75 0.0060	9,77 (3,30)	2,96 0.0031	6,82 (2,31)	2,95 0.0032	7,27 (1,98)	3,66 0.0003	4,04 (3,39)	1,19 * 0.2346	10,02 (2,09)	4,78 0,00	
WEALTH	-2,10 (6,10)	-0,34 * 0.7307	0,08 (4,00)	0,02 * 0.9837	0,5 (2,89)	-0,18 * 0.8610	-1,78 (2,62)	-0,68 * 0.4973	-2,16 (3,63)	-0,59 * 0.5523	-1,20 (2,52)	-0,47 * 0,63	
ESCS	30,93 (3,85)	8,02 <.0001	32,52 (2,72)	11,93 <.0001	30,2 (2,11)	14,31 <.0001	26,26 (1,95)	13,46 <.0001	19,91 (2,56)	7,76 <.0001	27,68 (1,67)	16,48 0,00	
IBTEACH	-6,82 (2,69)	-2,53 0.0115	-10,64 (2,36)	-4,50 <.0001	-6,91 (1,77)	-3,91 <.0001	-5,82 (1,70)	-3,42 0.0006	-7,50 (2,35)	-3,19 0.0014	-7,09 (1,47)	-4,81 0,00	
TDTEACH	9,99 (2,90)	3,45 0.0006	13,8 (2,04)	6,76 <.0001	11,45 (1,52)	7,54 <.0001	9,77 (1,42)	6,84 <.0001	7,009 (1,90)	3,68 0.0002	11,51 (1,27)	8,99 0,00	
Intercept	386,32 (7,77)	49,69 <.0001	468,11 (5,27)	88,77 <.0001	517,57 (3,85)	134,12 <.0001	569,77 (3,28)	173,5 <.0001	629,26 (4,48)	140,27 <.0001	519,6 (3,0)	169,22 0,00	

\*p &gt; .05, | t | &lt; 1,96

Tablo 4.3.

*Almanya için Kantil ve OLS regresyonu analizi bulguları*

Almanya	$\beta_{\tau=0,05}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,25}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,5}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,75}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{\tau=0,95}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	$\beta_{OLS}$ (Stan.Sap.)	t-değeri P < 0.05	R <sup>2</sup>
SMINS	0,15 (0,02)	6,27 <.0001	0,22 (0,01)	15,51 <.0001	0,22 (0,01)	19,8 <.0001	0,23 (0,01)	18,87 <.0001	0,24 (0,01)	21,17 <.0001	0,20 (0,009)	24,30 0,00	
COOPERATE	11,6 (2,67)	4,34 <.0001	11,96 (1,59)	7,5 <.0001	13,75 (1,36)	10,11 <.0001	13,29 (1,45)	9,13 <.0001	12,51 (1,78)	7,01 <.0001	12,96 (1,13)	11,39 0,00	
CPSVALUE	-12,02 (2,64)	-4,55 <.0001	-14,61 (1,63)	-8,96 <.0001	-15,83 (1,37)	-11,48 <.0001	-12,65 (1,49)	-8,49 <.0001	-12,84 (1,79)	-7,18 <.0001	-14,32 (1,15)	-12,38 0,00	
ICTRES	-3,005 (6,70)	-0,45 * 0.6539	-1,06 (3,67)	-0,29 * 0.7712	2,03 (3,07)	0,66 * 0.5086	3,49 (3,37)	1,03 * 0.3008	7,64 (4,51)	1,69 * 0.0905	2,42 (2,52)	0,95 * 0,33	0,28
WEALTH	5,30 (6,08)	0,87 * 0.3835	1,29 (3,57)	0,36 * 0.7164	-3,31 (2,99)	-1,11 * 0.2688	-3,70 (3,24)	-1,14 * 0.2543	-13,72 (4,11)	-3,34 0.0009	-2,72 (2,49)	-1,09 * 0,27	
ESCS	25,69 (3,28)	7,81 <.0001	31,35 (1,93)	16,17 <.0001	30,44 (1,60)	18,92 <.0001	28,2 (1,76)	15,98 <.0001	30,51 (2,07)	14,7 <.0001	30,59 (1,33)	22,85 0,00	
Intercept	354,01 (5,42)	65,30 <.0001	419,47 (3,17)	132,07 <.0001	474,4 (2,66)	177,82 <.0001	522,5 (2,98)	174,87 <.0001	588,91 (3,35)	175,66 <.0001	475,1 (2,2)	214,53 0,00	

\*p &gt; .05, | t | &lt; 1,96

Tablo 4.1., 4.2. ve 4.3' de ICTRES değişkeni, Singapur ve Türkiye verileri için ve tüm kantil aralıkları ve OLS regresyonlarında yordayıcı iken Almanya verilerinde bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu görülmektedir. WEALTH değişkeni ise tüm ülkeler için OLS regresyonunda yordayıcı değil iken Kantil regresyonunda ise sadece Türkiye verilerinde 0.5 ve Almanya verilerinde 0.95 kantil aralığında yordayıcıdır.

#### 4.2. Öğrenci Değişkenlerinin Kantil ve OLS Regresyonu Analizi Bulguları

Bu bölümde öğrenci değişkenleri SCIEEFF, SCIEACT, SMINS, CPSVALUE, COOPERATE ve OUTHOURS 'un, 2015 PISA Fen başarı puanı düşük, orta ve yüksek alan öğrenci puanlarına etkisinin farklı olup olmadığını gösteren Kantil regresyon analizi bulguları verilmektedir. Ayrıca yukarıda bahsedilen değişkenlerin etkisinin Singapur, Almanya ve Türkiye 'de farklılık gösterip göstermediği karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

Tablo 4.4.

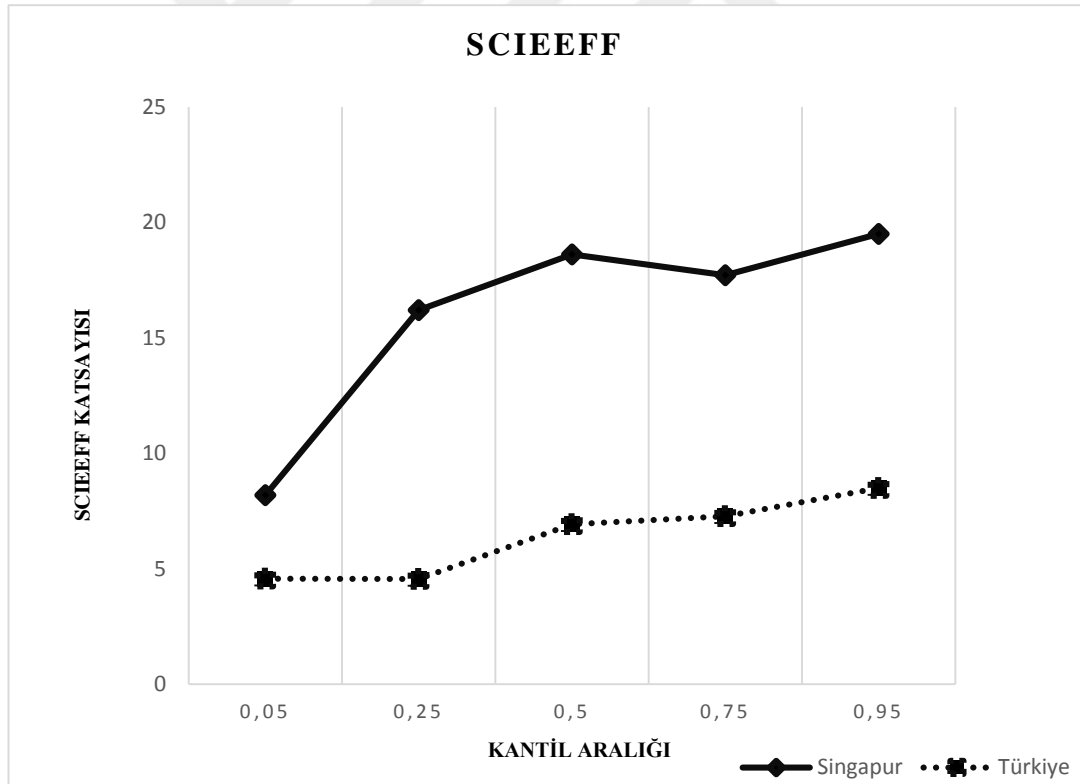
*SCIEEFF değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi*

SCIEEFF	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$	$\beta_{\tau=0,25}$	$\beta_{\tau=0,5}$	$\beta_{\tau=0,75}$	$\beta_{\tau=0,95}$	$\beta_{OLS}$	R <sup>2</sup>
		(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	
Singapur	6115	8,18 (2,55)	16,19 (1,85)	18,6 (1,38)	17,7 (1,27)	19,5 (1,71)	16,87 (1,17)	0,09
Türkiye	5895	4,56 (1,08)	4,55 (0,93)	6,92 (0,91)	7,26 (0,99)	8,49 (0,96)	6,24 (0,74)	0,01

Tablo 4.4. incelendiğinde, Fen Özyeterliği (SCIEEFF) değişkeninin 0,05  $\tau$ , 0,25  $\tau$ , 0,5  $\tau$ , 0,75  $\tau$  ve 0,95  $\tau$  aralıklarında ve OLS' de yapılan analizler sonucunda öğrencilerin Fen başarı puanı üzerine olan etkisi görülmektedir. Singapur için farklı aralıklardaki kantil katsayılarına ( $\beta_{\tau}$ ) bakıldığında, düşük puan grubu (0,05  $\tau$ )'dan yüksek puan grubundaki (0,95  $\tau$ ) öğrencilere doğru gidildikçe kantil katsayılarının



genellikle bir artış göstermekte olduğu görülmektedir. Türkiye için bu değişkenin Singapur'a kıyasla Fen başarı puanına olan etkisinin daha az olduğu kantil katsayılarından anlaşılmaktadır. Kantil regresyon tüm başarı düzeylerindeki öğrenci gruplarında değişkenin Fen başarı puanı üzerine olan etkisini incelememize imkan tanırken OLS'de orta düzeydeki öğrenciler için etkiyi incelememize olanak sağlar. 0,5  $\tau$ 'in ve OLS' nin katsayı değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. OLS' deki  $R^2$  değeri Fen özyeterliği değişkeninin, Fen başarı puanı üzerinde ne kadar yordama etkisi olduğunu göstermektedir. Singapur için bu değişkenin fen başarı puanını açıklama oranı 0,09 iken Türkiye' de 0,01 olduğu görülmektedir. Singapur'a oranla Türkiye'de Fen özyeterliği değişkeninin Fen başarı puanını açıklama oranınının daha düşük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.



Grafik 4.1. SCIEEFF değişkeninin farklı kantil aralıklarında ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

Fen Öz yeterliği (*SCIEEFF*) Değişkeni, Singapur'da yüksek puan düzeyindeki öğrencileri en fazla etkilerken düşük puan düzeyindeki öğrencilerdeki

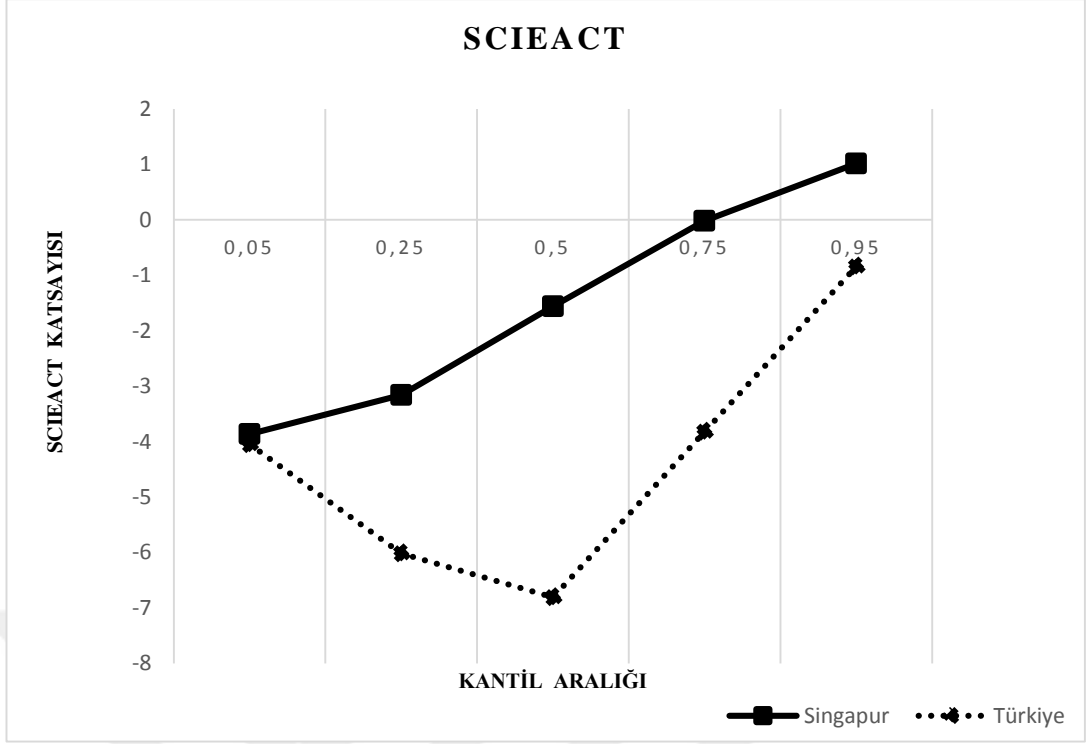
etkisi çok daha az gözlenmektedir. Fen Öz yeterliğinin fen başarısı üzerine etkisi Singapur’da, Türkiye’ye kıyasla çok daha fazladır. Her iki ülke için, yüksek puan alan öğrencilerde bu değişkenin etkisinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. SCIEEFF katsayılarına bakıldığında, Türkiye ‘de bu değişkenin etkisi düşük, orta ve yüksek puan alanlarda fazlaca bir değişim göstermez iken Singapur verileri için keskin bir değişim gözlenmektedir. Singapur için bu değişkenin etkisi 0,5  $\tau$  puan aralığındaki ve 0,95  $\tau$  puan aralığındaki çocuklarda neredeyse benzer etki gösterirken düşük (0,05  $\tau$ ) ve orta puan (0,5  $\tau$ ) alanlar arasında fazlaca bir etki göstermektedir.

Tablo 4.5.

*SCIEACT değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi*

SCIEACT	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,25}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,5}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,75}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,95}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{OLS}$ (Stan.Sap.)	R <sup>2</sup>
Singapur	6115	-3,85 * (2,43)	-3,16* (1,84)	-1,55 * (1,43)	-0,01 * (1,36)	1,01 * (1,86)	-2,46 (1,17)	0,01
Türkiye	5895	-4,04 (1,28)	-6,01 (1,08)	-6,80 (1,10)	-3,81 (1,11)	-0,84 * (1,03)	-5,00 (0,85)	0,007

Tablo 4.5. incelendiğinde, Fen (Bilim) Etkinlikleri Sayısı değişkeninin Singapur için farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanını yordamamakta olduğu Tablo 4.2’ deki p ve t- değerlerine bakıldığında görülmektedir. Türkiye için bu değişkenin Fen başarı puanı üzerindeki etkisinin negatif olduğu kantil katsayılarından anlaşılmaktadır. Türkiye’de orta başarı grubu (0,5  $\tau$ )’ da ki öğrencilerin Fen başarı puanına etkisi bu değişkenin, düşük başarı grubu (0,05  $\tau$ )’ da ki öğrencilerden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu etkinin negatif anlamda bir etki olduğu kantil ve OLS’ nin katsayılarından anlaşılmaktadır. Ayrıca bu değişkenin Türkiye’ deki yüksek başarı grubu (0,95  $\tau$ )’ da ki öğrencilerin Fen başarı puanını yordamamakta olduğu görülmektedir. OLS’ deki R<sup>2</sup>’ ler incelendiğinde, Singapur’da bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranı Türkiye’ ye oranla daha fazla olduğu gözlenmiştir.



Grafik 4.2. SCIEACT değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

Bilim Etkinlikleri Sayısı (SCIEACT) değişkeni için tablo 4.5 incelendiğinde, Singapur verileri için Kantil regresyon sonuçlarına göre bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu görülmektedir. Türkiye verileri için ise 0.95 kantil aralığında bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu görülmektedir.

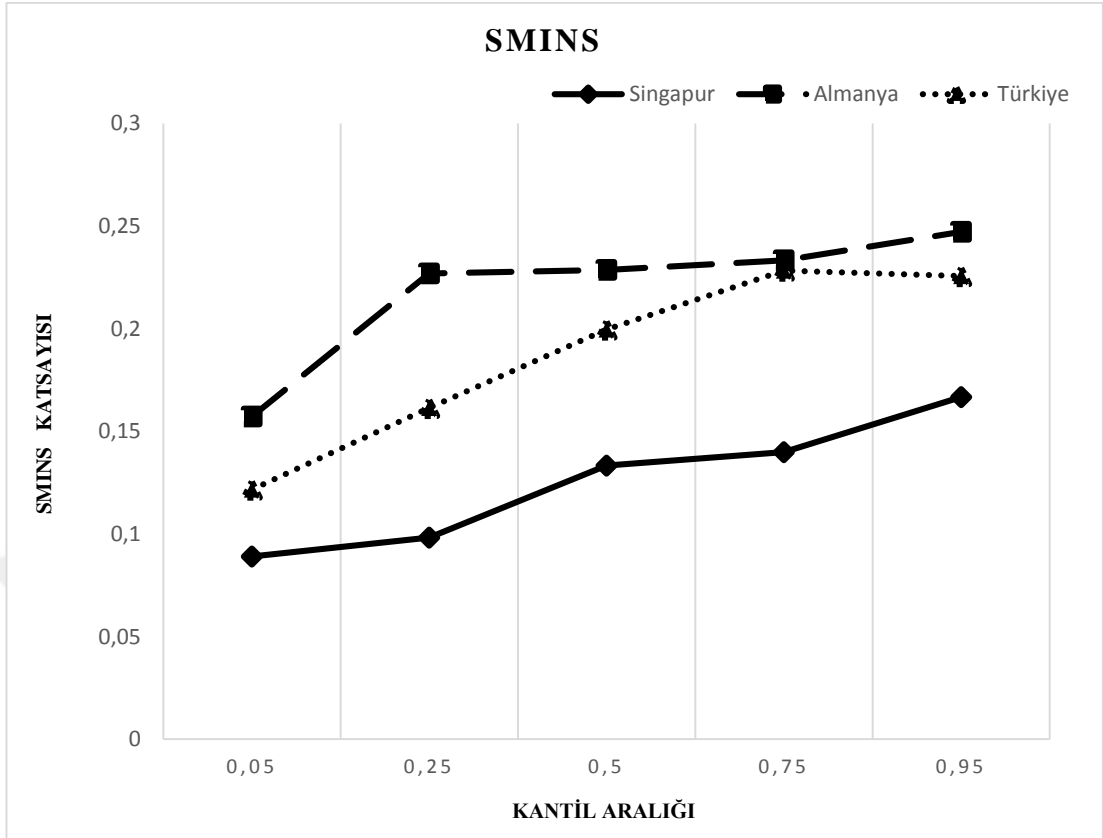
Türkiye 'deki öğrenciler için bu değişken etkisi tüm kantil aralıklarında keskin bir şekilde değişim gösterdiği fark edilmektedir. Orta düzey (0,5  $\tau$ ) ve düşük düzey (0,05  $\tau$ )'de puan alan öğrenciler de negatif etki yaratırken bu değişken yüksek puan (0,75  $\tau$ ) alan öğrencilerde pozitif etki yarattığı gözlenmektedir. Türkiye 'de orta düzeyde başarı puanı olan öğrencileri bilim etkinliklerinin sayısı çarpıcı bir şekilde çok etkilerken düşük ve yüksek düzeyde puan alan öğrencileri daha az etkilemektedir. OLS regresyonu sonuçlarına göre bu değişkenin fen başarı puanına etkisinin Türkiye verilerinde Singapur verilerine göre daha etkili olduğu regresyon katsayılarından anlaşılmaktadır.

Tablo 4.6.

*SMINS değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi*

SMINS	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$	$\beta_{\tau=0,25}$	$\beta_{\tau=0,5}$	$\beta_{\tau=0,75}$	$\beta_{\tau=0,95}$	$\beta_{OLS}$	R <sup>2</sup>
		(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	
Almanya	6504	0,15 (0,02)	0,22 (0,01)	0,22 (0,01)	0,23 (0,01)	0,24 (0,01)	0,20 (0,009)	0,15
Singapur	6115	0,08 (0,01)	0,09 (0,01)	0,13 (0,008)	0,14 (0,005)	0,16 (0,006)	0,10 (0,007)	0,07
Türkiye	5895	0,12 (0,01)	0,16 (0,01)	0,19 (0,01)	0,22 (0,01)	0,22 (0,01)	0,18 (0,009)	0,11

Tablo 4.6 ‘da Haftalık Fen Öğrenme Zamanı (SMINS) değişkeninin Fen başarı puanı üzerine olan etkisinin en fazla Almanya’ da olduğu Kantil ve OLS katsayılarına bakıldığında görölmektedir. Singapur, Almanya ve Türkiye için düşük başarı grubundan yüksek başarı grubuna doğru gidildikçe Kantil katsayılarının artmakta olduğu tabloda gözlenmektedir. Dolayısıyla bu değişkenin Fen başarı puanına en fazla etkisi Almanya’ da ki Yüksek başarı grubu (0,095  $\tau$ )’ da ki öğrencilerde olduğu Kantil katsayısına bakıldığında görölmektedir. OLS regresyonu sonuçlarına göre, bu değişkenin fen başarı puanına etkisinin en fazla Almanya’ da ve en az Singapur’da olduğu OLS katsayıları incelendiğinde görölmektedir. Bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranının en fazla Almanya’da olduğu 0,15 R<sup>2</sup> değeri ile tabloda görölmektedir. Türkiye’ nin ise R<sup>2</sup> ‘sinin Singapur’ a oranla daha yüksek olduğu görölmektedir.



Grafik 4.3. SMINS değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

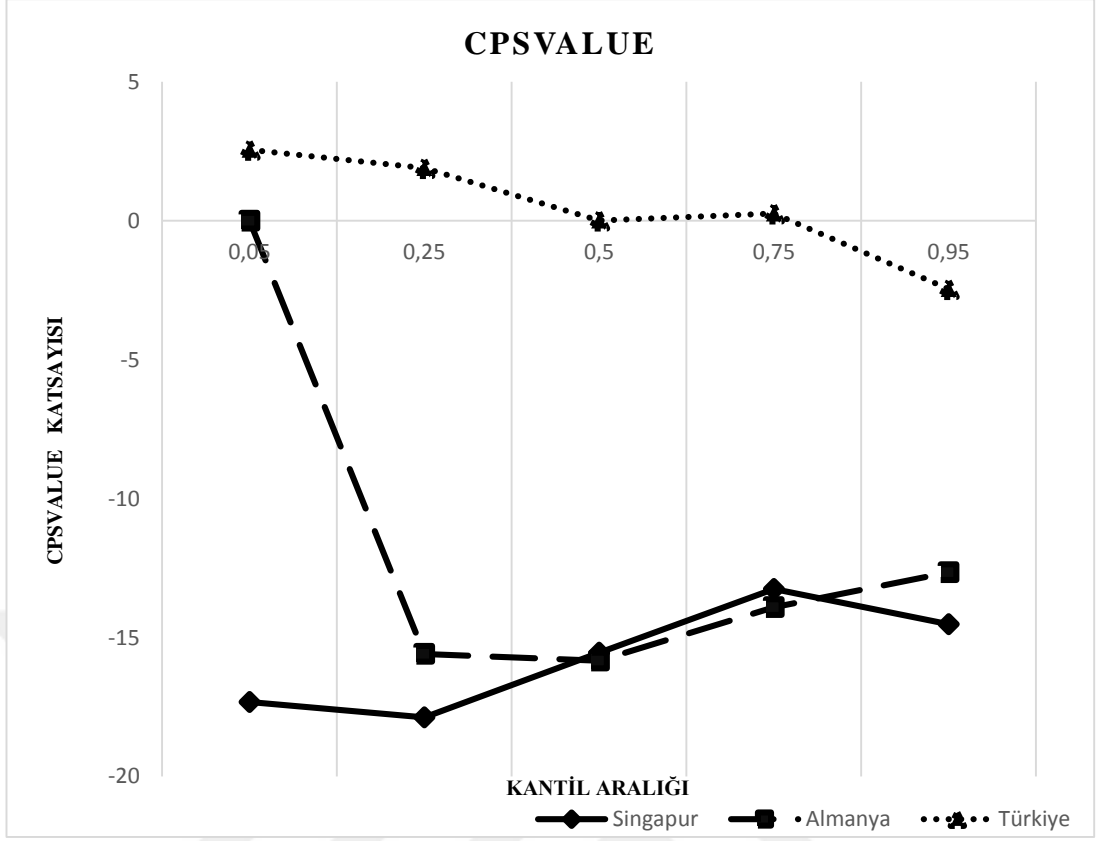
Haftalık Fen Öğrenme Zamanı (SMINS) değişkeni, Singapur, Almanya ve Türkiye için yüksek puan (0,95  $\tau$ ) alan öğrencilerde bu değişkenin etkisi daha yüksekken düşük puan (0,05  $\tau$ ) alan öğrencilerde ise bu değişkenin etkisi daha düşüktür. Almanya 'da 0,25  $\tau$  ve 0,75  $\tau$  aralığında bu değişkenin etkisi değişmemektedir. Genel olarak tüm ülkeler için bu değişkenin fen başarı puanına etkisi başarı puanı yükseldikçe artmaktadır. Bu değişkenin fen başarı puanına etkisi tüm kantil aralıkları için Almanya verilerinde en yüksek, Singapur da en düşük Türkiye verilerinde orta düzeyde olduğu gözlenmektedir.

Tablo 4.7.

*CPSVALUE* değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi

CPSVALUE	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$	$\beta_{\tau=0,25}$	$\beta_{\tau=0,5}$	$\beta_{\tau=0,75}$	$\beta_{\tau=0,95}$	$\beta_{OLS}$	R <sup>2</sup>
		(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	
Almanya	6504	-12,02 (2,64)	-14,61 (1,63)	-15,83 (1,37)	-12,65 (1,49)	-12,84 (1,79)	-14,32 (1,15)	0,01
Singapur	6115	-17,31 (3,00)	-17,87 (2,02)	-15,53 (1,46)	-13,24 (1,26)	-14,51 (1,99)	-15,63 (1,25)	0,01
Türkiye	5895	2,56 * (1,66)	1,89 * (1,46)	0,01 * (1,46)	0,26 * (1,56)	-2,45 * (1,36)	0,36 * (1,12)	0,006

Tablo 4.7’ de İşbirliği ve Takım Çalışmasına Değer Verme (CPSVALUE) değişkeninin Türkiye’ de Fen başarı puanını yordamamakta olduğu Tablo 4.1’da ki CPSVALUE için t ve p-değerlerine bakıldığında görülmektedir. OLS regresyonu analizi bulguları incelendiğinde bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranının Singapur ve Almanya’da aynı olduğu R<sup>2</sup>’ lerine bakıldığında görülmektedir. Bu değişkenin Singapur ve Almanya için Fen başarı puanına etkisinin negatif anlamda olduğu Kantil ve OLS katsayılarına bakıldığında görülmektedir.



Grafik 4.4. CPSVALUE değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

İşbirliği ve Ekip Çalışmasına Değer Verme (CPSVALUE) değişkeni için tablo 4.7 incelendiğinde, Türkiye verileri için bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu görülmektedir. Almanya ve Singapur 'da 0,5  $\tau$  ve 0,75  $\tau$  kantil aralığında etkisinin benzer olduğu gözlenmektedir. Almanya 'da alt yüzelik ( $\tau = 0,05$ ) başarı diliminde bu değişkenin etkisi daha az gözlenirken orta düzey başarı gruplarında bu değişkenin etkisi daha fazla gözlenmektedir. Singapur 'da bu değişkenin etkisi en fazla 0,25 yüzelik dilimdeki başarı düzeyindeki öğrenci gruplarında gözlenmektedir. Almanya' da yüksek puan alanlarda (0,95  $\tau$ ) bu değişkenin etkisi Singapur' a kıyasla daha azdır. Bu değişkenin etkisi Singapur verilerinde düşük, orta ve yüksek düzeyde puan alan öğrencilerde fazlaca değişim göstermez iken Almaya verilerinde en düşük puan alan öğrencilerden daha yüksek puan alan öğrencilere gidildiğinde keskin bir değişim gözlenmektedir.

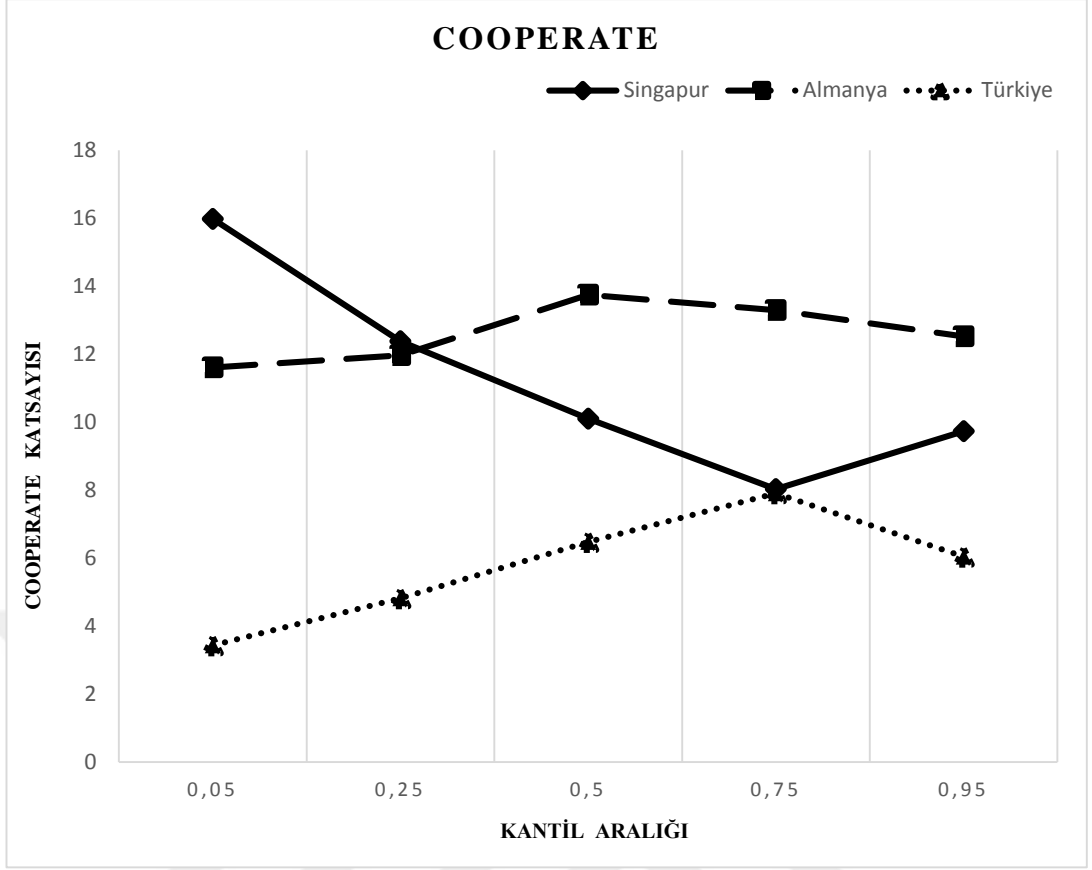
Tablo 4.8.

*COOPERATE* değişkeninin farklı kantil aralıkların da Fen başarı puanına etkisi

COOPERATE	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,25}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,5}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,75}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,95}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{OLS}$ (Stan.Sap.)	R <sup>2</sup>
Almanya	6504	11,6 (2,67)	11,96 (1,59)	13,75 (1,36)	13,29 (1,45)	12,51 (1,78)	12,96 (1,13)	0,02
Singapur	6115	15,98 (3,04)	12,37 (2,06)	10,09 (1,51)	8,02 (1,31)	9,73 (2,07)	10,84 (1,29)	0,007
Türkiye	5895	3,43 (1,37)	4,81 (1,24)	6,47 (1,25)	7,9 (1,34)	6,04 (0,95)	6,30 (0,96)	0,01

Tablo 4.8. incelendiğinde, İşbirliği ve Ekip Çalışmasından Zevk Alma (COOPERATE) değişkeninin Fen başarı puanına olan etkisi en fazla Singapur’ da ki düşük başarı (0,05  $\tau$ ) grubunda ki öğrencilerde olduğu her üç ülkenin’de kantil katsayıları incelendiğinde görülmektedir. Bu değişkenin Kantil katsayıları düşük puan grubundan yüksek puan grubuna doğru gidildikçe Türkiye’ de genellikle artarken Singapur’ da kantil katsayılarını azaldığı gözlenmektedir. OLS regresyonu analizi bulguları incelendiğinde bu değişkenin en fazla etkisinin Almanya’ da olduğu ülkelerin OLS katsayılarına bakıldığında görülmektedir. Bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranının en fazla Almanya’ da en az Singapur’da olduğu ülkelerin R<sup>2</sup>’ leri incelendiğinde gözlemlenmektedir.





Grafik 4.5. COOPERATE değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

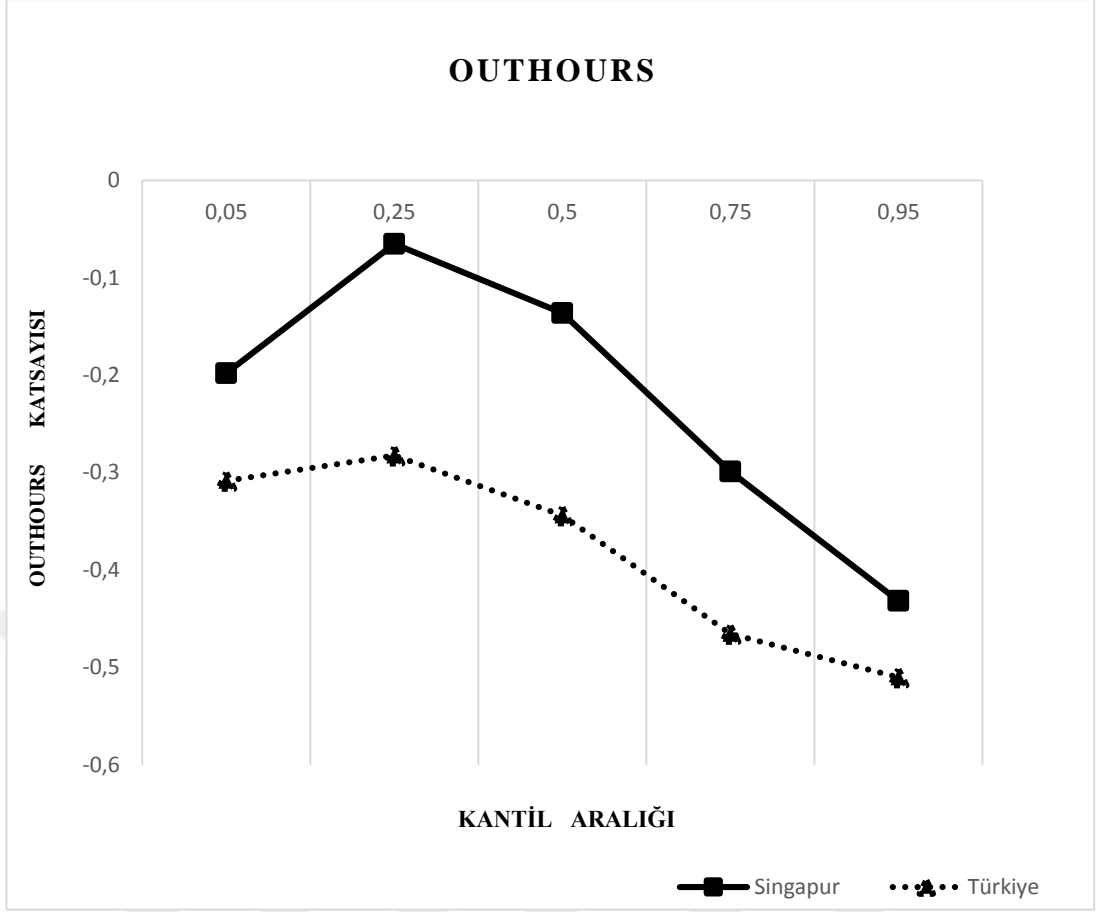
İşbirliği ve Ekip Çalışmasından Zevk Alma (COOPERATE) değişkeni, Almanya için orta puan alanlarda bu değişkenin etkisinin en yüksek olduğu gözlenmektedir. Almanya ve Türkiye 'de alt yüzdilik dilimlerden orta yüzdilik dilimlere doğru gidildikçe işbirliği ve ekip çalışmasından zevk alma değişkeninin fen başarı puanı üzerindeki yordayıcı gücü artmaktadır. Singapur 'da bu değişkenin etkisi düşük puan alanlarda çok daha yüksek gözlenirken yüksek puan alan ( $0,75 \tau$ ) öğrencilerde etkisi daha az gözlenmektedir. Türkiye 'de ise bu değişkenin etkisinin en fazla  $0,75\tau$ ' deki yüksek puan alan öğrencilerde olduğu gözlemlenmektedir. Singapur 'da bu değişkenin etkisi orta ( $0,5 \tau$ ) ve çok yüksek ( $0,95 \tau$ ) puan alanlarda benzer bir etki sergilerken düşük ( $0,05 \tau$ ) ve orta ( $0,5 \tau$ ) puan alanlarda daha fazla etki sergilemektedir. Almanya 'da bu değişkenin etkisi düşük, orta ve yüksek puan alanlarda fazlaca bir değişim göstermemektedir. Bu değişkenin en az etkisinin Türkiye 'deki öğrencilerde olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.9.

*OUTHOURS* değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi

OUTHOURS	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$	$\beta_{\tau=0,25}$	$\beta_{\tau=0,5}$	$\beta_{\tau=0,75}$	$\beta_{\tau=0,95}$	$\beta_{OLS}$	R <sup>2</sup>
		(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	
Singapur	6115	-0,19 *	-0,06 *	-0,13 *	-0,29	-0,43	-0,17	0,001
		(0,19)	(0,14)	(0,08)	(0,08)	(0,11)	(0,07)	
Türkiye	5895	-0,30	-0,28	-0,34	-0,46	-0,51	-0,39	0,007
		(0,09)	(0,07)	(0,07)	(0,07)	(0,10)	(0,06)	

Tablo 4.9’da Haftalık Ders Dışı Çalışma Saati (OUTHOURS) değişkeninin Singapur’da 0,05  $\tau$ , 0,25  $\tau$  ve 0,5  $\tau$  aralıklarında Fen başarı puanını yordamamakta olduğu Tablo 4.2’ de p ve t- değerleri incelendiğinde görülmektedir. Bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranının çalışma kapsamında incelediğimiz diğer değişkenlere oranla OUTHOURS değişkenin de daha az olduğu OLS regresyon analizi bulgularında R<sup>2</sup>’lere bakıldığında görülmektedir.



Grafik 4.6. OUTHOURS değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

Haftalık Ders Dışı Çalışma Saati (OUTHOURS) değişkeni Türkiye genelinde düşük puan alan öğrencilerde daha az etkiliyken öğrencilerin başarı düzeyi yükseldikçe bu değişkenin etkisi artmaktadır, yani başarı skoru düşük çocuklarda haftalık ders dışı çalışma saatinin etkisi az iken başarı puanı yüksek çocuklarda bu değişkenin çocuklar üzerindeki etkisinde keskin bir yükseliş olduğu gözlenmektedir. Singapur 'da bu değişkenin etkisi yüksek puan alan öğrenciler de oldukça yüksektir. Ayrıca Singapur için düşük ve orta puan aralığındaki öğrencilerde bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu tablo 4.2 incelendiğinde, t ve p-değerlerinden anlaşılmaktadır.

### 4.3. Ailelerin Sosyo-Demografik-Ekonomik Düzeyleri ile İlişkili Değişkenlerin Kantil ve OLS Regresyonu Analizi Bulguları

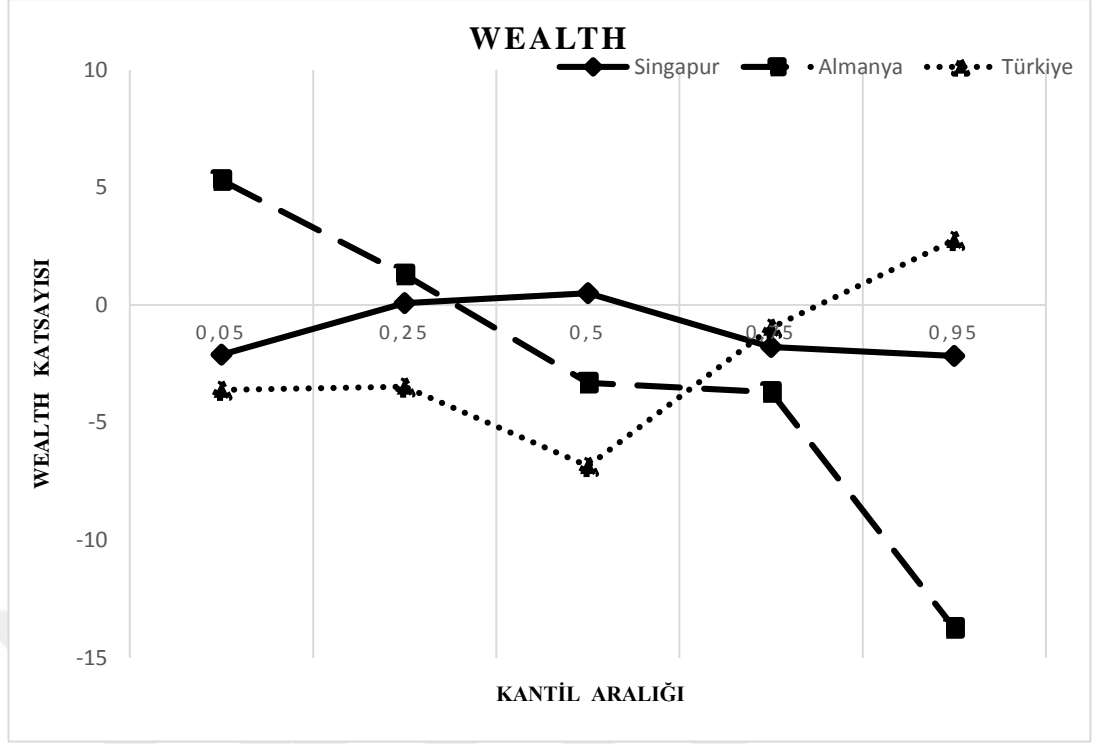
Bu bölümde Öğrencilerin Aile özgeçmişi (sosyal, kültürel ve ekonomik) ile ilişkili değişkenler WEALTH, ESCS, ICTRES' un 2015 PISA Fen başarı puanı düşük, orta ve yüksek alan öğrenci puanlarına etkisinin farklı olup olmadığını gösteren Kantil ve OLS regresyon analizi bulguları verilmektedir. Ayrıca yukarıda bahsedilen değişkenlerin etkisinin Singapur, Almanya ve Türkiye'de farklılık gösterip göstermediği karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

Tablo 4.10.

*WEALTH değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi*

WEALTH	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,25}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,5}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,75}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,95}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{OLS}$ (Stan.Sap.)	R <sup>2</sup>
Almanya	6504	5,30 * (6,08)	1,29 * (3,57)	-3,31 * (2,99)	-3,70 * (3,24)	-13,72 (4,11)	-2,72 * (2,49)	0,01
Singapur	6115	-2,10 * ( 6,10)	0,08 * (4,0)	0,5 * (2,89)	-1,78 * (2,62)	-2,16 * (3,63)	-1,20 * (2,50)	0,09
Türkiye	5895	-3,60 * (2,90)	-3,46 * (2,68)t	-6,85 (2,71)	-0,96 * (3,001)	2,76 * (3,11)	-3,00 * (2,16)	0,08

Tablo 4.10. incelendiğinde, Ailenin Refah Düzeyi (WEALTH) değişkeninin Singapur, Almanya ve Türkiye'de neredeyse tüm kantil aralıklarında ve OLS analizi bulgularında Fen başarı puanını yordamamakta olduğu Tablo 4.1, Tablo 4.2. ve Tablo 4.3' de p ve t-değerlerine bakıldığında görülmektedir. Bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranı OLS regresyonu analizi bulgularında R<sup>2</sup> değerlerine bakıldığında Singapur' da en yüksek ve Almanya' da en düşük olduğu görülmektedir.



Grafik 4.7. *WEALTH* değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

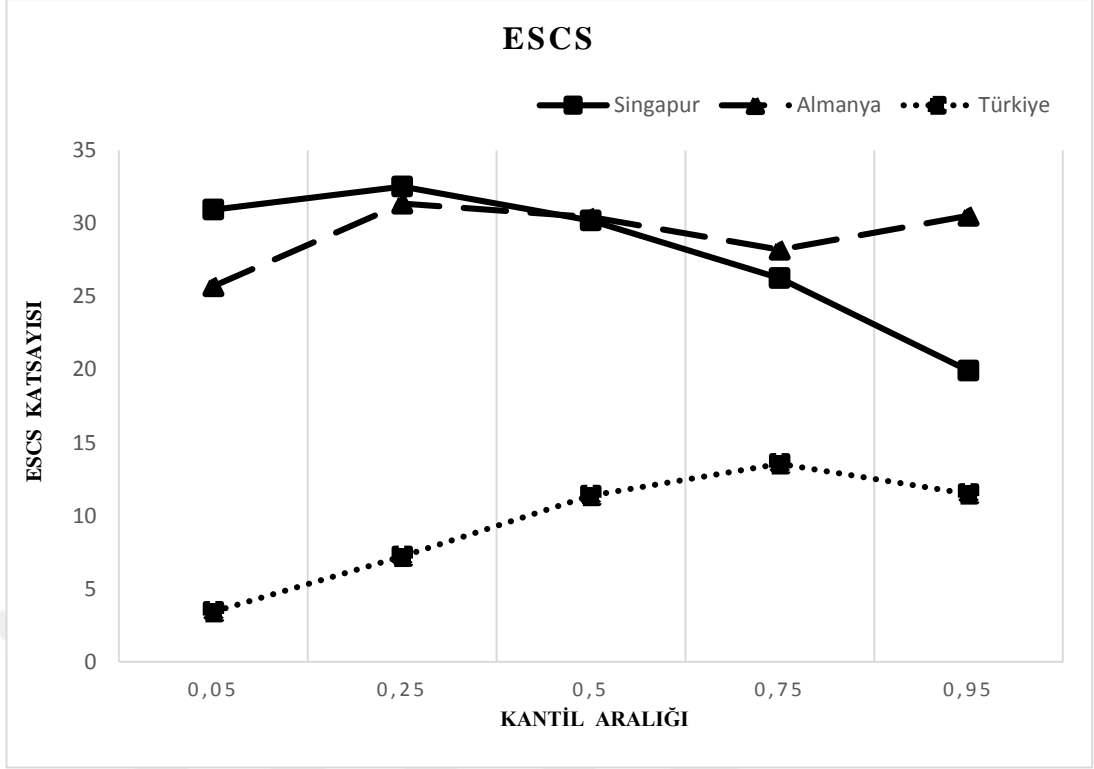
Ailenin Refah Düzeyi (*WEALTH*) değişkeni, tüm ülkeler için OLS regresyonunda ve Kantil regresyonunda, Türkiye' verileri için 0.5 kantil aralığı ve Almanya için 0.95 kantil aralığı hariç bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu görülmektedir. Dolayısıyla yorum yapmaya gerek duyulmamıştır.

Tablo 4.11.

ESCS değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi

ESCS	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$	$\beta_{\tau=0,25}$	$\beta_{\tau=0,5}$	$\beta_{\tau=0,75}$	$\beta_{\tau=0,95}$	$\beta_{OLS}$	R <sup>2</sup>
		(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	
Almanya	6504	25,69 (3,28)	31,35 (1,93)	30,44 (1,60)	28,2 (1,76)	30,51 (2,07)	30,59 (1,33)	0,16
Singapur	6115	30,93 (3,85)	32,52 (2,72)	30,2 (2,11)	26,26 (1,95)	19,91 (2,56)	27,68 (1,67)	0,16
Türkiye	5895	3,44 (1,79)	7,22 (1,41)	11,37 (1,37)	13,55 (1,52)	11,48 (1,3)	10,71 (1,07)	0,09

Tablo 4.11’de Ekonomik, Kültürel ve Sosyal Statü (ESCS) değişkeninin Almanya’da tüm kantil aralıklarında çok fazla bir değişim göstermediği kantil katsayılarını incelediğimizde gözlenmektedir. Singapur’da düşük puan grubundan yüksek puan grubuna doğru kantil katsayılarının çoğunlukla bir düşüş gösterdiği gözlenirken Türkiye’de tam tersi bir durum söz konusudur. OLS regresyonu analizi bulgularında bu değişkenin fen başarı puanı üzerine en fazla etkisinin Almanya’da olduğu OLS katsayıları incelendiğinde görülmektedir. Bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranının Almanya ve Singapur’da aynı ve Türkiye’ye kıyasla daha fazla olduğu R<sup>2</sup>’lerinden gözlemlenmektedir.



Grafik 4.8. ESCS değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

Ekonomik, Kültürel ve Sosyal statü (ESCS) değişkeni, Türkiye için alt yüzdilik dilimlerde daha az etkiliyken üst yüzdilik dilimlerdeki, yüksek fen başarı puanına sahip öğrencilerde daha fazla etkilidir. Grafik 4.8 de görüldüğü üzere, bu değişkenin fen başarı puanına etkisi tüm kantil aralıkları için Singapur ve Almanya verilerinde Türkiye ye oranla bariz bir şekilde yüksektir. Tüm kantil aralıkların göz önüne alındığında en bariz değişimin Singapur verilerinde olduğu gözlenmektedir. Bu değişkenin en fazla etkisinin Singapur verilerinde en az yüksek başarı grubundaki öğrencilerde olduğu gözlenmektedir. Almanya verileri için kantil aralıklarında fazlaca bir değişim gözlenmez iken Türkiye verilerine göre öğrenci gruplarının puanı yükseldikçe değişkenin etkisinin de yükseldiği izlenmektedir. Durum Singapur verilerinde Türkiye 'nin tam tersi bir sonuç göstermektedir.

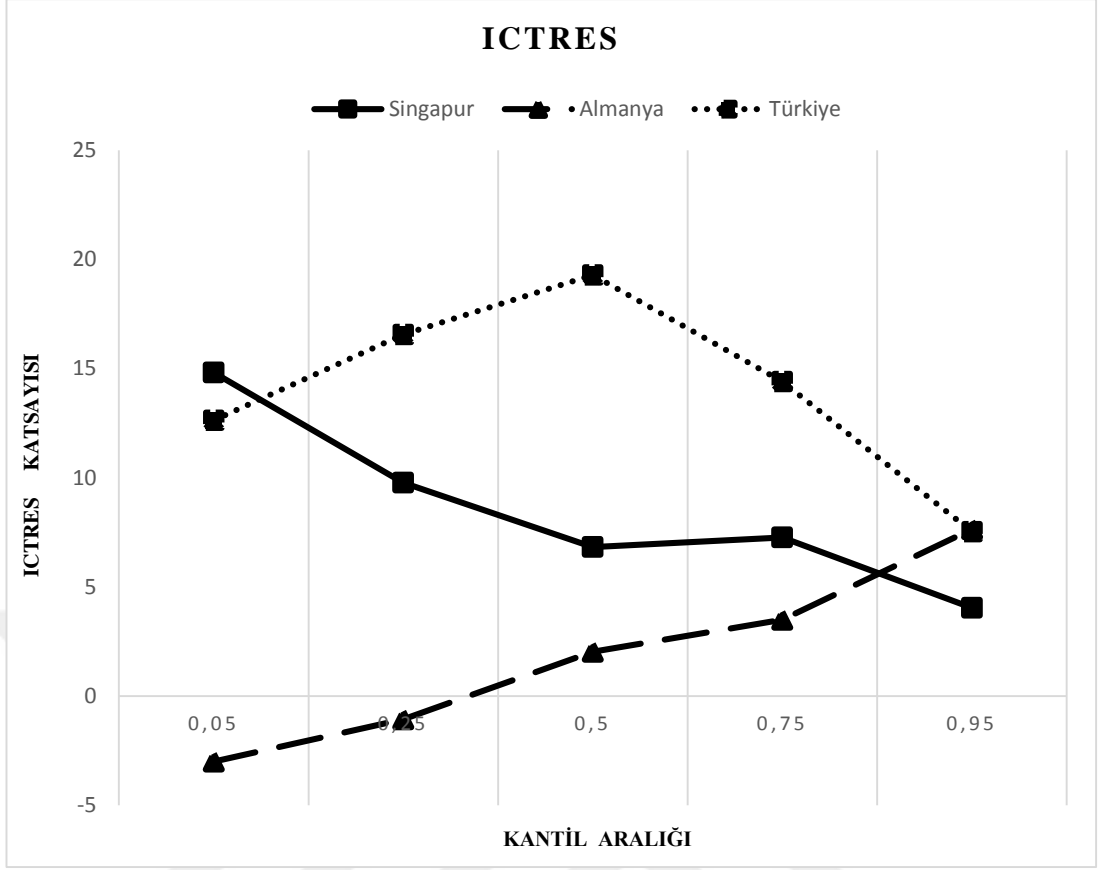
Tablo 4.12.

*ICTRES değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi*

ICTRES	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$	$\beta_{\tau=0,25}$	$\beta_{\tau=0,5}$	$\beta_{\tau=0,75}$	$\beta_{\tau=0,95}$	$\beta_{OLS}$	R <sup>2</sup>
		(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	
Almanya	6504	-3,00 * (6,70)	-1,06 * (3,67)	2,03 * (3,07)	3,49 * (3,37)	7,64 * (4,51)	2,42 * (2,52)	0,02
Singapur	6115	14,81 (5,38)	9,77 (3,30)	6,82 (2,31)	7,27 (1,98)	4,04 (3,39)	10,02 (2,09)	0,09
Türkiye	5895	12,63 (3,28)	16,55 (2,76)	19,28 (2,75)	14,40 (3,03)	7,53 (2,84)	14,89 (2,16)	0,10

Tablo 4.12’ de Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kaynakları (ICTRES) değişkeninin Almanya’da tüm kantil aralıkları ve OLS regresyonu analizi bulgusunda Fen başarı puanını yordamamakta olduğu Tablo 4.3’ deki ICTRES değişkeni için p ve t-değerleri incelendiğinde görülmektedir. Singapur için kantil katsayıları incelendiğinde, düşük puan grubundan yüksek puan grubuna doğru gidildikçe kantil katsayılarının azalmakta olduğu görülmektedir. Bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranı Türkiye’de en fazla iken Almanya için en az olduğu R<sup>2</sup>’ lerine bakıldığında görülmektedir.





Grafik 4.9: ICTRES değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen Okuryazarlığı başarı puanına etkisi

Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kaynakları (ICTRES) değişkeni, Türkiye verileri için bu değişkenin etkisinin en yüksek olduğu kantil aralığı 0,5 iken üst ve alt yüzdilik dilimlerinde etkisinin daha az olduğu görülmektedir. Singapur verilerinde ise alt yüzdilik dilimlerden üst yüzdilik dilimlere doğru gidildikçe bilgi ve iletişim teknolojisi kaynakları değişkeni için kestirilen regresyon katsayılarının değerinin azaldığı görülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojisi kaynakları değişkeni, Singapur 'da alt yüzdilik dilimde başarıyı daha iyi yordamakta ve başarı üzerinde daha fazla artış sağlamaktadır. Singapur 'da yüksek puan alan öğrencilerde bu değişkenin etkisinin çok daha az olduğu gözlenmektedir. Tablo 4.3 incelendiğinde, Almanya verileri için bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu görülmektedir.

#### 4.4. Sınıf Ortamı İle İlişkili Değişkenlerin Kantil ve OLS Regresyonu Analizi Bulguları

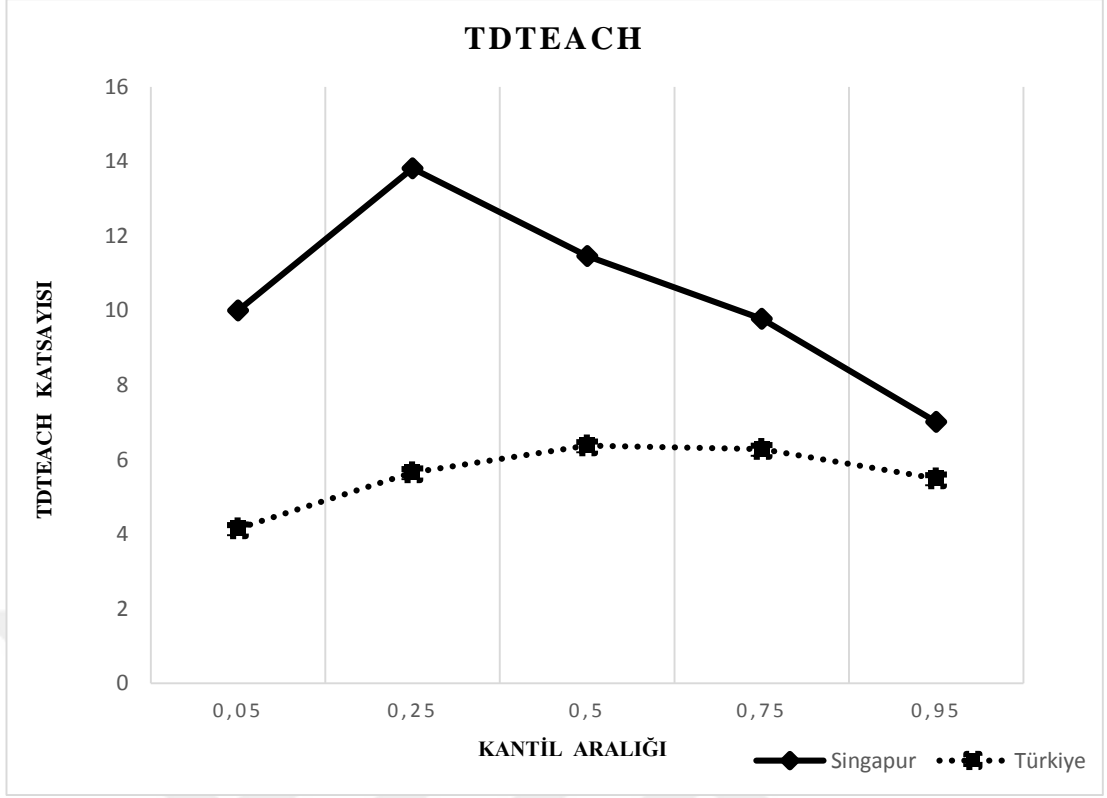
Bu bölümde sınıf ortamı değişkenleri TDTEACH ve IBTEACH' un 2015 PISA Fen başarı puanı düşük, orta ve yüksek alan öğrenci puanlarına etkisinin farklı olup olmadığını gösteren Kantil regresyon analizi bulguları verilmektedir. Ayrıca yukarıda bahsedilen değişkenlerin etkisinin Singapur ve Türkiye de farklılık gösterip göstermediği karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

Tablo 4.13.

*TDTEACH değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi*

TDTEACH	N	Kantil					OLS	R <sup>2</sup>
		$\beta_{\tau=0,05}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,25}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,5}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,75}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,95}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{OLS}$ (Stan.Sap.)	
Singapur	6115	9,99 (2,90)	13,8 (2,04)	11,45 (1,52)	9,77 (1,42)	7,00 (1,90)	11,51 (1,27)	0,02
Türkiye	5895	4,15 (1,49)	5,65 (1,17)	6,37 (1,20)	6,28 (1,32)	5,49 (1,38)	5,83 (0,95)	0,01

Tablo 4.13' de Öğretmen Temelli Fen Eğitimi (TDTEACH) değişkeninin Singapur için kantil katsayıları incelendiğinde tüm kantil aralıklarında Türkiye' ye oranla fazlaca bir değişim görülmektedir. Türkiye' de ve Singapur' da kantil' de orta başarı grubu (0,5  $\tau$ )' na ve OLS regresyonu bulgularına bakıldığında katsayıların birbirine çok yakın olduğu Singapur' da neredeyse aynı olduğu görülmektedir. TDTEACH değişkeninin Fen başarı puanını açıklayıcılığı Singapur' da 0,02 iken Türkiye' de 0,01 olduğu görülmektedir.



Grafik 4.10. TDTEACH değişkeninin farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau=0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

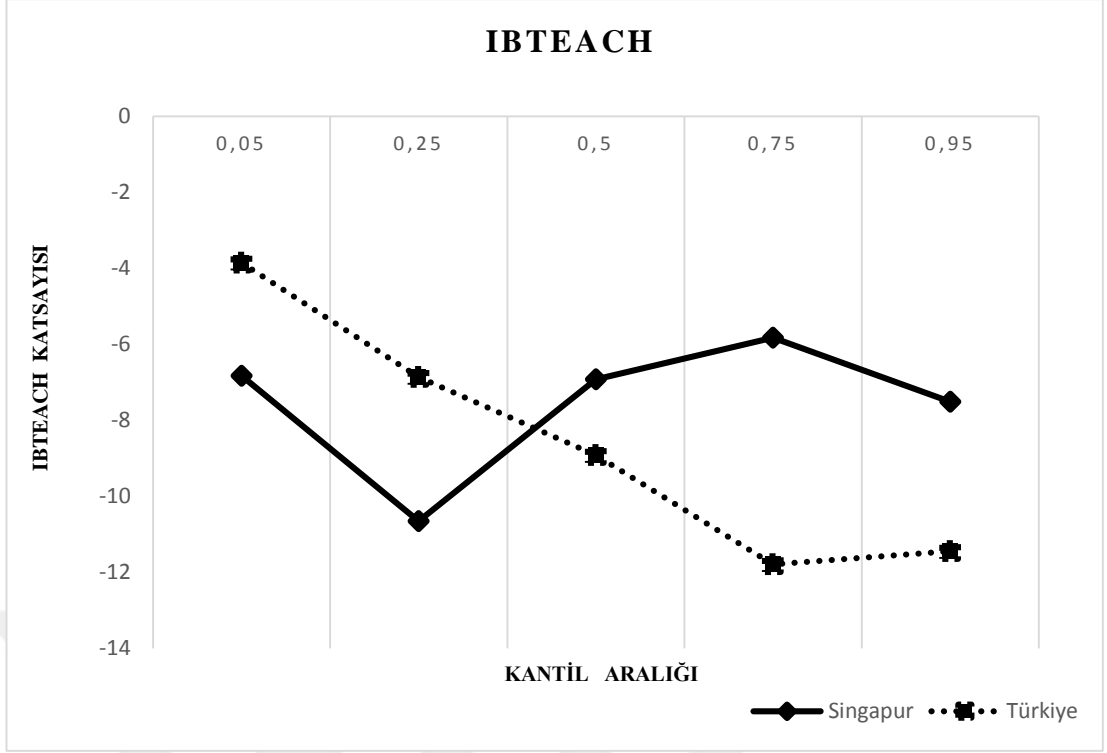
Öğretmen Temelli Fen Eğitimi (TDTEACH) değişkeni, Singapur'da 0,25  $\tau$  kantil aralığındaki öğrencilerde değişkenin değeri maksimum etkiyi gösterirken 0,25  $\tau$  ve 0,95  $\tau$  aralığında öğrencinin PISA puanı yükseldikçe değişkenin etkisi azalmaktadır. Türkiye'deki öğrenciler için bu değişkenin etkisi yalnızca orta düzeyde fen skoruna sahip öğrencilerde daha çok etki göstermektedir. Genel olarak Türkiye verilerinde başarı puanı değiştikçe değişkenin etkisinin keskin bir değişim göstermediği gözlenmektedir. Bu değişkenin etkisinin tüm kantil aralıklarında Singapur verileri için daha yüksek olduğu gözlenmektedir.

Tablo 4.14.

*IBTEACH* değişkeninin farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanına etkisi

IBTEACH	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,25}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,5}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,75}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{\tau=0,95}$ (Stan.Sap.)	$\beta_{OLS}$ (Stan.Sap.)	R <sup>2</sup>
Singapur	6115	-6,82 (2,69)	-10,64 (2,36)	-6,91 (1,77)	-5,82 (1,70)	-7,50 (2,35)	-7,09 (1,47)	0,004
Türkiye	5895	-3,84 (1,23)	-6,85 (1,00)	-8,91 (1,01)	-11,78 (1,09)	-11,44 (1,07)	-8,41 (0,80)	0,02

Tablo 4.14. incelendiğinde, Araştırma Temelli Fen Öğretim Yöntemi (IBTEACH) değişkeninin Türkiye’de tüm başarı gruplarında ki kantil katsayılarına bakıldığında Türkiye için kantil katsayılarının Singapur’ a kıyasla daha fazla değiştiği görülmektedir. OLS regresyonu analizi bulgularına göre OLS katsayısının Türkiye’de Singapur’ a oranla daha fazla olduğu gözlenmektedir. Bu değişkenin Fen başarı puanını açıklama oranı Türkiye’ de Singapur’ a kıyasla daha fazla olduğu OLS analizi bulguların da R<sup>2</sup> değerlerine bakıldığında görülmektedir.



Grafik 4.11. IBTEACH değişkeninin farklı kantil aralıklarında da ( $\tau = 0,05$ ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$ ,  $\tau = 0,75$  ve  $\tau = 0,95$ ) Fen başarı puanına etkisi

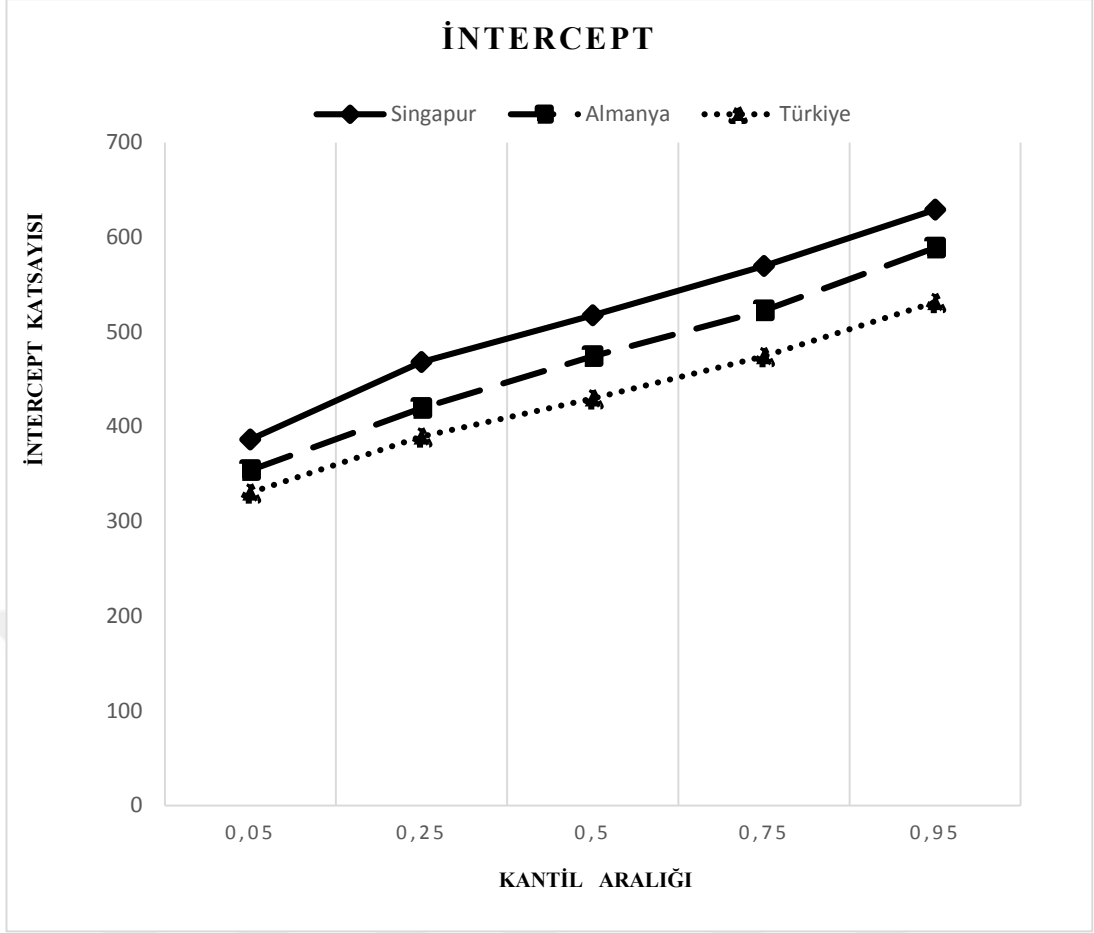
Araştırma Temelli Fen Öğretim Yöntemi (IBTEACH) değişkeni Türkiye’de  $0,05\tau$  ve  $0,75\tau$  aralığında fen puanı yükseldikçe değişkenin yordama etkisi yükselmektedir.  $0,75\tau$  ve  $0,95\tau$  deki yüksek başarı puanına sahip olan öğrenciler için değişmeyen bir etki gözlenmektedir. Düşük fen puanı alan öğrencilerde değişkenin etkisi Singapur verilerinde daha yüksek iken Türkiye verilerinde durum bunun tam tersi olup yüksek puan alanlarda etki daha yüksektir. Genel olarak değişken katsayısı Türkiye verilerinde farklı kantil aralıklarında Singapur verilerine oranla daha fazla değişim göstermektedir.

Tablo 4.15.

*INTERCEPT farklı kantil aralıklarında Fen başarı puanı*

INTERCEPT	N	Kantil					OLS	
		$\beta_{\tau=0,05}$	$\beta_{\tau=0,25}$	$\beta_{\tau=0,5}$	$\beta_{\tau=0,75}$	$\beta_{\tau=0,95}$	$\beta_{OLS}$	R <sup>2</sup>
		(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	(Stan.Sap.)	
Almanya	6504	354,0 (5,4)	419,4 (3,1)	474,4 (2,6)	522,5 (2,9)	588,9 (3,3)	475,1 (2,2)	0,28
Singapur	6115	386,3 (7,7)	468,1 (5,2)	517,5 (3,8)	569,7 (3,2)	629,2 (4,4)	519,6 (3,0)	0,28
Türkiye	5895	330,3 (4,9)	389,6 (3,7)	429,5 (3,6)	474,1 (4,1)	531,4 (4,4)	433,8 (2,9)	0,26

Tablo 4.15’ de farklı kantil aralıklarındaki Fen başarı puanı gözlenmektedir. 0,05  $\tau$  yani en düşük yüzdeler dilimdeki öğrencinin puanı Almanya’ da 354,0, Singapur’da 386,3, Türkiye’de 330,3 olduğu görülmektedir. 0,5  $\tau$  yani orta yüzdeler dilimdeki öğrencinin puanının Almanya’ da 474,4, Singapur’ da 517,5 ve Türkiye’ de 429,5 olduğu görülmektedir. 0,95  $\tau$  yani en yüksek yüzdeler dilimdeki öğrencinin puanı Almanya’ da 588,9, Singapur’ da 629,2 ve Türkiye’ de 531,4 olduğu görülmektedir. Singapur tüm yüzdeler dilimler (kantil aralıkları)’ deki öğrenci gruplarında en iyi başarı puanına sahipken Türkiye tüm yüzdeler dilimler (kantil aralıkları)’ de en düşük başarı puanına sahip olduğu görülmektedir. OLS regresyonu analizi bulguları incelendiğinde R<sup>2</sup> değerlerinin Singapur ve Almanya’ da 0,28 Türkiye’ de ise 0,26 olduğu görülmektedir.



Grafik 4.12. İNTERCEPT farklı kantil aralıkların da ( $\tau = 0,05$  ,  $\tau = 0,25$ ,  $\tau = 0,5$  ,  $\tau=0,75$  ve  $\tau = 0,95$  ) Fen başarı puanı

Intercept bir doğrusal regresyon eşitliğindeki ( $Y=a+bX$ ) sabit terim, a katsayısıdır. Regresyon doğrusunun Y eksenini kestiği noktanın kordinatıdır. X (bağımsız değişken) sıfır olduğunda, bağımlı değişken Y' nin alacağı değere eşittir. Singapur tüm kantil aralıklarında en yüksek puan sergilerken Türkiye en düşük puanı sergilemektedir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, PISA 2015 verileri kullanılarak, Singapurlu, Alman ve Türk öğrencilerin fen başarı puanına etki eden bazı değişkenlerin ülkelere göre ve düşük, orta ve yüksek puan alma durumlarına göre etkilerinin farklılaşıp farklılaşmadığı araştırıldı. Seçilen bağımsız değişkenlerin fen başarısı üzerine etkisini değerlendirmek için Kantil Regresyon uygulandı. Kantil Regresyon analizi için  $0,05\tau$ ,  $0,25\tau$ ,  $0,50\tau$ ,  $0,75\tau$  ve  $0,95\tau$  kantilleri seçildi. Ayrıca, Kantil regresyonu sonuçları ile OLS regresyonu karşılaştırıldı. OLS ve QR modellerinde SCIEEFF, SCIEACT, SMINS, CPSVALUE, COOPERATE, OUTHOURS, WEALTH, ESCS, ICTRES, TDTEACH ve IBTEACH değişkenleri çalışıldı. Bu değişkenlerden bazılarının bazı kantil aralıklarında ve OLS analizlerinde fen başarı puanını yordamamakta olduğu görüldü. Ayrıca bu değişkenlerden bazıları Almanya verilerinde % 50 den fazla kayıp veri içermesinden dolayı analizlerde kullanılmadı. Tablo 5.1 değişkenlerin hangi kantil aralıklarında fen başarı puanını yordamakta olduğunu göstermektedir.

*Tablo 5.1: Değişkenlerin Fen Başarı Puanını yordamakta ve yordamamakta olduğu durumlar*

Değişkenler	Ülkeler	$\tau=0.05$	$\tau=0.25$	$\tau=0.50$	$\tau=0.75$	$\tau=0.95$	OLS
SMINS	Türkiye	√	√	√	√	√	√
	Singapur	√	√	√	√	√	√
	Almanya	√	√	√	√	√	√
COOPERATE	Türkiye	√	√	√	√	√	√
	Singapur	√	√	√	√	√	√
	Almanya	√	√	√	√	√	√



Değişkenler	Ülkeler	$\tau=0.05$	$\tau=0.25$	$\tau=0.50$	$\tau=0.75$	$\tau=0.95$	OLS
CPSVALUE	Türkiye	×	×	×	×	×	×
	Singapur	√	√	√	√	√	√
	Almanya	√	√	√	√	√	√
WEALTH	Türkiye	×	×	√	×	×	×
	Singapur	×	×	×	×	×	×
	Almanya	×	×	×	×	√	×
ESCS	Türkiye	√	√	√	√	√	√
	Singapur	√	√	√	√	√	√
	Almanya	√	√	√	√	√	√
ICTRES	Türkiye	√	√	√	√	√	√
	Singapur	√	√	√	√	×	√
	Almanya	×	×	×	×	×	×
SCIEEFF	Türkiye	√	√	√	√	√	√
	Singapur	√	√	√	√	√	√
SCIEACT	Türkiye	√	√	√	√	×	√
	Singapur	×	×	×	×	×	√
OUTHOURS	Türkiye	√	√	√	√	√	√
	Singapur	×	×	×	√	√	√
TDTEACH	Türkiye	√	√	√	√	√	√
	Singapur	√	√	√	√	√	√

Değişkenler	Ülkeler	$\tau=0.05$	$\tau=0.25$	$\tau=0.50$	$\tau=0.75$	$\tau=0.95$	OLS
IBTEACH	Türkiye	√	√	√	√	√	√
	Singapur	√	√	√	√	√	√

× :sembolü değişkenin  $|t| < 1.96$ ,  $p. > 0.05$  olduğu durumlarda fen başarı puanını yordamamakta olduğunu gösterir, √:sembolü değişkenin fen başarı puanı için yordayıcı olduğunu gösterir.

Sonuç olarak, incelenen değişkenlerin Fen başarı puanına etkisinin hem incelenen ülkelere göre hem de düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilere göre farklılaştığı gözlemlendi. Ayrıca ele alınan değişkenlerin bir kısmının bazı ülkelerin verileri için fen başarı puanını yordamamakta olduğu gözlemlendi. Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgular ilgili alan yazın çalışmaları ışığında yorumlanmaya çalışılmıştır.

Fen öz yeterliliği (SCIEEFF) değişkenin Fen başarı puanına olumlu etki ettiği ve etki gücü Singapurlu öğrencilerde Türk öğrencilere oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Her iki ülkenin öğrencilerinde de etki gücü yüksek puan alan öğrencilere doğru gidildikçe artmaktadır. Acar ve Öğretmen (2012), 2006 PISA Türkiye verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, fen okuryazarlığı başarı puanları, HLM ve Mplus yazılımları ile katmanlı doğrusal model yöntemiyle çalışıldı. Bahsedilen çalışmada fen öz yeterliliği değişkenin bu çalışmada olduğu gibi fen başarı puanına pozitif yönde katkı rapor edildi. Ancak değişken Mplus ile yapılan modellemede istatistiki açıdan anlamlı iken HLM yazılımı ile yapılan modellemede anlamsız olduğu belirtildi. Kalaycıoğlu (2015), 2012 PISA Türkiye, İngiltere, Yunanistan, Hong Kong, Hollanda ve USA verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, matematik okuryazarlığı başarı puanları, yapısal eşitlik model (YEM) yöntemi ile çalışıldı. Tüm altı ülkede de, matematik başarısı için, matematik öz yeterliliği iyi bir yordayıcıdır. Bu çalışmada Türkiye, İngiltere, Yunanistan, Hong Kong, Hollanda ve USA 'da öğrencilerin matematik okuryazarlığı ve matematik başarısı arasında anlamlı ve yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu bildirilmiştir.

Kartal ve diğerleri (2017), PISA 2003, PISA 2006 ve PISA 2009 Türkiye verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, fen özyeterliliği değişkeninin, Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına pozitif yönde etkisi olduğunu rapor etmiştir. Benzer şekilde, bazı araştırma bulguları öğrencilerin fen özyeterliliği algısı

arttıkça onların fen okuryazarlığı alanında çok daha başarılı olduklarını sonucuna ulaşmıştır ( Acar & Ogretmen, 2012; Albayrak, 2009; Calişkan, 2008; Celebi, 2010 ). Yıldırım (2011), PISA 2003 Türkiye, Japonya ve Finlandiya verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, her üç ülkede de öz yeterlilik inancının matematik başarı üzerinde pozitif etkisinin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu etkinin nispeten Finli öğrencilerde daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Elde edilen bu bulgular literatür ile karşılaştırıldığında, bulguların paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Bilim etkinlikleri sayısı (SCIEACT) değişkeninin, fen başarı puanına etkisi Türkiye’de orta başarı grubundaki öğrencileri en fazla etkilerken en yüksek başarı grubundaki öğrenciler için bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu gözlenmiştir. Singapur’da bu değişkenin fen başarı puanını tüm kantil aralıklarında yordamamakta olduğu grlmştir. Anagün (2011)’n, PISA 2006 Türkiye verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, fen okuryazarlığı başarı puanına en fazla etki eden değişkenlerden birisinin deneyler ve sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri olduğu bildirilmiştir. Deney yapma ve yorumlama, öğrenmeyi arttırıcı okul etkinlikleri değişkenlerinin fen okuryazarlığı değişkeni üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ve bu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtildi. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde laboratuvar etkinliklerine dayalı fen öğrenimi, onların fen okuryazarlığını arttırdığı yönünde pozitif ilişki gösterdiği rapor edilmiştir. Demir (2016), PISA 2012 Türkiye verilerini kullanarak yaptığı çalışmasında, öğrenme aktiviteleri ve fen okuryazarlığı arasında pozitif korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Literatürle karşılaştırıldığında elde edilen bulgular ile tam anlamıyla paralellik göstermediği tespit edilmiştir.

Haftalık fen öğrenme zamanı (SMINS) değişkeninin etkisi Singapur, Almanya ve Türkiye için düşük puan alan öğrencilerde az iken yüksek puan alan öğrencilerde daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu değişkenin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisi en fazla Almanya’da gözlenmiştir. Bu değişkenin araştırmaya dâhil edilen ülkelerdeki etkisi pozitif ve anlamlıdır. Acar ve ğretmen (2012), 2006 PISA verilerini kullandığı çalışmada, çocukların okulda öğrenmeye ayırdıkları zamana göre fen bilimleri performanslarının değişkenlik gösterdiğini ve bu değişkenin öğrencilerin fen performanslarını anlamlı olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Bu değişkenin etkisinin literatürde yapılan çalışmalar ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

İşbirliği ve takım çalışmasına değer verme (CPSVALUE) değişkeninin, Almanya ve Singapur'da orta başarı puanına sahip olan öğrencilerde etkisinin benzer olduğu ve tüm kantil aralıklarında anlamlı olduğu gözlenmiştir. Bu değişkenin etkisindeki değişimin en fazla olduğu ülke Almanya olmakla birlikte diğer ülkelerden ayrıştığı gözlenmektedir. Türkiye için bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu görülmüştür. Satıcı (2008), PISA 2003 Hong-kong, Çin ve Türkiye verilerini kullanarak yaptığı uluslararası karşılaştırmalı çalışmasında, Hong-kong ve Çin modelinde grup çalışması değişkeni ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişki pozitif anlamlıyken, Türkiye modelinde negatif anlamlıdır. Literatürde işbirliği ve takım çalışması ile fen okuryazarlığı arasında pozitif anlamlı ilişki olması beklense de literatürdeki örnekler ve bu çalışmanın sonuçları bu beklenen yargıya ters düşmektedir. Samuelsson ve Granström (2007) işbirliği ve takım çalışmasının geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla daha az yarar sağladığını belirtmişlerdir. Bu çalışmanın bulgularında ve genel olarak literatürde yapılan araştırmalar sonucunda işbirliği ve takım çalışması ile fen okuryazarlığı veya matematik okuryazarlığının negatif anlamlı ve anlamsız çıkmasının, Türkiye modeli için, öğretmenlerin işbirliği ve takım çalışmasını tam olarak sınıf ortamında uygulayamamış olduklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Grup çalışmasının verimli bir şekilde uygulanması için sınıfın fiziksel şartları ve sınıftaki öğrenci mevcudu çok önemlidir. Türkiye de sınıfların kalabalık olması ve sıralı yerleşim düzeni dolayısıyla İşbirliği ve takım çalışmalarında sorun yarattığı düşünülmektedir.

Ailenin refah düzeyi (WEALTH) değişkeni, Türkiye'de düşük ve yüksek düzeydeki öğrencilerin fen başarı puanını yordamamakta iken Türkiye'deki orta başarı düzeyindeki öğrencilerin fen başarı puanı için bu değişkenin yordayıcı olduğu görülmektedir. Almanya'da yüksek puan düzeyindeki öğrenciler hariç tüm kantil aralıklarında bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu gözlenmektedir. Ayrıca Singapur'da bu değişkenin fen başarı puanını yordamamakta olduğu gözlenmiştir. Ulaşılan bu sonuç literatürdeki bazı çalışmalar ile zıtlık göstermektedir. Gürsakal v.d. (2016) yaptığı çalışmada, OLS analizi sonuçlarında WEALTH değişkeni ile matematik puanı arasında anlamlı ve pozitif bir korelasyon olduğu, ancak quantile regresyon bulgularında farklı quantile aralıklarında farklılık gösterdiği sonucuna ulaştı.  $0,05\tau$  anlamlı bir etkiye sahip değil ve negatif korelasyon göstermekteyken diğer dört quantile aralığında WEALTH değişkeninin etkisi ile matematik başarı puanı

arasında anlamlı ve pozitif ilişki gözlenmiştir. Bu ilişki  $0,25\tau$  ile  $0,95\tau$  leri arasında artan bir etki gösterdiği tespit edilmiştir. Adkins (2014), PISA 2009 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, öğrencilerin test performansları ile WEALTH değişkeni arasında çok yüksek korelasyon ilişkisi tespit etmiştir. Demir (2016) yaptığı çalışmada WEALTH değişkeninin katsayısı fen okuryazarlığı başarı puanı ile artmakta iken bu çalışmada bu değişkenin etkisi çoğu quantile aralıklarında fen başarı puanı için yordayıcı değildir. Anıl (2009), PISA 2006 verisini kullanarak yaptığı çalışmada, fen bilimleri başarıları ile WEALTH değişkeni arasında pozitif bir ilişki olduğunu rapor etmiştir. Elde edilen bu bulgular literatür ile karşılaştırıldığında, bulguların literatürle paralellik göstermediği tespit edilmiştir.

Sosyal statü (ESCS) değişkenin, etkisi Singapur için düşük puana sahip öğrencilerde yüksek iken yüksek puana sahip öğrenciler üzerinde bu değişkenin etkisi daha azdır. Türkiye için ise Singapur 'daki durumun tam tersi geçerlidir. Araştırmaya dâhil edilen her üç ülkede 'de bu değişken fen başarı puanı için iyi bir yordayıcıdır. ESCS değişkeni ile öğrencilerin fen başarı puanı arasında pozitif ilişki gözlenmektedir. Usta (2014), PISA 2003 ve PISA 2012 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada (ESCS) değişkenin Türk ve Fin öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı puanına olumlu etkilediği için çalışmamız ile uyumludur. Anıl (2009) yaptığı çalışmada, ESCS değişkeni ile fen başarıları arasında pozitif doğrusal bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Acar ve Öğretmen (2012) yaptığı çalışmada, Mplus programının çıktı sonuçlarında öğrencilerin evdeki sosyoekonomik kültürel durum değişkenine göre fen bilimleri performansları değişkenlik göstermemektedir. HLM programı ile yapılan çözümlemede evdeki sosyoekonomik kültürel durum değişkenine göre fen bilimleri performansları farklılaşmamakta olduğunu rapor edilmiştir. Bu çalışmayla uyumlu değildir. Kalaycıoğlu (2015), PISA 2012 verilerini kullanarak altı ülke arasında yaptığı analizlerde, ESCS değişkeni ile matematik başarı puanı arasındaki en yüksek ilişki Hollanda 'da olup Hong kong' da en düşüktür. Karabay v.d. (2015) yapmış oldukları araştırmayla, öğrencilerin evlerindeki olanaklar arttıkça matematik okuryazarlığı puanları da arttığı gözlenmektedir.

Bu bakımdan öğrencilerin ev ortamındaki çalışma olanaklarını arttıracak önlemler alınması gerektiği sonucunu rapor etmişlerdir. Ataş ve Karadağ (2017), PISA 2015 verilerini kullanarak hiyerarşik lineer modelleme tekniğiyle yaptıkları çalışmada, okuma becerisi başarı puanı ile ESCS değişkeni arasındaki ilişki istatistiksel olarak

anlamalı iken bizim yapmış olduğumuz çalışmada ESCS değişkeninin çalışma kapsamındaki tüm ülkeler için olumlu bir etkisi vardır.

Araştırma–Temelli Fen öğretim yöntemi (IBTEACH) değişkeninin, etkisi Türkiye için yüksek puan grubundaki öğrencilerde daha yüksek iken Singapur ‘da bu durum tam tersidir. Türkiye ‘nin Singapur ‘a kıyasla farklı kantil aralıklarında daha fazla değişim gösterdiği gözlenmiştir. Her iki ülke için de bu değişken fen başarı puanını yordamaktadır. Araştırmanın bu sonucu literatürde yer alan diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur. Aksu ve Keşan (2011), aktif öğrenmenin ilköğretim geometri dersi başarısı ve kalıcılık üzerindeki etkileri ve aktif öğrenme uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmak için sınıf öğretmenlerinin görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, elde edilen veriler incelendiğinde ulaşılan sonuçlar şu şekildedir; Aktif öğrenme yönteminin geometri dersinde öğrenci başarısını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olmakla birlikte Aktif öğrenme yöntem ile işlenen dersin, derse katılan öğrencilerin başarısını artırdığı ve beklentilerini daha çok karşıladığı tespit edilmiştir. Aktif öğrenme ile işlenen derslerin eğlenceli geçmesi, öğrencilerin fikir üreten, bilgileri sorgulayan, üretken ve aktif katılımcı olması, öğretmenlerinde dersi düzenlemesi ve öğrencilere rehberlik etmesi öğrenme sürecine olumlu katkılar sağladığı rapor edilmiştir.

Haftalık ders dışı çalışma saati (OUTHOURS) değişkeni, Türkiye için yüksek puan düzeyindeki öğrenciler ‘de bu değişkenin etkisi yüksek iken düşük puan grubundaki öğrenciler ‘de ise değişkenin etkisi düşüktür. Singapur ‘da bu değişkenin etkisi yüksek puan alan öğrenciler de oldukça yüksektir. Ayrıca bu değişken Singapur’da düşük ve orta puan alan öğrencilerin fen başarı puanı için yordayıcı değildir. Acar ve Öğretmen (2012), 2006 PISA verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, öğrencilerin evlerinde öğrenmeye ayırdıkları zaman ile fen başarısı negatif yönde ilişkisinin bulunduğu ve bu sonuca göre de öğrencilerin evde öğrenmeye ayırdıkları zaman arttıkça fen bilimleri başarı performanslarının azalmış olduğu tespit edilmektedir. Öğrencilerin evde öğrenmeye ayırdıkları zaman içinde nasıl çalıştıkları, zamanı nasıl kullandıkları, ne tür çalışmalar yaptıkları, araştırmaya, tartışmaya değer bir sonuca götürmektedir.

Anagün (2011), PISA 2006 öğrenci anketi verilerini kullanarak yapmış olduğu araştırmada, öğrencilerin okul dışında yapılan ev ödevlerine ayrılan zaman ile fen başarısı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu ortaya koyması yönüyle bizim

çalışmamızla uyum sağlamadığı tespit edilmiştir. Türk eğitim sisteminin sınav odaklı yapısı, öğrencileri okul dışında özel derslere teşvik etmektedir. Öğrenciler özel derslerle desteklenen eğitim süreçlerinde, öğrenmeye daha fazla zaman ayırmaktadır. Anagün'ün araştırma sonuçları bu durumun öğrencilerin fen okuryazarlık düzeylerine de olumlu biçimde yansıdığı biçiminde yorumlanabilir.

Öğretmen temelli fen eğitimi (TDTEACH) değişkeni, Singapur'daki düşük fen başarı puanına sahip öğrencilerde yüksek bir etki gösterirken orta ve yüksek düzeydeki fen başarı puanına sahip öğrencilerde ise düşük bir etki sergilemektedir. Türkiye'deki öğrenciler için bu değişkenin etkisi tüm kantil aralıklarında fazlaca bir değişim sergilememekte iken Singapur için tüm kantil puan aralıklarında fazlaca bir değişkenlik sergilemektedir. Her iki ülke için de bu değişkenin fen başarı puanı için yordayıcı olduğu gözlenmiştir. Demir (2016), PISA 2012 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, TDTEACH değişkeni fen okuryazarlığı değişkeni ile negatif korelasyonel ilişki sergilediği rapor edilmiştir. Elde edilen bu bulgular literatür ile karşılaştırıldığında, paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

İşbirliği ve ekip çalışmasına sahip alma (COOPERATE) değişkeni, Singapur'da düşük puan grubundaki öğrencilerde daha fazla etkiliyken yüksek puan grubun'da daha az etkilidir. Almanya'da ise bu değişkenin etkisi en çok orta puan grubundaki öğrencilerde gözlenmektedir. Türkiye için değerlendirdiğimizde ise genel olarak puan arttıkça değişken etkisi de artmakta olduğu gözlenmiştir. Bu değişkenin en az etkisini Türkiye'deki öğrencilerde olduğu incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen her üç ülkede de bu değişkenin fen başarı puanı için yordayıcı olduğu görülmektedir. Ulaşılan bu sonuç literatürdeki bazı çalışmalar ile zıtlık göstermektedir.

Akyüz ve Pala (2010), Türkiye, Yunanistan ve Finlandiya PISA 2003 verilerini kullanarak, Türkiye ve Yunanistan ülkelerinin İşbirliği ve ekip çalışmasına sahip olma ile matematik okuryazarlıkları arasında negatif yönde anlamlı ilişki bulunurken, Finlandiya'da anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Türkiye modelinde öğrencilerin grup çalışmaları ile problem çözme becerileri arasında negatif, Finlandiya'da pozitif yönde bir ilişki bulunurken, Yunanistan'da anlamlı ilişki bulunmadığı rapor edilmiştir. Ancak negatif yöndeki ilişki nedenleri arasında, işbirliği ve ekip çalışmasının uygulanma şekline kaynaklanan eksikliklerin olduğu düşünülmektedir (Gerelman, 1987). Başlıca eksikliklerden en önemlisi, öğretmenlerin işbirliği ve ekip çalışması ile ilgili uygulama bilgilerine tam anlamıyla sahip olmamalarından kaynaklanmaktadır.

Bilinçsizce yapılan işbirliği ve ekip çalışmaları öğrencilerin fen performanslarını olumsuz yönde etkileyebilir. Grup çalışmalarını etkileyen diğer etmen ise sınıfın fiziki koşullarıdır. Öğretmen ve öğrenci ne kadar hazır olsa da işbirliği ve ekip çalışmasında sınıf ortamı uygun olmadığında yapılacak olan çalışmanın verimli bir şekilde gerçekleştirilemeyeceği düşünülmektedir. Bu sebeple, grup çalışmalarında, sınıf şartlarının kontrol edilmesi gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin yalnız çalışmaya alışkın olmaları ve bilgilerini ortaya koyarak tartışmamaları konusunda çekingen davranış sergilemeleri de bu durumun bir açıklayıcısı olabilir. Bu durumun nedenlerini daha ayrıntılı araştırmak için öğretmenler, okul idarecileri gibi farklı kaynaklardan da veriler toplanmalı ve hem nicel hem de nitel olarak analizler yapılmalıdır.

Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kaynakları (ICTRES) değişkeni, Bu değişkenin maksimum etkisi Türkiye’de orta düzeyde puan alan öğrencilerde olduğu gözlenmektedir. Bu değişkenin fen başarı puanını Almanya’da yordamamakta olduğu gözlenmiştir. Singapur ‘da düşük puan grubundaki öğrenciler ‘de bu değişkenin etkisi daha yüksek iken yüksek puan grubundaki öğrencilerde bu değişkenin etkisi çok daha az olduğu gözlemlenmiştir. Anıl (2009) yaptığı çalışmada, Türkiye’deki öğrencilerin ICTRES değişkeni ile fen okuryazarlığı başarı puanı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Kaya ve Doğan (2017), PISA 2012 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, öğrencilerin fen bilimler okuryazarlığı ortalaması ile var olan bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Türkiye, Finlandiya, Amerika, İsrail karşılaştırılarak yapılan çalışmada, Türkiye’de üç ve daha fazla bilgisayar sahip olanların hiç bilgisayar sahip olmayanlara kıyasla fen okuryazarlık ortalamalarının daha fazla olduğu; Finlandiya’da üç ve daha fazla bilgisayar sahip olanların hiç bilgisayar sahip olmayanlara oranla fen okuryazarlık ortalamalarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir; Amerika’da üç ve daha fazla bilgisayar sahip olanların hiç bilgisayar sahip olmayanlara göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha çok olduğu belirlenmiştir; İsrail’de üç ve daha fazla bilgisayar sahip olanların hiç bilgisayar sahip olmayanlara kıyasla fen performanslarının daha fazla olduğu rapor edilmiştir.

Karahan (2017), PISA 2006, 2009 ve 2012 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada internet kullanımı ile fen puanları arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.



Gürsaka1 'ın (2012) yaptığı çalışma literatürle ve bulgularımızla farklılık göstermektedir, çalışmasında PISA 2009 verilerini kullanarak, öğrencilerin evde ve okulda bilgisayar kullanım sıklıkları ile okuma becerileri ile fen ve matematik okuryazarlığı alanlarındaki başarıları arasında da negatif bir ilişki tespit etmiştir. Kartal (2017), PISA 2003, 2006 ve 2009 Türkiye verilerini kullanarak, yaptıkları çalışmada bilgisayar ve evdeki eğitim olanakları ve öğrenci başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu rapor etmiştir.

## **5.2. Öneriler**

### **5.2.1. Eğitim Uygulamaları ve Kararlarına Yönelik Öneriler**

Türkiye'nin OECD tarafından üç yıl aralıklarla düzenlenen PISA uygulamasına katılıyor olup ilerleme kaydetmemesi ve Fen okuryazarlığı bakımından Türkiye 'nin PISA sıralamasında alt sıralarda olması nedeniyle ülkeler arası farklılığı azaltacak ya da PISA 'da başarılı ülkelerin öğrenci ve okul özellikleri bakımından denk seviyeye getirecek uygulamalar yapılabilir.

PISA 2003 ve PISA 2015 verilerinin ülkemiz açısından karşılaştırmalı olarak inceleyen çalışmalar gerçekleştirilebilir. Türkiye'nin ilk ve son katıldığı PISA sonuçlarının incelenmesi eğitim sistemimizdeki gelişmeleri ve yeni eğilimleri izleyebilmek açısından önem arz etmektedir.

Araştırma temelli fen öğretim yönteminin uygulandığı eğitime geçmek için sınıfların okul binalarının ve laboratuvarların fiziksel yapısında düzenlemeler gerçekleştirilmelidir.

### 5.2.2. Sonraki Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

Araştırma kapsamında ele alınan değişkenlerin fen okuryazarlığıyla ilişkilerinin yanı sıra birbirleri arasındaki ilişkilerin incelenmesini sağlayacak kantil modellemesi çalışmalarını gerçekleştirilebilir.

Bunun yanı sıra, bu araştırma öğrenci anketinden elde edilen sadece öğrenci düzeyindeki bazı bilişsel değişkenler ile sınırlıdır. Dolayısıyla PISA 2015'de uygulanan öğretmen ve okul yöneticisi anketinden elde edilen öğretmen ve okul düzeyindeki değişkenler de ele alınarak kültürler arası karşılaştırmalı kantil analizi gerçekleştirilebilir.

Araştırma kapsamında ele alınmayan diğer öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin Fen okuryazarlığı performansı üzerindeki etkileri araştırılabilir. Türkiye'deki okullar karşılaştırılabilir.

Araştırma kapsamında Fen okuryazarlığı yordanan değişken olarak ele alınmıştır. Matematik okuryazarlığı veya okuma becerisi yordanan değişken olarak ele alınabilir.

## KAYNAKÇA

- Acar, T., & Öğretmen, T. (2012). Analysis of 2006 PISA science performance via multilevel statistical methods. *Education and Science*, 37 (163), 178-189.
- Acar, T. (2012). 2009 yılı Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programında Türk öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörler, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3 (2), 309-314.
- Adkins, D. (2014). U.S. students, poverty, & school libraries: what results of the 2009 Programme for International Student Assessment tell us. *Research Journal of the American Association of School Librarians*, 17, 2-25.
- Aksu, H. H., ve Keşan, C. (2011). İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarı ve kalıcılık 2 düzeyine etkisi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1 (3), 94-113.
- Aksu, H. H., Keşan, C. (2011). The effect of Geometry Teaching with Active Learning Model on success and 27 permanence in elementary education, *The Black Sea Journal of Sciences*, 1 (3) , 94-113
- Albayrak, A. (2009). According to the PISA 2006 results, some factors that affect the success of science of Turkish students. Master thesis, Hacettepe University, Ankara.
- Altun, A. (2005). *Gelişen teknolojiler ve yeni okuryazarlıklar*. Ankara: Anı Yayınları.
- Altındağ, İ. (2010). Quantile Regresyon ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Anagün, Ş. S. (2011). The impact of teaching-learning process variables to the students' scientific literacy levels based on PISA 2006 results, *Eğitim ve Bilim*, 36 (162), 84-102
- Anıl, D. (2008). The Analysis of factors affecting the mathematical success of Turkish students in the PISA 2006 evaluation program with structural equation modeling. *American Eurasian Journal of Scientific Research*, 3 (2), 222-227.

- Anıl, D. (2009). Factors effecting science Achievement of Science students in Programme for International Students' Achievement (PISA) in Turkey. *Education and Science*, 34 (152), 87-100.
- Aslan, F. (2005). Türkiye ve Singapur Fen Bilgisi Öğretim Programlarının TIMSS-R'ye göre karşılaştırılması, Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aşıcı, M.(2009). Kişisel ve Sosyal Bir Değer Olarak Okuryazarlık, *Değerler Eğitimi Dergisi*, 7 (17), 9-26 .
- Atar, H. Y. ve Atar, B. (2012). Türk Eğitim Reformunun Öğrencilerin TIMSS 2007 Fen Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (4), 2621-2636.
- Ataş, D.,& Karadağ, Ö. (2017). An analysis of Turkey's Pisa 2015 results using two-level hierarchical linear modelling. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 13(2), 720-727.
- Beaton, A. E., Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Smith, T. A., & Kelly, D. L. (1996). Science Achievement in the Middle School Years: IEA's Third International Mathematics And Science Study (TIMMS). Chestnut Hill, MA: Boston College, Center for the Study Testing, Evaluating, and Educational Policy
- Berber, N. C., ve Sarı, M. (2010). Kavramsal değişime dayalı öğretim stratejilerinin fizik dersine yönelik bazı duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisi. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 11(2),45-64.
- Berberoğlu, G. & Kalender, İ. (2005). Öğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere Göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.
- Birbiri, D., & Ayer, G. (2013). *Türkiye Eğitim Felsefesi ile Singapur Eğitim Felsefesinin Karşılaştırılması*. Dönem Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli
- Bloem, S. (2013). PISA in low and middle income countries. OECD Education Working Papers, No:93 OECD Publishing.

- Boztunç, N. (2010). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)'na Katılan Türk Öğrencilerin 2003 ve 2006 Yıllarındaki Matematik ve Fen Bilimleri Başarılarının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Brockmeier, J. & Olson, D. (2009). The literacy episteme. In D. R. Olson & N. Torrance (Ed.), *Cambridge handbook of literacy* (3-22). New York: Cambridge University Press.
- Büyüköztürk, Ş., Aygün, Ö., Çakmak, E., Karadeniz, Ş., (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Akademi Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş., (2004). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El kitabı*, Pegem Yayıncılık. Ankara
- Caliskan, M. (2008). *The impact of school and student related factors on scientific literacy skills in the programme for international student assessment PISA 2006*. PhD Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Celebi, 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*. PhD Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- CHEN, C. (2005). Computational Issues for Quantile Regression. Special Issue on Quantile Regression and Related Methods, 67 (2), 399-417.
- Coleman, J.S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94, 95-120
- Çalışkan, M. (2008). *The impact of school and student related factors on scientific literacy skills in the programme for international student assessment PISA 2006*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Demir, E. (2016). Characteristics of 15-Year-Old Students Predicting Scientific Literacy Skills in Turkey, *International Education Studies*, 9 (4), 99-107
- Demir, E. (2016). Characteristics of 15-Year-Old Students Predicting Scientific Literacy Skills in Turkey. *International Education Studies*, 9 (4), 99-107.

- Don A Klinger, X. M. (2000). Hierarchical linear modelling of students and school effects on academic achievement. *Canadian Journal of Education*, 25 (1), 41-55.
- DSS (Department of Statistics Singapore). (2013). Population trends 2013. <http://www.singstat.gov.sg>, adresinden 19.05.2018 tarihinde erişilmiştir.
- DSS (Department of Statistics Singapore). (2013). Yearbook of Statistics Singapore, 2013. [http://www.singstat.gov.sg/publications/publications\\_and\\_papers/reference/yearbook\\_2013/yos2013.pdf](http://www.singstat.gov.sg/publications/publications_and_papers/reference/yearbook_2013/yos2013.pdf) adresinden 15.05.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Duman, M. Z. (2008). İnternet Kullanımının Öğrencilerin Sosyal İlişkileri ve Okul Başarıları Üzerindeki Etkisi. *Toplum ve Demokrasi*, 2 (3), 93-112.
- Durant, J. R. (1993). What is Scientific Literacy. In J. R. Durant ve J. Gregory (Ed.), *Science and Culture in Europe* (129-137). London: Science Museum.
- EARGED (2010). PISA 2009 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi, ulusal nihai rapor. Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Yayınları. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Education at a Glance Singapore (2016). <https://data.gov.sg/group/education> sayfasından erişilmiştir.
- Eğitim İzleme Raporu (ERG), (2016, 2017)
- Erbaş, K. C. (2005). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programında (PISA) Türkiye’de Fen Okuryazarlığını Etkileyen Faktörler*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, ODTÜ Temel ve Uygulamalı Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Ereş, F. (2005). Eğitimin Sosyal Faydaları: Türkiye-AB Karşılaştırması. *Üç Aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 167
- Ergün, M. (1997). *Eğitim Sosyolojisine Giriş*. Ankara: Ocak yay.
- Eyal, L. (2012). Digital assessment literacy: The core role of the teacher in a digital environment. *Educational Technology & Society*, 15(2), 37-49.
- Gerelman, S. (1987). An observational study of small-group instruction in fourth grade mathematics classrooms, *Elementary School Journal*, 88, 4-28.

- Gunst, R.F., Mason, R.L. (1980) *Regression Analysis and Its Applications*, Marcel Dekker, New York.
- Güneş, F. (1997). *Okuma–yazma öğretimi ve beyin teknolojisi*. Ankara: Ocak Yayınları.
- Gürsakar, S. (2012). Lojistik Regresyon Analizi İle PISA 2009 Öğrenci Başarı Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 441-452.
- Gürsakar, S., Murat, D. ve Gürsakar, N. (2016). Assessment of PISA 2012 Results With Quantile Regression Analysis Within The Context of Inequality In Educational Opportunity. *The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems, alphanumeric journal*, 4 (2), 42,54.
- Güzel, Ç. İ. (2006). *A Cross-Cultural Comparison Of The Impact Of Human And Physical Resource Allocations On Students' Mathematical Literacy Skills In The Programme For International Student Assessment (Pisa) 2003*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Hao, L. ve Naiman, D.Q. (2007) *Quantile Regression, Quantitative applications in the social sciences*, Sage Publications, California, 126s.
- House, J.D. (1993c). Cognitive-motivational predictors of science achievement. *International Journal of Instructional Media*, 20, 155-162.
- Kalaycıoğlu, D. (2015). The Influence of Socioeconomic Status, Self-efficacy, and Anxiety on Mathematics Achievement in England, Greece, Hong Kong, the Netherlands, Turkey, and the USA. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(5), 1391-1401.
- Kalem, S. Ve Fer, S. (2003). Aktif Öğrenme Modeliyle Oluşturulan Öğrenme Ortamının Öğrenme, Öğretme ve İletişim Sürecine Etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3.

- Karabay, E., Yıldırım, A. ve Güler, G. (2015). The Analysis of the Relationship of PISA Maths Literacy with Student and School Characteristics by Years with Hierarchical Linear Models. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 137-151.
- Karahan, M. (2017). *PISA Sınav Sonuçlarının Ülkelerin Gelişmişlik Derecesi ve Kalkınmışlık Ölçütleri Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray
- Karasar, N. (1995). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Sim Matbaacılık
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Karasar, N. (1984). *Bilimsel Araştırma Metodu*. Ankara: Hacetepe Taş Kitapçılık.
- Kartal, E., Doğan, N. Ve Yıldırım, S. (2017). Exploration of the Factors Influential on the Scientific Literacy Achievement of Turkish Students in PISA. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 11 (1), 320-339.
- Kasapçopur, A. (2007). *Avrupa Birliği Ülkelerinde Eğitim Denetimi*. MEB: Teftiş Kurulu Başkanlığı.
- Kaya, V. H. and A. Dogan, (2017). Determination and comparison of Turkish student characteristics affecting science literacy in Turkey according to PISA 2012. *Research Journal of Business and Management (RJBM)*, 4 (1), 34-51.
- Kaytan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere matematik öğretim programlarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Keskin, B. (2012). *Sağlam Bir Çıkarsama Yöntemi: Kantil Regresyon*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Koenker, R. (2005) *Quantile Regression, Cambridge University Press, New York, 349s.*
- Koenker, R. ve Bassett, G. (1978) Regression Quantiles, *Econometrica*, 46, 33-50
- Koenker, R. ve Hallock, F.K. (2000) *Quantile Regression An Introduction, University of Illinois, Urbana-Champaign, 24s.*



- Koenker, R. ve Hallock, F.K. (2001) Quantile Regression, J Econ Perspect, 15, 143-156.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., ... Taşdelen, U., (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için: Bir fen ders kitabı nasıl olmalı*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kurtoğlu, F. (2011). *Quantile Regresyon: Teorisi ve Uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kyriacou, C. (1992). Active Learning in Secondary School Mathematics. *British Educational Research Journal*, 18 (3).
- Levent, F., Yazıcı, E. (2014). Examination of factors affecting success of Singapore education system, *Journal of Educational Sciences*, 39, 121-143
- Lodico, G. M., Spaulding, D. T., Voegtle, K. H., (2006). *Methods in Educational Research: From Theory to Practice*, USA: Jossey-Bass
- Mainz Başkonsolosluğu Eğitim Ateşeliği (2001). *Sorularla Alman Eğitim Sistemi*. Mainz: Mainz Başkonsolosluğu Eğitim Ateşeliği Yayını.
- MEB (2016), *PISA 2015 Ulusal Raporu*, Ankara.
- MEB, “PISA 2003 Projesi Türkiye Ulusal Nihai Raporu”  
[http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman//2003/rapor/PISA\\_RAPOR\\_2003.pdf](http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman//2003/rapor/PISA_RAPOR_2003.pdf), (2005). (01.04.2018 tarihinde erişilmiştir).
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *PISA 2015 Ulusal Nihai Rapor*. Ankara.
- Monseur, C., Adams, R., (2009). Plausible values: how to deal with their limitations, *Journal of applied measurement*, 10 (3), 320-334
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center: Chestnut Hill, MA, USA.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Drucker, K. T. (2012). *PIRLS 2011 International Results in Reading*. TIMSS & PIRLS International Study Center: Chestnut Hill, MA, USA.

- OECD (2016). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy. PISA, OECD Publishing, Paris.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2012). Lessons from PISA for Japan, strong performers and successful reformers in education. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264118539-en> adresinden 19.05.2018 tarihinde erişilmiştir.
- OECD. (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006. Paris: OECD.
- Oral, I. ve McGivney, E. (2013). Türkiye’de Matematik ve Fen Bilimleri Alanlarında Öğrenci Performansı ve Başarının Belirleyicileri TIMSS 2011 Analizi, Eğitim Reform Girişimi, Ankara.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2013). PISA 2012 results: Excellence through equity: Giving every student the chance to succeed (Volume II). PISA, OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD].(2010).The High Cost of Low Educational Performance: The Long-run Economic Impact of Improving PISA Outcomes, PISA. OECD Publishing, Paris.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD].(2013). PISA 2012 results: Ready to learn– students’ engagement, drive and self- beliefs (vol.III) Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-Operationand Development . (2009). *OECD Annual Report*. Paris: OECD Publication.
- Organisation for Economic Co-Operationand Development . (2015). *OECD Annual Report*. Paris: OECD Publication.
- Organisation for Economic Co-operationand Development. (2004). *Learning for Tomorrow’s World First Results from PISA 2003*. OECD
- Organisation for Economic Co-Operationand Development. (2017). *Education at a Glance 2017*, OECD Indicators, Paris: OECD Publication.

- Özer, Y. (2009). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) verilerine göre Türk öğrencilerin matematik ve fen bilimleri başarıları ile ilişkili faktörler*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara. <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Özkan, E. A. (2006). *Türkiye, Belçika (flaman) ve Singapur Matematik öğretim programları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özmen, F., & Yasan, T. (2007). Türk Eğitim sisteminde denetim ve Avrupa birliği ülkeleri ile karşılaştırılması. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 204-210.
- Pala, N. M. ve Akyüz, G. (2010). The Effect of Student and Class Characteristics on Mathematics Literacy and Problem Solving in PISA 2003. *Elementary Education Online*, 9(2), 668–678.
- Rawling, J.O., Pantula, S.G. ve Dickey, D.A. (1998) *Applied Regression Analysis: A Research Tool*, 2. Baskı, Springer, California, 658s.
- Saçaklı, İ., 2005. *Kantil Regresyon ve Alternatif Regresyon Modelleri ile Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Samuelsson, J. Ve Granström, K. (2007). Important Prerequisites for students Mathematical Achievement. *Journal of Theory and Practice in Education*, 3 (2), 150-170.
- SAS InstituteInc. 2017. SAS/IML® 14.1 User's Guide. Cary, NC: SAS InstituteInc."
- Satıcı, K. (2008). *Pisa 2003 Sonuçlarına Göre Matematik Okuryazarlığını Belirleyen Faktörler: Türkiye ve Hong Kong- Çin*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Savaş, B. (2006). *Okuma eğitimi ve çocuklarda dil gelişimi*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Shamos, M.H. (1995). *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

- Shen, B.S.P. (1975). Science Literacy and the Public Understanding of Science. S. B. Day (Ed.). *Switzerland: Karger A.G, In Communication of scientific information* (44- 52).
- Spiezia, V. (2010). Does Computer Use Increase Educational Achievements? Student-level Evidence from PISA, *OECD Journal: Economic Studies*, 2010.
- Tosunoğlu, Ő.(2014). Public Expenditure on Education In The European Union, The Sakarya Journal of Economics, (145-181).
- Türk Eğitim Derneği, (2010). *Ortaöğretime ve Yükseköğretime Geçiş Sistemi*, Ankara: Türk Eğitim Derneği
- Türkiye’de Matematik ve Fen Bilimleri Alanlarında Öğrenci Performansı ve Başarının Belirleyicileri TIMSS 2011 Analizi. *Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4) , 2621-2636.
- Usta G., (2014), *PISA 2003 Ve PISA 2012 Matematik Okuryazarlığı Üzerine Uluslararası Bir Karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Ankara.
- Wagner, D. A. (2009). New technologies for adult literacy and international development. David R. Olson & Nancy Torrance (Ed.), *The Cambridge handbook of literacy* (548-565). Cambridge: Cambridge University Press.
- Yıldırım, C. (2008). Avrupa birliği ölkelerinde ve Türkiye’de okulöncesi eğitim. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (25), 91-110.
- Yıldırım, H. H., Yıldırım S., Ceylan, E. ve YetiŐir, M.İ. (2013). Türkiye Perspektifinden TIMSS 2011 Sonuçları, Türk Eğitim Derneği Tedmem Analiz Dizisi I, Ankara.
- Yıldırım, K. (2011). Uluslararası Araştırma Verilerine Göre Türkiye’de ilköğretim Fen ve Teknoloji Derslerindeki Öğretim Uygulamaları. *Türk fen eğitimi dergisi*, 8(1), 159-174.

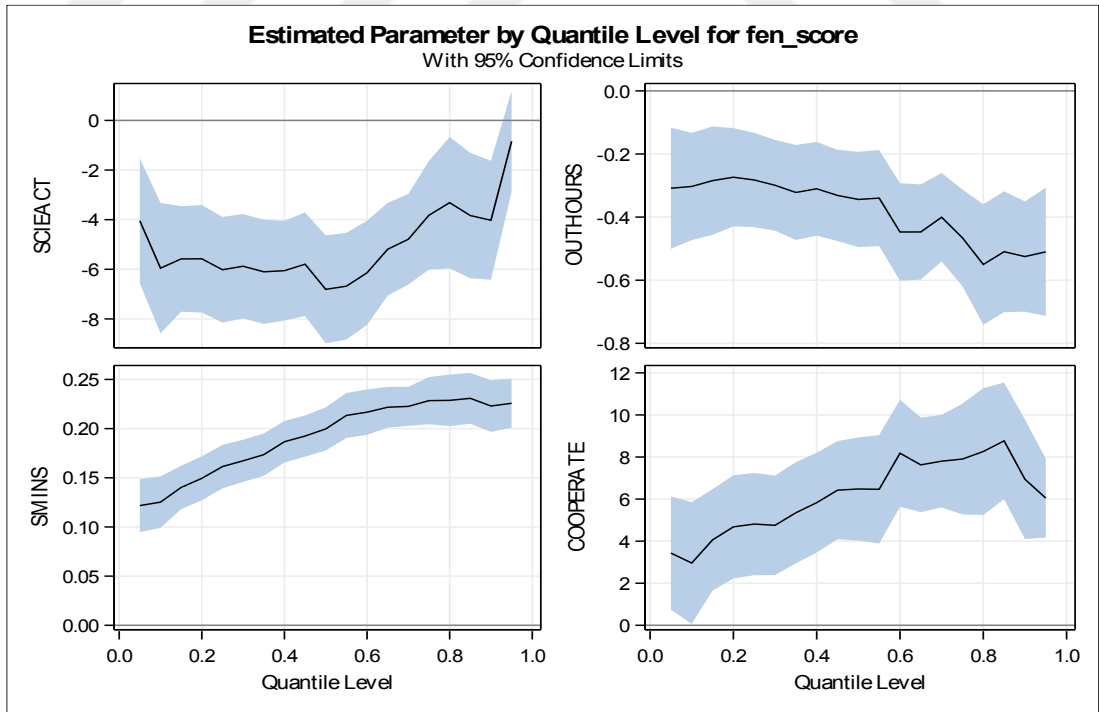
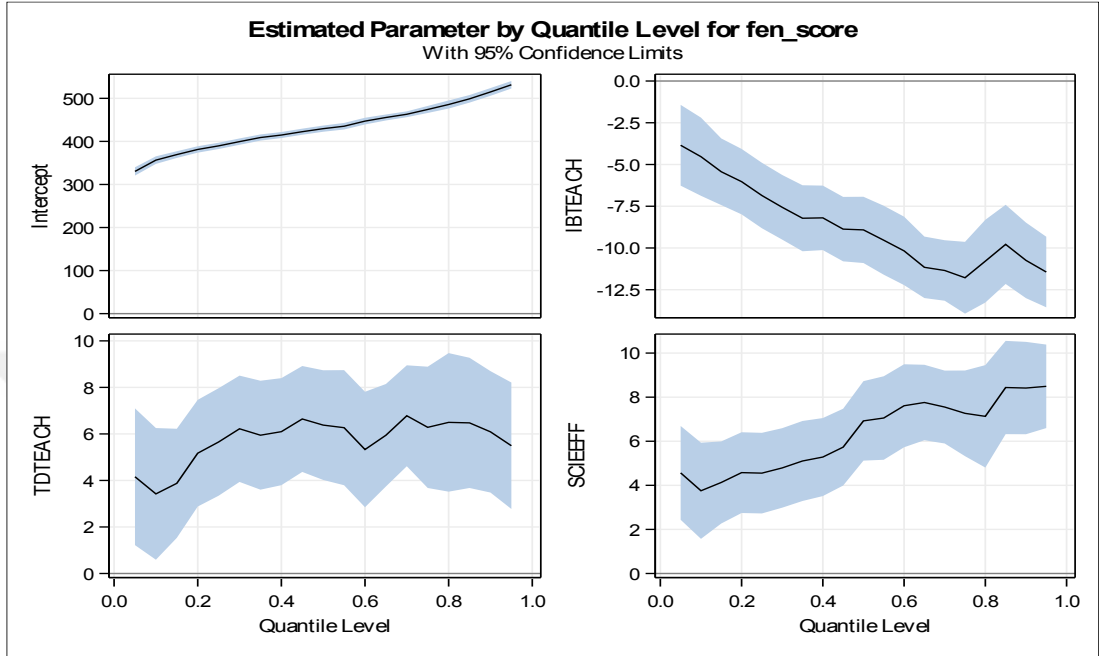
Yıldırım, S. (2011). Self-efficacy, Intrinsic Motivation, Anxiety and Mathematics Achievement: Findings from Turkey, Japan and Finland. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5 (1), 277-291.

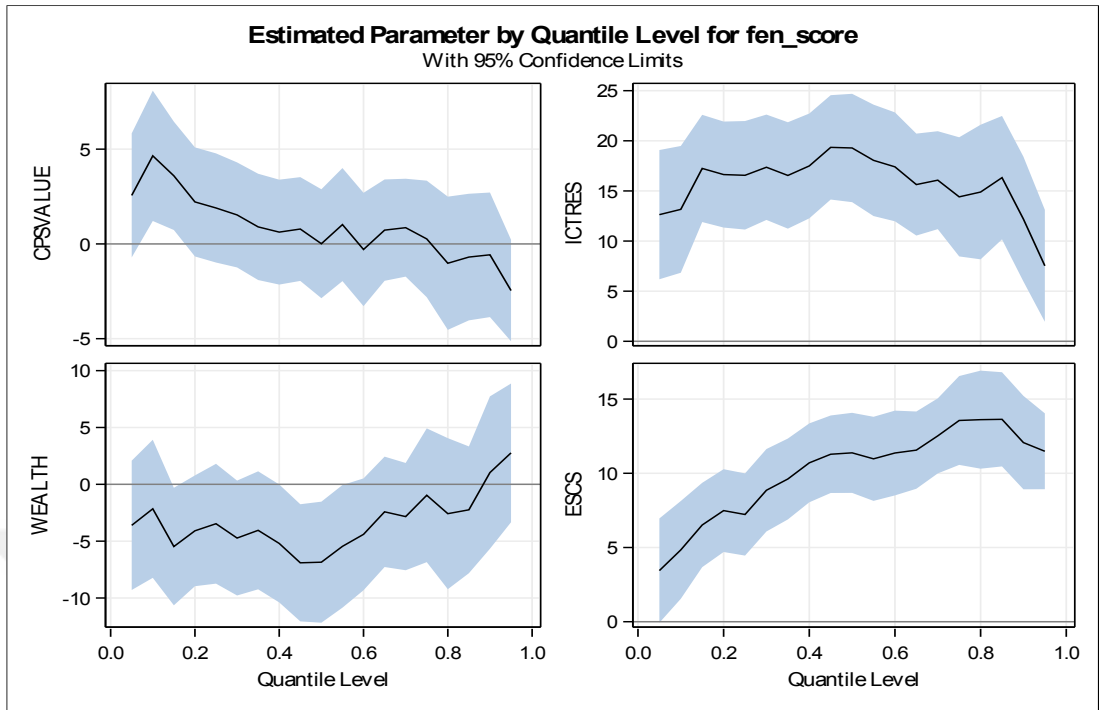
Yüksek Öğretim Kurulu. (1981). <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr>. Mart 19, 2018 tarihinde [www.yok.gov.tr/web/guest/mevzuat](http://www.yok.gov.tr/web/guest/mevzuat):<http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.aspx?MevzuatKod=1.5.2547&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=> adresinden erişilmiştir.



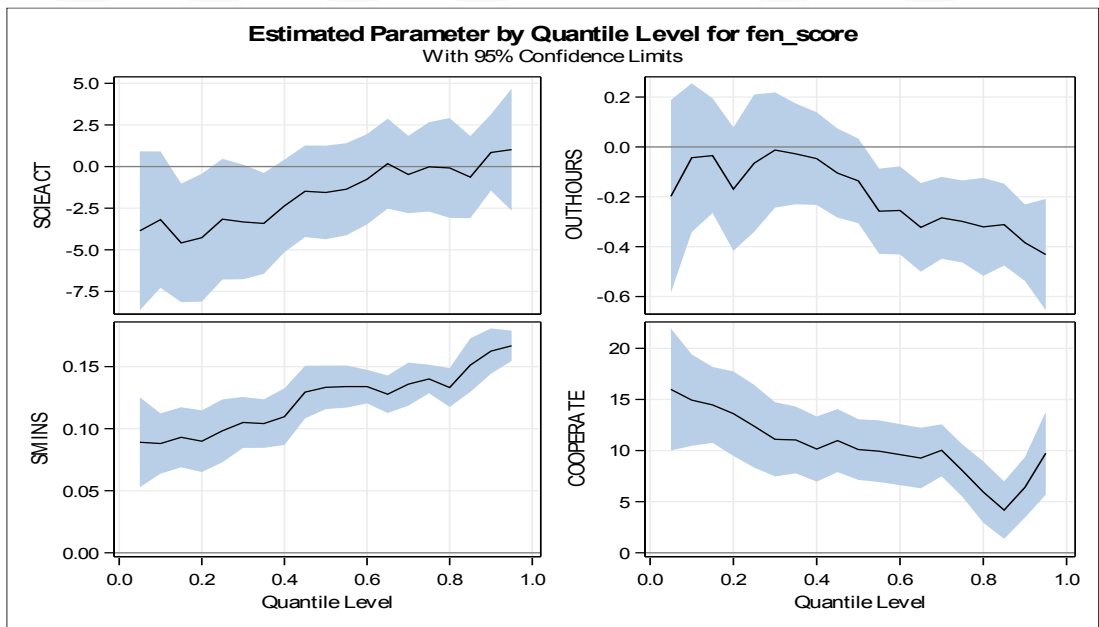
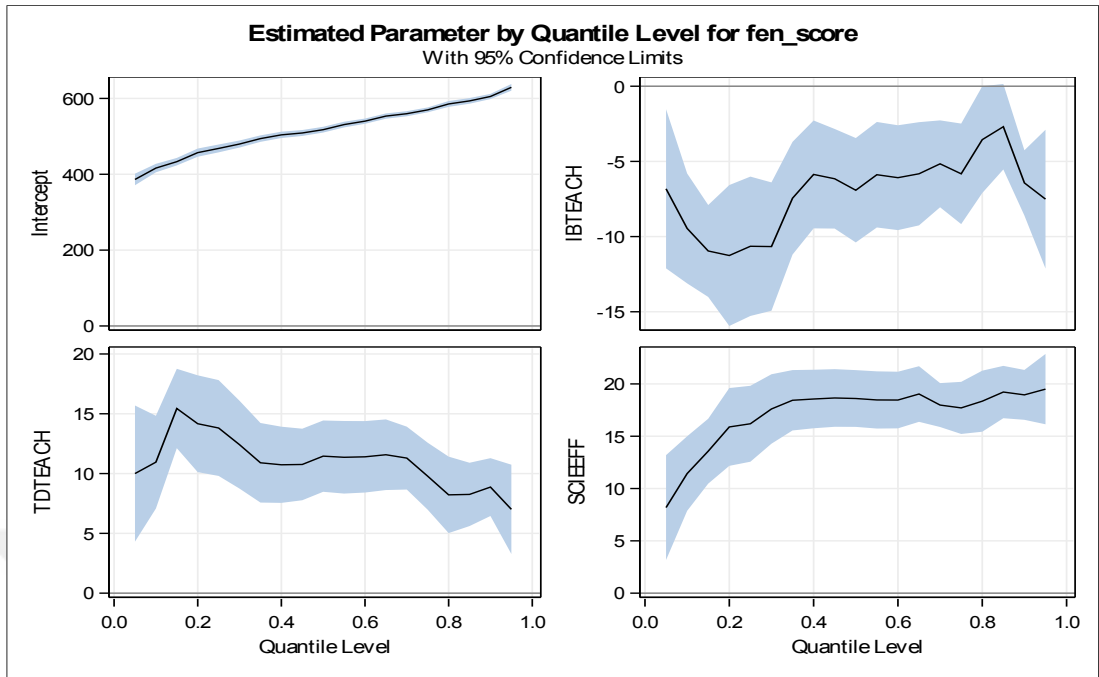
## EKLER

### EK-1 Türkiye için SAS Programı QR Çıktıları

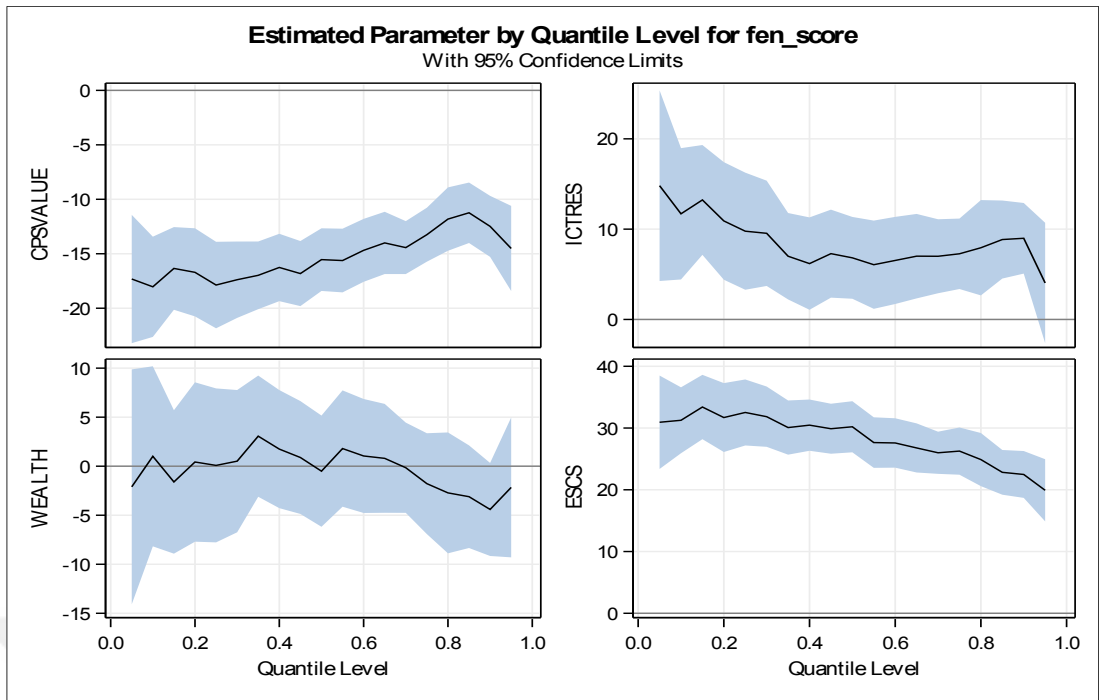




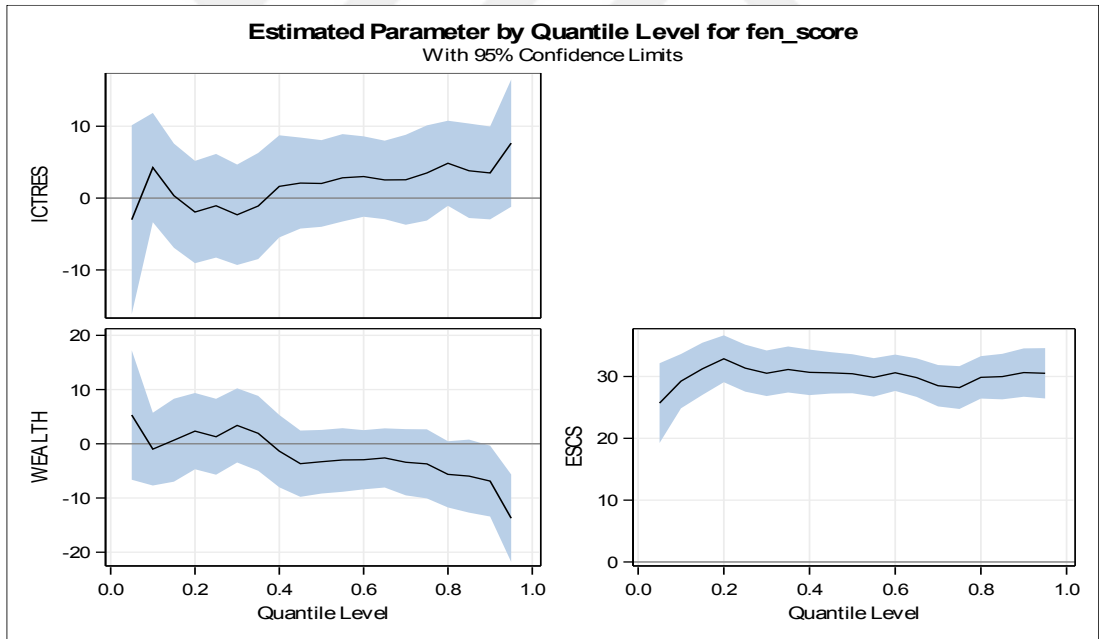
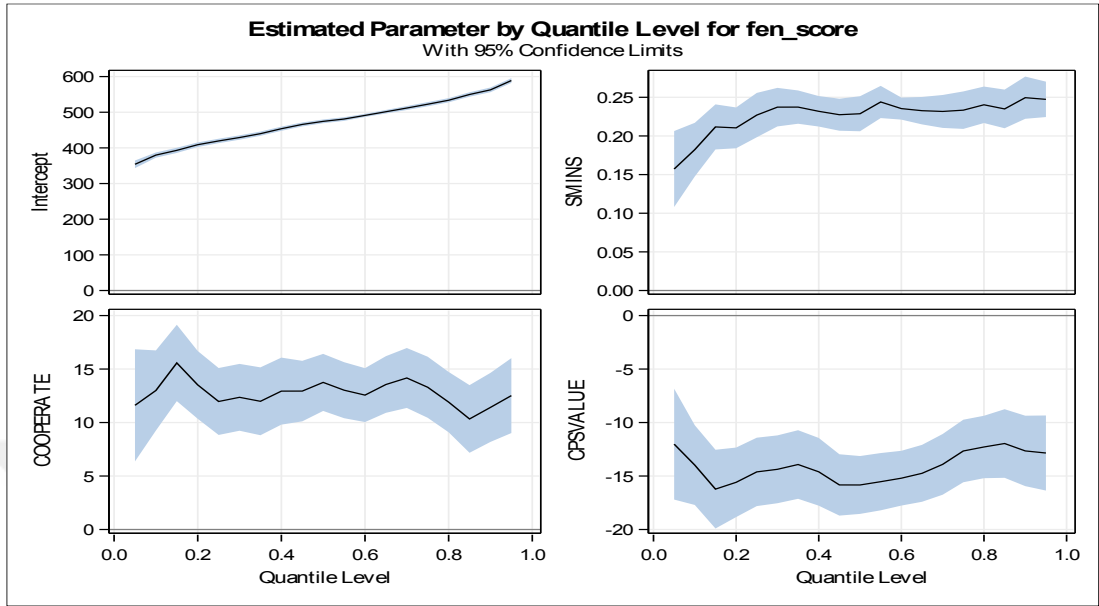
## EK-2 Singapur için SAS Programı QR Çıktıları







### EK-3 Almanya için SAS Programı QR Çıktıları



## **BİLDİRİM**

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.



Gülfidan DEMİREZ

## ÖZGEÇMİŞ

### **Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı: Gülfıdan DEMİREZ

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara, 1992

### **Eğitim Durumu**

Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Stajlar: Antalya / Konyaaltı Konyaaltı Ortaokulu, Antalya / Kepez Mimar Sinan Ortaokulu

E-Posta Adresi: demirezgulfidan@hotmail.com

Tarih: 18.06.2018

## Turnitin Orijinallik Raporu

İşleme kondu: 12-Haz-2018 14:57 +03  
NUMARA: 974991583  
Kelime Sayısı: 21608  
Gönderildi: 1

Benzerlik Endeksi

%27

Kaynağa göre Benzerlik

İnternet Sources: %24  
Yayınlar: %9  
Öğrenci Ödevleri: %16

PISA 2015 TÜRKİYE VERİLERİNE GÖRE BAZI  
DEĞİŞK... Gülfidan Demirez tarafından

venile

6% match (22-May-2015 tarihli internet)  
<http://turkoloji.cu.edu.tr>

2% match (13-Eki-2017 tarihli internet)  
<http://pisa.meb.gov.tr>

2% match (13-Oca-2017 tarihli internet)  
<http://dergipark.ulakbim.gov.tr>

1% match (25-Haz-2013 tarihli internet)  
<http://egitimvebilim.ted.org.tr>

1% match (05-Oca-2017 tarihli internet)  
<http://pisa.meb.gov.tr>

1% match (26-Ağu-2015 tarihli internet)  
<http://egitimvebilim.ted.org.tr>

1% match (07-Eyl-2016 tarihli internet)  
<http://liveondayx.tr.gg>

1% match (11-Haz-2017 tarihli internet)  
<http://docplayer.biz.tr>

1% match (27-May-2015 tarihli internet)  
<http://kfbd.giresun.edu.tr>

Doç. Dr. Erol EROĞLU  
