



**PISA VERİLERİNE GÖRE ÖĞRENCİLERİN FEN
OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLERİN ANALİZİ**

Volkan Hasan Kaya

**DOKTORA TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (...) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Volkan Hasan

Soyadı : Kaya

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

İmza :

İmza Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Pısa Verilerine Göre Öğrencilerin Fen Okuryazarlığını Etkileyen Bazı Faktörlerin Analizi

İngilizce Adı : Analysis of Some Factors Affecting Science Literacy Based on Pisa Data

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Volkan Hasan Kaya

İmza:



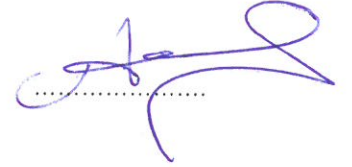
JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Volkan Hasan KAYA tarafından hazırlanan “PISA Verilerine göre Öğrencilerin Fen Okuryazarlığını Etkileyen Bazı Faktörlerin Analizi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Alev DOĞAN

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Başkan: Prof. Dr. A. Kadir AKAY

(Kimya Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi)

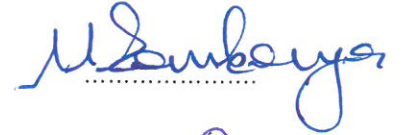
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

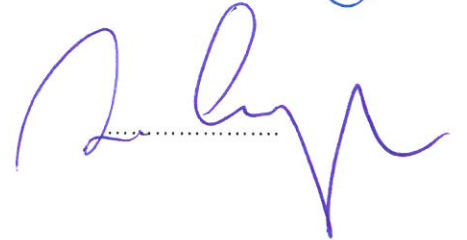
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Prof. Dr. Necati CEMALOĞLU

(Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Prof. Dr. Abdullah AYDIN

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kastamonu Üniversitesi)

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Tez Savunma Tarihi: 20/01/2020

Bu tezin Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince her aşamasında bana göstermiş olduğu anlayış ve rehberlik için değerli hocam Prof. Dr. Alev DOĞAN'a,

Bilim insanı olma yolunda ilk adımı atma konusunda desteklerini esirgemeyen ve profesyonel gelişimime katkılarından dolayı değerli hocalarım Doç. Dr. Dilber POLAT'a ve Doç. Dr. Yasemin GÖDEK'e,

Tez çalışmam süresince desteklerini hiç eksik etmeyen arkadaşlarıma,

Lisans öncesi, sonrası ve lisansüstü eğitimim süresince boyunca desteklerini esirgemeyen bütün öğretmenlerime,

Hayatım boyunca desteklerini hiç esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Volkan Hasan KAYA

Hayatımın İlk öğretmenlerinden biri Değerli Annem Songül KAYA'ya

Bir diğeri de Babam Tuncay KAYA'ya

Hayatıma anlam katan öğretmenlerden biri olan Sevgili Eşim Elif KAYA'ya,

ve

Canım Oğlum Türkata KAYA'ya

**PISA VERİLERİNE GÖRE ÖĞRENCİLERİN FEN
OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN BAZI FAKTÖRLERİN ANALİZİ**
Doktora Tezi

Volkan Hasan Kaya
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ocak, 2020

ÖZ

Betimsel modele sahip bu çalışmanın genel amacı, PISA uygulamasına katılmış Türkiye, Finlandiya, Amerika Birleşik Devletleri ve İsrail öğrencilerinin fen okuryazarlığını etkileyen faktörleri belirlemektir. Bu çalışmada 15 yaşındaki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile ilgili becerilerini ölçülmek üzere PISA 2012 ve 2015 bilişsel testlerin verileri kullanılmıştır. Veri analizinde SPSS ve HLM programlarından yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin analizinden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS programında normal dağılım ve etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Bu veriler ışığında t-testi ve ANOVA parametrik testleri kullanılmıştır. PISA 2012 ve 2015 sonuçlarına göre Türkiye, Finlandiya, Amerika Birleşik Devletleri ve İsrail’de öğrenci özelliklerinin (örneğin, annenin ve babanın eğitim durumu, bilgisayar bulundurma durumu, eğitim yazılımları bulundurma, dünya klasikleri ve şiir kitapları bulundurma, cep telefonu bulundurma sayısı, evinde var olan bilgisayar ve kitap sayısı gibi) artması, öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasını da artırmaktadır. Ayrıca, PISA 2012 sonucuna göre öğrenci özelliklerinin cevaplandırılma durumunun, okula yönelik tutumlarının (okula düzenli katılma, okulun zaman kaybı olmadığı düşüncesi, okulun benimsenmesi ve okula ait olduğunu hissetmesi, okulda kendini becerikli hissetmesi, sınıf arkadaşları tarafından sevildiğini ve okulda yalnız olmadığını düşünmesi) ve öğrencilerin okul öncesi eğitimine katılma durumunun artması fen okuryazarlığını da artırmaktadır. PISA 2012’de Türkiye’de öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişkenliğin % 59’u okullar arasındaki farklılıklarla ve % 41’i okul içi (öğrenciler arası) farklılıklarla açıklanmaktadır. PISA 2015’de de fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişkenliğin % 59’u okullar arasındaki farklılıkla açıklanmaktadır. Araştırma kapsamında yer alan ülkelerin okullar arası varyans değerlerine bakıldığında en yüksek açıklanma oranı % 59 ile Türkiye (PISA 2012), en az açıklanma oranı % 9 ile Finlandiya’dır (PISA 2015). Türkiye’de okul özellikleri değişkenleri modele eklendikten sonra fen okuryazarlığı bireysel farklılıkların hem PISA 2012 hem de PISA 2015’de % 22.80’lik kısmının modele eklenen okul değişkenleri ile

açıklanacağı anlamına gelmektedir. Sonuç olarak, PISA 2012 ve 2015 analiz sonuçlarına göre aile ve okul ekosistemlerinde iyileştirme yapılması öğrencilerin fen okuryazarlığını artıracaktır.

Anahtar : PISA, Fen Okuryazarlığı, Öğrenci Başarısı, Hiyerarşik Lineer
Kalimeler Modelleme.
Sayfa Adedi : 141
Danışman : Prof. Dr. Alev Doğan

**ANALYSIS OF SOME FACTORS AFFECTING SCIENCE LITERACY
BASED ON PISA DATA
(Ph. D. Thesis)**

Volkan Hasan Kaya

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

January, 2020

ABSTRACT

In this descriptive study the purpose is to determine the factors affecting the science literacy of fifteen years old students in four countries (Turkey, Finland, USA and Israel) participated in PISA. In this study, cognitive tests data in PISA 2012 and 2015 are used to measure the science literacy of the fifteen years old students. SPSS and HLM programs are used to analyze the data. While determining the type of analysis in SPSS program, normal distribution and effect size are calculated. T-test and ANOVA parametric tests are used to assess the data. The findings of PISA 2012 and 2015 presents that when students characteristics (e.g. the educational level of parents, the availability of computers, educational software, the classic literature and poetry books, the number of mobile phones, the number of computers and books at home) increase in Turkey, Finland and United State of America and Israel, the average of students' science literacy also increases. Moreover, according to results of PISA 2012, when the responding of student characteristics, the attitudes towards the school (regular attendance at school, the idea that the school is not a waste of time, the adaptation and the sense of belonging to school, feeling skillful at school, feeling loved by classmates and not feeling alone at school e.g.) and the rise of students' participation in pre-school education increase, students' science literacy also increases. Additionally, in PISA 2012, 59% of variance in science literacy of students in Turkey is explained by the differences between schools and 41 % by intra-school differences (between students). In PISA 2015, 59% of variance in science literacy of students in Turkey is explained by the differences between schools. When examined the inter-school variance values of the countries included in the study, Turkey has the highest disclosure rate with 59% (PISA 2012) and Finland has the minimum disclosure rate with 9% (PISA 2015). In Turkey, it could be inferred that 22.80% of the individual differences in science literacy might be explained by school variables added to the model (both PISA 2012 and PISA 2015). As a result, based on PISA 2012 and 2015 analysis results, if family

and school ecosystems might be improved, this will contribute to science literacy of the students.

Key Words : PISA, Scientific Literacy, Student Achievement, Hierarchical Linear
Modelling
Page Numbers : 141
Supervisor : Prof. Dr. Alev Doğan

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu	1
PISA Nedir?	2
PISA 2012 ve 2015	4
Fen Okuryazarlığı	6
Fen Okuryazarı Bireyin Özellikleri.....	9
Fen Okuryazarlığının Eğitimdeki Önemi	10
Araştırmanın Amacı	11
Araştırmanın Önemi.....	11
Sınırlılıklar.....	12
BÖLÜM II.....	13
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	13
Yurt içi Araştırmalar	13

Yurtdışı Araştırmalar	25
BÖLÜM III	29
YÖNTEM	29
Araştırmanın Modeli	29
Evren ve Örneklem	30
Verilerin Toplanması	30
Öğrenci Özellikleri	31
Okul Özellikleri	34
Verilerin Analizi	35
SPSS Programı ile Verilerin Analizi.....	36
HLM Programı ile Verilerin Analizi	36
İki Düzeyli Hiyerarşik Lineer Modelleme.....	38
<i>Boş Model (Null Model)</i>	<i>39</i>
<i>Makul Değerlerin Kullanımı</i>	<i>39</i>
<i>Merkezleme (Standartlaştırma)</i>	<i>40</i>
<i>Tesadüfî (Rassal veya Sabit) Etkilerin Belirlenmesi</i>	<i>40</i>
BÖLÜM IV	42
BULGULAR VE YORUMLAR.....	42
Öğrenci Özellikleri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar	42
Anne ve Babanın Eğitim Durumu.....	43
<i>Annenin Eğitim Durumu.....</i>	<i>43</i>
<i>Babanın Eğitim Durumu.....</i>	<i>46</i>
Bilgisayara Sahiplik Durumu	48
Eğitim Yazılımı Bulunma Durumu.....	49
Dünya Klasiklerinin Bulunma Durumu	51
Şiir Kitaplarının Bulunma Durumu	53

Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulunma durumu	55
Evindeki Cep Telefonu Sayısı.....	57
Evindeki Bilgisayar Sayısı	59
Evindeki Kitap Sayısı.....	60
Öğrenci Özelliklerinin Tamamının Cevaplandırılma Durumu	63
Okul Öncesi Eğitime Katılma Durumu	64
Okula Geç Kalma Durumu	65
Okulun Zaman Kaybı Olduğu Düşüncesine Yönelik Tutum.....	68
Okulun Güven Veren Bir Ortam Olduğu Düşüncesine Yönelik Tutum.....	69
Okula Karşı Kendisini Yabancı gibi Hissetmesine Yönelik Duygu.....	71
Öğrencinin Kendisini Okula Ait Hissetmesi	74
Öğrencinin Kendisini Okulda Beceriksiz Hissetmesi.....	76
Sınıf Arkadaşları Tarafından Sevildiğini Hissetmesi.....	79
Öğrencinin Kendisini Yalnız Hissetmesi	81
Okul Özellikleri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar	84
Ülkelerin Sınıf Ortalama Güvenirlik Katsayıları (PISA 2012 Örneği).....	84
Fen Okuryazarlığı Puanları Varyansı: Okul İçi (Öğrenciler Arası) ve Okullar Arası (PISA 2012 Örneği)	86
Boş Model (Null Model)	86
Okul Faktörlerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığına Etkisi ile İlgili Bulgular ve Yorumlar	88
Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model	89
Okul Düzeyi Model (2. Düzey) / Koşullu Model (PISA 2012)	89
Okul Düzeyi Model (2. Düzey) / Koşullu Model (PISA 2015)	92
Okul Faktörlerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığına Etkisi ile İlgili Bulgular ve Yorumlar	93
BÖLÜM V	95

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	95
Sonuçlar	95
Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	95
İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	97
Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	98
Tartışma	99
Fen Okuryazarlığı ve Öğrenci Özellikleri	99
Fen Okuryazarlığı ve Okul Özellikleri	107
Öneriler	109
Araştırmacılara Yönelik Öneriler	111
KAYNAKLAR.....	112
EKLER	127
EK-1. Verilerin Normallik-Homojenlik ve Anlamlılık Dağılımı Testi (PISA 2012 Örneği)	128
EK-2. HLM Boş Model Analiz Çıktıları (PISA 2012 Türkiye Örneği).....	130
EK-3. HLM Analiz Çıktıları Koşullu Model Çıktıları (PISA 2012 Türkiye Örneği)	134
EK-4. HLM Betimsel Analiz Çıktıları (PISA 2012 Türkiye Örneği)	139
ÖZGEÇMİŞ	140

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. 2012 Yılına Göre PISA Katılımcı Ülkeleri	5
Tablo 2. Annenin Eğitim Düzeyinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları(PISA 2012)	43
Tablo 3. Annenin Eğitim Düzeyinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları(PISA 2015)	45
Tablo 4. Babanın Eğitim Düzeyinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)	46
Tablo 5. Babanın Eğitim Düzeyinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)	47
Tablo 6. Bilgisayar Bulundurma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2012).....	48
Tablo 7. Bilgisayar Bulundurma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2015).....	49
Tablo 8. Eğitim Yazılımı Bulunma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2012).....	50
Tablo 9. Eğitim Yazılımı Bulunma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2015).....	51
Tablo 10. Dünya Klasikleri Bulundurma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2012).....	52
Tablo 11. Dünya Klasikleri Bulundurma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2015).....	53
Tablo 12. Şiir Kitaplarının Bulundurulması Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2012).....	53
Tablo 13. Şiir Kitaplarının Bulundurulması Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2015).....	54
Tablo 14. Okul Ödevlerine Yardımcı Kitaplar Bulundurma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2012)	55

Tablo 15. <i>Okul Ödevlerine Yardımcı Kitaplar Bulundurma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2015)</i>	56
Tablo 16. <i>Cep Telefonu Sayısının Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	57
Tablo 17. <i>Cep Telefonu Sayısının Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)</i>	58
Tablo 18. <i>Evinde Var Olan Bilgisayar sayısının Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	59
Tablo 19. <i>Evinde Var Olan Bilgisayar sayısının Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)</i>	60
Tablo 20. <i>Evinde Var Olan Kitap Sayısının Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	61
Tablo 21. <i>Evinde Var Olan Kitap Sayısının Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)</i>	62
Tablo 22. <i>Öğrenci Özelliklerinin Tamamının Cevaplandırması Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2012)</i>	63
Tablo 23. <i>Öğrenci Özelliklerinin Tamamının Cevaplandırması Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2015)</i>	64
Tablo 24. <i>Okul Öncesi Eğitime Katılma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	65
Tablo 25. <i>Okula Geç Kalma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	66
Tablo 26. <i>Okula Geç Kalma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)</i>	67
Tablo 27. <i>Okulun Zaman Kaybı Olduğu Düşüncesine Yönelik Tutumun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	68
Tablo 28. <i>Okulun Güven Veren bir Ortam Olduğu Düşüncesinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	70
Tablo 29. <i>Öğrenciler kendilerini Okulda Yabancı Birisiymiş gibi Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	72
Tablo 30. <i>Öğrenciler kendilerini Okulda Yabancı Birisiymiş gibi Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)</i>	73
Tablo 31. <i>Öğrencilerin Kendilerini Okula ait Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)</i>	74

Tablo 32. Öğrencilerin Kendilerini Okula ait Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015).....	76
Tablo 33. Öğrencilerin Okulda Kendilerini Beceriksiz Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012).....	77
Tablo 34. Öğrencilerin Okulda Kendilerini Beceriksiz Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015).....	78
Tablo 35. Öğrencilerin Sınıfındaki Diğer Arkadaşları Tarafından Sevildiği Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)	79
Tablo 36. Öğrencilerin Sınıfındaki Diğer Arkadaşları Tarafından Sevildiği Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)	81
Tablo 37. Öğrencilerin Okulda Kendilerini Yalnız Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012).....	82
Tablo 38. Öğrencilerin Okulda Kendilerini Yalnız Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015).....	83
Tablo 39. Sınıf Ortalamalarının Güvenirlilik Katsayısı	84
Tablo 40. Ülkelerin Betimsel İstatistik Sonuçları (PISA 2012 Örneği).....	85
Tablo 41. Öğrenci ve Okul Düzeyinde Değişken Bileşenlerinin Maksimum Olabilirlik Değerleri (PISA 2012 Örneği).....	86
Tablo 42. Okul İçi ve Okullar Arası Açıklanan Fen Okuryazarlığı Başarı Oranları (PISA 2012)	88
Tablo 43. Okul Değişkenlerin Fen Okuryazarlığına Etkisi- 1	89
Tablo 44. Okul Değişkenlerin Öğrenci Fen Okuryazarlığı Başarısına Etkisi- 2	90
Tablo 45. Okul Değişkenlerin Öğrenci Fen Okuryazarlığı Başarısına Etkisi- 1	92
Tablo 46. Okul Değişkenlerin Öğrenci Fen Okuryazarlığı Başarısına Etkisi- 2	93
Tablo 47. Okul Düzeyi Değişkenlere Göre Başarı Puanlarının Açıklanma Oranları.....	93
Tablo 48. Okul Düzeylerinde Öğrenci Fen Okuryazarlığı Başarılarına Etki Eden Değişkenlerin Anlamlılık Düzeyleri	98

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Fen okuryazarlığı çerçevesi-1	7
---	---

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Millî Eğitim Bakanlığı.
PISA	Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi)
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması).
HLM	Hiyerarşik Lineer Modelleme
ICC	Intraclass Correlation Coefficient (Sınıflar Arası Korelasyon Katsayısı)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi)
TR	Türkiye
FİN	Finlandiya
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
İSR	İsrail
N	Katılımcı Sayısı
$\bar{x}$	Ortalama
p	Anlamlılık Değeri
s	Standart Sapma
sd	Serbestlik Derecesi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmalar yer almaktadır.

Problem Durumu

Muası medeniyetler hedefine ulaşmak ve bunu korumak için ülkelerin beklentilerini karşılayacak teknolojik araç ve gereçleri üretebilen ve geliştirebilen, ayrıca bu doğrultuda yapılacak araştırmaların desteklenmesi için gelecekte bireylerin genelde okuryazar, özelde ise fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin önemi ön plana çıkmaktadır. Türkiye’de ise 2023 Eğitim Vizyonu Belgesi ışığında geleceğin meslek alanlarında ihtiyaç duyulacak iş gücünün şimdiden öngörülerek karşılanması konusunda eğitim alanında iyileştirmeler yapmak ve daha nitelikli bireyler yetiştirmesi amaçlanmaktadır.

Fen okuryazarlığı, diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye için de önemli kavramlardan biridir. Bu kapsamda, 2006 yılında ortaya konan Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, 2013 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programı ile 2017 yılında tekrar güncelleme çalışmaları kapsamında hedeflenen program vizyonu/amacı, ‘fen okuryazarı bireyler yetiştirme’ olarak belirtilmektedir (MEB, 2013d; MEB, 2017a).

Bireylere eğitim ile neyin, ne kadar ve nasıl verilebildiği sorularına ulusal ve uluslararası sınavlarla cevaplar aranmaktadır. Ülkeler kendi eğitim sistemlerinde gerçekleştirdikleri güncellemelerin öğrencilerin akademik başarısına yansımalarını görmek amacıyla hem ulusal hem de uluslararası düzeylerde bilişsel testler yardımıyla gerçekleştirilen ölçme ve değerlendirme çalışmalarından yararlanmaktadır (Özer ve Anıl, 2011). Özellikle 2000’li yıllardan itibaren Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olarak ifade edilen PISA ile bu akım daha güçlenmiştir (Robinson, 2015). PISA’nın amaçları doğrultusunda ülkelerin fen okuryazarlığını puanları belirlenmeye çalışılmakta ve bu sınavlardan elde

edilen veriler analiz edilerek eğitim alanında özellikle fen eğitimi alanındaki çalışmalara ve reformlara yön vermesi ve bu çalışmalar ile reformların niteliğinin geliştirmesi amaçlanmaktadır.

Fen eğitimi aracılığıyla nitelikli fen okuryazar bireyler yetiştirilmesi ve ülkenin her alanına katma değer kazandırılması amaçlanmaktadır. Fen okuryazar bireyler, kendilerinde var olan fen kavramlarından yola çıkarak, yeni bilgiler edinmesi, bilimsel olgu ve(ya) olayları açıklaması ve alanıyla ilgili konularda bilimsel verilere dayalı sonuçlar çıkartması için araştırmalar yapması, çevresine karşı duyarlı bir birey olarak bilimle ilgili gelişmelere ve bu gelişmeler neticesinde ortaya konan bilimsel fikirlere ilgi duyması son derece önemlidir (MEB, 2010b). Ayrıca, Fen okuryazarlığı, bireylerin kendi yaşamlarını etkileyebilecek konuları (örneğin, halk sağlığı, depremler gibi) anlayabilme ve bu konu ile ilgili aldıkları kararlara uygun bir şekilde katılma becerilerini içermektedir (MEB, 2010a). Dolayısıyla nitelikli fen okuryazarı bireylerin sayısının artması toplumların daha kaliteli ve nitelikli yaşam sürmelerine de imkân sağlayacaktır. Hem ülke hem de eğitim standartlarının artırılması için nitelikli fen okuryazarlığını etkileyen etmenlerin belirlenmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

PISA Nedir?

Uluslararası değerlendirmeye imkân sağlayan araştırmalardan biri olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın İngilizce ismi 'Programme for International Student Assessment'dır. İngilizce isminin ilk harfleri kullanılarak kısaca PISA olarak adlandırılmaktadır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) aracılığı ile gerçekleştirilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), 15 yaşındaki çocukların bilgi ve becerilerinin, OECD'ye üye olan ve olmayan ülkeler ile kültürler arasında üçer yıllık arayla karşılaştırma yapılması imkânını sağlayan bir tarama araştırmasıdır (MEB, 2005; MEB 2010b; MEB, 2011). PISA, ilk olarak 2000 yılında kırk üç ülkede, 2003 yılında kırk bir ülkede, 2006 yılında elli yedi ülkede, 2009 yılında yetmiş beş ülkede, 2012 yılında altmış beş ve 2015 yılında yetmiş iki ülkede gerçekleştirilmiştir (NCES, 2019).

PISA'da öğrencilere yönelik geliştirilen başarı testleri ile öğrenciye, öğretmene, veliye ve okula yönelik anketler sayesinde elde edilen bulgularla, öğrencilerin başarı düzeyleri, kazanmaları gereken becerilerin düzeyi, eğitim sisteminin ürünü ve kalitesi ile ülkelerin diğer ülkeler arasındaki yeri tespit edilmektedir (MEB, 2009). Ayrıca, bu sınavla

öğrencilerin bilgi ve becerilerinin temel profili ortaya çıkarılmakta, bunun yanı sıra öğrencilerin becerileri ile farklı demografik özelliklerinin, sosyo-ekonomik durumlarının ve eğitim değişkenlerinin ne kadar ilişkili olduğu ve son olarak da okul, öğrenci ve eğitim düzeyleri arasındaki ilişkiler belirlenmektedir (OECD, 2016a).

Bu sayede, araştırmacılar ve akademisyenler kendi ülkelerindeki öğrencilerin okuryazarlık düzeylerini belirlemekte, farklı ülkelerin sonuçlarıyla karşılaştırmakta ve bu sayede eğitim sistemlerinde aksayan yönleri belirleyip giderilmesi, ayrıca eğitim kalitesinin ve başarısının artırılması amacıyla PISA'dan elde edilen çıktılar ile eğitimde belirli standartlar geliştirmektedir (MEB, 2010). Bunun yanı sıra, PISA 15 yaşındaki öğrencilerin gerçek yaşam zorluklarının üstesinden gelmesi için belirli alanlardaki bilgi ve becerileri özellikle de 21. yüzyıl becerilerini nasıl kullandıklarını ölçmeyi amaçlamaktadır (Thomson, De Bortoli & Buckley, 2013).

PISA projesi ayrıca; belirli yıllarda fen okuryazarlık kavramının önemine daha fazla vurgu yapmakta, öğrenme çıktılarıyla ilgili verileri kullanarak politikaya yön verilmesi amaçlanmakta, hayat boyu öğrenmeyle ilişkili kurulmakta, düzenlilik ve süreklilik göstermekte, kapsamlı ve ülkelerin işbirliğiyle gerçekleşmektedir (MEB, 2010b). PISA projesinde fen okuryazarlığının yanında matematik ve okuma becerileri, öğrencilerin okula, derslere veya öğrenmeye yönelik tutum ve motivasyonları, kendileri hakkında kişisel düşünceleri, öğrenme tarzları, okul ve aile ile ilgili daha kapsamlı bilgilere yer verilmektedir (MEB, 2017b). PISA çalışması kapsamında ele alınan okuryazarlık kavramı öğrencilerin mevcut bilgilerini ve potansiyellerini arttırmak, toplumun bir parçası olarak nitelikli bir şekilde topluma katkı sağlayacak bilimsel kaynaklara ulaşmak, kullanmak ve değerlendirme yapmak olarak ifade edilmektedir (MEB, 2013a). PISA'nın fen okuryazarlığını değerlendirirken ise birbirleriyle ilişkili olan “bağlam, düşünme süreçleri, öğrencilerin sahip olduğu bilgi birikimi ve fenne yönelik tutum” olmak üzere dört boyut dikkate alınmaktadır (MEB, 2011).

PISA çalışmasında, araştırmaya katılan ülkelerin PISA'daki başarısını belirleyen üç temel etken bulunmaktadır (Dünya Bankası, 2013):

- i. *Öğrenci özellikleri*; bu kategoride araştırmaya katılan öğrencilerin yaşları, cinsiyetleri, sosyo-ekonomik durumları (örneğin, ebeveynlerinin eğitim düzeyleri, meslekleri, gelirleri vs.) gibi özellikler yer alırken,

- ii. *Öğrencinin öğrenim gördüğü okuldaki diğer arkadaşlarının özellikleri*; öğrencinin performansının okuldaki diğer arkadaşlarının özellikleri açısından da etkileri belirlenmeye yönelik veriler yer almaktadır. Ayrıca,
- iii. *Okul özellikleri*; okulun ve okuldaki sınıf ortamının, öğretmenlerin dersteki uygulamaları ve mesleki nitelikleri, öğrenciler için uygulanan öğrenme stratejileri ve eğitim sisteminin verimliliği gibi eğitim politikalarından etkilenebilecek olan özellikler yer almaktadır.

PISA araştırmaları her üç yılda bir yapılan ve her dönem “Fen Okuryazarlığı, Matematik Okuryazarlığı ve Okuma Becerileri” kavramlarından biri ön plana çıkartılarak veriler toplanmaktadır. Bu veriler öğrenci ve okul özelliklerini içerisinde barındırmaktadır. Bu veriler bu kavramların birbirleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine olanak sağlarken; ülkeler kendi başarılarını diğer ülkelerle kıyaslama fırsatı da bulabilmektedir.

PISA 2012 ve 2015

PISA uygulama sonucunda elde edilen veriler okuma becerileri, matematik ve fen alanlarını içermektedir (MEB, 2013e). PISA uygulanırken, her üç yılda bir matematik, fen ve okuma becerisi alanlarından biri daha fazla ön plana çıkartılarak gerçekleştirilmektedir (MEB, 2015). PISA 2012 uygulamasında ağırlıklı alan matematiktir (MEB, 2013e). PISA 2015’te ise ağırlıklı alan fen okuryazarlığıdır ve yaklaşık 29 milyon öğrenciyi temsilen 540.000’e yakın öğrenci katılım sağlamıştır (Taş, Arıcı, Ozarkan & Özgürlük, 2016). PISA 2012’ye 65 ülke katılmıştır (OECD, 2013a). Bu ülkelerden 34’ü OECD üyesi ülkeler ve 31’i OECD üyesi olmayan ülkelerdir (MEB, 2015). Ayrıca, her bir ülkeden genellikle en az 150 okuldan 15 yaşındaki 5.000 ve 10.000 arasında öğrenci değerlendirilmiştir (Council of Ministers of Education Canada), 2013). PISA 2015’te ise 35’i OECD üyesi olmak üzere 72 ülkede gerçekleştirilmiştir. Katılım gösteren ülkelerin listesi Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1

2012 Yılına Göre PISA Katılımcı Ülkeleri

	OECD'e Üye Ülkeler	OECD'e Üye Olmayan Ülkeler
PISA 2012*	Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Güney Kore, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Şili, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan	Arjantin, Arnavutluk, Birleşik Arap Emirlikleri, Brezilya, Bulgaristan, Çin (Hong Kong), Çin (Makao), Çin (Şangay), Çin (Tayvan), Endonezya, Güney Kıbrıs Rum Kesimi, Hırvatistan, Karadağ, Katar, Kazakistan, Kolombiya, Kosta Rika, Letonya, Lihtenştayn, Litvanya, Malezya, Peru, Romanya, Rusya, Sırbistan, Singapur, Tayland, Tunus, Uruguay, Ürdün, Vietnam
PISA 2015**	Almanya, İzlanda, Amerika, Japonya, Avustralya, Kanada, Avusturya, Letonya, Belçika, Lüksemburg, Birleşik Krallık, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Meksika, Danimarka, Norveç Estonya, Polonya, Finlandiya, Portekiz, Fransa, Slovakya, Güney Kore, Slovenya Hollanda, Şili, İrlanda, Türkiye, İspanya, Yeni Zelanda, İsrail, Yunanistan, İsveç, İsviçre, İtalya	Arjantin, Lübnan, Arnavutluk, Litvanya Birleşik Arap Emirlikleri, Makao (Çin), Brezilya, Makedonya, Çin Halk Cumhuriyeti, Malezya, Bulgaristan, Malta, Cezayir, Moldova, Dominik Cumhuriyeti, Peru, Endonezya, Romanya, Güney Kıbrıs, Rusya Federasyonu, Gürcistan, Singapur, Hırvatistan, Tayland, Hong Kong (Çin), Tayvan – Çin, Karadağ, Trinidad ve Tobago, Katar, Tunus, Kazakistan, Uruguay, Kolombiya, Ürdün, Kosova, Vietnam, Kosta Rika

Kaynak:(*OECD Resmi İnternet Sayfası, 2016b ile **Taş ve diğ., 2016)

Şirin ve Vatanartıran'a (2014) göre PISA'da fen alanında araştırmaya katılan bireylerin bilimsel soruları tanımlayabilmeleri, bilimsel olguları açıklayabilmeleri ve bilimsel verileri kullanabilmeleri beklenmektedir. Bu beklentileri hangi oranda karşılayabildiklerini öğrenmek için, matematik ve okuma becerileri alanlarında olduğu gibi yedi yeterlik düzeyi ortaya konmuştur. En karmaşık ve zor olan görevleri yapabilen öğrenciler altıncı düzeyde yer almaktadır. Bu düzeydeki öğrenciler kendine özgü bilgi kaynakları ve açıklamalar arasında ilişki kurabilirler ve üst düzeyde bilimsel düşünme becerileri gelişmiştir. Sadece çok kolay olan becerileri yerine getirebilen bireyler birinci düzeyde, bu kolay becerileri gerçekleştiremeyenler ise birinci düzeyin altında yer verilmiştir. Birinci düzey ve birinci düzeyin altında yer alan bireyler, yeterli bilimsel bilgiye sahip olmamasına rağmen öğrenciye sunulan verilerden bilimsel açıklamalar ortaya koyabilir.

PISA uygulaması her bir öğrencinin değerlendirmesi iki saat boyunca süren kâğıt ve kalem çalışması ile gerçekleştirilmiş ve öğrenci anketinde çoktan seçmeli, kapalı uçlu ve/ya kısa cevaplı sorular ile yapılandırılmış açık uçlu sorular yer almıştır (NCES Handbook of Survey Methods, 2014). Ayrıca, PISA 2012'de problem çözme becerilerinin

değerlendirilmesine yönelik öğrencilerin karşılaştıkları problemleri bilgisayar tabanlı olarak 40 dakika içinde cevaplandırması beklenmiştir (MEB, 2011).

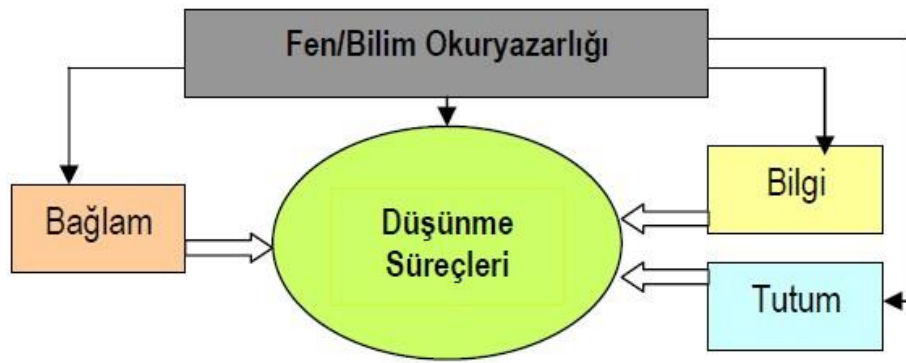
Fen Okuryazarlığı

İçinde bulunduğumuz evreni daha iyi anlamak ve onu yakından tanımak, daha güçlü ve sağlıklı bir toplum düzeni kurmak için yaşamımızı etkileyen teknolojik değişimlerden bilime olan bakış açısı artırılmalıdır (Çepni, 2007). Bu bakış açısı artarak devam ettiği sürece, gençlerin modern ortamdaki sosyal yaşama hazırlığında bilim ve teknolojinin anlaşılması önemli bir rol oynamaktadır (Thomson, Hillman & Bortoli, 2013). Bu nedenle, toplumlar fen eğitime ve fen okuryazarlığına önem vermelidirler. Çünkü fen, bireylerin doğayı araştırarak ve keşfederek, doğanın kendi içinde barındırdığı bilimsel bilgileri toplum yararına organize edilmesine katkı sağlar (MEB, 2007). Ayrıca genelde eğitimin özelde ise fen eğitiminin ana amacı; sorgulayabilen, yorumlayabilen, bilimsel düşünen, karşılaşılan problemlere yönelik çözüm ya da çözümler üreten, bilgiye ulaşabilen ve ulaştığı bilgileri kullanabilme becerilerine sahip öğrenciler yetiştirmek olmalıdır (Temiz, 2001). Ancak PISA araştırmalarının amacı formal eğitimde elde edilen bilimsel bilgi artışının değerlendirilmesi yerine öğrencinin sahip olduğu bilimsel bilgilerin günlük yaşama transfer edebilme becerilerinin değerlendirilmesidir. Bu nedenle PISA araştırmasında “fen” kavramı yerine “fen okuryazarlığı” kavramına yer verilmiştir (MEB, 2013e). Fen okuryazarlığı sürecinde ise önemli olan fen bilimlerini ilginç ve önemli bulan, öğrendiklerini kendi yaşamına uyarlayan ve toplumda fenle ilgili tartışmalara katılabilecek düzeyde bilgiye sahip olan bir toplum yaratmaktır (Anagün, 2008). Özetle “Fen”, “Fen eğitimi” ve “Fen okuryazarlığı” kavramlarının hepsinin amacının ortak olduğu görülmektedir.

Okuryazarlık, en genel tanımıyla okuryazar olma durumu olarak ifade edilmektedir (Türk Dil Kurumu, 2016). Diğer bir ifadeyle, okuma ve yazma becerisiyle ilişkili bir kavramdır (Cambridge Assessment, 2013). Okuryazarlık, birçok öğrenme fırsatlarına temel sağlamaktadır (UNESCO, 2013). Kapsam olarak bakıldığında, okuryazarlık, fen okuryazarlığını kapsar. Aslında alan yazında yer alan çalışmalar ışığında fen eğitiminde sıklıkla kullanılan kavramlardan birisinin fen okuryazarlığı olmasına rağmen, bu kavramın anlamı ve tanımı üzerinde görüş birliğine varılamadığı görülmektedir (DeBoer, 2000). Bunun birçok nedeninin olduğunu belirten Çavaş Huyugüzel’e (2009) göre en önemli nedenlerden birisi fen okuryazarlığının farklı disiplinleri birbirleriyle bütünleştiren

kapsamlı bir kavram olmasıdır. Bir diğer önemli nedenlerden biri de herkes tarafından kabul edebilen ve kullanışlı bir tanımlama yapmanın hemen hemen imkânsız olmasıdır.

Ancak, uluslararası literatürde fen okuryazarlığı bilimsel olarak tanımlanmaya çalışılmıştır. Bu tanımlardan birinde, fen okuryazarlığı bilimsel konuları okuma, idrak etme ve tartışma becerisi olarak tanımlanır (Shamos, 1988). Bir diğer tanımda ise fen okuryazarlığı; bireysel karar verme, sosyal ve kültürel işlere katılım, ekonomik üretkenlik için gerekli olan bilimsel kavramların ve süreçlerin anlayışı ve bilgisi olarak ifade edilirken (Turiman ve diğ., 2012); PISA 2006’da fen okuryazarlığı çerçevesi Şekil 1’de görüldüğü üzere (a) beceriler arasındaki ilişki, (b) bir durum karşısında düşünme süreçleri, (c) bireylerin sahip olduğu bilgi donanımları ve (d) öğrencilerin fenne yönelik tutumları olmak üzere birbirinden tam olarak bağımsız olmayan dört boyut dikkate alınarak geliştirilmiştir (Ersoy, 2016).



Şekil 1. Fen okuryazarlığı çerçevesi-1 (Ersoy, 2016, s. 5)

PISA 2012’de Fen okuryazarlığını değerlendirme çerçevesinin de üç boyuttan oluştuğu; bunlardan birinin “bağlam”, bir diğerinin “bilgi” ve sonuncusunun ise “tutum” olarak bir araya getirilerek yeterlilikler değerlendirmektedir (OECD, 2013c).

Fen okuryazarlığı ülkemizde uygulanmış olan Fen ve Teknoloji Programına göre (MEB, 2005b); öğrencilerin fen ile ilgili araştırma ve sorgulamalar yapabilme, eleştirel düşünceler geliştirme, günlük hayatta karşılaştığı problemlere yönelik çözüm üretebilme ve çözüm önerilerini uygulayabilme becerileri geliştirmeleri, hayat boyu çevresine duyarlı ve dünyadaki gelişmelere yönelik merak duygusunu devam ettirmesi, yeni bilgilere açık ve kendini geliştiren bireyler olmaları için kendileri için gerekli olan fen ile ilgili bilgi, yetenek, ilgi, tutum, değer ve anlayışların bir bileşimidir. Fen okuryazarı olan bireyler,

kolay bir şekilde bilimsel bilgiye ulaşmada ve onu etkin bir şekilde kullanmada, özgün bilimsel bilgiler ortaya koymada, bir probleme yönelik çözüm üretmede, fen bilimleri ile ilgili alacağı kararlarda olası durumun risklerinin neler olduğu, yararlarının neler olacağı ve var olan imkanlar doğrultusunda karar vermede daha etkin bireylerdir. Fen ve teknoloji programında olduğu gibi fen okuryazarlığının benzer bir şekilde Fen Bilimleri Programında tanımlandığı görülmektedir. Fen Bilimleri Programına (MEB, 2013d) göre fen okuryazarı; araştırma ve sorgulama becerileri ile bilimsel süreç becerilerine sahip, bir probleme yönelik çözüm önerileri üreterek, nitelikli kararlar verebilen, özgüveni yüksek, işbirliği yapabilme becerilerine sahip, çevresiyle olan iletişimde etkili, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle hayat boyu kendisini geliştiren bireylerdir. Ayrıca, bu bireyler toplumunun bir parçası olduğunun farkında olarak karşılaştığı bir toplumsal sorunun çözümüne yönelik olarak alternatif öneriler üretir ve o sorunun çözümü için bireysel ve toplumsal sorumluluk alırlar. Bireyler, fen bilimleri alanında kendi becerilerinin farkına vararak gelecekte bu alanla ilgili yapabilecekleri mesleğin ne olduğunun veya bu alan ile ilgili bir meslek grubunda kariyerine devam etmeseler de bu alanın toplumsal sorunların çözümünde etkin bir rolü olacağının farkındadır.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında fen okuryazarlığının yedi alt boyutunun olduğu ifade edilmektedir (MEB, 2005b). Bu boyutlar şu şekilde listelenmektedir:

1. Genelde bilimin doğası özelde de fen bilimlerinin doğası,
2. Anahtar bilim kavramları,
3. Bilimsel Süreç Becerileri,
4. Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre ilişkileri,
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler,
6. Bilimin özünü oluşturan değerler,
7. Bilime yönelik tutum ve değerler.

Fen programları hazırlanırken fen okuryazarlığı kavramı ile bu kavramın yedi boyutunun dikkate alındığı görülmektedir. Genel bir bakış açısıyla son on yıl içerisinde fen programlarının temel vizyonunun/amacının fen okuryazarı bireyler yetiştirme olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu doğrultuda yetiştirilen fen okuryazarı birey fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkilerini algılayabilir, bilimsel süreç becerilerine sahip olur, tutum ve değer yargılarına göre kararlar verebilir (Afacan, 2008). Ayrıca, bu tanıma ek olarak fen okuryazarı birey, yaşam becerilerini benimseyen, fen bilimleri alanına yönelik pozitif

motivasyona sahip olarak fen bilimleri ile ilgili günlük yaşamda karşılaşılan problemlere yönelik çözüm üretilmesine yönelik sorumluluk alandır.

Fen Okuryazarı Bireyin Özellikleri

Birey taşların yapısını, canlının tür özelliklerini çok iyi bilip de doğada karşılaştığında taşları ve türleri tanımada kararsızlık yaşıyorsa, bilginin kullanışlılığı bakımından etkisiz kalmıştır. Ancak fen okuryazarı bir birey, yerde duran bir taşı incelemek istediğinde, öncelikle dikkatli olur ve büyüteçle bilinçli bir şekilde incelemeye koyulur (Kaya & Kazancı, 2009). O taş ile ilgili özellikleri ortaya koyabilir. Dolayısıyla fen okuryazarı birey olmanın özellikleri ve nitelikleri vardır. Bu özellikleri Aydoğdu ve Kesercioğlu (2005) aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Dijital çağ toplumunda yerini almak için gerekli olan süreç ve kavramları anlayabilmeli ve bunlarla ilgili bilgiye sahip olmalı,
- Günlük hayatta karşılaştığı sorunları çözmeye çalışır,
- Doğa olaylarını önceden tahmin etme, açıklama ve tanımlama yeteneklerine sahip olmalı,
- Karşılaştığı bilimsel çalışmaları anlayabilen ve sonuçları hakkında fikirler üreterek tartışmaya katılabilmeli,
- Bilimsel bilgi üretilirken kullanılan yöntemlere dayalı olarak bilimsel bilginin kalitesi hakkında kararlar verebilir.

Philips (2003: akt. Holbrook & Rannikmae, 2009) fen okuryazarı bireylerin sahip olması gereken özelliklere vurgu yapmaktadır:

Bireyler;

- Bilim ve onun uygulamalarını anlamalı,
- Bilimsel düşünme yeteneğine sahip olmalı,
- Problem çözümünde bilimsel bilgiyi kullanabilme becerisine sahip olmalı,
- Bilimin Doğasının anlamalı,
- Bilimin risklerini ve faydaları bilmeli,
- Bilim hakkında eleştirel düşünme becerisine sahip olmalı ve bilimsel deneyimlerle başa çıkabilmelidir.

PISA'ya göre de fen okuryazarı bireylerin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekmektedir (OECD, 2013c);

- Bilimsel bilgiyi ve bu bilginin soruların tanımlanmasında, yeni bilgilerin edinilmesinde, bilimsel olayların açıklanmasında ve bilim ile ilişkili sorunlarda kanıta dayalı sonuçlar çıkarabilmek,
- Bilimin özelliklerini anlamak,
- Bilim ve teknolojinin entelektüel ve kültürel ortamlarda nasıl şekillendiğini farkedebilmek,
- Yansıtıcı bir birey olarak, bilimle ilgili konular ile meşgul olmaya istekli olmak.

Fen okuryazarlığı, dil, tarih ve kültürel okuryazarlığı kadar önemlidir ve bunlarda uzman olan kişiler, olmayanlara göre büyük bir potansiyel güce sahiptir (Bauer, 1994). Doğanın ve bilimin doğasının insanlar tarafından anlaşılması için ülkemizde fen okuryazarı bireyler yetiştirmek önemlidir. Bu önemin ön plana çıkartılması için fen eğitiminin önemine vurgu yapılmalıdır.

Fen Okuryazarlığının Eğitimdeki Önemi

2006 ve 2013 yılları arasında uygulamaya konan fen programının ismi “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı”dır. Bu programda ulaşması istenilen vizyonu Millî Eğitim Bakanlığı (2005b), “tüm öğrencilerin, fen ve teknoloji okuryazarı olması” olarak belirlemiştir. Bu amaçla yedi öğrenme alanı üzerinde durulmuştur. “Canlılar ve hayat”, “madde ve değişim”, “fiziksel olaylar”, “dünya ve evren” olmak üzere dördü fen içeriği ile ilgili olduğundan “konu içeriği ve öğrenme alanları” olarak ele alınmış ve bireylere kazandırılacak temel fen bilimleri kavramlarının ve prensiplerinin düzenlenmesi amacıyla oluşturulmuştur. Birbiri arasındaki ilişkinin önemine vurgu yapılması için adlandırılan “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre”, ayrıca öğrencilerin daha nitelikli bilgiye ulaşması için “Bilimsel Süreç Becerileri” ile fendeki ve bilimdeki gelişmelere yönelik ilginin artırılması için “tutum ve değerler” olmak üzere üç öğrenme alanına vurgu yapan kavramlar ise “beceri, anlayış, tutum ve değerler” genel öğrenme alanı olarak adlandırılmıştır. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı 2013 yılına gelindiğinde “Fen Bilimleri Öğretim Programı” olarak güncellenmiştir. Ancak bu öğretim programında da “fen okuryazarlığı” kavramı vizyon olarak belirlenerek (MEB, 2013d); bu kavramın günümüzde de önemini koruduğu ve uluslararası çalışmaların bu kavram üzerine yoğunlaşması gelecekte de

önemli bir yere sahip olacağını göstermektedir. Ayrıca, son on yıldaki fen müfredatları incelendiğinde fen programları açısından geçmişten günümüze kadar her geçen gün bu kavramın öneminin arttığı görülmektedir. Geleceğin mesleklerinin de yoğunlukla fen odaklı alanlarda ilerleme katedeceği düşünüldüğünde, nitelikli fen okuryazar bireyler yetiştirilme konusunda yapılabilecekler üzerinde bilimsel araştırmalar yapılmalı ve eğitimdeki yansımaları analiz edilmelidir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, PISA 2012 ve 2015 verilerine göre ülkemizde 15 yaşındaki öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen öğrenciye ve okula ilişkin faktörlerin belirlenmesi ve bu faktörlerin diğer ülkeler ile karşılaştırılmasıdır. Bu doğrultuda aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

- 1- Fen okuryazarlığı ile öğrenci özellikleri (anne ve babanın eğitim durumu, bilgisayara sahiplik durumu, eğitim yazılımı bulunma durumu, Dünya klasiklerinin bulunma durumu, evdeki cep telefonu sayısı, bilgisayar sayısı ve kitap sayısı gibi) arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 2- Araştırma kapsamında incelenen okul faktörlerinin öğrenci fen okuryazarlığı başarısına etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır? İstatistiksel olarak anlamlı olup olmamasına göre ülkeler arası benzerlik nasıldır?
- 3- Öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasındaki açıklanan varyansın ne kadarı bu araştırma kapsamında ele alınan okul faktörlerini açıklamaktadır? Açıklanma oranları ülkelere göre nasıldır?

Araştırmanın Önemi

Millî Eğitim Bakanlığı'nın fen eğitimi alanında yaptığı reformlar doğrultusunda hem fen okuryazarlığı hem de ölçme ve değerlendirmeye daha fazla vurgu yapılmaktadır. Her iki kavramın teoriden uygulamaya dönüştürülmesi ve uygulamada kısa sürede başarı sağlanması için öğrenci başarıları sürekli incelenmelidir. Programdaki değişimlerin ve(ya) güncellemelerin öğrenci başarısına etkisini incelerken, sadece ülkemizde uygulanan sınavlara göre değil, bunun yanı sıra uluslararası düzeyde uygulanan TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ve PISA gibi sınavlar da dikkate alınarak ölçme ve değerlendirme çalışmaları yapılması gereklidir (Atar & Atar, 2012). Bu sınavlardan elde

edilen veriler ülkelere kendi eğitimlerinin kalitesini arttırmak için eğitim sistemlerinin niteliği konusunda çıktılar elde etmelerine, mevcut sorunların ve bu sorunların nedenlerinin tespiti sayesinde sistemde gerekli güncellemeler gerçekleştirmelerine imkân sağlamaktadır (Uzun, Gelbal & Öğretmen, 2010).

Öğrencilerin fen okuryazarlıklarının ölçülmesi, ulusal ölçme değerlendirme testlerinin yanı sıra uluslararası testler ile de durum tespiti yapılması ve başarılarına etki eden faktörlerin (öğrenci özellikleri, okul özellikleri ve öğretmen özellikleri) belirlenmesi oldukça önemli bir konudur. Bu tespitler doğrultusunda fen okuryazarı bireyler yetiştirme düzeyleri yükseltilebilir. Fen Bilimleri Programında öğretmen ve öğrenci sorunlarının tespit edilmesi ve çözüm önerileri üretilmesi de önemlidir. Diğer ülkelerin sonuçlarının değerlendirilmesi, alternatif ve kullanışlı çözüm önerileri ortaya konması açısından da önemlidir.

Sınırlılıklar

Bu araştırmada elde edilecek verilerin genellenebilirliği aşağıda belirtilen sınırlılıklar çerçevesinde yapılmıştır:

- 1) PISA 2012 ve 2015 araştırmasını temsil eden dört ülkede uygulamaya katılan 15 yaşındaki öğrencileri ile sınırlıdır.
- 2) PISA 2012 ve 2015 sınavlarında yer alan anketlerden seçilen sorulara verilen cevaplar ve öğrencilerin almış olduğu fen okuryazarlığı ortalama puanları ile sınırlıdır.
- 3) PISA uygulamalarında öğrenci ve okul anketlerinde yer alan değişkenler ile sınırlıdır.
- 4) Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri önemli bir geri bildirimdir. PISA'nın veri envanterinde böyle bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle sadece öğrenci özellikleri sınırlı bir şekilde test edilebilir.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde yurt içinde ve dışında yapılmış olan ilgili araştırmalar hakkında bilgi verilecektir.

Yurt içi Araştırmalar

Berberoğlu ve Kalender (2005) ülkemizde uygulanan sınav (ÖSS) sonuçlarını, yıllara, bölgelere ve okul türlerine göre incelerken; uluslararası uygulanan sınav (PISA 2003) verilerini kullanarak da bölgesel ve okul türleri arasındaki farklılıkları da analiz etmiştir. Hem ÖSS hem de PISA sonuçları, öğrenci başarılarının düşük olduğunu, yıllara göre bir iyileşme olmadığını ve bölgesel farklılıklarından çok okul türleri arasındaki farklılıkların ciddi boyutlarda olduğunu göstermiştir.

Akyüz (2006), Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmaları (TIMSS-R) verilerini kullanarak Türkiye ve AB'ye üye ülkelerin matematik öğretmeni özelliklerinin öğrencilerin matematik başarısına etkisini incelemiştir. Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) yöntemi kullanılarak açıklayıcı modeller oluşturulmuştur. Araştırma kapsamındaki ülkelerde öğrencilerin ev eğitim kaynaklarının matematik başarısını pozitif yönde anlamlı etkilediği bulunmuştur. Türkiye modelinde ders kitaplarının kullanılması, sınıf yönetiminin sağlanması ve evde bulunan eğitim kaynaklarının ortalaması, matematik başarısını anlamlı ve olumlu bir şekilde etkilemektedir.

Okula yönelik tutumun eğitim üzerindeki etkilerini ortaya koymak için yapılan çalışmaların birinde Tatar (2006), alan taramasıyla okulun öğrenci başarısı üzerinde etkisinin önemli olduğunu tespit etmiştir. Akademik başarının yanı sıra kişinin benliğine etkisini araştıran Sarı ve Cenkseven (2008) de çalışmalarında ilköğretimde öğrenim gören öğrencilerin kendi okullarında yaşam kalitesine yönelik algılarını ve benlik kavramını belirlemek için okul yaşam kalitesi ve öz kavram ölçeklerini kullanmışlar, elde ettikleri

verileri aşamalı regresyon ile analiz etmişlerdir. Öğrencilerin benlik kavramı sayesinde okuldaki yaşam kalitesini ne ölçüde pozitif algıladıkları üzerinde önemli bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kaya'nın (2008) çalışmasında 2003 yılında gerçekleşen TIMSS'de ilkököl 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarısına etki eden faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, örnekleme Japonya, Singapur, Avustralya, ABD ve İskoçya dahil edilmiştir. HLM yöntemiyle gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre araştırmacı tarafından analiz öncesinde seçilmiş öğrenciler ilgili özelliklerin tamamının örnekleme katılan ülkeler için fen başarısıyla ilgili olduğunu göstermiştir. Bu değişkenler önem sırasına göre “evde sahip olunan kaynaklar, özgüven ve sınıf içindeki eğitim kaynaklarının seviyelerinin yüksek olması” şeklinde sıralanabilir. Ayrıca, öğretmen ve öğretim ile ilgili özelliklerin fen başarısına etkisinin düşük düzeyde olduğu belirtilmektedir. Ancak, ABD ile Singapur’da öğretmen desteğinin fen başarısına etkisinin pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Okula veya derse geç kalmanın başarıya etkisi konusunda yapılan araştırmalardan birinde Altınkurt (2008) tarama modelini kullanarak ortaöğretim öğrencilerinin okula devam etmemelerinin gerekçelerini ve bu durumun öğrencilerin başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmada yer alan 308 öğrencinin okula devam etmeme gerekçelerinin belirlenmesi için yapılan anket ve okul envanterlerinde yer alan öğrenci devamsızlık çizelgelerinden yararlanılarak, öğrencilerin akademik başarıları ile okula devamsızlıkları arasında negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dinçer ve Kolaşın (2009) çalışmasında 2006 yılında gerçekleşen PISA projesinden elde edilen verileri kullanarak Türkiye’deki öğrencilerin başarısındanelerin etkili olduğunu belirlemek için; ailenin özellikleri, bölgesel etkenler, okul olanakları ve program çeşitleri gibi faktörlerden yararlanmıştır. Tabakalı örnekleme yöntemiyle 160 okulda 4.942 öğrenci örnekleme dâhil edilmiştir. Sonuçlar okullar arasındaki eşitsizliğin okul içi eşitsizlikten daha fazla olduğunu göstermiştir, bu nedenle, her iki durumda da aksaklıkların giderilmesi için etkin politikalar üretilmesi gerektiği vurgusu yapılmıştır.

Açıklanan varyanslara göre yapılan çalışmalarda Yıldırım (2009), 2006 PISA verileri ışığında Türkiye’de eğitimin niteliğini etkileyen değişkenleri belirlemeyi ve bu değişkenlerin eğitime etkisinin yordama gücünü ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmanın evreni 2006 yılında formal eğitimde yer alan 15 yaş ortalamasına sahip öğrencilerden oluşmuştur. Tabakalı örneklem metoduyla 51 ilde bulunan 160 okul yöneticilerinin, 4.942 öğrencinin ve ailelerinin katılımıyla örneklem oluşturulmuştur.

Veriler faktör analizi ve regresyon analizleri ile tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; eğitim niteliğini etkileyen dört faktör önem sırasınca göre ev ve aile özelliği, öğrenci özellikleri, öğretim süreci ve kurumsal-çevre özelliği olarak belirlenmiştir.

Eraslan (2009) araştırmasında PISA verilerini kullanarak Finlandiya'daki öğrencilerin PISA projesine konu olan üç öğrenme (matematik, fen ve okuma becerileri) alanlarında 2000 ve 2006 yılları arasındaki başarısının OECD ortalamasının altında olan ülkelerde dikkat çekici etki yaptığını belirtmiştir. Bu nedenle de çalışmasında Finlandiya eğitim sistemiyle ilgili gözlemleri ve araştırmaların ışığında bu başarının altında yatan dört ana öge olduğunu belirtmiş ve bunları Türk Eğitim Sistemiyle karşılaştırarak, eğitim sisteminin geliştirilmesi için çözüm önerileri ortaya koymaya çalışmıştır. Bu dört ana öge ise (1) öğretmen eğitimi, (2) geleneksel okul yaşamı, (3) toplumun öğretmenliğe bakışı ve (4) hizmet içi öğretmen eğitimidir. Çobanoğlu ve Kasapoğlu'nun (2010) yaptığı çalışmada da Finlandiya eğitim sisteminin başarısı araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Finlandiya eğitim sistemi; esnek, özerk ve bireysel beklentileri karşılayan, eğitimde fırsat eşitliğine olanak sağlayan, öğretmen yeterliliğine sahip ve okuryazarlık düzeyleri yüksek toplum yapısı gibi durumlar ile Finli öğrencilerin akademik başarısına olumlu katkı sağladığı düşünülen bazı etmenler, Finlandiya eğitim sistemi kapsamında ele alınmıştır. Ortaya konan iyi örneklerle, eğitim sistemi içerisinde beklenen başarının yakalanması ve bunu süreklilik haline getirilmesi konusunda çözüm önerileri paylaşılmıştır.

Anıl (2009) araştırmasında, 2006 yılında gerçekleştirilen PISA uygulamalarının Türkiye verilerini kullanarak fen okuryazarlığını etkileyen etkenleri belirlemeye çalışmıştır. Türkiye örnekleminde yaş ortalaması 15 olan 4.942 öğrenci yer almaktadır. Öğrencilerin PISA'da cevaplandırdıkları anketlerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Verilerin analizi ise faktör analizi ve çoklu regresyon analizi ile gerçekleştirilmiştir. Bu verileri desteklemesi açısından faktörlerle ilgili frekans-yüzde değerlerine de yer verilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Türk öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen faktörler "ailenin eğitim durumu, bilgisayar bulunma durumu, ailenin sahip olduğu kültürel zenginliği, fen dersine yönelik tutum"dur. Okuryazarlık puanına etkisinin en fazla olduğu değişkenin babanın eğitim durumu olduğu belirtilmiştir.

Özer (2009), çalışmasında 2006 yılı PISA verilerini kullanarak öğrencilerin fen ve matematik okuryazarlığı başarısını etkileyen değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Öğrenci envanterinde yer alan benzer özellikleri taşıyan maddeler gruplandırılarak aile özellikleri, bilgisayar ve donanımı, eğitim materyalleri ve öğrenmeye ayrılan zaman değişkenleri

oluşturulmuş ve LISREL programı aracılığı ile elde edilen yapısal eşitlik modeli sayesinde öğrencilerin öğrenmeye ayırdığı zamanın fen okuryazarlığını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra ailenin eğitim düzeyinin ve öğrencinin evinde sahip olduğu kitap sayısının da fen okuryazarlığını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin evlerinde sahip olduğu eğitim materyalleri (edebi eser, sanat eseri, yardımcı kitap ve şiir kitabı) ile fen okuryazarlığı arasında olumlu bir ilişki olduğu ve öğrencinin sahip olduğu teknolojik materyallerin de (internet, bilgisayar programı ve bilgisayar) pozitif bir etkiye neden olduğu belirtilmiştir.

Benzer bir çalışmada Boztunç (2010), PISA 2003 ve 2006 araştırmalarında bazı değişkenlerin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarılarına etkisi araştırmıştır. Bu araştırma ışığında PISA 2003 ve 2006 uygulamalarında fen okuryazarlığı; ebeveynlerin eğitim seviyesi, öğrencinin sahip olduğu çalışma ortamı, teknolojik (bilgisayar ve internet) imkânlar göre pozitif yönde, bilgisayar programlarının kullanılma sıklığına göre ise negatif yönde değişmiştir. 2003 yılında elde edilen PISA verilerine göre fen okuryazarlığı başarısını etkileyen önemli değişkenlerden birinin sosyo-ekonomik seviye, 2006 yılında ise ailenin eğitim seviyesi değişkeni olarak bulunmuştur. Hem 2003 hem de 2006 yıllarında bilgisayar kullanım sıklığının fen okuryazarlığını negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Uzun ve diğ, (2010) çalışmasında 1999 ve 2007 yıllarına ait TIMMS verilerini kullanarak Türk öğrencilerinin hem fen hem de matematik başarılarını etkileyen faktörleri belirlemeye çalışmıştır. Ayrıca 1999 ve 2007 TIMMS’de başarılı olan beş uzak doğu ülkesinin sonuçlarıyla Türkiye’nin sonuçlarını karşılaştırmıştır. Sonuç olarak bu sınavlarda başarı göstermiş ülkelerde öğrencilerin ebeveynlerinin eğitim düzeylerinin yaklaşık olarak uluslararası ortalamayla aynı seviyede olduklarını belirtmektedir. Ayrıca Türkiye’nin hem fen hem de matematikte iyi bir başarıya sahip olmamasının; derse yönelik tutum, ev ödevleri için harcanan zaman ve ailenin eğitim seviyesi faktörleriyle tam anlamıyla ifade edilemeyeceğini belirtmektedir.

Bayraktar (2010) çalışmasında 2007 yılı TIMSS verilerinden yola çıkarak Türk öğrencilerin fen başarıları durumunu ve başarısını etkileyen değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Ayrıca TIMSS-2007 çalışmasına katılmış olan ülkeler arasında belirlemiş olduğu ülkelerin sonuçlarını kıyaslamıştır. Elde ettiği sonuçlara göre Türk öğrencilerin fen başarı puanının 59 ülke içinde 31. sırada olduğu görülmüştür. Türk öğrencilerinin fen başarısının ülkelerin kalkınmışlık seviyeleri, fen dersine harcanan zaman, ailenin eğitim

seviyesi, öğrencilerin bilgisayar ile internete erişim imkânı, fennin öğrenilmesinde özgüven ve fenne yönelik tutum faktörleriyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin ve diğerleri (2010) araştırmasında ailelerin fen okuryazarlığı seviyelerinin öğrenci başarısına etkisini belirlemeye çalışmıştır. Erzincan İl'indeki kolejlerden biri ile bir dershanedeki 59 7. sınıf öğrencisinin seviye belirleme sınavından elde ettikleri sonuçlar ile araştırmacılar tarafından geliştirilen 12 maddeden oluşan fen okuryazarlığı anketinden elde edilen sonuçlar kullanılmıştır. Ailenin fen okuryazarlığı seviyelerinin pozitif yönde olumlu bir şekilde öğrencinin akademik başarısını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tunç Şahin ve Say'ın (2010) çalışmasında araştırmacılar tarafından belirlenen değişkenlerin, öğrencilerin fen okuryazarlığı seviyelerine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada tarama modeli kullanılmış ve ilköğretim kademesinde yer alan 158 öğrenci çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlara göre öğrencilerin okuduğu metni anlamaya yönelik fen okuryazarlığı seviyeleri ile sınıf düzeyine, gerekli materyallerin bulunma durumları arasında anlamlı bir ilişki varken; cinsiyet, anne ve babanın eğitim düzeyi, bilimsel dergilerin okunması, müzelerin ziyaret edilmesi ve kütüphaneye sahip olma durumlarına göre anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin yorumlayabilme ve sorgulayabilme becerilerine yönelik bilimsel okuryazarlık seviyelerinin ailenin (anne ve baba) eğitim durumuna, bilimsel dergileri okuma durumuna, araştırma için gerekli araç ve gereçlere sahip olma durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık görülmektedir. Ancak, sınıf seviyesi, öğrencilerin cinsiyeti ve kütüphaneye sahip olma durumlarına göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Yıldırım (2011) çalışmasında farklı geniş ölçekli araştırmaların (PISA 2006, TIMSS 2007 TALIS 2008) sonuçlarına göre fen alanlarındaki başarılarını anlamlandırmaya çalışmıştır. Elde edilen bulgular ışığında Türkiye'de uygulanan fen ve teknoloji öğretim programında yer verilen öğretim stratejilerinin yeterli oranda yaygınlaşmadığı, laboratuvar ve bilgisayardan yeteri sıklıkla yararlanılmadığı belirtilmektedir.

Çalık, Kurt ve Çalık (2011) çalışmasında güvenilir okulların ve okul alanlarının oluşturulmasında önemli faktörlerden biri olan okul iklimi konusunu kuramsal olarak ele almıştır. Güvenilir okul alanlarının oluşturulması için bu ortamı etkileyen etkenler bir bütün olarak düşünülmeli ve bütünleştirilmelidir. Bu nedenle de öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin pozitif davranışlar sergilemeleri için teşvik edilmelidir. Bu kapsamda, güvenilir okulların öncelikle iyi bir okul ikliminin oluşturulmasıyla gerçekleştirileceği önerilmektedir.

Gündüver ve Gökdaş (2011) araştırmasını 7. ve 8. sınıf düzeylerinde yer alan ve Türkiye’de o dönemde uygulanan ulusal bir sınav olan Seviye Belirleme Sınavına (SBS) katılan Van İli Gürpınar İlçesi’nden 393 öğrencinin SBS başarılarını etkileyen demografik özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Non-parametrik testler (Kruskal- Wallis H Testi ve Mann-Whitney U Testi) kullanılarak verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yerleşim yerinde ve ailesinin yanında eğitim-öğretim faaliyetlerine katılan öğrencilerin, taşınmalı ve yatılı olarak eğitim-öğretim faaliyetlerine devam eden öğrencilere göre SBS sonuçları daha yüksektir. Formal eğitim dışında kalan sürede alınan öğrenim desteği biçimlerinin de öğrencinin SBS başarısını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin okuduğu kitap sayısının da başarıyı arttırmada etkili olduğu ifade edilmektedir. Öğrencilere aileleri tarafından verilen cezalardan biri olan “azarlanma”nın okul öncesi eğitimi öğrencilerinin başarısına etkisi olduğu belirtilmektedir. Okul öncesine katılım sağlayan öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Diğer taraftan, ailenin eğitim seviyesi, sahip olunan kardeş sayısı ve okuldaki sosyal faaliyetlere katılım seviyesinin ise SBS başarısında farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Ancak Şahin ve Anıl (2012) çalışmasında ortaokul kademesinde yer alan 7. sınıf öğrencilerinin 2010 yılında SBS sınavında fen ve teknoloji başarılarını etkileyen değişkenleri belirlemiş ve bunların başarıyı yordama derecelerini ortaya koymuştur. Ayrıca anne ve babanın eğitim düzeyleri arttıkça fen ve teknoloji başarısının da arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Karabay’ (2012) çalışmasında, 2003, 2006 ve 2009 yılları PISA sonuçlarına göre Türkiye’deki öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen sosyo-kültürel özellikler ile ilişkili değişkenleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın evreni, zaman serisi desenlerinden kesit alma yaklaşımına göre belirli yaş aralıklarında yer alan Türk öğrencilerin tamamını kapsamakta ve tabakalı örneklem sayesinde bu evrenden seçilen öğrenciler ise örneklemi oluşturmaktadır. Örnekleme yer alan öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamalarını etkileyen değişkenlerin belirlenmesi için PISA öğrenci anketlerinde yer alan sosyo-kültürel özelliklerle ilişki maddeler kullanılmıştır. Araştırma için seçilen verilerin analizinde ise aşamalı çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Bu araştırmanın sonucuna göre, sosyo-kültürel seviye ile ilgili maddelerin hem 2003 hem de 2006 ve 2009 yıllarında PISA uygulaması için de anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin evlerinde sahip olduğu imkânlar ile anne ve babanın eğitim seviyeleri de öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamalarını her üç yılda da anlamlı bir şekilde yordadığı bulunmuştur. Atar ve Atar (2012), araştırmasında eğitim sistemlerindeki değişim sonucunda fen

öğretiminde uygulanmaya başlanan öğrenci merkezli öğretim ile araştırmacı tarafından belirlenen bazı değişkenlerin öğrencilerin fen başarılarına etkilerini ortaya koymuştur. 2007 yılında uygulanan TIMSS projesinde yer alan ve iki aşamalı tabakalı örnekleme yöntemi belirlenen öğrenciler ve öğretmenler yer almaktadır. Hiyerarşik lineer modelleme (HLM) kullanılarak elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bilgisayar kullanımının, başarılarını olumlu bir şekilde etkilediği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin fenni öğrenmeye yönelik özgüvenleri, ebeveynlerinin sosyo-ekonomik özellikleri ile fen öğretmenlerinin tecrübesinin öğrencilerin fen başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan cinsiyet ve sorgulamaya dayalı öğrenimin ise başarı üzerindeki etkisinin okullara göre istatistiksel farklılıklara sebebiyet verdiği belirtilmiştir.

Bir diğer ülkeler arası karşılaştırmalı çalışmada Yıldırım (2012), Hollanda, Kore ve Türkiye'nin 2009 yılındaki PISA verilerini kullanarak öğrencilerin okuma becerilerini etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki etkenlerini tespit etmiş ve örnekleme yer alan ülkelerin sonuçlarını birbiriyle kıyaslamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre üç ülkede de 15 yaşındaki öğrencilerin okuduğunu anlama düzeyleri bakımından okullar arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirtilmektedir. Hollanda ve Türkiye'de okuduğunu anlama düzeyinde açığa çıkan farkın büyük bir kısmının okullar arası farktan, Kore'de ise öğrenciler arası farktan kaynaklandığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Acar'ın (2012a) araştırmasında ise PISA 2009 verilerine dayanarak Türkiye'nin OECD'ye katılan ülkeler ile katılmaya aday olan ülkeler içerisindeki yerinin belirlenmesi amacıyla analiz türlerinden biri kümeleme ve ayırma analizi kullanılmıştır. İlk analizde birinci kümede 4 üye ülke ve 9 aday ülke olmak üzere toplamda 13 ülke kümeleme analizine dâhil edilmiş; ikinci kümede 5 aday ülke ile 25 üye ülke olmak üzere toplamda 30 ülke dâhil edilmiş; üçüncü kümede 5 aday ve 5 üye olmak üzere 10 ülke ve son kümede ise dâhil edilen 12 ülke de aday ülke olarak belirlenmiştir. Ayırma analizi sonuçlarına göre ise ülkemiz %96 doğruluk oranıyla Bulgaristan, Şili, Kolombiya, Dubai, İsrail, Ürdün, Meksika, Romanya, Sırbistan, Tayland, Trinidad ve Tobago ve Uruguay ülkeleriyle birlikte yer almıştır. Gürsakal (2009), 2009 yılında gerçekleştirilen PISA araştırmasında yer alan Türkiye verilerini kullanarak, Türk öğrencilerinin okuma becerileri ile fen ve matematik okuryazarlıklarına etkisi olan etkenleri parametrik testler kullanarak ortaya koymaya çalışmıştır. Örnekleme 15 yaş grubu toplam 4.996 öğrenci ve bu öğrencilerin öğrenim gördüğü 170 okul yer almıştır. Sonuç olarak; cinsiyet, okula başlama yaşı, anne ve

babanın eğitim seviyesi gibi özelliklerin Türk öğrencilerinin okuryazarlık seviyelerini etkilediği tespit edilmiştir.

Ayrıca Acar (2012b), PISA 2009 sonuçlarına göre, Türkiye’de yaşayan öğrencilerin fen alanındaki performanslarını etkileyen öğrenci ve okul değişkenlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Türk öğrencilerin bu alandaki performanslarının eğitim aldıkları okullara göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, okul faktöründe yer alan alt değişkenler dikkate alındığında mevcut öğretmen-öğrenci oranı ile okulun ders dışı aktivitelerine göre farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ancak okuldaki internet bağlantılı bilgisayar oranı, nitelik öğretmen oranı, eğitimin niteliği ve öğretmen yetersizliği gibi değişkenlerin etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci faktöründe yer alan alt değişkenler dikkate alındığında ise öğrencilerin evlerindeki eğitim materyallerinin, bilgiyi kullanma stratejilerinin (özetleme, anlama, hatılama, ezberleme ve kullanma) ve bilgisayar kullanımının öğrencilerin performanslarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

PISA ve TIMMS verileri kullanılarak Matematik ve Türkçe gibi alanlarda okuryazarlığı etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda yapılan çalışmalardan birinde Yılmaz ve Aztekin (2012), 2009 yılında gerçekleştirilen PISA sınavına katılan Türk öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etki eden değişkenleri hem okul hem de öğrenci seviyesinde araştırmıştır. Bu değişkenlerin başarıyı açıklama varyans oranları HLM analiz yöntemi ile tespit edilmiştir. Okulların sosyo-ekonomik, sosyal ve kültürel seviyesinin yükselmesinin okuryazarlık puanlarını anlamlı bir şekilde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim materyalinin ve sayısal olarak matematik öğretmenin yetersizliğinin ise bu puanı anlamlı bir şekilde yordamadığı belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlardan bir diğeri de eğitim materyali değişkeni içerisinde yer alan bilgisayar sayısı ve yazılımları ile kütüphane gibi özelliklerin bu puanı anlamlı bir şekilde yordamamasıdır.

Gökçer (2012) ise öğrenci devamsızlığın nedenlerini araştırmıştır. Öğrencilerin, okulda disiplin uygulamalarının olması ve derslerin öğrenci ilgilerine yönelik olmamasından kaynaklı olarak devamsızlık yaptıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, öğretmenlerin öğrencilerine olumsuz tutum ve ayrımcı davranışlar sergilemeleri de devamsızlığa neden olan öğretmen faktörleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler, devamsızlık nedenlerinin en fazla öğretmenden kaynaklandığını, en az ise aile ve çevreden kaynaklandığını düşünmektedirler. Gömleksiz ve Özdaş (2013) ise bu durumun eğitim denetmenlerine göre nedenlerini belirlemek için yaptığı çalışmasında ailelerin eğitime yönelik negatif düşüncelerinin, gerektiği kadar eğitime önem verilmeyişinin, olumsuz

fiziki koşullara sahip okulların, coğrafyanın sahip olduğu zorlu iklim şartlarının ve ebeveynlerin sosyo-ekonomik seviyelerinin öğrencilerin daha fazla devamsızlık yapmalarına neden olduğunu belirtmektedir.

Yıldırım ve diğeri (2013) 2011 yılı TIMMS verilerini kullanarak elde ettikleri sonuçlara göre evde kaynak bulundurma ile fen başarısı arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Bu sonuç sadece Türkiye için geçerli olmayıp TIMSS genelinde de gözlemlenmektedir. Sekizinci sınıfta ise sadece alt düzeyde okullarda ortalama başarı bakımından küçük bir fark görülmekle birlikte, bilgisayar kullanılan sınıflardaki öğrencilerle kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin ortalama başarısı arasında bir fark bulunmamaktadır.

Son dönemde Singapur'un uluslararası sınavlarda yakalamış olduğu başarı nedeniyle Levent ve Yazıcı (2014) çalışmasında Singapur eğitim sistemine yer vermiştir. Türkiye'nin de eğitim sistemini geliştirmek için Singapur sisteminin başarılı özelliklerinden yararlanılabileceği düşünülmüştür. Bu kapsamda Singapur eğitim sisteminin belirgin özellikleri şu şekilde belirtilmiştir: ülke olarak eğitim politikalarının bir plan çerçevesinde gerçekteştiği, sistemde nitelikli öğretmenlerin görev aldığı, okul yönetiminin ve yöneticilerin nitelikli olduğu, iletişim teknolojilerinin sistemde başarılı bir şekilde entegre edildiği, okullarda eğitim eşitliği imkanın sağlanması yönelik gayretler ve son olarak da sayısal alanların öğretimi ile teknik becerilerin gelişimine verilen önemden kaynaklandığı belirtilmektedir.

Usta ve Çıkrıkçı-Demirtaşlı'nın (2014) çalışmasında PISA 2006 verileri kullanılarak örnekleme yer alan Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı ile duyuşsal faktörler arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Duyuşsal faktörler olarak fen dersine verilen bireysel değer, bireysel yeterliliğe sahip olma düşüncesi, fen bilimlerine verilen bireysel değer ve bu derse yönelik özgüven, fen öğrencisi olarak kendini yeterli görme, öğrencinin bilimsel sorgulamanın önemine yönelik düşüncesi belirtilmiştir. Öğrencilerin bireysel yeterliliğe sahip olduklarını düşünmelerinin fen okuryazarlığına olumlu bir etkisi olduğu belirtilmektedir. Ayrıca öğrencilerin bireysel yeterliliklerinin arttığını fark ettiklerinde bilimsel sorgulamaya daha fazla önem verdikleri, bu önem arttıka da fen okuryazarlığı performansının da arttığı tespit edilmiştir. Belirlenen bu modelde cinsiyet ve okul türü (devlet okulu/özel okul) açısından öğrenci grupları arasında farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Benzer bir şekilde diğeri bir çalışmada ise Abazaoğlu, Yıldızhan ve Yıldırım (2014) 2011 TIMSS verilerini kullanarak Türk öğrencilerinin fen başarısındaki durumunu belirlemeyi

amaçlamıştır. Araştırmacılar fen başarısında 1999 yılından 2007 yılına gelindiğinde yükseliş olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin evde sahip oldukları kitap sayısı, bilgisayar ve internet erişim imkânları, ailelerin eğitim seviyesinin fen başarısına yüksek seviyede etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu değişkenlerin yanı sıra doğrudan araştırılmamasına rağmen, sosyo-ekonomik özelliklerin fen başarısında etkili olduğu belirtilmiştir.

Şengül Avşar ve Tavşancıl (2014) araştırmasında, 2009 yılında gerçekleşen PISA sınavına katılan Türk öğrencilerin anket verilerini kullanarak okuma becerilerinin etkilendiği özellikleri belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerin okuma becerisini etkileyen önemli özelliğin evlerinde klasik eserler sahip olma durumu olarak belirtilmiştir. Bunun yanı sıra sınıf seviyesi, öğrencilerin çalışma alışkanlıkları ile öğrencilerin okul dışında diğer derslere ayırdığı zaman değişkenin de etkilediğini belirtmektedir.

Gülleroğlu, Bilican Demir ve Demirtaşlı (2014) 2003, 2006 ve 2009 yıllarındaki PISA verilerini kullanarak Türk öğrencilerin okuma okuryazarlığı becerilerini etkileyen sosyo-ekonomik özellikler ile ailenin kültürel seviyesi özelliği arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmıştır. Bağımsız değişkenler ailenin eğitim durumu, sosyo-ekonomik seviyesi, kültürel olarak sağlanan imkânlar ile evlerindeki eğitim olanakları olarak belirlenmiştir. Çoklu regresyon analizi kullanarak elde edilen sonuçlara göre PISA 2003-2006 ve 2009'da okuryazarlığı etkileyen en önemli özellikler ardışık olarak evdeki eğitim imkânları, ailenin eğitim durumu ve kültürel imkânlar olarak belirlenmiştir.

Duygusal Zekâ ile ilgili yapılan araştırmalara incelendiğinde, Üzel ve Hangül (2012) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin duygusal zekâları ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada duygusal zekâ envanteri kullanılmıştır. Akademik başarı ise öğrencilerin not ortalamaları kullanılarak ölçülmüştür. Duygusal zekanın akademik başarıya etkisi istatistiksel olarak ortaya konmuştur. Kız öğrencilerin duygusal zekâsının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Tetik ve Açıkgöz (2013) çalışmasında öğrencilerin duygusal zekâ düzeyleri ile problem çözme becerileri arasında ilişkiyi araştırmak için meslek yüksekokulu öğrencileriyle araştırmasını gerçekleştirmiştir. Duygusal zekanın alt boyutu olan motivasyon ile problem çözme becerisinin alt boyutları olan düşünen, kaçınan, değerlendirici, güvenli ve planlı arasında anlamlı bir ilişki varken, problem çözmenin diğer bir alt boyutu olan aceleci boyutu arasında ise ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Duygusal zekanın bir diğer boyutu olan empati ile problem çözme becerisinin düşünen, değerlendirici, güvenli ve planlı boyutları arasında anlamlı bir ilişki varken, problem çözme becerisinin diğer alt

boyutları olan aceleci ve kaçınan arasında istatistiksel olarak ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer çalışmada ise Yüksel ve Geban (2014), duygusal zekânın fen (fizik, kimya, biyoloji) dersi başarısı üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu etkinin ortaya konması için veri toplama aracı olarak Bar-On tarafından geliştirilen duygusal zekâ ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre duygusal zekâ ile fen arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ortaya konulmuştur. Fakat duygusal zekânın alt faktörlerinin fen başarısına etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre de bireyin kendisini gerçekleştirme, sosyal sorumluluk, stres dayanıklılığı ve dürtülerin kontrolü değişkenlerinin fen dersi başarısını etkilediği belirtilmiştir. Bir başka çalışmada ise duygusal zekâsı yüksek bireylerin fen okuryazarlığının daha yüksek olduğu ve duygusal zekâsı yüksek olan öğrencilerin ev ödevleri için bilgisayar bulunduranların fen okuryazarlığının, bulundurmayanlara göre daha olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kaya, 2017a).

Sarier (2016), Türk öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen etmenleri incelemek için 2000 ile 2015 yılları arasında Türkiye’de yürütülen 62 araştırmanın meta-analiz yöntemini kullanılarak analizini gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, okul ile ilişkili etmenlerin öğrencilerin akademik başarısına etki büyüklüğünün değeri 0,23, öğrenci ile ilişkili etkenlerin öğrencilerin akademik başarılarına etki büyüklüğü değeri 0,32 olarak bulunmuştur. Aile ile ilişkili etkenlerin öğrencilerin akademik başarılarına etki büyüklüğü de 0,27 olarak bulunmuştur. Bu değerler değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Araştırma sonuçları, akademik başarıyı etkileyen en önemli etmenlerin; öğrencilerin sosyo-ekonomik özelliği, öz-yeterlikleri ve motivasyonları olduğunu ortaya koymuştur.

Okul öncesinin eğitime olan etkisine ilişkin olarak, 2015 yılından gerçekleştirilen PISA değerlendirmesi sonucunda Millî Eğitim Bakanlığı (2016a) tarafından hazırlanan raporda Türk öğrencilerinin yaklaşık olarak yarısının okul öncesi eğitim almadığı belirtilmiştir. Diğer taraftan okul öncesi eğitime katılma durumunun öğrencilerin okuryazarlığı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Hem OECD ülkelerinde hem de Türkiye’de bir yıldan daha az sürede okul öncesi eğitime katılan öğrencilerin, okul öncesine katılmayanlara göre performanslarının daha düşük olduğu sonucu ortaya konulmuştur. Ancak bu sonuç OECD ülkeleri için anlamlı bir istatistiksel ilişki olduğu sonucunu ortaya koyarken, Türkiye için böyle bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın diğer bir sonucuna göre ise Türkiye’de bir ile iki yıl arasında okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin, okul öncesi eğitimi

almayan öğrencilerden daha iyi performans ortaya koydukları ve bu öğrenci grupları arasındaki farkın ise 17 puan olduğu belirtilmiştir. Bir başka elde edilen sonuca göre de OECD ülkelerinde bir yıldan daha az süre okul öncesi eğitime katılan öğrencilerin, katılmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu ve ayrıca daha iyi performansa da sahip oldukları belirlenmiştir. Benzer bir sonuç ise Millî Eğitim Bakanlığı'nın (2016b) yayınladığı TIMSS 2015 raporunda görülmektedir. 2015 yılında gerçekleştirilen TIMSS uygulamasında yer alan 4. sınıf öğrencilerinin “okul öncesi eğitime katılım” durumları incelendiğinde öğrencilerin % 50'sinin “1 yıl veya daha az” süre okul öncesi eğitim aldığı, % 28'inin ise “okul öncesi eğitim almadığı” görülmektedir. 2015 uygulamasına katılan 4. sınıf öğrencilerinin % 11'inin “3 yıl ve daha fazla” süre okul öncesi eğitim aldığı, bu sonucun TIMSS ortalamasında % 56 olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, TIMSS ortalamasında okul öncesi eğitim süresi düştükçe fen başarısının da azaldığı görülürken, Türkiye ile ilgili sonuçlar incelendiğinde, en yüksek fen ortalamasının 2 yıl okul öncesi eğitim alan öğrencilerin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Abazaoğlu ve Taşar (2016) araştırmasında 2011 yılı TIMSS verilerinden faydalanarak farklı ülkelerdeki ve Türkiye'deki 8. sınıftaki öğrencilerin fen başarısını etkileyen öğrenci ve öğretmen özelliklerini araştırmıştır. Verilerin, HLM programı ile analizleri gerçekleştirilmiştir. Fen başarısının açıklanmasında öğretmen seviyesi varyans aralıklarının % 7,5 ile % 69 arasında değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye'de ise bu başarıyı açıklayan varyansın % 28,5'inin öğretmen, geri kalan yüzdelik kısmın ise öğrenci özelliklerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Öğretmenin iş doyumu, derslerinde bilgisayar kullanması ve bilgi teknolojileri ile ilgili profesyonel gelişim kurslarına katılımın Türk öğrencilerinin fen başarısını anlamlı bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca Abazaoğlu (2016) bir başka çalışmasında 2011 yılı TIMSS'in Türkiye verilerini kullanarak fen başarısına etkisi olduğu düşünülen değişkenleri hem öğrenci hem de öğretmen düzeyinde ele alarak, bu değişkenlerin Türk öğrencilerin fen başarı puanını hangi oranda etkilediğini HLM yöntemi ile analiz etmiştir. Elde edilen sonuçlar %29'un öğretmenden kaynaklı farklılık, %71'in de öğrenciden kaynaklı farklılık olduğunu göstermiştir. Bu başarıya etki eden faktörlerin öğrencinin cinsiyeti, öğretmenin hizmet yılı ve cinsiyeti olduğu ifade edilmiştir. Bir diğer taraftan öğretmenin eğitim seviyesi ile mezun olduğu alan faktörlerinin fen başarısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirtilmiştir.

Sevim (2009) TIMSS 2007 verilerini kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında Türkiye'deki okul özelliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisini araştırmıştır.

Hiyerarşik doğrusal modelleme analizi ile gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda sapmanın % 45'inin okullar arasında, % 54,6'sının okulların içinde, % 57,33'ünün matematik başarısını etkileyen okul değişkenlerinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Alacacı ve Erbaş (2010), 2006 PISA verilerine dayanarak yaptığı çalışmada aile geçmişi ve demografik özellikleri kontrol ederek, seçmiş olduğu bazı okul değişkenlerinin matematik performansları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Bu nedenle oluşturduğu üç Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (HLM) modelleme sayesinde varyansın %55'inin okullar arası ve %45'inin bireysel öğrenci özelliklerine dayandığı sonucunu ortaya koymuştur. %55'lik kısmın yaklaşık olarak üçte ikisinin, araştırmacılar tarafından seçilen matematik çalışma zamanı, öğrencilerin sosyo-ekonomik statüsü, cinsiyeti ve coğrafik bölgeyle açıklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tavşancıl ve Yalçın (2014) ilköğretim 8. sınıflara uygulanan TIMSS'in 2011 yılındaki verileri kullanarak, öğrenci ve okul değişkenlerinin Türk öğrencilerinin matematik başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmada TIMSS 2011'deki matematik başarısında okullar arasında anlamlı bir şekilde farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci seviyesinde ise öğrencilerin evlerindeki imkânlar, ebeveynlerin eğitim seviyesi, matematik alanına yönelik ilgileri, öğretmen özellikleri ve ailenin desteği ile matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirtilmektedir. Ebeveynlerin eğitim seviyesi ve ailenin çocuğuna verdiği eğitim desteğinin öğrencilerin başarısını olumlu olarak etkilediğine vurgu yapılmıştır.

Alan taraması incelendiğinde araştırma konusu ile ilişkili yurtdışı çalışmaların da olduğu görülmektedir. Bir sonraki bölümde yurtdışında yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

Yurtdışı Araştırmalar

2000 yılında gerçekleştiren PISA sonuçlarına göre Lemke ve arkadaşlarının (2002) yaptıkları fen okuryazarlığı ile ilgili öğretim çıktıları araştırılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) ailenin eğitim düzeyinin fen okuryazarlığını etkilediği belirtilmektedir. Araştırmada ayrıca hem ABD'de hem de diğer katılımcı ülkelerde ailelerin sosyo-ekonomik seviyesi yükseldikçe fen okuryazarlığı ortalamasının yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Lamb ve Fullarton (2001) çalışmada TIMSS'den elde edilen veriler sayesinde ABD ve Avustralya'daki öğrencilerin matematik başarısını etkileyen değişkenleri Hiyerarşik lineer

modelleme yöntemi ile araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, sınıflar arası farklılıkların öğrenci başarısındaki varyansın ABD de yaklaşık 1/3'ü, Avustralya'da ise 1/4'ü ile açıklandığı ortaya çıkmıştır. Eğitimsel yeterlikler ile öğrenci başarısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Bir diğer çalışma da ise Dronkers ve Robert (2003), PISA 2000 verilerine göre 19 OECD ülkesini kapsayan çalışmalarında devlete bağlı özel okullardaki başarının devlet okullarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun nedeni özel okulların okul ikliminin devlet okullarından daha iyi olması şeklinde ifade edilmiştir.

Diğer bir çalışmada ise Fertig (2003), PISA 2000 çalışmasına katılan Alman öğrencilerin başarısının OECD ortalamasının oldukça altında olduğu görülmüştür. Ayrıca Finlandiya ve İrlanda gibi diğer Avrupa ülkelerinden daha kötü olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca yüksek öğrenci-öğretmen oranının ve öğretmen sıkıntısı çeken okulların olumsuz etkisinin olduğu görülmüştür.

Bir diğer çalışmada ise Turmo (2004) PISA 2000 verilerine dayanarak İskandinav ülkelerindeki öğrencilerin ve onların fen okuryazarlığı düzeylerinin kültürel, sosyal ve ekonomik bakımdan birbirleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz sonucunda kendi ülkelerinin ekonomik sermayesi ile öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeylerinin bütün İskandinav ülkelerine oranla daha zayıf olduğu, önceki araştırmaya göre daha tutarlı bir sonuç çıktığı görülmüştür. Ayrıca kültürel yaklaşımların fen eğitimiyle ilişkili ve önemli olduğu savunulmuştur.

Fuchs ve Wößmann (2007) çalışmasında öğrenci özellikleri, aile kökenleri, kaynaklar, öğretmenler ve kurumların hepsinin önemli ölçüde fen başarısı ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, PISA fen okuryazarlığı puanlarının öğrenci özellikleri, aile eğitim düzeyi, aile geçmişi, gelir, evdeki olanaklar, öğretmenler ve kurumlarla anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Başka bir çalışmada ise Chiu (2007) örnekleme dâhil ettiği 41 ülkenin velilerinin sosyo-ekonomik özellikleri ile öğrencilerin fen okuryazarlığı arasında ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Sosyo-ekonomik özellikleri yüksek olan yani evlerinde daha fazla eğitim kaynağı bulunan ve gelir düzeyi belirli oranlarda olan öğrencilerin fen okuryazarlıklarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan ülkelerin de fen okuryazarlığına etkisindedaha fazla olduğunu belirtmiştir.

Spiezia (2010) araştırmasında PISA 2005 verilerine göre bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının öğrenci performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin sıklıkla kullanılmasının fen başarısına anlamlı ve olumlu etki yaptığı belirtilmiştir.

Steinmayr, Dinger ve Spinath (2010), ailenin eğitim düzeyi gibi ebeveynlerin ön planda olmayan değişkenleri ile öğrenci başarısı arasındaki olumlu ilişkinin nedenlerinin tam olarak anlaşılamadığını belirtmiş ve yaş ortalaması 17 olan lise düzeyinde 580 Alman öğrenciyle yaptığı çalışmada ailelerin eğitim düzeyleri ile çocukların başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ailelerin eğitim düzeylerinin çocuklarının başarısında önemli bir kestirici unsur olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ayrıca Sun ve Bradley (2011) yaptıkları araştırmada 2006 yılı PISA ülke envanterlerinden Hong Kong'a ait veriler kullanılmıştır. Örneklemi Hong Kong'daki 15 yaşındaki öğrenciler oluşturmuş ve öğrencilerin bilimsel başarılarına etkileri araştırılmıştır. Bir iki seviyeli hiyerarşik doğrusal model hem öğrenci ve hem de okul bakış açılarından etkileyen faktörleri incelemek için kullanılmıştır. Öğrenci düzeyinde, erkek öğrenciler, yüksek sosyo-ekonomik statü ailelerinden ve bilimselliği yüksek değerlere sahip öğrencilerin ailelerinin bilimde daha başarılı olmasının muhtemel olduğuna işaret etmektedir. Okul düzeyinde, okullar arasındaki bilimsel başarı farklılıkları, okullar arasında okul kayıt boyutu ve okulun sosyo-ekonomik statü bileşimleri olarak açıklanabilir.

Oral ve McGivney (2013), 2011 yılında gerçekleştirilen TIMMS projesi verilerini 1999 yılındaki verilerle karşılaştırdığında bu yıllar arasında 8. sınıf Türk öğrencilerinin fen alanındaki başarısında artış olduğunu belirlemiştir. Benzer bir durumun daha düşük artış ile matematik başarısında da gerçekleştiği sonucuna ulaşmıştır. Türk öğrencilerinin performans açısından uç noktalar olan çok yüksek seviyede ya da çok düşük seviyede yeterliklere sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu durumun Türkiye'de uygulanan eğitim sistemindeki eşitsizlikten kaynaklanacağını belirtmiştir. Ayrıca diğer sonuçlara göre de ailenin ve okulun sosyo-ekonomik özellikleri, ailenin eğitim seviyesi ve ana dilin evde konuşulması gibi özelliklere sahip olan öğrencilerin başarıları arasında bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Araştırma sonuçları ülkemizin daha nitelikli fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için eğitim alanında yenilikler yapılması ve okulların olanaklarının iyileştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca öğrencilerin fen okuryazarlığına etki eden öğrenci ve okul özelliklerinin tespit edilmesi, bu alanda öğrenci fen okuryazarlığını artırmaya yönelik

Çalışmaların yapılması ve önerilerin sunulması gerekmektedir. Bu amaçlara daha hızlı ve nitelikli bir şekilde ulaşılması için diğer ülkelerdeki iyi örneklerin ve uygulama biçimlerinin karşılaştırılarak bu doğrultuda çözümler üretilmesi de okuryazarlığın daha nitelikli bir şekilde artırılmasına olanak sağlayabilir.

Bu araştırmanın genel amacı PISA 2012 öğrenci ve okul anketlerinden elde edilen verileri kullanarak öğrenci ve okul özelliklerinin öğrencilerin fen okuryazarlığını nasıl etkilediğini tespit ederek ülkeler arası bir durum analizi yapmaktır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Alan taraması ile bu araştırmanın amacını gerçekleştirmek için en uygun araştırma modeli belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada, 2012 ve 2015 yılında gerçekleşen PISA uygulamasında yer alan Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail öğrencilerinin fen okuryazarlığını etkileyen faktörler belirlenmiştir. Ayrıca, örneklemesinde yer alan ülkelerin 15 yaş grubu öğrencilerinin fen okuryazarlıklarının, araştırma kapsamında seçilen okul özellikleri tarafından ne kadar etkilenip etkilenmediğini tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu nedenle bu araştırmanın modeli betimsel bir çalışmadır. Durumların, nesnelerin, varlıkların, kuruluşların ve çeşitli alanların ne olduğunu açıklamaya dayalı betimlemeler içeren betimsel analiz, nicel araştırmalarda sıklıkla tercih edilen veri analiz yöntemlerinden birisidir (Selçuk ve diğ, 2014). Betimsel analiz sayesinde elde edilen verilerin düzenli bir şekilde sunulma imkânı bulmanın yanı sıra “ne?” sorusuna cevap bulunabilir, ancak “neden?”, “nasıl?” sorularına cevap bulmak mümkün olmamaktadır (Eryılmaz Toksoy & Akdeniz, 2015). Betimsel analizde araştırmacı tarafından ulaşılan veriler sayesinde ortaya konan sonuçların okuyucuya özetlenme ve yorumlanma imkânı sunulmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2003). Bu çalışmada belirlenen faktörlerdeki değişimin öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisinin nasıl değiştiğini tespit etmek ve elde edilen sonuçlara göre bu konuda karşılaştırmalar yapmak, ortak genellemelerde bulunmak amaçlanmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçlar ışığında uluslararası ve ulusal fen eğitimi literatürüne katkı sağlayacak çözüm önerilerinin ortaya konulması da amaçlanmıştır.

Evren ve Örneklem

PISA uygulayıcıları araştırmanın daha güvenilir ve doğru gerçekleştirilebilmesi konusunda her ülke için evrenin belirlenmesi ve seçimi konusunda kapsamlı alan araştırması yapmaktadır. UNICEF-IRC (2017) belirttiği gibi PISA değerlendirmesi için kullanılan örneklem tasarımı birçok ülkede iki aşamalı tabakalı örneklemle gerçekleştirilmektedir. İlk olarak hedef evren belirlenmekte daha sonra örneklem çerçevesi içerisinde açık ya da örtülü olarak katmanlara ayrılan okullar seçilmektedir. İkinci kademede ise örneklem birimleri olarak okullardaki öğrenciler yer almaktadır. Örneklemde yer alacak okullar seçildikten sonra, örneklemde yer alan her okulun 15 yaşındaki öğrencilerinin bir listesi hazırlanmakta ve öğrenci sayısı 35'ten fazla olan listelerden 35 öğrenci eşit olasılıklı bir şekilde seçilirken; 35'ten az olan listelerde ise tüm öğrenciler seçilmektedir.

Bu sayede seçilen örneklem aracıyla fen okuryazarlığı ortalamalarının uluslararası karşılaştırmaları daha geçerli olur. Bu çalışmada 2012 ve 2015 yıllarında uygulanan PISA sınavlarından elde edilen veriler aracılığı ile 15 yaş grubundaki öğrencilerin görüşlerini içeren öğrenci ve okul anketlerinden yararlanılmıştır. Bu çalışma için, örneklem seçiminde özellikle PISA 2009'da istikrarlı bir şekilde başarı gösteren Finlandiya (MEB, 2010a; MEB, 2010b); fen puanlarının anlamlı bir şekilde Türkiye'den istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermeyen ülkelerden biri olan İsrail (MEB, 2010b); OECD ülkelerinin ortalama puanına yaklaşık olarak eşit olan ülkelerden biri olan ABD seçilmiştir (MEB, 2010b).

PISA uygulamalarında uluslararası karşılaştırmaların da doğru ve geçerli bir şekilde yapılabilmesi için hedef evrenlerin seçimi sırasında geniş saha araştırmaları yapılmaktadır. Özellikle her ülkenin kendine özgü eğitim sistemleri olduğundan hedef evren, yaş ortalaması dikkate alınarak belirlenmektedir. Ayrıca, 2012 ve 2015 yıllarında uygulanan PISA'da örneklem seçiminde iki aşamalı yöntem kullanılmaktadır. Ülkelerin her birinde ilk olarak rastgele örneklem yöntemi ile okullar, sonrasında her bir okuldan sınıflar belirlenmektedir.

Verilerin Toplanması

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak 2012 ve 2015 yıllarında PISA'da yer alan ve yaş ortalaması 15 yaş olan dört ülkenin öğrencilerinin fen okuryazarlığının ölçümünde kullanılan bilişsel testlerin yanı sıra öğrenci ve okul anketleri kullanılmıştır. PISA 2012 ve

2015 ile ilgili veriler, PISA'nın kendi resmî sitesinde (<http://www.pisa.oecd.org>) paylaşılan veri dosyalarından temin edilmiştir. Bağımlı değişken fen okuryazarlığı olarak belirlenmiştir.

Araştırmada bağımsız değişkenler ise öğrenci ve okul anketlerinde yer alan özelliklerden seçilmiştir. Bu özellikler ile ilgili aşağıda ayrıntılı bilgi verilmiştir.

Öğrenci Özellikleri

Araştırmanın genel amacı fen okuryazarlığına etki eden faktörleri incelemek olduğundan PISA 2012 ve 2015 öğrenci anketinden seçilerek alınan bağımsız değişkenler analize dâhil edilmiştir.

Annenin ve Babanın Eğitim Düzeyi:

✓ Annenin Eğitim Durumu

i. “Annenizin tamamlamış olduğu en üst öğrenim düzeyi nedir (Üniversite eğitime kadar olan eğitim durumu)?”, 5 kategoriden oluşmaktadır:

- ✓ (ISCED LEVEL 3A): Ortaöğretim,
- ✓ (ISCED LEVEL 3B, 3C): Mesleki ve meslek öncesi Ortaöğretim,
- ✓ (ISCED LEVEL 2): İlköğretim 2. Kademe,
- ✓ (ISCED LEVEL 1): İlköğretim 1. Kademe,
- ✓ (ISCED LEVEL 1 TERK): İlköğretim 1. Kademedен eğitimin terk edilmesi,

✓ Babanın Eğitim Durumu

i. “Babanızın tamamlamış olduğu en üst öğrenim düzeyi nedir (Üniversite eğitime kadar olan eğitim durumu)?”, 5 kategoriden oluşmaktadır:

- ✓ (ISCED LEVEL 3A): Ortaöğretim,
- ✓ (ISCED LEVEL 3B, 3C): Mesleki ve meslek öncesi Ortaöğretim,
- ✓ (ISCED LEVEL 2): İlköğretim 2. Kademe,
- ✓ (ISCED LEVEL 1): İlköğretim 1. Kademe,
- ✓ (ISCED LEVEL 1 TERK): İlköğretim 1. Kademedен eğitimin terk edilmesi,

Bilgisayara sahiplik durumu: Okul ödevleri için kullanabileceği bilgisayara sahip olma durumuna verilen yanıt kategorileri 1 ile 2 arasında değer almaktadır:

- ✓ hayır “2”
- ✓ evet “1”

Eğitim yazılımı bulunma durumu: Evinde eğitim yazılımı bulunma durumuna verilen yanıt kategorileri 1 ile 2 arasında değer almaktadır:

- ✓ hayır “2”
- ✓ evet “1”

Dünya Klasiklerinin bulunma durumu: Evinde dünya klasiklerinin bulunma durumuna verilen yanıt kategorileri 1 ile 2 arasında değer almaktadır:

- ✓ hayır “2”
- ✓ evet “1”

Şiir Kitaplarının bulunma durumu: Evinde şiir kitaplarının bulunma durumuna verilen yanıt kategorileri 1 ile 2 arasında değer almaktadır:

- ✓ hayır “2”
- ✓ evet “1”

Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulunma durumu: Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulunma durumuna verilen yanıt kategorileri 1 ile 2 arasında değer almaktadır:

- ✓ hayır “2”
- ✓ evet “1”

Evindeki cep telefonu sayısı: Evindeki cep telefonu sayısı değişkenine verilen yanıt kategorileri 1 ile 4 arasında değer almaktadır:

- ✓ yok “1”
- ✓ bir adet “2”
- ✓ iki adet “3”
- ✓ üç ve daha fazlası “4”

Evindeki bilgisayar sayısı: Evindeki bilgisayar sayısı değişkenine verilen yanıt kategorileri 1 ile 4 arasında değer almaktadır:

- ✓ yok “1”
- ✓ bir adet “2”
- ✓ iki adet “3”
- ✓ üç ve daha fazlası “4”

Evindeki kitap sayısı: Evindeki kitap sayısı değişkenine verilen yanıt kategorileri 1 ile 4 arasında değer değer almaktadır:

- ✓ 0-10 kitap “1”
- ✓ 11-25 kitap “2”
- ✓ 26-100 kitap “3”
- ✓ 101-200 kitap “4”
- ✓ 201-500 kitap “5”
- ✓ 500’den daha fazla kitap “6”

Öğrenci özelliklerinin tamamının cevaplandırılma durumu

- ✓ evet
- ✓ hayır

Öğrencilerin okul öncesi eğitime katılma durumu

- ✓ hayır
- ✓ 1 yıl veya 1 yıldan az
- ✓ 1 yıldan fazla

Okula Geç Kalma Durumu

- ✓ hiç “1”
- ✓ bir veya iki kez “2”
- ✓ üç veya dört kez “3”
- ✓ beş veya daha fazlası “4”

Okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine yönelik tutum

- ✓ kesinlikle katılıyorum “1”
- ✓ katılıyorum “2”
- ✓ katılmıyorum “3”
- ✓ kesinlikle katılmıyorum “4”

Okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine yönelik tutum

- ✓ kesinlikle katılıyorum “1”
- ✓ katılıyorum “2”
- ✓ katılmıyorum “3”
- ✓ kesinlikle katılmıyorum “4”

Öğrencinin kendisini okula ait hissetmesi

- ✓ kesinlikle katılıyorum “1”
- ✓ katılıyorum “2”
- ✓ katılmıyorum “3”
- ✓ kesinlikle katılmıyorum “4”

Öğrencinin kendisini okulda beceriksiz hissetmesi

- ✓ kesinlikle katılıyorum “1”
- ✓ katılıyorum “2”
- ✓ katılmıyorum “3”
- ✓ kesinlikle katılmıyorum “4”

Sınıf arkadaşları tarafından sevildiğini hissetmesi

- ✓ kesinlikle katılıyorum “1”
- ✓ katılıyorum “2”
- ✓ katılmıyorum “3”
- ✓ kesinlikle katılmıyorum “4”

Öğrencinin kendisini yalnız hissetmesi

- ✓ kesinlikle katılıyorum “1”
- ✓ katılıyorum “2”
- ✓ katılmıyorum “3”
- ✓ kesinlikle katılmıyorum “4”

Okul Özellikleri

PISA 2012 verileri kullanılarak çalışmada 2. düzey yani okul düzeyi değişkenleri aşağıdaki gibi kullanılmıştır:

1. *Nitelikli fen bilimleri öğretmenlerinin eksikliği (FENÖGRETEKSİK)*: “Öğretim kapsamında nitelikli Fen Bilimleri öğretmenlerinin eksikliği”,
2. *Laboratuvar eksikliği veya yetersizliği (FENLABEKSİK/YETERSİZ)*: “Öğretim kapsamında Fen Bilimleri Laboratuvarı ekipmanlarının eksikliği veya yetersizliği”,

3. *Öğretim materyallerinin eksikliği veya yetersizliği (MATERYALEKSİK/YETERSİZ)*:“Okulda öğretim kapsamında öğretim materyallerinin eksiliği veya yetersizliği”,
4. *Öğretim için bilgisayar eksikliği veya yetersizliği (BİLGEKSİK/YETERSİZ)*:“Okulda Öğretim Kapsamında Bilgisayar Eksikliği veya Yetersizliği”,
5. *Öğretim için internet bağlantısı eksikliği veya yetersizliği (INTEKSİK/YETERSİZ)*:“Okulda öğretim kapsamında internet bağlantısı eksikliği veya yetersizliğidir.”

PISA 2015’te yer alan okul özellikleri PISA 2012 verileriyle aynı olmadığından, benzerlik gösteren maddeler seçilmiştir. PISA 2015 çalışmasında 2. düzey yani okul düzeyi değişkenleri aşağıdaki gibi kullanılmıştır:

1. *Öğretim kadrosu eksikliği,*
2. *Eğitim materyalleri eksikliği,*
3. *Fiziksel altyapı eksikliği*
4. *Fiziksel altyapının yetersizliği/düşük kalitesi ’dir.*

Verilerin Analizi

Bu araştırmada veriler OECD’nın web sitesinden temin edildikten sonra, veri analizi SPSS ve Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) programlarından yararlanılmıştır. Araştırma soruları kapsamında verileri analiz edebilmek için araştırmada bağımlı değişken (fen okuryazarlığı) ile diğer değişkenler arasında ilişkisi sınanmıştır. Araştırmanın ilk sorusu olan fen okuryazarlığı ile öğrenci özellikleri değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının değerlendirilmesi için SPSS Programı kullanılmıştır.

Araştırmanın diğer soruları olan, okul faktörlerinin fen okuryazarlığı başarısına etkisini ve bu başarıdaki varyansın ne kadarını araştırma kapsamında incelenen okul faktörlerinin açıkladığını, açıklanma oranlarının ülkelere göre nasıl değiştiğini ortaya koymak içinde HLM Programı kullanılmıştır. Bu doğrultuda ile bu araştırmada HLM çoklu analiz yöntemi ile PISA 2012 ve 2015 uygulamalarından seçilen okul değişkenlerinin fen okuryazarlığı başarısıyla ne kadar ilişkili olduğu ortaya konulmaktadır.

SPSS Programı ile Verilerin Analizi

Araştırmanın birinci sorusunun analizinde parametrik testlerden biri olan t-testinin uygulanabilmesinde öncül verilerin normal dağılması gereklidir. Araştırma grubu 50'den küçük olan çalışmalarda Shapiro-Wilk, 50'den büyük olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov normal ile kontrolü sağlanmaktadır (Büyüköztürk, 2007). Ayrıca normal dağılıma sahip olmasının bir diğer şartı ise çarpıklık ve basıklık katsayılarını dikkate almaktır. Bu verilerin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılır. Elde edilen değerler Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre -1,5 ile +1,5 arasında olduğu için çalışma grubunun normal dağılım olduğunu ifade ederken; George ve Mallery'e (2010) göre ise -2 ile +2 arasında olduğu için çalışma grubunun normal dağılım olduğu ifade edilmektedir. Tabachnick ve Fidell'e (2001) göre de örneklem 20 ve üzeri büyüklükte olduğunda verilerin normal dağılım gösterdiği şeklinde belirtilebilmektedir.

Araştırmanın analiz türünü belirlerken şartlardan bir diğeri ise varyans analizleri için yapılan etki büyüklüğü (D^2 =eta kare) hesaplamalarıdır. Etki büyüklüğü, bulguların anlamlılığı konusunda fikir verir ve sonuçları birbirleriyle daha kolay karşılaştırma imkânı sunar (Özsoy & Özsoy, 2013). Etki büyüklüğü hesaplanırken; ortalamalara, oranlara ve korelasyona bağlı olarak değerlendirilmektedir (Cohen, 1988). Elde edilen etki büyüklüğü sonuçları belirli ölçütlere göre kıyaslanarak yorumlanmaktadır.

Araştırmada parametrik testlerden biri olan t-testiyle iki farklı örneklem ortalamalarının eşit olup olmadığı hipotezini test ederken, ANOVA'yla da üç ya da daha fazla ortalamanın eşit olup olmadığı sonucuna ulaşılmaya çalışılmıştır.

HLM Programı ile Verilerin Analizi

Hiyerarşik lineer modeller, regresyon yöntemlerinin genişletilmiş bir yapıya sahip olmasından dolayı ve neden-sonuç ilişkilerini daha iyi yansıtabilmesi sebebiyle oldukça önemlidir (Kılıç, 2008). PISA uygulamaları gerçekleştirilirken iki aşamalı örnekleme yöntemi kullanıldığı için, ülkelerden elde edilen örneklemeler çok aşamalı bir yapıya sahiptir (Yıldırım, 2011). Bu nedenle PISA 2012 ve 2015 veri tabanı katmanlı ve aşamalı bir yapıya sahip olduğundan HLM yönteminden faydalanılarak öğrencilerin fen okuryazarlıkları ile okul özellikleri arasındaki ilişki ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. HLM, iç içe geçmiş rastgele etkileri kapsayan bir çeşit çoklu regresyon analizi olarak ifade edilebilir (Hofmann, 1997; Hitt ve diğ, 2007; Atar, 2010; Atar, 2014). HLM tekniğinde, farklı seviyelerdeki değişkenler

arasındaki ilişkiler en alt seviyede düzey-1 (öğrenci özellikleri) olarak ve en üst düzeyde ise düzey-2 (okul özellikleri) olarak belirlenen seviyelere ait oluşturulan model sayesinde araştırmalar gerçekleştirilmektedir (Şahin, 2011). Bu sayede iç içe sınıflanmış denemeleri ile faktörün her seviyesinde ikinci faktörün eşit sayıda seviyelerinin tekrarlanması gerektirmeden alt sınıf sayılarının farklı olduğu durumlarda da bu deneme planının uygulanması mümkündür (Efe & diğ, 2000). Hiyerarşik yapıya sahip olan veriler kullanılarak bilimsel çalışmalar yapılmasının nedeni genelden özele doğru (ülke, bölge, şehir, okul, sınıf ve öğrenci) alanlar yer alır ve bu alanlardan seçilen öğrencilerin birbirleri arasında benzer özellikler ortaya konulmaktadır (Atar, 2010). Ayrıca iç içe geçmiş bu veri setlerinde, standart istatistiksel testler için gerekli olan şartların birbirinden bağımsızlık varsayımı bozulduğundan dolayı çok aşamalı regresyon modellerine başvurulur (Noyan & Yıldız, 2005). Regresyon analizi normal dağılmış, hakkında aralıklı/oranlı ölçekle veri toplanmış iki değişken arasında doğrusal ilişki olup olmadığını test etme olanağı verir (Tonta, 2016). Bağımlı ve açıklayıcı (bağımsız) değişkenler arasındaki ilişki, regresyon denklemi sonucu elde edilen katsayıya göre belirlenebilmekte ve bu ilişkinin anlamlı olup olmadığını göstermektedir (Kayri & Büyüköztürk, 2009). Bu nedenle PISA verileri iç içe geçmiş yapılar barındırdığından dolayı örneklem seçiminde öğrencilerin okuldan, okulların da ülkeden seçilerek kümelenmiş bir şekilde bulunmasından dolayı bu çalışmada da Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) yöntemi kullanılmıştır. Bu program sayesinde her bir grup için öğrenci ve okul özelliklerinin öğrencilerin fen okuryazarlığına başarısına etkisinin inceleneceği iki aşamalı HLM oluşturulmuştur.

HLM programının sağladığı imkânlar (Raudenbush&Bryk, 2002):

- Birinci düzey bağımlı değişkenlerinin üzerinde ikinci düzey bağımsız değişkenlerin etkisini çoklu regresyon analizi etmesi,
- Regresyon analizi sonucunda elde edilen katsayının tahmini standart hatalarının normalden daha küçük hesaplaması ve doğru tahminler ortaya koyması,
- Analiz edilecek her bir değer için analiz gerçekleştirilmekte ve regresyon katsayıları için daha doğru standart hatalar hesaplanmaktadır.

Ayrıca hiyerarşik lineer modellerin avantajlarını hem gruplar içi hem de gruplar arası düzeyde yer alan belirsiz değişkenlerin belirlenmesinde, düzeyler arası ilişkilerin belirlenmesinde, tesadüfî katsayıların işleminde hesaplamalar yapılabilir (Ma, 2001: Akt. Acar, 2013).

Değişkenleri kestirmede ise “Azami İhtimaliyet Tahminine” (Full Maximum Likelihood) başvurulmuştur (Tabachnik & Fidell 2007). Azami ihtimaliyet tahmini sayesinde veri setinde eksik verilerin olması durumunda bu eksik verilerin yerine yaklaşık değer konularak analiz gerçekleştirilmektedir. Azamiyet İhtimaliyet Tahmini yöntem olmaktan çok, parametrik kestirimlerde olasılık temelli bir yaklaşımdır (Demir, 2013). Bu sayede bağımlı değişkenin (fen okuryazarlığı başarısı) varyans değişkenine bağlı olarak normal dağıldığı varsayılır.

Çalışmada oluşturulan iki aşamalı Hiyerarşik Lineer Modelleme sayesinde ilk aşama olarak öğrenci ve okul düzeyinin yer aldığı boş model oluşturulmuştur. Bu model 1. aşamada öğrenci ve 2. aşamada okul düzeyi olmak üzere iki alt model içermiştir. Ancak 1. düzey (öğrenci özellikleri) ile ilgili analizler SPSS ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma için kurulan modelde yalnızca ikinci düzey değişkenlerin birinci düzey bağımlı değişken olan öğrencilerin fen okuryazarlığı etkisine bakıldığı için birinci düzeyden hiçbir bağımsız değişken modele dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla HLM modellemede yalnızca boş model ve 2. düzey okul değişkenlerinin yer aldığı koşullu model kurulmuştur. Koşullu modelde araştırma kapsamında incelenen okul faktörlerinin öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı mıdır? İstatistiksel olarak anlamlı olup olmamasına göre ülkeler arası benzerlik nasıldır? sorularına cevap aranmıştır.

Ayrıca, öğrencilerin fen okuryazarlığındaki açıklanan varyansın ne kadarı çalışma kapsamında ele alınan okul faktörleri ile açıklanmaktadır? Açıklanma oranları ülkelere göre nasıldır? sorularına da yanıt aranmış ve okul özelliklerinin öğrenci fen okuryazarlığı başarısına etkisi açıklanmaya çalışılmıştır.

İki Düzeyli Hiyerarşik Lineer Modelleme

Araştırmanın amacı doğrultusunda iki düzeyli HLM oluşturulmuştur. “Öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasında öğrenciler arası ve okullar arası istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır? Eğer anlamlı bir ilişki varsa ne kadarı öğrenciler ve okullar arası farktan kaynaklanmaktadır. Ükelere göre bu dağılımlar nasıldır?”, (2) “Araştırma kapsamında incelenen okul faktörlerinin öğrenci fen okuryazarlığı ortalamasına etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır? İstatistiksel olarak anlamlı olup olmamasına göre ülkeler arası benzerlik nasıldır?” ve (3) “Öğrencilerin fen okuryazarlığındaki açıklanan varyansın ne kadarını çalışma kapsamında ele alınan okul faktörleri açıklamaktadır? Açıklanma oranları ülkelere göre nasıldır?” sorularına yanıt aranmaya çalışılmıştır.

Boş Model (Null Model)

HLM programı ile oluşturulan boş (null) model kurulmuştur. Bu aşamada fen okuryazarlığı varyansı üst seviye birimleri (okul özellikleri) arası ve alt seviye birimleri (öğrenci özellikleri) arası varyansı olarak 2 bileşene bölünür (Erberber, 2009). HLM yönteminde aşağıda yer alan uygulamalar dikkate alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalar; makul değerlerin kullanımı, merkezleme (standartlaştırma), tesadüfi ya da sabit etkilerin belirlenmesi, kayıp ve uç değer ayıklama uygulamalarıdır.

Makul Değerlerin Kullanımı

PISA uygulamasında fen okuryazarlığı alanı puanları, makul değerlerle (plausible values) ölçülmektedir. Özmusul'a (2013) göre makul değerler belirlenirken, rapor edilen değerlerin etrafındaki dağılım, sonsal dağılım (posterior distributions) matematiksel olarak hesaplanır ve sonsal dağılımdan elde edilen seçkisiz değerler belirlenir. Makul değerler, sonsal dağılımdan elde edilen seçkisiz/rastgele (random) değerler olarak tanımlanabilir. Makul değerler (plausible values) sayesinde öğrencilerin tamamı testteki tüm soruları cevaplandırmış gibi kabul ederek her öğrencinin başarısını kestirmeye olanak tanıyan değerlerdir (House, 2002). Olası değerler yaklaşımı PISA 2012'de evren ve alt evrenlerinin özelliklerini doğrudan kestirmek için öğrencilere uygulanan öğrenci cevaplarıyla birlikte mevcut tüm öğrenci anketinden elde edilen verilerde kullanılmıştır. Bu çalışmanın analizinde, PISA 2012'de PV1SCIE, PV2SCIE, PV3SCIE, PV4SCIE ve PV5SCIE şeklinde kodlanan makul değer puanlarının tamamı kullanılarak fen okuryazarlığı ortalama puanları hesaplanmıştır. PISA 2015'te 10 makul değer puanları aracılığıyla fen okuryazarlığı ortalama puanları hesaplanmıştır. Ayrıca HLM programı sayesinde, makul değerlerin tamamı aynı anda analiz işlemine dâhil edilmektedir. Ancak, HLM yöntemi bu makul değerlerin her biri için ayrı ayrı analiz ederek, elde edilen bütün sonuçların ortalamasını alarak doğru standart hataları ortaya koymaktadır (Raudenbush ve diğ., 2000). Bu çalışmada da yukarıda belirtildiği gibi beş makul değer ortalamasını hesaba katacak şekilde HLM programlanmıştır. PISA 2015'te ise 10 makul değer olduğundan 10 makul değer ortalaması hesaba katılarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

Merkezeleme (Standartlaştırma)

HLM programında Düzey 1 ve 2 değişkenlerin  z mlmeleri yapılırken merkezileştirilmesi yani standartlaştırması gereklidir. HLM programı, genel ortalama merkezli (Grand mean centering) ve grup ortalama merkezli (group mean centering) olmak üzere iki çeşit merkezleme yöntemine olanak sağlamaktadır. Genel ortalama etrafında merkezileştirme, belirlenen açıklayıcı değişkenin genel ortalamadan çıkarılmasıyla elde edilirken; grup ortalaması etrafında merkezileştirme, belirlenen açıklayıcı değişkenden grup ortalamasının çıkarılmasıyla gerçekleştirilir (Acar, 2013).

Tesadüfi (Rassal veya Sabit) Etkilerin Belirlenmesi

Araştırmacı tarafından belirlenen değişkenler HLM programında araştırma modeline eklenirken, rassal olarak belirlenen değişkenler model içerisinde hata terimini barındırır ve Düzey-2 birimleri arasında bu değişkenin farklılaştığı kabul edilir. Ancak rastgele etkiler modeli, sabit etkiler modeline oranla daha geniş bir güven aralığı vermesine rağmen (Ak ıl, 1995), bir değişkenin rassal olarak modele alınma ya da alınmama kararı önemlidir. Araştırma kapsamında kurulan iki düzeyli hiyerarşık lineer modelde Düzey-1’de belirlenen değişkenler öncelikle modelde tesadüfi olarak yer verilmiş ve model  z mlleme işleminden sonra değişkenlerin hata terimlerinin anlamlılığı analiz edilmiştir. Daha sonra Düzey-1 değişkenleri modelden çıkartılıp Düzey-2 değişkenleri modele sabit olarak alınmış, model  z mlleme işlemi sayesinde değişkenlerin hata terimlerinin analizleri tekrar gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail’e ait verilerin analizinde daha geçerli sonuçlar elde edilmesi için hem Düzey-1 ve hem de Düzey-2 basamağında uç ve kayıp değerleri incelenmiştir. Tabacnick ve Fidell’in de (1996) belirttiği üzere, evrenden seçilmiş olan örneklemdaki katılımcıların evreni iyi temsil edememesi veya örneklemdaki yer alan diğer katılımcıların sonuçlarında farklılaşma görülememesinin nedeni uç ve kayıp değerlerden kaynaklanabilmektedir.

HLM programında PISA 2012 ve 2015 verilerinin analizi için hem PISA 2012 hem de PISA 2015 SPSS veri dosyaları, çok değişkenli veri  z mlleme dosyalarına (MDM) dönüştürülürken, programda düzey-2’de yer alan kayıp verileri “gözlem silme (list wise deletion)” yöntemi sayesinde eksik veriler yok sayılarak analizden çıkarılmıştır. Bu sayede iki boyutlu veri setlerinde eksik değerler ortadan kaldırılarak, veri değerlerinin önemini

artırmak için en temel işlem olarak kayıp verileri yok sayarak gerçekleştirilmektedir (Sezgin & Çelik, 2013). HLM programında MDM dosyasının oluşturulması esnasında Düzey-1 ve Düzey-2 veri dosyalarının birbiri arasında bir uyum oluşturmakta ve bu sayede Düzey-2'deki veri dosyasına bağlı olarak Düzey-1'deki kayıp değerleri yüksek olan katılımcılar ve buna bağlı olarak Düzey-2 katılımcıları analiz kapsamı içine almamaktadır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde SPSS ve HLM analiz programları ile araştırma sorularının cevapları araştırılmıştır. Türkiye (TR), Finlandiya (FİN), Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve İsrail (İSR) ülkelerine ait verilerden elde edilen analizlerin sonuçları istatistiksel olarak anlamlı olup olmamalarına göre tablolarla ifade edilmiş, varyans hesaplamaları yapılmış, son olarak da karşılaştırma ve yorumlara yine bu bölümde yer verilmiştir.

Öğrenci Özellikleri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde ülkelerin fen okuryazarlığı ile öğrenci özellikleri arasında ilişkinin ortaya çıkarılması için SPSS programında yapılan bulgular yer almaktadır.

Ek 1'deki tablo incelendiğinde örneklem sayısı 50'den büyük olduğundan puanların normalliğe uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ile test edilmiştir. Öğrenci verilerinin 0.05 anlamlılık düzeyinde normal dağılmadığı görülmektedir. Ancak grup büyüklüğü 20 ve üzerinde olduğundan verilerin normal dağıldığı varsayılmıştır (Tabachnick & Fidell, 2001). Ayrıca normal dağılıma sahip olmasının bir başka kuralı çarpıklık ve basıklık katsayılarının göz önünde bulundurulmasıdır. Bu verilerin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri bakılır. Elde edilen değerler;

- Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre -1,5 ile +1,5 arasında olduğunda çalışma grubunun genelde normal dağılım olduğunu ifade edilirken,
- George ve Mallery'e (2010) göre -2 ile +2 arasında olduğunda çalışma grubunun genelde normal dağılım olduğunu ifade edilmektedir.

Etki büyükleri incelendiğinde etki büyüklüklerinin genelde orta düzeye sahip oldukları görülmektedir.

Anne ve Babanın Eğitim Durumu

PISA 2012 ve 2015 verilerine göre öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile anne ve babanın eğitim düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için anne ve babanın hem ortaöğretime kadar olan eğitim durumları hem de ortaöğretim ve sonrası eğitim durumunun yer aldığı iki grupta ele alınmıştır:

Annenin Eğitim Durumu

Bu kısımda fen okuryazarlığı ortalaması ile annenin ortaöğretime kadar olan eğitim durumu arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 2

Annenin eğitim düzeyinin öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Seviye 1 Terk	688	433.39	66.73	4	119.72	.00	Seviye 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	2214	463.54	69.99	4614			
	Seviye 2	837	459.17	72.79	4618			
	Seviye 3B-3C	108	456.98	91.42				
	Seviye 3A	772	513.02	79.36				
Finlandiya	Seviye 1 Terk	182	413.70	103.05	4	162.49	.00	Seviye 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	111	484.83	95.31	8396			
	Seviye 2	553	483.56	92.83	8400			
	Seviye 3B-3C	3264	528.12	83.86				
	Seviye 3A	4291	547.84	92.58				
Amerika Birleşik Devletleri	Seviye 1 Terk	90	459.44	82.05	3	80.05	.00	Seviye 3A-1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	162	448.21	75.33	4800			
	Seviye 2	379	449.88	81.78	4803			
	Seviye 3B-3C	-	-	-				
	Seviye 3A	4173	508.34	88.10				
İsrail	Seviye 1 Terk	100	402.77	79.58	4	121.58	.00	Seviye 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	49	381.72	85.61	4675			
	Seviye 2	244	398.43	81.49	4679			
	Seviye 3B-3C	786	444.99	90.13				
	Seviye 3A	3501	494.15	96.65				

p<.01

Tablo 2’de görüldüğü üzere PISA 2012 verilerine göre annenin eğitim durumu ile Türk öğrencilerinin fen okuryazarlığı ortalaması arasında anlamlı bir ilişki olduğu

görülmektedir, $[F(4-4614)=119.72; p<.01]$. Scheffe testi sonuçları, orta öğretimden (Seviye 3A) mezun olan annelere sahip öğrencilerin ($\bar{X}= 513.02$) diğer eğitim düzeylerinden mezun olan annelere sahip olanlara göre fen okuryazarlığı ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, annenin öğrenim düzeyinin yüksek olması fen okuryazarlığı ortalamasının da yüksek olması anlamına gelmektedir. Finlandiya, ABD ve İsrail ile ilgili sonuçlar incelendiğinde annenin eğitim durumu ile öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, $[F_{FIN}(4-8396)=162.49; F_{ABD}(3-4800)=80.05; F_{ISR}(4-4675)=121.58; p<.01]$. Scheffe testi sonucuna göre, her üç ülkede de annesinin öğrenim düzeyi yüksek olan öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması daha yüksektir.

Tablo 3

Annenin eğitim düzeyinin öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Seviye 1 Terk	796	399.87	68.07	4	102.74	.00	Seviye 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	2182	422.30	69.42	5813			
	Seviye 2	1158	420.87	72.30	5817			
	Seviye 3B-3C	846	406.34	71.54				
	Seviye 3A	836	463.79	73.67				
Finlandiya	Seviye 1 Terk	43	388.81	87.86	4	103.39	.00	Seviye 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	96	484.58	88.36	5756			
	Seviye 2	280	485.72	97.73	5760			
	Seviye 3B-3C	2554	519.73	88.13				
	Seviye 3A	2788	552.58	88.52				
Amerika Birleşik Devletleri	Seviye 1 Terk	152	453.52	84.89	3	85.54	.00	Seviye 3A-Seviye 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	209	456.73	78.69	5585			
	Seviye 2	652	455.03	85.44	5588			
	Seviye 3B-3C	-	-	-				
	Seviye 3A	4576	506.34	93.72				
İsrail	Seviye 1 Terk	137	388.82	84.54	4	144.50	.00	Seviye 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	139	396.12	78.75	6379			
	Seviye 2	368	401.66	82.20	6383			
	Seviye 3B-3C	959	442.11	91.02				
	Seviye 3A	4781	487.06	100.76				

p<.01

Tablo 3'te görüldüğü üzere PISA 2015 verilerine göre annenin eğitim durumu ile Türk öğrencilerinin fen okuryazarlığı ortalaması arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, [F(4-5813)=102.74; p<.01]. Scheffe testi sonuçları, orta öğretimden (Seviye 3A) mezun olan annelere sahip öğrencilerin ($\bar{X}$ =463.79) diğer eğitim düzeylerinden mezun olan annelere sahip olanlara göre fen okuryazarlığı ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Finlandiya ile ilgili sonuçlar incelendiğinde annenin eğitim durumu ile öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, [F(4-5756)=103.39; p<.01]. ABD'ne ait sonuçlara göre de annenin eğitim durumu ile öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, [F(3-5585)=85.54; p<.01]. İsrail ile ilgili sonuçlar, annenin eğitim durumları ile öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması arasında anlamlı bir ilişki olduğunu görülmektedir, [F(4-6379)=144.50; p<.01]. Scheffe testi sonuçlarına göre, PISA 2015 verileri ışığında örnekleme dâhil edilen ülkelerde annesinin öğrenim düzeyi yüksek olan öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Babanın Eğitim Durumu

Bu kısımda fen okuryazarlığı ortalaması ile babanın eğitim durumları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4

Babanın eğitim düzeyinin öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Seviye 1 Terk	275	424.91	71.99	4	118.95	.00	Level 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	1614	452.66	68.29	4648			
	Seviye 2	1164	453.62	69.06	4652			
	Seviye 3B-C	238	464.75	84.34				
	Seviye 3A	1362	499.72	76.84				
Finlandiya	Seviye 1 Terk	185	434.58	97.56	4	93.89	.00	Level 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	210	519.65	86.38	8140			
	Seviye 2	847	509.33	91.73	8144			
	Seviye 3B-C	3982	533.43	84.74				
	Seviye 3A	2921	548.90	95.81				
Amerika Birleşik Devletleri	Seviye 1 Terk	97	443.10	80.16	3	102.48	.00	Level 3A-seviye 1, 2 ve Level 1 Terk
	Seviye 1	173	445.75	73.45	4556			
	Seviye 2	449	453.58	76.79	4559			
	Seviye 3B-C	-	-	-				
	Seviye 3A	3841	511.77	88.31				
İsrail	Seviye 1 Terk	87	412.35	91.14	4	128.53	.00	Level 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	76	399.91	92.23	4528			
	Seviye 2	360	417.93	86.23	4532			
	Seviye 3B-C	1017	447.21	93.88				
	Seviye 3A	2993	500.37	95.90				

p<.01

Tablo 4 incelendiğinde PISA 2012 verilerine göre fen okuryazarlığı ortalaması ile babanın eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmaktadır, [F(4-4648)=118.95; p<.01]. Scheffe testi sonucuna göre, babasının öğrenim seviyesi yüksek olan öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Finlandiyalı öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile babanın eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmaktadır, [F(4-8140)=93.89; p<.01]. Scheffe testi sonucu, babasının öğrenim düzeyi yüksek olan öğrencinin fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek olduğunu göstermektedir. ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile babanın eğitim durumu açısından anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmaktadır, [F(3-4556)=102.48; p<.01]. Scheffe testi sonucu, babanın öğrenim seviyesi yüksek olan

öğrencinin fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek olduğunu göstermektedir. İsrailli öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile babanın eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmaktadır, $[F(4-4528) = 128.53; p < .01]$. Scheffe testi sonucu, babanın öğrenim seviyesi yüksek olan öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 5

Babanın eğitim düzeyinin öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Seviye 1 Terk	349	397.02	68.05	4	105.39	.00	Level 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	1840	411.41	66.63	5817			
	Seviye 2	1612	411.40	70.67	5821			
	Seviye 3B-C	1108	434.33	74.51				
	Seviye 3A	913	460.21	74.60				
Finlandiya	Seviye 1 Terk	74	435.21	101.13	4	95.19	.00	Level 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	131	504.74	95.00	5673			
	Seviye 2	398	510.11	89.32	5677			
	Seviye 3B-C	3166	522.19	88.45				
	Seviye 3A	1909	562.03	88.19				
Amerika Birleşik Devletleri	Seviye 1 Terk	173	451.47	82.57	3	75.05	.00	Level 3A-seviye 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	231	463.03	82.14	5448			
	Seviye 2	679	462.06	86.04	5451			
	Seviye 3B-C	-	-	-				
	Seviye 3A	4369	507.32	93.96				
İsrail	Seviye 1 Terk	148	386.59	86.49	4	130.09	.00	Level 3A-3B, 3C, 1, 2 ve seviye 1 Terk
	Seviye 1	157	425.72	86.78	6164			
	Seviye 2	502	412.37	82.76	6168			
	Seviye 3B-C	1198	449.98	95.00				
	Seviye 3A	4164	489.38	101.83				

$p < .01$

Tablo 5 incelendiğinde PISA 2015 verilerine göre fen okuryazarlığı ortalaması ile babanın eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmaktadır, $[F_{TR}(4-5817)=105.39; F_{FIN}(4-5817)=95.19; F_{ABD}(4-5448) = 75.05; F_{ISR}(4-5817) = 130.09, p < .01]$. Scheffe testi sonucu, örnekleme dâhil edilen dört ülkede de babasının öğrenim seviyesi yüksek olan öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Bilgisayara Sahiplik Durumu

Bu kısımda öğrencilerin bilgisayara sahip olma durumu hakkında sonuçlara yer verilmiştir. Fen okuryazarlığı ortalaması ile bilgisayara sahip olma durumu arasındaki ilişkisine de yer verilmektedir.

Tablo 6

Bilgisayar bulundurma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	3208	478.90	75.27	4727	18.82	.00
	Hayır	1521	435.96	68.90			
Finlandiya	Evet	8562	531.01	93.39	8680	7.58	.00
	Hayır	120	465.88	100.36			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	4452	503.96	88.80	4887	10.10	.00
	Hayır	437	459.28	82.86			
İsrail	Evet	4536	479.88	98.73	4835	10.16	.00
	Hayır	301	420.33	94.87			

p<.01

Tablo 6 incelendiğinde, PISA 2012 verilerine göre Türkiye’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının evlerinde bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [t(4727)=18.82, p<.01]. Bilgisayar bulundurulananların fen okuryazarlığı ortalamaları ($\bar{X}$ =478.90), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =435.96) göre daha olumludur.

Analiz sonuçları, Finlandiya’daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [t(8680)=7.58, p<.01]. Bilgisayar bulundurulananların fen okuryazarlığı ortalamaları ($\bar{X}$ =531.01), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =465,88) göre daha olumludur.

Analiz sonuçları, ABD’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [t(4887)=10.10, p<.01]. Bilgisayar bulundurulananların fen okuryazarlığı ortalamaları ($\bar{X}$ =503.96), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =459.28) göre daha olumludur.

Analiz sonuçları, İsrail’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [t(4835)=10.16, p<.01]. Bilgisayar bulundurulananların fen okuryazarlığı ortalamaları ($\bar{X}$ =479.88), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =420.33) göre daha olumludur.

Tablo 7

Bilgisayar Bulundurma Durumunun Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre t-testi Sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	3882	436.53	72.26	5760	20.66	.00
	Hayır	1880	395.64	66.60			
Finlandiya	Evet	5549	534.54	90.51	5792	8.32	.00
	Hayır	245	485.03	103.74			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	4874	504.03	93.16	5599	13.71	.00
	Hayır	727	453.80	85.49			
İsrail	Evet	5509	478.33	102.05	5884	15.50	.00
	Hayır	377	394.71	89.76			

p<.01

Tablo 7 incelendiğinde, PISA 2015 verilerine göre Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [t(5760)=20.66, p<.01]. Bilgisayar bulundurulanların fen okuryazarlığı ortalamaları ($\bar{X}$ =436.53), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =395.64) göre daha olumludur.

Analiz sonuçları, Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [t(5792)=8.32, p<.01]. Bilgisayar bulundurulanların fen okuryazarlığı ortalamaları ($\bar{X}$ =534.54), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =485.03) göre daha olumludur.

Analiz sonuçları, ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [t(5599)=13.71, p<.01]. Bilgisayar bulundurulanların fen okuryazarlığı ortalamaları ($\bar{X}$ =504.03), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =453.80) göre daha olumludur.

Analiz sonuçları, İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması bilgisayar bulundurma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [t(5884)=15.50, p<.01]. Bilgisayar bulundurulanların fen okuryazarlığı ortalamaları ($\bar{X}$ =478.33), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =394.71) göre daha olumludur.

Eğitim Yazılımı Bulunma Durumu

Bu kısımda öğrencilerin evlerinde eğitim yazılımı bulundurma durumu verilmiştir. Fen okuryazarlığı ortalaması ile eğitim yazılımı bulunma durumu arasındaki ilişkisine yer verilmektedir.

Tablo 8

Eğitim yazılımı bulunma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	1558	476.02	80.08	4477	6.15	.00
	Hayır	2921	461.39	73.58			
Finlandiya	Evet	3581	525.14	94.93	8509	-5.24	.00
	Hayır	4930	535.84	91.62			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	3011	505.72	87.84	4834	5.34	.00
	Hayır	1825	491.66	90.43			
İsrail	Evet	2371	471.53	100.37	4654	-3.97	.00
	Hayır	2285	483.12	98.52			

p<.01

Tablo 8 incelendiğinde analiz sonuçları, PISA 2012 verilerine göre Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı ile eğitim yazılımı bulunma durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4477)=6.15, p<.01]. Eğitim yazılımı bulunduran öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$ =476.02), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =461.39) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, Finlandiyalı öğrencilerin fen okuryazarlığı ile eğitim yazılımı bulundurma durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(8509)=-5.24, p<.01]. Fakat eğitim yazılımı bulunduran öğrencilerin ($\bar{X}$ =535.84) ortalamaları, bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =525.14) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile eğitim yazılımı bulundurma durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4834)=5.34, p<.01]. Eğitim yazılımı bulunduran öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$ =505.72), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =491.66) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, İsrailli öğrencilerin fen okuryazarlığı ile eğitim yazılımı bulundurma durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4835)=-10.16, p<.01]. Eğitim yazılımı bulunduran öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$ =483.12), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =471.53) göre daha yüksektir.

Tablo 9

Eğitim yazılımı bulunma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	2344	425.40	75.32	5586	1.19	.00
	Hayır	3244	423.05	71.37			
Finlandiya	Evet	2288	533.71	89.38	5741	0.47	.06
	Hayır	3455	532.57	92.65			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	3757	500.38	92.87	5521	2.83	.06
	Hayır	1766	492.72	95.52			
İsrail	Evet	3318	466.28	103.08	5774	-6.39	.98
	Hayır	2458	483.82	103.12			

p<.01

Tablo 7 incelendiğinde analiz sonuçları, PISA 2015 verilerine göre Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı ile eğitim yazılımı bulunma durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(5586)=1.19; p<.01]. Eğitim yazılımı bulunduran öğrencilerin ortalamaları ($\bar{X}$ = 425.40), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =423.05) göre daha yüksektir. Ancak diğer üç ülkenin fen bilimleri okuryazarlığı ile eğitim yazılımı bulundurma durumu arasında anlamlı bir farklılık yoktur [t_{FIN}(5741)=0.47; t_{ABD}(5521)=2.83; t_{ISR}(5774)=-6.39, p>.01].

Dünya Klasiklerinin Bulunma Durumu

Bu kısımda fen okuryazarlığı ile evde Dünya klasiklerini bulundurma durumu arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 10

Dünya klasikleri bulundurma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	2716	481.64	75.08	4681	17.39	.00
	Hayır	1967	443.75	71.41			
Finlandiya	Evet	4181	561.31	84.60	8501	30.08	.00
	Hayır	4322	503.79	91.47			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	1718	528.96	89.29	4821	16.90	.00
	Hayır	3105	484.94	85.12			
İsrail	Evet	2542	488.31	102.74	4686	8.34	.00
	Hayır	2146	464.12	94.19			

p<.01

Tablo 10 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile evlerinde dünya klasiklerini bulundurma durumu arasında anlamlı bir ilişkiyi göstermektedir, [t(4681)=17.39, p<.01]. Dünya klasiklerini bulunduran öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}$ =481.64), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =443.75) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile evlerinde dünya klasiklerini bulundurma durumu arasında anlamlı bir ilişkiyi göstermektedir, [t(8501)=30.08, p<.01]. Evlerinde dünya klasikleri bulunan Finli öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}$ =561.31), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =503.79) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile evlerinde dünya klasiklerini bulundurma durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4887)=10.10, p<.01]. Evlerinde dünya klasiklerini bulunduran ABD'li öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}$ =528.96), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =484.94) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile evlerinde dünya klasiklerini bulundurma durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4686)=8.34, p<.01]. Evlerinde dünya klasiklerini bulunduran İsrailli öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}$ =488.31), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =464.12) göre daha yüksektir.

Tablo 11

Dünya klasikleri bulundurma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	P
Türkiye	Evet	3027	442.13	72.54	5685	20.98	.00*
	Hayır	2660	402.87	67.91			
Finlandiya	Evet	2932	558.16	86.70	5753	22.07	.06
	Hayır	2823	507.17	88.61			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	2067	517.65	94.71	5503	11.87	.02**
	Hayır	3438	487.12	91.05			
İsrail	Evet	3313	481.73	104.66	6284	7.23	.00*
	Hayır	2973	463.30	96.66			

*p<.01, ** p<.05

Tablo 11 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Finlandiya dışında örnekleme dahil edilen diğer üç ülkenin fen okuryazarlığı ile evlerinde dünya klasiklerini bulundurma durumu arasında anlamlı bir ilişkiyi göstermektedir, [$t_{TR}(5685)=20.98$, $t_{ISR}(6284)=7.23$, $p<.01$; $t_{ABD}(5503)=11.87$, $p<.05$; $t_{FIN}(5753)=22.07$, $p>.01$]. Evlerinde Dünya klasikleri bulunan öğrencilerin ortalaması, bulunmayanlara göre daha yüksektir.

Şiir Kitaplarının Bulunma Durumu

Bu kısımda fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerinde şiir kitapları bulundurma arasında ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 12

Şiir kitaplarının bulundurulması durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	2785	470.94	77.19	4693	6.41	.00
	Hayır	1910	456.54	73.34			
Finlandiya	Evet	4186	551.81	90.12	8493	20.08	.00
	Hayır	4309	512.15	91.90			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	1856	517.34	91.96	4818	10.47	.00
	Hayır	2964	489.98	85.95			
İsrail	Evet	2465	485.09	99.98	4706	5.76	.00
	Hayır	2243	468.41	98.56			

p<.01

Tablo 12 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile şiir kitaplarının bulundurulması durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4693)=6.41, p<.01]. Şiir kitapları bulunduran öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}$ =470.94), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =456.54) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, Finlandiya’daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile şiir kitaplarının bulundurulması durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(8493)=20.08, p<.01]. Şiir kitapları bulunduran Finli öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}$ =551.81), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =512.15) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, ABD’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile şiir kitaplarının bulundurulması durumuna göre anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4818)=10.47, p<.01]. Şiir kitapları bulunduran ABD’li öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}$ =517.34), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =489.98) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, İsrail’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile şiir kitaplarının bulundurulması durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4706)=5.76, p<.01]. Şiir kitapları bulunduran İsrailli öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}$ =485.09), bulundurmayanlara ($\bar{X}$ =468.41) göre daha yüksektir.

Tablo 13

Şiir kitaplarının bulundurulması durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	P
Türkiye	Evet	3211	428.60	74.28	5696	6.18	.00*
	Hayır	2487	416.57	71.13			
Finlandiya	Evet	2806	552.05	87.89	5737	15.68	.01**
	Hayır	2933	515.03	90.83			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	2023	511.49	96.12	5509	7.87	.00*
	Hayır	3488	491.04	91.24			
İsrail	Evet	3148	477.68	101.77	6307	3.88	.30
	Hayır	3161	467.80	100.46			

*p<.01, ** p<.05

Tablo 13 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, İsrail dışında örnekleme katılan diğer üç ülkenin fen okuryazarlığı ile şiir kitaplarının bulundurulması durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t_{TR}(5696)=6.18, t_{ABD}(5509)=7.87, p<.01;

$t_{FIN}(5737)=15.68$, $p<.05$; $t_{ISR}(6307)=3.88$, $p>.01$]. Şiir kitapları bulunduran öğrencilerin ortalaması, bulundurmayanlara göre daha yüksektir.

Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulunma durumu

Bu kısımda fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin evlerinde okul ödevleri için yardımcı kitap bulundurulması durumu arasında ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 14

Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulundurma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	3883	474.38	75.33	4733	18.23	.00
	Hayır	852	423.79	63.50			
Finlandiya	Evet	6835	536.99	91.61	8579	11.39	.00
	Hayır	1746	508.77	95.32			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	3746	504.08	89.98	4860	5.57	.00
	Hayır	1116	487.18	85.29			
İsrail	Evet	4064	477.06	98.17	4796	.94	.35
	Hayır	734	473.32	105.97			

$p<.01$

Tablo 14 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile okul ödevlerine yardımcı kitap bulundurulması arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [$t(4733)=18.23$, $p<.01$]. Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulunduran öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}=474.38$), bulundurmayanlara ($\bar{X}=423.79$) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile okul ödevlerine yardımcı kitap bulundurulması arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [$t(8579)=11.39$, $p<.01$]. Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulunduran Finli öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}=536.99$), bulundurmayanlara ($\bar{X}=508.77$) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, ABD’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile okul ödevlerine yardımcı kitap bulundurulması arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [$t(4860)=5.57$, $p<.01$]. Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulunduran ABD’li öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}=504.08$), bulundurmayanlara ($\bar{X}=487.18$) göre daha yüksektir.

Analiz sonuçları, İsrail’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile okul ödevlerine yardımcı kitap bulundurulması arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [$t(4796)=0.94$, $p>.01$]. Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulunduran İsrailli öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}=477.06$), bulundurmayanlara ($\bar{X}=473.32$) göre daha yüksektir.

Tablo 15

Okul ödevlerine yardımcı kitaplar bulundurma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Bulundurma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	4744	430.81	72.92	5739	17.45	.00
	Hayır	997	387.52	62.32			
Finlandiya	Evet	4485	538.99	90.06	5763	9.41	.10
	Hayır	1280	511.97	92.33			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	4130	500.15	93.45	5557	2.95	.59
	Hayır	1429	491.70	93.51			
İsrail	Evet	5344	474.38	99.56	6392	3.16	.00
	Hayır	1050	463.62	107.62			

$p<.01$

Tablo 15 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye ve İsrail’de öğrencilerin fen okuryazarlığı ile evlerinde okula yardımcı kaynak bulundurulması durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu [$t_{TR}(5739)=17.45$, $t_{ISR}(6392)=3.16$, $p<.01$], ancak Finlandiya ve ABD’de fen okuryazarlığıyla anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir [$t_{FIN}(5763)=9.41$, $t_{ABD}(5557)=2.95$, $p>.01$].

Evindeki Cep Telefonu Sayısı

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evindeki cep telefonu sayısı arasında ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 16

Cep telefonu sayısının öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	P	Anlamlı Fark
Türkiye	Hiç (A)	29	395.91	70.46	3	95.83	.00	D-A, D-B, D-C, C-B
	Bir (B)	300	420.41	74.69	4794			
	İki (C)	1003	442.42	68.83	4797			
	Üç veya fazlası (D)	3466	474.85	75.57				
Finlandiya	Hiç (A)	9	445.50	128.32	3	17.71	.00	D-B; C-B
	Bir (B)	81	465.36	116.59	8664			
	İki (C)	266	515.95	98.19	8667			
	Üç veya fazlası (D)	8312	531.09	93.10				
Amerika Birleşik Devletleri	Hiç (A)	28	469.43	111.25	3	14.03	.00	D-B, D-C
	Bir (B)	150	466.14	104.65	4891			
	İki (C)	619	486.56	88.63	4894			
	Üç veya fazlası (D)	4098	502.62	88.63				
İsrail	Hiç (A)	37	397.18	99.38	3	46.52	.00	D-A, D-B, D-C, C-B
	Bir (B)	162	408.18	106.94	4877			
	İki (C)	346	447.54	94.11	4880			
	Üç veya fazlası (D)	4336	480.70	98.30				

p<.01

Tablo 16 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile cep telefonu bulundurma sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-4794)=95.83; p<.01]. Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile cep telefonu bulundurma sayısı arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, [F(3-8664)=17.71; p<.01]. ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile cep telefonu bulundurma sayısı açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, [F(3-4891)=14.03; p<.01]. İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile cep telefonu bulundurma sayısı açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, [F(3-4877)=46.52; p<.01].

Tablo 17

Cep telefonu sayısının öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Hiç (A)	574	377.22	61.06	3	165.98	.00	D-A, D-B
	Bir (B)	1266	402.15	69.66	5788			
	İki (C)	1245	431.88	72.38	5791			
	Üç veya fazlası (D)	2707	437.71	71.16				
Finlandiya	Hiç (A)	24	475.6	129.88	3	10.20	.00	D-A, D-B
	Bir (B)	184	504.62	95.61	5793			
	İki (C)	516	525.77	94.21	5796			
	Üç veya fazlası (D)	5073	534.12	90.91				
Amerika Birleşik Devletleri	Hiç (A)	79	469.87	106.98	3	6.25	.00	D-B
	Bir (B)	230	476.59	107.03	5585			
	İki (C)	675	497.91	93.73	5588			
	Üç veya fazlası (D)	4605	498.53	92.85				
İsrail	Hiç (A)	106	382.40	114.57	3	68.62	.00	D-A, D-B, D-C
	Bir (B)	222	406.85	102.00	5851			
	İki (C)	400	456.90	109.35	5854			
	Üç veya fazlası (D)	5127	478.98	100.77				

p<.01

Tablo 17 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile cep telefonu bulundurma sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5788)=165.98; p<.01]. Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile cep telefonu bulundurma sayısı arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, [F(3-5793)=10.20; p<.01]. ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile cep telefonu bulundurma sayısı açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, [F(3-5585)=6.25; p<.01]. İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile cep telefonu bulundurma sayısı açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, [F(3-5851)=68.62; p<.01].

Evindeki Bilgisayar Sayısı

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evindeki bilgisayar sayısı arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 18

Evindeki bilgisayar sayısının öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Hiç (A)	1400	435.15	68.67	3	155.04	.00	D-A, D-B, D-C, C-B
	Bir (B)	2485	468.94	72.75	4749			
	İki (C)	674	495.38	76.90	4752			
	Üç veya fazlası (D)	194	518.15	83.56				
Finlandiya	Hiç (A)	16	477.95	82.82	3	25.23	.00	D-B, D-C
	Bir (B)	1015	519.53	98.66	8641			
	İki (C)	2740	521.01	96.20	8644			
	Üç veya fazlası (D)	4874	537.62	90.55				
Amerika Birleşik Devletleri	Hiç (A)	268	448.24	81.38	3	121.50	.00	D-A, D-B, D-C
	Bir (B)	1238	475.59	85.82	4861			
	İki (C)	1516	497.05	85.44	4864			
	Üç veya fazlası (D)	1843	525.92	87.70				
İsrail	Hiç (A)	187	418.24	89.97	3	110.17	.00	D-A, D-B, D-C
	Bir (B)	1021	445.48	93.65	4850			
	İki (C)	1474	466.45	98.82	4853			
	Üç veya fazlası (D)	2172	501.08	96.68				

p<.01

Tablo 18 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-4749)=155.04; p<.01]. Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-8641)= 25.23; p<.01]. ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-4861)=121.50; p<.01]. İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-4850)=110.17; p<.01].

Tablo 19

Evindeki bilgisayar sayısının öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Hiç (A)	1660	392.78	66.63	3	180.10	.00	D-A, D-B
	Bir (B)	2799	427.37	69.20	5789			
	İki (C)	991	448.74	74.30	5792			
	Üç veya fazlası (D)	343	457.47	76.11				
Finlandiya	Hiç (A)	50	452.02	104.77	3	29.35	.00	D-A, D-B, D-C
	Bir (B)	850	516.15	95.99	5785			
	İki (C)	1754	528.76	88.46	5788			
	Üç veya fazlası (D)	3135	539.62	91.33				
Amerika Birleşik Devletleri	Hiç (A)	459	447.17	86.03	3	140.06	.00	D-A, D-B, D-C
	Bir (B)	1373	471.90	87.56	5599			
	İki (C)	1597	497.23	91.30	5602			
	Üç veya fazlası (D)	2174	522.80	92.99				
İsrail	Hiç (A)	261	373.01	77.36	3	242.37	.00	D-A, D-B, D-C
	Bir (B)	1131	434.45	96.52	5852			
	İki (C)	1818	465.63	97.56	5855			
	Üç veya fazlası (D)	2646	504.04	99.98				

p<.01

Tablo 19 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5789)=180.10; p<.01]. Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5785)=29.35; p<.01]. ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5599)=140.06; p<.01]. İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki bilgisayar sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5852) =242.37; p<.01].

Evindeki Kitap Sayısı

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı arasındaki ilişkisiye yer verilmektedir.

Tablo 20

Evindeki kitap sayısının öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	0-10 (A)	1300	430,80	66,58	5	141.60	.00	F-A, F-B, F-C, E-A, E-B, E-C, E-D, D-A, D-B, D-E
	11-25 (B)	1312	454.90	69.24	4752			
	26-100 (C)	1250	481.98	72.39	4757			
	101-200 (D)	466	492.55	76.35				
	201-500(E)	282	520.62	75.87				
	500 ve fazlası (F)	148	512.75	86.35				
Finlandiya	0-10 (A)	888	459.83	88.21	5	312.63	.00	F-A, F-B, F-C, F-D, E-A, E-B, E-C, E-D, D-C, D-B, D-A
	11-25 (B)	1209	491.08	89.51	8652			
	26-100 (C)	2958	523.39	85.03	8657			
	101-200 (D)	1743	553.00	83.53				
	201-500(E)	1342	575.79	86.08				
	500 ve fazlası (F)	518	585.04	91.97				
Amerika Birleşik Devletleri	0-10 (A)	1085	445.61	78.32	5	221.73	.00	D-B, D-C, C-B
	11-25 (B)	896	473.02	78.91	4883			
	26-100 (C)	1441	509.49	80.62	4888			
	101-200 (D)	729	532.17	81.68				
	201-500(E)	529	562.38	81.85				
	500 ve fazlası (F)	209	546.55	97.65				
İsrail	0-10 (A)	539	423.81	91.10	5	84.31	.00	F-A, F-B, F-C, E-A, E-B, E-C, D-A, D-B, D-C, C-A, C-B
	11-25 (B)	793	445.19	88.41	4838			
	26-100 (C)	1458	473.01	91.23	4843			
	101-200 (D)	846	495.73	100.50				
	201-500(E)	677	509.90	98.49				
	500 ve fazlası (F)	531	506.85	108.75				

p<.01

Tablo 20 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(5-4752)=141.60; p<.01]. Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(5-8652)=312.63; p<.01]. ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(5-4883)=221.73; p<.01]. İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(5-4838)=84.31; p<.01].

Tablo 21

Evinde Kitap Sayısının Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	0-10 (A)	1486	388.02	61.69	5	192.98	.00	F-A, F-B, F-C, E-A, E-B, E-C, E-D
	11-25 (B)	1670	409.88	66.07	5817			
	26-100 (C)	1633	441.70	69.88	5822			
	101-200 (D)	540	453.56	72.64				
	201-500(E)	317	477.41	77.19				
	500 ve fazlası (F)	177	464.67	77.30				
Finlandiya	0-10 (A)	541	462.28	86.73	5	179.68	.00	F-A, F-B, F-C, F-D, E-A, E-B, E-C, E-D,
	11-25 (B)	764	494.12	82.93	5807			
	26-100 (C)	1863	524.80	85.04	5812			
	101-200 (D)	1204	548.98	84.06				
	201-500(E)	1034	574.31	82.52				
	500 ve fazlası (F)	407	569.70	103.44				
Amerika Birleşik Devletleri	0-10 (A)	1357	444.89	80.77	5	236.40	.00	D-B, D-C, C-B
	11-25 (B)	1115	472.11	83.65	5633			
	26-100 (C)	1580	509.41	86.74	5638			
	101-200 (D)	831	535.30	87.94				
	201-500(E)	530	559.42	89.35				
	500 ve fazlası (F)	226	554.37	95.24				
İsrail	0-10 (A)	842	411.69	89.27	5	155.50	.00	F-A, F-B, F-C, F-E, E-A, E-B, E-C, E-D
	11-25 (B)	1005	439.43	91.80	6473			
	26-100 (C)	1762	468.12	93.41	6478			
	101-200 (D)	1211	494.31	98.43				
	201-500(E)	849	519.76	96.21				
	500 ve fazlası (F)	810	495.79	108.04				

p<.01

Tablo 21 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(5-5817)=192.98; p<.01]. Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(5-5807)=179.68; p<.01]. ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(5-5633)=236.40; p<.01]. İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerindeki kitap sayısı açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(5-6473)=155.50; p<.01].

Öğrenci Özelliklerinin Tamamının Cevaplandırılma Durumu

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrenci özelliklerinin cevaplandırılması durumu arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 22

Öğrenci özelliklerinin tamamının cevaplandırılması durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları(PISA 2012)

Ülke	Öğrenci Özelliklerinin Tamamının Cevaplandırılması	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye	Evet	3401	484.80	71.81	4846	31.88	.00
	Hayır	1447	415.33	63.46			
Finlandiya	Evet	7633	536.74	91.00	8827	23.17	.00
	Hayır	1196	469.78	104.35			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	4092	507.43	87.39	4976	16.00	.00
	Hayır	886	455.40	89.47			
İsrail	Evet	4229	485.81	96.20	5053	20.56	.00
	Hayır	826	410.18	99.18			

p<.01

Tablo 22’de görüldüğü üzere Türkiye’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının öğrenci özelliklerinin tamamına verilen cevaplar durumuna göre anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4846)=31.88, p<.01]. Türk katılımcılardan öğrenci özelliklerinin tamamına cevap verenlerin fen okuryazarlığı ortalaması ($\bar{X}$ =484.80), tamamına cevap vermeyenlere ($\bar{X}$ =415.33) göre daha olumludur.

Finlandiya’daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının öğrenci özelliklerinin tamamına verilen cevaplar durumuna göre anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(8827)=23.17, p<.01]. Finlandyalı katılımcılardan öğrenci özelliklerinin tamamına cevap verenlerin fen okuryazarlığı ortalaması ($\bar{X}$ =536.74), tamamına cevap vermeyenlere ($\bar{X}$ =469.78) göre daha olumludur.

ABD’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının öğrenci özelliklerinin tamamına verilen cevaplar durumuna göre anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [t(4976)=16.00, p<.01]. ABD’deki katılımcılardan öğrenci özelliklerinin tamamına cevap verenlerin fen okuryazarlığı ortalaması ($\bar{X}$ =507.43) tamamına cevap vermeyenlere ($\bar{X}$ =455.40) göre daha olumludur.

İsrail’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasının öğrenci özelliklerinin tamamına verilen cevaplar durumuna göre anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir,

[$t(5053)=20.56$, $p<.01$]. ABD’deki katılımcılardan öğrenci özelliklerinin tamamına cevap verenlerin fen okuryazarlığı ortalaması ($\bar{X}=485.81$) tamamına cevap vermeyenlere ($\bar{X}=410.18$) göre daha olumludur.

Tablo 23

Öğrenci özelliklerinin tamamının cevaplandırması durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre t-testi sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Öğrenci Özelliklerinin Tamamının Cevaplandırılması	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Türkiye*	Evet	2375	446.82	69.96	5893	22.36	.00
	Hayır	3520	405.10	70.50			
Finlandiya	Evet	1485	574.04	81.86	5880	21.37	.00
	Hayır	4397	517.23	90.72			
Amerika Birleşik Devletleri	Evet	1302	535.70	88.68	5710	17.83	.05
	Hayır	4410	484.03	92.82			
İsrail	Evet	2150	503.38	98.19	6596	19.23	.25
	Hayır	4448	453.18	99.95			

*Kaynak: (Kaya, 2017a), $p<.01$

Tablo 23’de görüldüğü üzere Türkiye ve Finlandiya’daki öğrencilerin öğrenci özelliklerinin tamamına verilen cevaplama durumu ile fen okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [$t_{TR}(5893)=22.36$; $t_{FIN}(5880)=21.37$, $p<.01$]; ABD ve İsrail’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir [$t_{ABD}(5710)=17.83$; $t_{ISR}(6596)=19.23$, $p<.01$]. Örneklem katılan bütün ülkelerde öğrenci özelliklerinin tamamına cevap verenlerin fen okuryazarlığı ortalaması, tamamına cevap vermeyenlere göre daha olumludur.

Okul Öncesi Eğitime Katılma Durumu

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin okul öncesi eğitimine katılma durumu arasındaki ilişkiye yer verilmektedir. 2015 yılında geçerli veri gerişi olmadığından dolayı 2015 yılına ait verilere yer verilememiştir.

Tablo 24

Okul öncesi eğitime katılma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	P	Anlamlı Fark
Türkiye	Hayır (A)	3395	451.06	72.06	2	186.53	.00	B-A, C-A
	1 yıl veya 1 yıldan az (B)	1019	493.27	74.63	4818			
	1 Yıldan Fazla (C)	407	501.58	82.07	4820			
Finlandiya	Hayır (A)	291	430.46	122.93	2	186.98	.00	B-A, C-A, C-B
	1 yıl veya 1 yıldan az (B)	2473	524.42	91.71	8691			
	1 Yıldan Fazla (C)	5930	536.37	91.05	8693			
Amerika Birleşik Devletleri	Hayır (A)	74	458.75	110.28	2	23.71	.00	C-A, C-B
	1 yıl veya 1 yıldan az (B)	1183	487.00	86.72	4911			
	1 Yıldan Fazla (C)	3657	503.92	89.71	4913			
İsrail	Hayır (A)	97	387.94	91.26	2	117.23	.00	B-A, C-A, C-B
	1 yıl veya 1 yıldan az (B)	802	437.58	97.21	4860			
	1 Yıldan Fazla (C)	3964	484.87	98.13	4862			

p<.01

Tablo 24 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçlarına göre örnekleme dahil edilen ülkelerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okul öncesi eğitime katılım açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [$F_{TR}(2-4818)=186.53$; $F_{FIN}(2-8691)=186.98$; $F_{ABD}(2-4911)=23.71$; $F_{ISR}(2-4860)=117.23$, $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, Türkiye’de 1 yıldan fazla okul öncesi eğitime katılan öğrencilerin (C) ($\bar{X}=501.58$), 1 yıl veya daha az katılanlara (B) ($\bar{X}=493.27$), ve hiç katılmayanlara (A) göre ($\bar{X}=451.06$) göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Okula Geç Kalma Durumu

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin okula geç kalma durumu arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 25

Okula geç kalma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Hiç (A)	2725	470.63	76.23	3	16.69	.00	A-B, A-C
	1 veya 2 kez (B)	1437	456.13	75.38	4810			
	3 veya 4 kez (C)	402	449.92	73.93	4813			
	5 veya fazlası (D)	250	465.56	78.62				
Finlandiya	Hiç (A)	4518	546.14	89.85	3	136.94	.00	A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D
	1 veya 2 kez (B)	2853	520.00	94.75	8653			
	3 veya 4 kez (C)	860	502.12	91.31	8656			
	5 veya fazlası (D)	426	473.44	100.60				
Amerika Birleşik Devletleri	Hiç (A)	3440	512.47	87.37	3	106.92	.00	A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D
	1 veya 2 kez (B)	1083	477.58	88.45	4908			
	3 veya 4 kez (C)	244	441.46	81.69	4911			
	5 veya fazlası (D)	145	440.25	76.11				
İsrail	Hiç (A)	2250	485.73	101.00	3	25.06	.00	A-B, A-C, A-D, B-D
	1 veya 2 kez (B)	1775	471.95	96.37	4891			
	3 veya 4 kez (C)	529	458.12	96.12	4894			
	5 veya fazlası (D)	341	444.58	108.07				

p<.01

Tablo 25 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okula geç kalma durumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-4810)=16.69; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, derse hiç geç kalmayan öğrencilerin (A) ($\bar{X}$ =470.63), 1 veya 2 kez geç kalanlara (B) ($\bar{X}$ =456.13), ve 3 veya 4 kez geç kalanlara (C) ($\bar{X}$ =449.92) ve 5 veya fazlası derse geç kalanlara (D) ($\bar{X}$ =465.56) göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okula geç kalma durumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-8653)=136.94; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, derse hiç geç kalmayan öğrencilerin (A) ($\bar{X}$ =546.14), 1 veya 2 kez geç kalanlara (B) ($\bar{X}$ =520.00), ve 3 veya 4 kez geç kalanlara (C) ($\bar{X}$ =502.12) ve 5 veya fazlası derse geç kalanlara (D) ($\bar{X}$ =473.44) göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okula geç kalma durumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-4908)=106,92; p <.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, derse hiç geç kalmayan öğrencilerin (A) ($\bar{X}$ =512.47), 1 veya 2 kez geç

kalanlara (B) ($\bar{X}$ = 477.58), ve 3 veya 4 kez geç kalanlara (C) ($\bar{X}$ =441.46) ve 5 veya fazlası derse geç kalanlara (D) ($\bar{X}$ =440.25) göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okula geç kalma durumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-4891)=25,06; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, derse hiç geç kalmayan öğrencilerin (A) ($\bar{X}$ =485.73), 1 veya 2 kez geç kalanlara (B) ($\bar{X}$ =471.95), ve 3 veya 4 kez geç kalanlara (C) ($\bar{X}$ =458.12) ve 5 veya fazlası derse geç kalanlara (D) ($\bar{X}$ =444.58) göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 26

Okula geç kalma durumunun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Hiç (A)	2946	427.97	74.50	3	8.79	.00	A-B
	1 veya 2 kez (B)	1805	417.34	70.63	5714			
	3 veya 4 kez (C)	486	420.76	71.89	5717			
	5 veya fazlası (D)	481	419.20	70.45				
Finlandiya	Hiç (A)	3655	544.00	86.90	3	75.27	.00	A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D
	1 veya 2 kez (B)	1482	524.00	93.18	5744			
	3 veya 4 kez (C)	383	503.78	94.02	5747			
	5 veya fazlası (D)	228	469.36	99.54				
Amerika Birleşik Devletleri	Hiç (A)	3629	511.78	92.36	3	87.28	.00	A-B, A-C, A-D, C-A, C-D
	1 veya 2 kez (B)	1413	478.52	89.47	5520			
	3 veya 4 kez (C)	299	464.84	91.76	5523			
	5 veya fazlası (D)	183	439.37	82.97				
İsrail	Hiç (A)	2772	482.86	101.58	3	19.04	.00	A-B, A-C, A-D, B-D
	1 veya 2 kez (B)	2151	470.24	96.29	6402			
	3 veya 4 kez (C)	716	465.44	96.67	6405			
	5 veya fazlası (D)	767	455.24	104.68				

p<.01

Tablo 26 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, örnekleme dâhil edilen ülkelerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okula geç kalma durumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F_{TR}(3-5714)=8.79; F_{FIN}(3-5744)=75.27; F_{ABD}(3-5520)=87.28; F_{ISR}(3-6402) =16.69, p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, derse hiç geç kalmayan öğrencilerin, 5 veya fazlası derse geç kalanlara göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Okulun Zaman Kaybı Olduğu Düşüncesine Yönelik Tutum

Bu kısımda PISA 2012 verileri ışığında öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrenciler okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine yönelik tutum arasındaki ilişkiye yer verilmektedir. PISA 2015’de bu soruya yer verilmediğinden analiz de gerçekleştirilememiştir.

Tablo 27

Okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine yönelik tutumun öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	151	442.98	82.55	3	12.56	.00	D-A, D-B, C-A, C-B
	Katılıyorum (B)	280	444.14	92.71	3178			
	Katılmıyorum (C)	1153	468.35	80.86	3181			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1598	467.24	67.06				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	172	464.47	89.08	3	155.60	.00	D-C, D-B, D-A, C-B, C-A
	Katılıyorum (B)	481	471.98	93.35	5636			
	Katılmıyorum (C)	3233	531.17	87.85	5639			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1754	557.78	89.38				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	85	437.73	94.72	3	43.40	.00	D-C, D-B, D-A, C-B, C-A
	Katılıyorum (B)	250	462.29	88.54	3189			
	Katılmıyorum (C)	1722	500.43	87.16	3192			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1136	516.75	87.14				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	131	440.70	118.35	3	14.08	.00	D-A, D-B, C-A, C-B
	Katılıyorum (B)	315	461.58	113.93	3120			
	Katılmıyorum (C)	1397	487.32	95.30	3123			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1281	484.46	93.04				

p<.01

Tablo 27 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine yönelik tutumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3178)=12.56; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =467.24) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =468.35) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =444.14) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =442.98) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine yönelik tutumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5636) =155.60; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =557.78) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =531.17) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =471.98) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ = 464.47) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine yönelik tutumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3189)=43.40; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =516.75) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =500.43) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =462.29) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =437.73) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine yönelik tutumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3120)=14.08; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulun zaman kaybı olduğu düşüncesine kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =484.46) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =487.32) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =461.58) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ = 440.70) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Okulun Güven Veren Bir Ortam Olduğu Düşüncesine Yönelik Tutum

Bu kısımda PISA 2012 ışığında öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrenciler okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesi arasındaki ilişkiye yer verilmektedir. PISA 2015'de bu soruya yer verilmediğinden analiz de gerçekleştirilememiştir.

Tablo 28

Okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesinin öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1044	455.26	68.36	3	9.13	.00	A-B, A-C, A-D,
	Katılıyorum (B)	1581	467.52	75.93	3168			
	Katılmıyorum (C)	413	473.85	86.41	3171			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	134	475.83	90.11				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	786	522.72	97.46	3	12.36	.00	A-B, A-D
	Katılıyorum (B)	3682	537.18	89.34	5646			
	Katılmıyorum (C)	1027	525.48	97.24	5649			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	155	505.91	99.55				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	765	497.42	86.53	3	1.50	.21	-
	Katılıyorum (B)	1928	501.78	88.68	3183			
	Katılmıyorum (C)	428	508.64	95.80	3186			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	66	506.78	87.79				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	693	460.28	99.64	3	22.91	.00	A-B, A-C, A-D, B-C
	Katılıyorum (B)	1460	480.57	94.39	3109			
	Katılmıyorum (C)	753	502.56	97.71	3112			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	207	484.36	105.90				

p<.01

Tablo 28 incelendiğinde analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine yönelik tutumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3168)=9.13; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =475.83) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =473.85) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =467.52) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =455.26) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine yönelik tutumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5646)=12,36; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine kesinlikle katılan (D) ($\bar{X}$ =522.72) ve katılan (C) ($\bar{X}$ =537.18) öğrencilerin, katılmayan (B) ($\bar{X}$ = 525.48) ve kesinlikle katılmayan (A) ($\bar{X}$ = 505.91) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine yönelik tutumu açısından anlamlı bir ilişki olmadığı göstermektedir, [F(3-3183)=1.5; $p>.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =506.78) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =508.64) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =501.78) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =497.42) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine yönelik tutumu açısından anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3109)=22.91; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulun güven veren bir ortam olduğu düşüncesine kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =484.36) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =502.56) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =480.57) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =460.28) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Okula Karşı Kendisini Yabancı gibi Hissetmesine Yönelik Duygu

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okulda yabancı gibi hissetmesine yönelik duygu arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 29

Öğrenciler kendilerini okulda yabancı birisiymiş gibi hissetmesinin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	220	419.18	69.94	3	48.59	.00	D-C, D-B, D-A, C-B, C-A
	Katılıyorum (B)	325	443.06	77.62	3174			
	Katılmıyorum (C)	1177	464.73	74.79	3177			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1456	476.41	74.09				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	111	461.71	112.50	3	27.84	.00	D-A, D-B, C-A, C-B
	Katılıyorum (B)	436	517.66	110.66	5648			
	Katılmıyorum (C)	2375	536.69	92.04	5651			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	2730	534.12	86.84				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	113	457.80	102.88	3	19.77	.00	D-A, D-B, C-A, C-B
	Katılıyorum (B)	361	481.02	93.18	3212			
	Katılmıyorum (C)	1670	503.06	88.06	3215			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1072	510.80	85.77				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	125	373.23	98.60	3	58.68	.00	D-A, C-A, C-B
	Katılıyorum (B)	224	466.68	100.26	3138			
	Katılmıyorum (C)	1177	489.26	95.11	3141			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1616	485.56	95.20				

p<.01

Tablo 29 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3178)=12.56; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =476.41) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =464.73) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =443.06) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =419.18) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5648)=27.84; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =534.12) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =536.69) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ = 517.66) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ = 461.71) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3212)=19.77; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =510.80) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =503.06) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ = 481.02) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =457.80) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3138) =58.68; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =485.56) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =489.26) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =466.68) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =373.23) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 30

Öğrencilerin kendilerini okulda yabancı birisiymiş gibi hissetmesinin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1187	411.19	72.71	3	23.68	.00	D-A, D-B, C-A, C-B
	Katılıyorum (B)	905	412.87	75.34	5802			
	Katılmıyorum (C)	1865	428.89	74.41	5805			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1849	428.38	69.69				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	241	494.34	108.65	3	16.01	.00	D-A, C-A
	Katılıyorum (B)	459	534.26	93.10	5758			
	Katılmıyorum (C)	2162	537.06	92.64	5761			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	2900	533.36	87.55				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	349	488.61	96.95	3	1.68	.17	-
	Katılıyorum (B)	966	497.38	98.67	5568			
	Katılmıyorum (C)	2685	500.15	93.17	5571			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1572	497.42	89.55				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	-	-	-	-	-	-	-
	Katılıyorum (B)	-	-	-	-			
	Katılmıyorum (C)	-	-	-	-			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	-	-	-	-			

p<.01

Tablo 30 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğu [$F_{TR}(3-5802)=23.68$; $F_{FIN}(3-5758)=16.01$, $p<.01$], ancak ABD için anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir [$F_{ABD}(3-5568)=1.68$, $p>.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan öğrencilerin, kesinlikle katılan öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Öğrencinin Kendisini Okula Ait Hissetmesi

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesi arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 31

Öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesinin fen okuryazarlığı ortalamasına göre ANOVA sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1209	466.81	73.74	3	1.89	.13	-
	Katılıyorum (B)	1461	465.57	75.30	3164			
	Katılmıyorum (C)	391	460.96	84.05	3167			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	107	450.69	78.14				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1308	523.95	94.73	3	18.44	.00	A-B, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	3432	539.35	90.26	5628			
	Katılmıyorum (C)	692	522.17	96.81	5631			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	200	506.32	84.91				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	756	503.26	91.51	3	8.59	.00	A-C, B-C
	Katılıyorum (B)	1852	506.30	87.38	3205			
	Katılmıyorum (C)	495	485.63	92.07	3208			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	106	483.61	80.39				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1433	476.20	95.78	3	14.78	.00	A-B, A-D, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	1409	491.66	96.16	3131			
	Katılmıyorum (C)	235	466.70	106.24	3134			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	58	425.37	122.07				

$p<.01$

Tablo 31 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir, $[F(3-3164)=1.89; p>.01]$. Scheffe testinin sonuçlarına göre, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılan (D) ($\bar{X}=466.81$) ve katılan (C) ($\bar{X}=465.57$) öğrencilerin, katılmayan (B) ($\bar{X}=460.96$) ve kesinlikle katılmayan (A) ($\bar{X}=450.69$) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, $[F(3-5628)=18.44; p<.01]$. Scheffe testinin sonuçlarına göre, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılan (D) ($\bar{X}=523.95$) ve katılan (C) ($\bar{X}=539.35$) öğrencilerin, katılmayan (B) ($\bar{X}=522.17$) ve kesinlikle katılmayan (A) ($\bar{X}=506.32$) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, $[F(3-3205)=8.59; p<.01]$. Scheffe testinin sonuçlarına göre, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılan (D) ($\bar{X}=503.26$) ve katılan (C) ($\bar{X}=506.30$) öğrencilerin, katılmayan (B) ($\bar{X}= 485.63$) ve kesinlikle katılmayan (A) ($\bar{X}= 483.61$) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, $[F(3-3131)=14.78; p<.01]$. Scheffe testinin sonuçlarına göre, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılan (D) ($\bar{X}=476.20$) ve katılan (C) ($\bar{X}=491.66$) öğrencilerin, katılmayan (B) ($\bar{X}= 466.70$) ve kesinlikle katılmayan (A) ($\bar{X}= 425.37$) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 32

Öğrencilerin Kendilerini Okula ait Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1170	426.27	71.75	3	5.28	.00	D-A, D-B, C-A
	Katılıyorum (B)	2364	425.37	73.15	5760			
	Katılmıyorum (C)	1457	419.70	74.10	5763			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	773	415.53	72.41				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1152	535.63	93.10	3	22.25	.00	D-A, D-B, D-C, C-A, C-B
	Katılıyorum (B)	3439	538.17	88.76	5722			
	Katılmıyorum (C)	828	521.82	91.35				
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	307	499.44	100.70				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1060	496.61	93.94	3	10.39	.00	D-A, D-B, D-C, C-A
	Katılıyorum (B)	3054	501.83	92.17	5539			
	Katılmıyorum (C)	1101	498.10	95.65	5542			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	328	471.83	92.06				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	-	-	-	-	-	-	-
	Katılıyorum (B)	-	-	-	-			
	Katılmıyorum (C)	-	-	-	-			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	-	-	-	-			

p<.01

Tablo 32 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye, Finlandiya ve ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmeleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [$F_{TR}(3-5760)=5.28$; $F_{FIN}(3-5722)=22.25$; $F_{ABD}(3-5539)=10.39$; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılan öğrencilerin, kesinlikle katılmayan öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Öğrencinin Kendisini Okulda Beceriksiz Hissetmesi

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okulda beceriksiz hissetmesi arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 33

Öğrencilerin Okulda Kendilerini Beceriksiz Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	209	432.47	75.88	3	43.62	.00	A-C, A-D, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	370	439.19	81.87	3167			
	Katılmıyorum (C)	1091	462.02	75.98	3170			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1501	477.88	71.23				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	169	497.47	93.59	3	25.16	.00	A-C, A-D, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	630	509.11	95.82	5646			
	Katılmıyorum (C)	2610	537.51	92.40	5649			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	2241	535.48	90.01				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	104	470.47	100.85	3	14.08	.00	A-C, A-D, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	435	483.96	98.05	3199			
	Katılmıyorum (C)	1587	502.22	87.18	3202			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1077	511.04	85.78				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	71	378.67	111.33	3	37.82	.00	A-B, A-C, A-D, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	197	449.96	111.66	3126			
	Katılmıyorum (C)	925	490.60	97.79	3129			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1937	484.82	92.68				

p<.01

Tablo 33 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3167)=43.62; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =477.88) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =462.02) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ = 439.19) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =432.47) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5646) =25.16; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =535.48) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =537.51) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =509.11) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =497.47) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3199)=14.08; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =511.04) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =502.22) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ = 483.96) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ = 470.47) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3126)=37.82; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =484.82) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =490.60) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =449.96) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =378.67) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 34

Öğrencilerin Okulda Kendilerini Beceriksiz Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1074	415.51	71.32	3	22.58	.00	A-C, A-D, B-C, B-D, C-D
	Katılıyorum (B)	1093	412.51	74.53	5758			
	Katılmıyorum (C)	1960	424.84	74.85	5761			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1635	433.18	69.10				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	301	495.79	100.84	3	36.52	.00	A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D
	Katılıyorum (B)	695	515.65	93.70	5728			
	Katılmıyorum (C)	2606	533.66	89.87	5731			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	2130	544.03	87.98				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	324	491.03	94.31	3	2.36	.07	-
	Katılıyorum (B)	935	492.61	97.42	5540			
	Katılmıyorum (C)	2771	500.37	94.56	5543			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1514	499.55	88.47				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	-	-	-	-	-	-	-
	Katılıyorum (B)	-	-	-	-			
	Katılmıyorum (C)	-	-	-	-			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	-	-	-	-			

p<.01

Tablo 34 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu [$F_{TR}(3-5758)=22.58$; $F_{FIN}(3-5728)=36.52$, $p<.01$], İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığıyla anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir $F_{ISR}(3-5540)=2.36$ $p>.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan öğrencilerin, kesinlikle katılan öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Sınıf Arkadaşları Tarafından Sevildiğini Hissetmesi

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile sınıf arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olma arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 35

Öğrencilerin Sınıfındaki Diğer Arkadaşları Tarafından Sevildiği Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	895	457.03	74.04	3	15.15	.00	A-B, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	1826	472.44	75.51	3164			
	Katılmıyorum (C)	342	451.69	77.88	3167			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	105	445.35	78.75				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	866	520.72	93.19	3	9.41	.00	A-B,
	Katılıyorum (B)	4065	536.29	90.59	5623			
	Katılmıyorum (C)	612	526.10	100.98	5626			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	84	511.48	99.65				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	823	495.67	88.44	3	16.03	.00	A-B, A-C, A-D, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	2177	507.48	86.77	3199			
	Katılmıyorum (C)	173	472.51	103.58	3202			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	30	436.90	109.31				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	987	477.54	96.03	3	44.59	.00	A-B, A-C, A-D, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	1819	492.42	93.50	3119			
	Katılmıyorum (C)	223	446.25	111.40	3122			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	94	393.97	99.63				

$p<.01$

Tablo 35 incelendiğinde PISA 2012 analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile sınıfındaki diğer arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olma arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3164)=15.15; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olmasına yönelik düşünceye kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =457.03) ve katılan (B) ($\bar{X}$ =472.44) öğrencilerin, katılmayan (C) ($\bar{X}$ =451.69) ve kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ = 445.35) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile sınıfındaki diğer arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olma arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-5623)=9.41; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olmasına yönelik düşünceye kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =520.72) ve katılan (B) ($\bar{X}$ =536.29) öğrencilerin, katılmayan (C) ($\bar{X}$ = 526.10) ve kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ = 511.48) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile sınıfındaki diğer arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olma arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3199)=16.03; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olmasına yönelik düşünceye kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =495.67) ve katılan (B) ($\bar{X}$ =507.48) öğrencilerin, katılmayan (C) ($\bar{X}$ =472.51) ve kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =436.90) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile sınıfındaki diğer arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olma arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3-3119)=44.59; $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olmasına yönelik düşünceye kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ =477.54) ve katılan (B) ($\bar{X}$ =492.42) öğrencilerin, katılmayan (C) ($\bar{X}$ = 446.25) ve kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ = 393.97) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 36

Öğrencilerin Sınıfındaki Diğer Arkadaşları Tarafından Sevildiği Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	868	418.81	73.20	3	13.39	.00	A-B, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	2813	428.77	72.41	5755			
	Katılmıyorum (C)	1487	419.43	73.17	5758			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	591	410.98	73.41				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	669	521.73	95.21	3	10.16	.00	A-B, A-D, B-D, C-D,
	Katılıyorum (B)	4027	537.05	88.00	5715			
	Katılmıyorum (C)	812	532.74	96.12	5718			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	211	510.89	107.82				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1135	490.00	92.99	3	20.00	.00	A-B, B-C, B-D,
	Katılıyorum (B)	3779	504.65	92.15	5536			
	Katılmıyorum (C)	489	478.17	97.84	5539			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	137	472.79	92.99				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	-	-	-	-	-	-	-
	Katılıyorum (B)	-	-	-	-			
	Katılmıyorum (C)	-	-	-	-			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	-	-	-	-			

p<.01

Tablo 36 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu [$F_{TR}(3-5755)=13.39$; $F_{FIN}(3-5715)=10.16$; $F_{ISR}(3-5536)=20.00$, $p<.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olmasına yönelik düşünceye katılan öğrencilerin, kesinlikle katılan, katılmayan ve kesinlikle katılmayan öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Öğrencinin Kendisini Yalnız Hissetmesi

Bu kısımda öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okulda yalnız hissetmesi arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 37

Öğrencilerin Okulda Kendilerini Yalnız Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2012)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	178	431.32	75.52	3	32.81	.00	A-B, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	363	443.39	83.69	3169			
	Katılmıyorum (C)	1160	462.83	76.43	3172			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1472	475.89	71.12				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	94	486.99	107.06	3	16.81	.00	A-B, A-C, A-D, B-C
	Katılıyorum (B)	404	519.24	103.29	5652			
	Katılmıyorum (C)	2205	540.27	92.77	5655			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	2953	529.37	89.28				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	82	460.66	97.76	3	8.90	.00	A-C, A-D, B-C, B-D
	Katılıyorum (B)	306	488.59	99.00	3198			
	Katılmıyorum (C)	1568	504.22	87.29	3201			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1246	504.56	87.59				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	66	393.03	101.68	3	26.60	.00	A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D
	Katılıyorum (B)	180	450.16	114.92	3123			
	Katılmıyorum (C)	808	487.65	99.37	3126			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	2073	484.94	93.93				

p<.01

Tablo 37 incelendiğinde analiz sonuçları, Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3,3169)=32.81; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =475.89) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =462.83) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ = 443.39) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ = 431.32) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3,5652)=16.81; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =529.37) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =540.27) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ = 519.24) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ = 486.99) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3,3198)=8.90; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =504.56) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =504.22) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ =488.59) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ = 460.66) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir, [F(3,3123)=26.60; p<.01]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan (D) ($\bar{X}$ =484.94) ve katılmayan (C) ($\bar{X}$ =487.65) öğrencilerin, katılan (B) ($\bar{X}$ = 450.16) ve kesinlikle katılan (A) ($\bar{X}$ = 393.03) öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 38

Öğrencilerin Okulda Kendilerini Yalnız Hissetmesinin Fen Okuryazarlığı Ortalamasına Göre ANOVA Sonuçları (PISA 2015)

Ülke	Katılma Durumu	n	$\bar{X}$	s	sd	F	p	Anlamlı Fark
Türkiye	Kesinlikle Katılıyorum (A)	1071	415.41	72.79	3	7.76	.00	A-C, A-D, B-D
	Katılıyorum (B)	948	418.15	77.26	5765			
	Katılmıyorum (C)	1943	426.04	73.47	5768			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	1807	426.50	70.269				
Finlandiya	Kesinlikle Katılıyorum (A)	229	493.72	108.49	3	17.78	.00	A-B, A-C, A-D
	Katılıyorum (B)	437	538.07	92.04	5748			
	Katılmıyorum (C)	2246	538.53	92.01	5751			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	2840	531.44	88.06				
Amerika Birleşik Devletleri	Kesinlikle Katılıyorum (A)	316	487.74	99.29	3	2.39	.07	-
	Katılıyorum (B)	679	499.31	100.37	5546			
	Katılmıyorum (C)	2464	501.00	93.41	5549			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	2091	496.27	90.19				
İsrail	Kesinlikle Katılıyorum (A)	-	-	-	-	-	-	-
	Katılıyorum (B)	-	-	-	-			
	Katılmıyorum (C)	-	-	-	-			
	Kesinlikle Katılmıyorum (D)	-	-	-	-			

p<.01

Tablo 38 incelendiğinde PISA 2015 analiz sonuçları, Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine

yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu [$F_{TR}(3-5765)=7.76$; $F_{FIN}(3-5748)=17.78$ $p<.01$], İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığıyla anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir $F_{ISR}(3-5546)=2.39$ $p>.01$]. Scheffe testinin sonuçlarına göre, Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerden okulda kendilerini yalnız hissetmesine yönelik düşünceye kesinlikle katılmayan öğrencilerin, kesinlikle katılan öğrencilere göre fen okuryazarlık ortalamalarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Okul Özellikleri ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin fen okuryazarlığında öğrenciler ve okullararası istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Bu fark anlamlıysa bu farkın ne kadarı öğrencilerden ve ne kadarı okullardan kaynaklanmaktadır. Ülkelere göre bu dağılımlar nasıldır?" sorularına HLM programı ile cevap aranmıştır. Analiz sonuçlarının nasıl elde edildiği konusunda PISA 2012 verileri kullanılarak ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Okul faktörlerinin öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisi ile ilgili hem PISA 2012 hem de PISA 2015 bulgularına ve yorumlarına yer verilmiştir.

Ülkelerin Sınıf Ortalama Güvenirlik Katsayıları (PISA 2012 Örneği)

Okul değişkenleri olarak belirlenen faktörlerin fen okuryazarlığına etkisinin belirlenmesi için okul evreninin temsil durumuna, betimsel istatistik sonuçlarına, okul içi (öğrenciler arası) ve okullar arası koralasyon katsayılarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bölümde PISA 2012 örneği kullanılarak okul faktörlerinin öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisinin niceliksel olarak nasıl elde edildiğine yer verilmiştir.

Tablo 39
Sınıf Ortalamalarının Güvenirlik Katsayısı

	Güvenirlik katsayı	Okullararası gerçek farklılıklar (%)	Açıklanamayan tesadüfi hatalar (%)
Türkiye			
Kesme noktası 1, β_0	0.96	96	4
Finlandiya			
Kesme noktası 1, β_0	0.78	78	22
ABD			
Kesme noktası 1, β_0	0.88	88	12
İsrail			
Kesme noktası 1, β_0	0.95	95	5

PISA 2012 analiz sonuçlarına göre Türkiye için okul ortalamalarının güvenirlik katsayısı (β_0) 0.96 olarak elde edilmiştir. Bu sonuç örneklem ortalamasının okul evrenini iyi temsil

ettiğinin bir sonucudur. Yani okullar arasındaki fen okuryazarlığındaki etkinin %96'ı okullar arası farklılıktan, % 4'ü ise tesadüfi hatadan kaynaklanmaktadır. Finlandiya, ABD ve İsrail'de açıklanamayan tesadüfi hatalar Türkiye'ye göre daha yüksektir (Tablo 39).

Ülkelerin betimsel istatistik sonuçları öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarına göre Tablo 40'de yer almaktadır.

Tablo 40
Ülkelerin Betimsel İstatistik Sonuçları (PISA 2012 Örneği)

Ülke	Maddeler	N	Ortalama	sd	Minimum	Maximum
Türkiye	Fen bilimleri öğretmen eksikliği	168	2.36	0.98	1.00	4.00
	Fen lab. eksikliği/yetersizliği	168	2.70	0.99	1.00	4.00
	Materyaleksikliği/yetersizliği	168	2.11	0.91	1.00	4.00
	Bilgisayar eksikliği /yetersizliği	168	2.45	0.98	1.00	4.00
	İnternet eksikliği/yetersizliği	168	1.94	0.92	1.00	4.00
Finlandiya	Fen bilimleri öğretmen eksikliği	292	1.28	0.60	1.00	4.00
	Fen lab. eksikliği/yetersizliği	292	2.06	0.84	1.00	4.00
	Materyaleksikliği/yetersizliği	292	1.92	0.82	1.00	4.00
	Bilgisayar eksikliği /yetersizliği	292	2.35	0.90	1.00	4.00
	İnternet eksikliği/yetersizliği	292	1.89	0.88	1.00	4.00
Amerika Birleşik Devletleri	Fen bilimleri öğretmen eksikliği	155	1.37	0.68	1.00	4.00
	Fen lab. eksikliği/yetersizliği	155	1.83	0.88	1.00	4.00
	Materyaleksikliği/yetersizliği	155	1.82	0.80	1.00	4.00
	Bilgisayar eksikliği /yetersizliği	155	1.94	0.95	1.00	4.00
	İnternet eksikliği/yetersizliği	155	1.59	0.84	1.00	4.00
İsrail	Fen bilimleri öğretmen eksikliği	148	2.06	1.08	1.00	4.00
	Fen lab. eksikliği/yetersizliği	148	2.41	1.09	1.00	4.00
	Materyaleksikliği/yetersizliği	148	2.07	0.93	1.00	4.00
	Bilgisayar eksikliği /yetersizliği	148	2.56	1.11	1.00	4.00
	İnternet eksikliği/yetersizliği	148	2.09	1.05	1.00	4.00

PISA 2012 verilerine göre ülkelerin betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde Fen bilimleri öğretmen eksikliği ve fen laboratuvarının eksikliği/yetersizliği faktörlerinin ortalaması en yüksek olan ülkenin Türkiye olduğu görülmektedir. Bilgisayar eksikliği/yetersizliği, internet eksikliği/yetersizliği faktörlerinde ise İsrail'in en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

Fen Okuryazarlığı Puanları Varyansı: Okul İçi (Öğrenciler Arası) ve Okullar Arası (PISA 2012 Örneği)

HLM analizinde oluşturulan ‘boş model’ diğer bir ifadeyle ‘rastgele etkiler ANOVA modeli’ sayesinde bağımlı değişkendeki etkileri açıklamada hiçbir bağımsız değişkene modelde yer verilmez. Bu model, sadece hiyerarşik düzey modellemelerindeki varyans değerlerini tahmini olarak elde edilmesinde kullanılır. Sonuçta elde edilen değerler sayesinde de hangi düzey değişkenlerinin ne kadar olduğunun açıklanmasına olanak sağlar. Tek yönlü varyans analizinde bağımlı değişkene ait toplam varyans grup (okul) içi ve gruplar (okullar) arası varyans olmak üzere ikiye ayrılır.

Boş Model (Null Model)

Fen okuryazarlığı ortalamaları açısından öğrenci ve okul düzeyinde değişken bileşenlerinin varyans değerlerini tahmini olarak elde edilmesi için boş model oluşturulmuştur.

Tablo 41

Öğrenci ve Okul Düzeyinde Değişken Bileşenlerinin Maksimum Olabilirlik Değerleri (PISA 2012 Örneği)

Tesadüfî Etki	s	Varyans Bileşeni	sd	χ^2	p
Türkiye					
Kesme noktası 1, τ_{00}	62.77	3940.15	167	6803.76	<0.001
Düzey-1, σ^2	52.63	2770.02			
Finlandiya					
Kesme noktası 1, τ_{00}	35.90	1289.04	291	1498.34	<0.001
Düzey-1, σ^2	93.64	8769.13			
Amerika Birleşik Devletleri					
Kesme noktası 1, τ_{00}	44.98	2022.72	154	1544.54	<0.001
Düzey-1, σ^2	81.66	6667.86			
İsrail					
Kesme noktası 1, τ_{00}	70.77	5008.71	147	3228.51	<0.001
Düzey-1, σ^2	80.69	6511.47			

Ülkelerin okul içi (öğrenciler arası) ve okullar arası fen okuryazarlığı varyans oranı aşağıdaki gibi hesaplanır.

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

ve

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

Tablo 41’te görüldüğü üzere Türkiye’nin okul düzeyinde üst seviye hata varyansı (okullar arası değişkenlik) $\tau_{00} = 3940.15$, öğrenci düzeyinde ise alt seviye hata varyansı (okul içi değişkenlik) $\sigma^2 = 2770.02$ olarak bulunmuştur ($\chi^2 = 6803.76$, s.d. = 167). Bu da fen okuryazarlığı ortalamaları açısından okullar arasında anlamlı bir farklılığa sahip olduğunu ($p < 0.001$) ve oluşturulan model, veri grubu için uygun olduğunu ifade etmektedir.

Bu sonuçlara göre de Türkiye için öğrenci düzeyi ve okul düzeyindeki toplam varyansın oranını gösteren grup içi ve gruplar arası korelasyon (ρ) katsayıları aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\rho (\text{okullar arası}) = 3940.15 / (2770.02 + 3940.15) = 0.587$$

$$\rho (\text{okul içi (öğrenciler arası)}) = 2770.02 / (2770.02 + 3940.15) = 0.413$$

Öğrenciler arası (okul içi) korelasyon katsayısının değeri 0.413 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişkenliğin %41’ini öğrenciler arasındaki farklılıklarla ve % 59’unun ise okullar arası farklılıklarla açıklanabileceğidir.

Aynı şekilde yukarıda verilen korelasyon katsayısı hesaplama formülleri ile araştırmaya dahil edilen ülkelerin ayrı ayrı okul içi (öğrenciler arası) ve okullar arası korelasyon katsayıları hesaplanarak Tablo 42 oluşturulmuştur.

Tablo 42

Okul İçi ve Okullar Arası Açıklanan Fen Okuryazarlığı Başarı Oranları (PISA 2012)

Sabit Etki	Katsayı	S.h.	t-oranı	Okul içi varyans (%)	Okullar arası varyans (%)
Türkiye					
Kesme noktası 1, β_0					
Kesme noktası 2, γ_{00}	454.39	4.99	91.04	41	59
Finlandiya					
Kesme noktası 1, β_0					
Kesme noktası 2, γ_{00}	527.71	2.41	218.79	87	13
Amerika Birleşik Devletleri					
Kesme noktası 1, β_0					
Kesme noktası 2, γ_{00}	499.16	3.86	129.26	77	23
İsrail					
Kesme noktası 1, β_0					
Kesme noktası 2, γ_{00}	471.47	6.02	78.34	56	44

Not: S.h.= standart hata;

Tablo 42’te PISA 2012 verileri ışığında araştırma kapsamında yer alan ülkelerin okullar arası varyans değerlerine bakıldığında en yüksek açıklanma oranı % 59 ile Türkiye, en az açıklanma oranı % 13 ile Finlandiya’dır. Finlandiya verileri için fen okuryazarlığı başarı puanlarının % 87’si öğrenciler arası (okul içi) farklılıklardan, % 13’ü ise okullar arası farklılıklar açıklamaktadır. ABD’de öğrencilerin fen başarı puanlarının % 77’sini öğrenciler arası (okul içi) farklılıklar, % 23’ünü ise okullararası farklılıklar açıklamaktadır. İsrail’de ise öğrencilerin fen başarı puanlarının % 56’sını öğrenciler arası farklılıklar, % 44’ünü ise okullararası farklılıklar açıklamaktadır. Görüldüğü gibi Akademik başarının yüksek olduğu Finlandiya ve ABD’de okullar arası farkın öğrencilerin başarısına etkisi daha azdır. Bireylerin öğrencilerin kendi farklılıkları öğrenci başarısına daha fazla etki etmektedir.

Okul Faktörlerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığına Etkisi ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde “Araştırma kapsamında incelenen okul faktörlerinin öğrenci fen başarısına etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır? İstatistiksel olarak anlamlı olup olmamasına göre ülkeler arası benzerlik nasıldır?” sorularına HLM programı ile cevap aranmıştır.

Üçüncü araştırma sorusuna cevap bulunması için rassal kesişim modellerinden biri olan ortalamaların bağımlı değişken modeli (means as outcome model) sayesinde sadece 1. Düzey kesişim katsayısının (β_0) rastgele olarak değiştiği varsayımı ile 1. düzey eğim

katsayıları dahil edilmez. Modelin 2. düzeyinde ise düzeltilmiş okul/sınıf ortalamaları arasındaki farkları açıklamak üzere modele okul özelliklerini ile ilgili seçilen değişkenler dahil edilmiştir. Bu çalışmada okul özellikleri olduğu için 2. Düzey varyans farkını açıklamak için öğrenci değişkenlerinin hiçbirisi kullanılmamıştır. 2. Düzeydeki okul özelliklerine ilişkin değişkenlerden sürekli değişken olanlar genel okul/sınıf ortalamaları etrafında standartlaştırılmıştır.

Ortalamaların bağımlı değişken olduğu modelin uygulandığı bu bölümde, öğretmen düzeyi (düzey-2) analizler “Koşullu Model”e göre yapılmış, model oluşturulurken öğrenci düzeyi değişkenler modele dâhil edilmemiştir.

Ortalamaların Bağımlı Değişken Olduğu Model

Bu bölümde, öğretmen düzeyi (düzey-2) analizleri “Koşullu Model”e göre hem PISA 2012 hem de PISA 2015 verileri ışığında gerçekleştirilmiştir.

Okul Düzeyi Model (2. Düzey) / Koşullu Model (PISA 2012)

PISA 2012 analiz sonuçlarına göre okul değişkenlerin fen okuryazarlığına etkisine yer verilmiştir.

Tablo 43
Okul Değişkenlerin Fen Okuryazarlığına Etkisi- 1

	Türkiye		Finlandiya	
Sabit Etkiler	Katsayı	S.h.	Katsayı	S.h.
Düzeltilmiş genel fen okuryazarlığı ortalaması, %00	454.52***	4.42	527.41***	2.39
Okul Düzeyi				
Nitelikli Fen Öğretmeni Sınırlılığı,	-0.08	4.97	-10.27*	4.32
Laboratuvar Ekipmanların Eksikliği/Yetersizliği,	-27.6***	5.44	-2.88	3.54
Öğretim Materyallerinin Eksikliği/Yetersizliği,	11.79*	6.34	-0.58	3.75
Bilgisayar Eksikliği/Yetersizliği,	-7.55	6.31	1.07	3.58
İnternet Eksikliği/Yetersizliği,	-6.27	6.20	0.78	3.32
Tesadüfî Etkiler	Varyans Bileşeni	s	Varyans Bileşeni	s
Düzey-2 okullararası hata terimi, u_0	3041.75	55.15	1261.24	35.51
Düzey-1okulici hata terimi, r	2770.80	52.63	8765.71	93.63

*p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001.

Tek yönlü olarak gerçekleştirilen varyans analizinde rastgele etkiler modelinin 1. düzey koşulsuz boş modelde toplam okullar arası değişkenliğin Türkiye için $\sigma^2 = 3940.14$ olarak

kestirilmiştir (Tablo 41). Koşullu modelinin ikinci düzeyine, fen başarısının açıklayıcısı olarak çalışma kapsamında seçilen okul değişkenlerinin eklenmesi ile toplam okullar arası değişkenlik $\sigma^2 = 3041.75$ 'e düşmüştür (Tablo 43).

Tablo 44

Okul Değişkenlerin Öğrenci Fen Okuryazarlığı Başarısına Etkisi- 2

	Amerika Birleşik Devletleri		İsrail	
	Katsayı	S.h.	Katsayı	S.h.
Sabit Etkiler				
Düzeltilmiş genel fen okuryazarlığı ortalaması, γ_{00}	498.86***	3.72	471.43***	5.71
Öğrenci Düzeyi				
Nitelikli Fen Öğretmeni Sınırlılığı,	-9.77	6.33	12.53*	5.66
Laboratuvar Ekipmanların Eksikliği/Yetersizliği,	14.98**	5.49	-20.42**	7.86
Öğretim Materyallerinin Eksikliği/Yetersizliği,	4.34	6.46	-18.19*	7.55
Bilgisayar Eksikliği/Yetersizliği,	2.19	5.31	23.05**	8.70
İnternet Eksikliği/Yetersizliği,	-0.76	5.62	-1.02	7.33
Tesadüfî Etkiler	Varyans Bileşeni	s	Varyans Bileşeni	s
Düzy-2 okullar arası hata terimi, u_0	1850.49	43.02	4481.19	66.94
Düzy-1okuliçi hata terimi, r	6667.05	81.65	6511.50	80.69

*p <0.05; **p <0.01; ***p <0.001.

Okul özellikleri de HLM modellemesine eklendikten sonra 2. düzey tesadüfî hata varyansının hangi oranda azatlığını ortaya koyabilmek için boş (koşulsuz) modeldeki hataların varyansı ve sadece okul düzeyindeki özellikleri barındıran rastgele etkiler modelindeki hata varyansları arasında, aşağıda belirtilen formül ile okul varyansının ne kadarını açıkladığı bilgisini hesaplamak mümkündür:

$$\rho = (\sigma^2(\text{koşulsuz}) - \sigma^2(\text{koşullu})) / \sigma^2(\text{koşulsuz}) * 100$$

$$\rho = ((3940.14 - 3041.75) / 3940.14) * 100 = 22,80$$

Bunun anlamı Türkiye’de okul özellikleri modele dâhil edildikten sonra bu düzeydeki hata varyansının %22,80 oranında azatlığı görülmektedir. Bu bulgu öğrencilerin fen okuryazarlığında bireysel farklılıkların % 22,80’lik kısmının modele eklenen okul değişkenlerinden (nitelikli öğretmen sınırlılıkları, laboratuvar ekipman yetersizliği veya eksikliği, materyal eksikliği veya yetersizliği, bilgisayar ile internet eksikliği veya yetersizliği) kaynaklanmaktadır. Bu varyansın geriye kalan % 77’sini açıklayan okul özellikleri ise bu modelde yer almayan diğer okul özellikleridir.

Türkiye’de laboratuvar ekipmanlarının eksikliği veya yetersizliği, öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisi anlamlıdır. Türkiye’deki okullarda laboratuvar

ekipmanları eksik veya yetersizliği bir birimlik azalış fen okuryazarlığı başarı puanını yaklaşık 28 puan artırmıştır. Öğrencilerin okuldaki öğretim materyallerinin eksikliği veya yetersizliği de öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarına anlamlı bir etkisi vardır. Bu etki öğrenci fen başarı puanını yaklaşık 12 puan yükseltmektedir. Öğrencilerin nitelikli fen öğretmeni sınırlılığının, bilgisayar ile internet eksikliğinin veya yetersizliğinin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarına arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir (Tablo 43). Bu sonuçlar Türkiye’de sosyo-ekonomik açıdan okullar arası fırsat eşitliğinin fazla olmamasından kaynaklanabilir. Ayrıca Türkiye’de diğer sosyo ekonomik açıdan iyi olan Finlandiya ve ABD’ye göre öğrencilerin akademik başarısında öğrenciler arası (okul içi) farklılığın düşük olması çalışmada ele alınan okul değişkenleri bakımından çok fark olduğunu ortaya koymaktadır.

Finlandiya’da ise sadece nitelikli fen öğretmeni sınırlılığının öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisi anlamlıdır. Nitelikli fen öğretmeni sınırlılığında bir birimlik azalış fen okuryazarlığı başarı puanını yaklaşık 10 puan artırmıştır. ABD’de ise sadece öğrencilerin okuldaki öğretim materyallerinin eksikliği veya yetersizliği de öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarına anlamlı bir etkisi vardır. Bu etki öğrenci fen başarı puanını yaklaşık 15 puan yükseltmektedir.

İsrail’de ise nitelikli fen öğretmeni sınırlılığının öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisi anlamlıdır. Nitelikli fen öğretmeni sınırlılığında bir birimlik azalış fen okuryazarlığı başarı puanını yaklaşık 13 puan artırmıştır. Öğrencilerin okuldaki laboratuvar ekipmanlarının eksikliği veya yetersizliği, öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisi anlamlıdır. İsrail okullarındaki laboratuvar ekipmanlarının eksik veya yetersiz değildir. O nedenle ekipman eksikliğindeki bir birimlik azalış fen okuryazarlığı başarı puanını yaklaşık 20 puan artırmıştır. Öğrencilerin okuldaki öğretim materyallerinin eksikliği veya yetersizliğinin de öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarına anlamlı bir etkisi vardır. Materyal eksikliği veya yetersizliğindeki bir birim azalış, öğrenci fen başarı puanını yaklaşık 18 puan yükseltmektedir. Öğrencileri bilgisayar eksikliği veya yetersizliğinin de öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarına anlamlı bir etkisi vardır. Bilgisayar eksikliği veya yetersizliğindeki bir birim artış, öğrenci fen başarı puanını yaklaşık 23 puan yükseltmektedir. Öğrencilerin internet eksikliğinin veya yetersizliğinin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir (Tablo 44).

Okul Düzeyi Model (2. Düzey) / Koşullu Model (PISA 2015)

PISA 2015 verileri incelendiğinde okul değişkenleri olarak belirlenen faktörlerin 2012'deki faktörlerle aynı olmamasından dolayı PISA 2012 verileriyle benzer olan “öğretim kadrosu eksikliği”, “eğitim materyalleri (ders kitapları, kütüphane veya laboratuvar malzemesi) eksikliği”, “fiziksel altyapı (bina, zemin, ısıtma/soğutma, aydınlatma sistemi gibi) eksikliği” ve “fiziksel altyapının yetersizliği veya düşük kalitesi” faktörler seçilmiştir.

Tablo 45

Okul Değişkenlerin Öğrenci Fen Okuryazarlığı Başarısına Etkisi- 1

	Türkiye		Finlandiya	
Sabit Etkiler	Katsayı	S.h.	Katsayı	S.h.
Düzeltilmiş genel fen okuryazarlığı ortalaması, γ_{00}	412.04***	3.84	530.04***	2.59
Okul Düzeyi				
Öğretim Kadrosu Eksikliği,	-20.92***	4.08	-6.94	4.63
Eğitim Materyalleri Eksikliği,	-8.09	4.54	-4.28	3.51
Fiziksel Altyapı Eksikliği,	0.81	10.71	4.57	4.23
Fiziksel Altyapının Yetersizliği/Düşük Kalitesi	-7.00	11.12	0.01	4.38
Tesadüfi Etkiler	Varyans Bileşeni	s	Varyans Bileşeni	s
Düzen-2 okullararası hata terimi, u_0	2446.21	49.46	764.91	27.66
Düzen-1okuliçi hata terimi, r	2943.21	54.25	8411.75	91.72

***p <0.001.

PISA 2015 analiz sonuçlarına göre Türkiye’de öğretim kadrosu eksikliğinin öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisi anlamlıdır. Türkiye’deki okullarda öğretim kadrosu eksikliğindeki bir birimlik azalış fen okuryazarlığı başarı puanını yaklaşık 21 puan artıracaktır. Eğitim materyalleri eksikliğinin, fiziksel altyapının eksikliğinin ve yetersizliğinin fen okuryazarlığına etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir (Tablo 45). Araştırmaya dâhil edilen okul değişkenlerinin Finli öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir.

Tablo 46

Okul Değişkenlerin Öğrenci Fen Okuryazarlığı Başarısına Etkisi- 2

Sabit Etkiler	Amerika Birleşik Devletleri		İsrail	
	Katsayı	S.h.	Katsayı	S.h.
Düzeltilmiş genel fen okuryazarlığı ortalaması, γ_{00}	494.77***	3.44	463.31***	5.19
Öğrenci Düzeyi				
Öğretim Kadrosu Eksikliği,	-10.62*	4.64	5.99	5.99
Eğitim Materyalleri Eksikliği,	-4.96	5.36	-8.75	5.96
Fiziksel Altyapı Eksikliği,	9.63	6.50	-9.47	7.52
Fiziksel Altyapının Yetersizliği/Düşük Kalitesi	-11.00	6.85	-3.77	7.66
Tesadüfi Etkiler	Varyans Bileşeni	s	Varyans Bileşeni	s
Düzen-2 okullar arası hata terimi, u_0	1637.41	40.46	4131.57	64.28
Düzen-1okul içi hata terimi, r	7731.70	87.93	7024.54	83.81

*** $p < 0.001$.

PISA 2015 analiz sonuçlarına göre ABD’de öğretim kadrosu eksikliği, öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisi anlamlıdır. ABD’deki okullarda öğretim kadrosu eksikliğindeki bir birimlik azalış fen okuryazarlığı başarı puanını yaklaşık 11 puan artıracaktır. Eğitim materyalleri eksikliğinin, fiziksel altyapının eksikliğinin ve yetersizliğinin fen okuryazarlığına etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir (Tablo 46). Araştırmaya dâhil edilen okul değişkenlerinin İsrail’deki öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir.

Okul Faktörlerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığına Etkisi ile İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde PISA 2012 ve 2015 verileri kullanılarak okul faktörlerinin öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisi ile ilgili elde edilen bulguların özeti ve yorumlar yer almaktadır.

Tablo 47

Okul Düzeyi Değişkenlere Göre Başarı Puanlarının Açıklanma Oranları

		Okullararası farklılıklar (%)	Okul düzeyi açıklanan varyans (%)	Öğrenci fen okuryazarlığı puanının açıklanma oranı (%)
Türkiye	PISA 2012	58.7	22.8	13.6
	PISA 2015	51.8	22.8	11.8
Finlandiya	PISA 2012	12.9	2.2	0.3
	PISA 2015	8.6	4.0	0.3
Amerika Birleşik Devletleri	PISA 2012	23.3	8.5	2.1
	PISA 2015	19.1	10.5	2.0
İsrail	PISA 2012	43.5	10.5	4.8
	PISA 2015	38.8	7.5	2.9

PISA 2012 verilerine göre boş modelin sonuçlarına göre Türkiye’de fen okuryazarlığı ortalamaları arası farkın % 59’unun okullararası kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu değer dikkate alınarak bu çalışmadaki Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalama değişkenlerinin yalnızca % 13,6’sının ($23 * \% 59$) modele dâhil edilen okul değişkenleri ile açıklanabileceği bulunmuştur (Tablo 47). PISA 2015 verilerine göre fen okuryazarlığı ortalama değişkenlerinin yalnızca % 11,8’inin modele dâhil edilen okul değişkenleri ile açıklanabileceği ortaya konulmuştur.

PISA 2012 verilerine göre Finlandiya’da fen okuryazarlığı ortalamaları arası farkın % 12,9’unun okullararası farklılıklarla açıklanabileceği bulunmuştur. Bu değer dikkate alınarak, bu çalışmadaki Finli öğrencilerin fen okuryazarlığı değişkenlerinin yalnızca % 0,3’ünün modele katılan okul değişkenleri ile açıklanabileceği bulunmuştur. PISA 2015 verilerine göre de fen okuryazarlığı ortalama değişkenlerinin yalnızca % 0,3’ünün modele dâhil edilen okul değişkenleri ile açıklanabileceği ortaya konulmuştur.

PISA 2012 verilerine göre ABD’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı değişkenlerinin yalnızca % 2,1’inin modele katılan okul değişkenleri ile açıklanabileceği bulunmuştur. PISA 2015 verilerine göre de fen okuryazarlığını yalnızca % 0,2’sinin modele dâhil edilen okul değişkenleri ile açıklanabileceği ortaya konulmuştur. PISA 2012 verilerine göre İsrail’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı değişkenlerinin yalnızca % 4,8’inin modele katılan okul değişkenleri ile açıklanabileceği bulunmuştur. PISA 2015 verilerine göre de fen okuryazarlığını yalnızca % 2,9’unun modele dâhil edilen okul değişkenleri ile açıklanabileceği ortaya konulmuştur.

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak sonuçlar özetlenmiş ve alan uzmanlarına ve politika yapıcılara ve araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Sonuçlar

Bu araştırmada, 2012 ve 2015 yılı PISA uygulamasında yer alan dört ülkenin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilere ve okullara ait bazı değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin analizinde hem SPSS hem de HLM programları kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar ve bulgular literatürde yer alan diğer araştırmalarla desteklenerek bu bölümde tartışılmıştır.

Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

Araştırmaya dâhil edile dört ülke (Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail) öğrencilerinin PISA 2012 ve 2015 analiz sonuçlarına göre fen okuryazarlığı ortalaması ile annelerin eğitim durumları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Dört ülkede de orta öğretim mezunu anneleri olan öğrencilerin fen okuryazarlığının daha yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin hem PISA 2012 hem de PISA 2015 sonuçlarına göre fen okuryazarlığı ortalaması ile babanın eğitim durumu açısından anlamlı bir ilişki vardır. Dört ülkede de orta öğretim mezunu babaları olan öğrencilerin fen okuryazarlığı daha yüksek olduğu görülmektedir. Fakat PISA 2012 sonucuna göre Türkiye'de ortaöğretim eğitim düzeyine sahip babaların oranı diğer üç ülkeye göre düşük olduğu görülmektedir.

PISA 2012 ve 2015 analiz sonuçlarına göre dört ülkede de öğrencilerin evlerinde bilgisayara sahip olma durumunun yüzdesi diğer ülkelere göre Türkiye'de daha düşük

olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dört ülke için de fen okuryazarlığı ile bilgisayara sahip olma durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bilgisayara sahip olanların ortalamaları, sahip olmayanlara göre daha yüksektir.

PISA 2012 sonuçlarına göre evde eğitim yazılımı bulundurma durumu yüzdesinin diğer ülkelere göre hem Türkiye’de hem de Finlandiya’da, PISA 2015 verilerine göre de hem Finlandiya hem de ABD’de daha az olduğu görülmektedir. Ayrıca, PISA 2012 sonuçlarına göre dört ülkede de fen okuryazarlığı ile evde eğitim yazılımı bulunma durumu arasında anlamlı bir ilişki vardır. Ancak, PISA 2015 sonuçlarına göre sadece Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı ile evde eğitim yazılımı bulunma durumu arasında anlamlı bir ilişki vardır.

PISA 2012 sonuçlarına göre dört ülkede de fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerinde dünya klasikleri ve şiir kitapları bulundurma durumları arasında anlamlı bir ilişki vardır. PISA 2015 sonuçlarına göre ise üç ülkede (Türkiye, ABD ve İsrail) fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerinde dünya klasikleri bulundurmaları arasında anlamlı bir ilişki varken; Türkiye, Finlandiya ve ABD’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile şiir kitapları bulundurma arasında anlamlı bir ilişki vardır. Hem PISA 2012 hem PISA 2015 sonuçlarına göre evde dünya klasiklerine ve şiir kitaplarına sahip olanların fen okuryazarlığı ortalamaları, sahip olmayanlara göre daha yüksektir. Bir diğer sonuca (PISA 2012) göre de Türkiye, Finlandiya ve ABD’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerinde yardımcı kaynaklara sahip olma durumu arasında anlamlı bir ilişki vardır. Ancak İsrail’deki öğrencilerde anlamlı bir ilişki yoktur. PISA 2015 sonuçlarına göre Türkiye ve İsrail’de öğrencilerin fen okuryazarlığı ile evde okula yardımcı kaynak bulundurulması durumu arasında anlamlı bir ilişki varken; Finlandiya ve ABD ortalamalarında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.

PISA 2012 ve 2015 verileri dört ülkedeki fen okuryazarlığı ortalaması ile evde sahip olunan cep telefonu bilgisayar ve kitap sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Evdeki telefon ve bilgisayar sayısı arttıkça fen okuryazarlığının da yükseldiği görülmektedir. PISA 2012 ve 2015 verilerine göre, öğrencilerin evinde sahip olunan bilgisayar sayıları incelendiğinde Türkiye’deki öğrencilerin üç veya daha fazla bilgisayar bulundurma yüzdesi en düşük; bilgisayar sahip olmama yüzdesi ise en yüksektir.

PISA 2012 bulgularına göre Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrailde’deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okul öncesi eğitime katılım açısından anlamlı bir fark olduğu bulgularda elde edilmiştir. Ayrıca, okul öncesine katılımın en düşük olduğu ülkenin de Türkiye olduğu görülmektedir.

PISA 2012'nin bir diğ er sonucuna göre de Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin kendileri ile ilgili olan özelliklerinin tamamını cevaplayanların fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek ve anlamlı olması aslında motivasyonun başarı üzerindeki etkisini göstermektedir. Ancak PISA 2015 bulgularına göre Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerin  ğrenci özelliklerinin tamamının cevaplanma durumu ile fen okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.  rneklemede yer alan ülkelerde  ğrenci özelliklerinin tamamına cevap verenlerin fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra genelde okula düzenli devam eden, okulun zaman kaybı olmadığını düşünen, okulu benimseyen ve okula ait olduğunu hisseden, okulda becerikli olduğunu, arkadaşları tarafından sevildiğini ve yalnız olmadığını düşünen dört ülke  ğrencilerinin fen okuryazarlığı ortalamalarının yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla duyguların ve duyuşsal zekânın geliştirilmesinin de başarı için önemli olduğu görülmektedir. Ancak PISA 2012 bulgularına göre okulun güvenli olmadığını d ş nenen Türk  ğrencilerinin fen ortalamalarının yüksek olduğu görülmektedir. Aslında okulun güvenli olmadığı durumların öğrenciyi kaygıya götürmesi beklenir ve bu durumda öğrencinin başarısında engel teşkil edeceği öngörülürken, bu araştırmadaki sonuçlara göre bu durum Türk  ğrenciler için tam tersi olarak gerçekleşmiştir. Bu durumun daha detaylı araştırmaya ihtiya ı vardır.

İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

Türkiye'de fen okuryazarlığı ortalamaları bakımından okullar arasında istatistiksel bir farklılık vardır. Bunun anlamı öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarındaki değişkenliğin PISA 2012'de % 59'unun, PISA 2015'te ise % 52'sinin okullar arasındaki farklılıklarla açıklanabileceğidir. Araştırma kapsamında yer alan ülkelerin okullar arası varyans değerlerine bakıldığında en yüksek ikinci açıklanma oranı PISA 2012'de % 44 ve PISA 2015'de % 39 ile İsrail, en az açıklanma oranı ise PISA 2012'de % 13 ve PISA 2015'de % 9 ile Finlandiya'dır. PISA 2012'de Finlandiya verileri için fen okuryazarlığı puanlarının % 87 öğrenciler arası (okul içi) farklılıklar, % 13'  ise okullar arası farklılıklar ile açıklanmaktadır. PISA 2015'te ise % 91'i öğrenciler arası farklılıklardan kaynaklanmaktadır. PISA 2012 bulgularına göre ABD'li öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarının % 77'si, PISA 2015'te ise % 81'i öğrenciler arası (okul içi) farklılıklarla açıklanmaktadır. G r ld ğu gibi akademik başarının yüksek olduğu Finlandiya ve ABD'de

okullar arası farkın öğrencilerin başarısına etkisi daha azdır. Bireysel farklılıklar öğrenci başarısına daha fazla etki etmektedir.

Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

Türkiye’de okul özellikleri değişkenleri modele eklendikten sonra fen okuryazarlığı başarılarında bireysel farklılıkların % 22,80’lik kısmının modele eklenen okul değişkenleri (nitelikli öğretmen sayısındaki sınırlılıklar, laboratuvar ekipman yetersizliği veya eksikliği, materyal eksikliği veya yetersizliği, bilgisayar ile internet eksikliği veya yetersizliği) ile açıklanacağı anlamına gelmektedir.

Tablo 48

Okul düzeylerinde öğrenci fen okuryazarlığı başarılarına etki eden değişkenlerin anlamlılık düzeyleri

Değişkenler		Türkiye	Finlandiya	Amerika Birleşik Devletleri	İsrail
PISA 2012	Okul Düzeyi				
	Nitelikli Fen Öğretmeni Sınırlılığı	-0.08	-10.27*	-9.77	12.53*
	Laboratuvar Ekipmanların Eksikliği/Yetersizliği	-27.6***	-2.88	14.98**	-20.42**
	Öğretim Materyallerinin Eksikliği/Yetersizliği	11.79*	-0.58	4.34	-18.19*
	Bilgisayar Eksikliği/Yetersizliği	-7.55	1.07	2.19	23.05**
	İnternet Eksikliği/Yetersizliği	-6.27	0.78	-0.76	-1.02
PISA 2015	Öğretim Kadrosu Eksikliği	-20.92***	-6.94	-10.62*	5.99
	Eğitim Materyalleri Eksikliği	-8.09	-4.28	-4.96	-8.75
	Fiziksel Altyapı Eksikliği	0.81	4.57	9.63	-9.47
	Fiziksel Altyapının Yetersizliği/ Kalite düşüklüğü	-7.00	0.01	-11.00	-3.77

Not: *p <0.05; **p <0.01; ***p <0.001.

PISA 2012 bulgularına göre Türkiye’de laboratuvar ekipmanlarının ve materyallerinin yetersizliğinin, öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisi anlamlıdır. PISA 2015’te ise Türkiye’de öğretim kadrosu eksikliğinin öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisi anlamlıdır. PISA 2012’de öğrencilerin nitelikli fen öğretmeni sayısının sınırlılığının, bilgisayar ile internet yetersizliğinin, PISA 2015’de ise eğitim materyalleri eksikliği ve fiziksel altyapı yetersizliğinin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanlarına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir (Tablo 48).

PISA 2012’de Finlandiya’da sadece nitelikli fen öğretmeni sayısındaki sınırlılığının öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisi anlamlıyken; ABD’de ise PISA 2012’de sadece öğrencilerin okuldaki öğretim materyallerinin yetersizliğinin, PISA 2015’de ise sadece öğretim kadrosunda eksikliğin, öğrencilerin fen okuryazarlığına anlamlı bir etkisi vardır. İsrail’de ise PISA 2012 verilerine göre nitelikli fen bilgisi öğretmeni sayısındaki sınırlılığının, okuldaki laboratuvar ekipmanlarının yetersizliğinin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisi anlamlıdır.

Tartışma

PISA 2012 ve 2015 analiz sonuçlarına göre aile ve okul ekosistemlerinde iyileştirme yapılması öğrencilerin fen okuryazarlığını artıracaktır. Tartışma kısmı, araştırma problemleri doğrultusunda iki genel boyut (öğrenci ve okul özellikleri) altında kaleme alınmıştır. Diğer araştırma bulguları sayesinde aile ve okul ekosistemini güçlendirmeye yönelik genel bir çerçeve sunulmaktadır.

Fen Okuryazarlığı ve Öğrenci Özellikleri

PISA 2012 ve 2015 analiz sonuçlarına göre öğrenci özelliklerinin iyileştirilmesi, fen okuryazarlığını artıracaktır. Bu araştırmaya dâhil edilen örneklemdaki (Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail) öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile ebeveynlerinin eğitim durumları ile fen okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. PISA 2000 verilerine göre Lemke ve arkadaşlarının (2002) çalışmasında ABD’de ailenin (anne ve baba) eğitim seviyesinin öğrencilerin fen okuryazarlığını etkilediği belirtilmektedir. Hem ABD’de hem de diğer katılımcı ülkelerde ailenin sosyo-ekonomik düzeyi arttıkça fen okuryazarlığının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer çalışmada da Almanya’da ailelerin eğitim düzeylerinin, çocuklarının başarısında önemli bir belirleyici unsur olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Steinmayr, Dinger & Spinath, 2010). Ayrıca, ABD’de de ailelerin eğitimi ile fen, okuma ve matematik okuryazarlığındaki öğrenci performansları arasında güçlü bir ilişki olduğu belirtmektedir (National Center For Education Statistics, 2001). Finlandiya’nın günümüzde başarılı olmasının nedenlerinden biri de anne ve babanın çocuklarının gelişimleri konusunda büyük sorumluklara sahip olduklarını farkettiler sonra ünlü eğitimciler ve psikologlar tarafından ailelere zeki ve vatansever evlatlar yetiştirmeleri konusunda eğitimler verildiği görülmektedir (Petrov, 2017). Ülkemizde ise Karabay (2012) çalışmasında öğrencilerin evlerindeki sahip oldukları olanaklar ve anne-

babanın eğitim düzeyleri ile öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamaları arasında her üç uygulama dönemlerinde (PISA 2003, 2006 ve 2009) anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özer (2009) de PISA 2006 verilerine göre aile eğitim durumu özelliğinin öğrencinin fen başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu söylemiştir. Benzer çalışmada ise Gürsakal (2009), PISA 2009 verilerine göre Türk öğrencilerin başarı düzeylerinin ailenin eğitim düzeyi açısından bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir çalışmada Bayraktar (2010), TIMSS 2007 sonuçlarına göre fen başarısının ailenin eğitim seviyesiyle ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Benzer bir diğer çalışmada da Anıl (2009), Türkiye’deki ailelerinin eğitim durumları ile öğrencilerin fen ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemiştir ve ayrıca Türk öğrencilerin fen başarısını, “babanın eğitim durumu” değişkeninin “annenin eğitim durumu” değişkenine göre daha çok etkilediğini belirlemiştir. Ancak Gündüver ve Gökdaş (2011) araştırmasında anne eğitim seviyesinin öğrencilerin akademik başarısına bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, Uzun ve diğerlerine (2010) göre TIMSS-1999 ve TIMSS-2007 sınavlarında Türkiye’nin Fen alanında düşük bir başarı göstermiş olması; ailelerin eğitim seviyesi özelliğiyle tam olarak açıklanamamaktadır. Farklı bir bakış açısıyla Fen dersi açısından TIMSS 1999 ve 2007 sonuçlarına göre ebeveynlerin eğitim seviyesi ile öğrencilerin başarılarının birbirine etkisi incelediğinde; ebeveynlerin eğitim seviyesinin yüksek olduğu ülkelerin, öğrenci başarısı sıralamasında beklenen seviyede olmadığı ifade edilmektedir.

Bu çalışma ile PISA 2012 sonuçlarına göre dört ülke öğrencilerinin fen okuryazarlığı ortalaması ile evde bilgisayar ve eğitim yazılımına sahip olma arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. PISA 2015’te ise örneklemdaki ülkelerin fen okuryazarlığı ile evde bilgisayara sahip olma arasında anlamlı bir ilişki varken; sadece Türkiye’de fen okuryazarlığı ile evde eğitim yazılımına sahip olma arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bir diğer ifadeyle özellikle Türkiye’de eğitim teknolojilerini (bilgisayar ve eğitim yazılımı) bulundurma durumunun fen okuryazarlığına etkisinin olduğu görülmektedir. Yıldırım (2011) araştırmasında 2006 yılı PISA, 2007 yılı TIMSS ve 2008 yılı TALIS verilerini kullanılarak Türkiye’de ortaokul kademesinde bilgisayarlardan faydalanma sıklığının çok düşük olduğunu belirlemiştir. Bilgisayara erişim imkânı bulan öğrencilerin başarılarının pozitif olarak etkilendiği tespit edilirken (Atar & Atar, 2012); Acar (2012b) da Türkiye’de yaşayan öğrencilerde bilgisayar oranının, fen başarısına önemli etkisinin olduğunu bulmuştur. Ayrıca, bilgisayarların evde değil de okulda

kullanılmasının Türkiye de dâhil olmak üzere birçok ülkede daha etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Spiezia, 2010). Fakat 2011 yılı TIMMS sonuçlarına göre sınıfta bilgisayar kullanan öğrencilerin kullanmayanlara göre ortalama başarıları arasında bir fark olmadığı görülmektedir. Boztunç (2010), 2003 ve 2006 yılı PISA verilerini kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında bilgisayar kullanma sıklığının her iki uygulamada da öğrenci ortalamasına negatif yönde etkili olduğunu yordamıştır.

PISA 2012 ve 2015 bulguları ışığında araştırmada yer alan dört ülkedeki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerinde bulunan kitap sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, PISA 2012 sonuçlarına göre dört ülkede de fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerinde dünya klasikleri ve şiir kitapları bulundurma durumları arasında anlamlı bir ilişki vardır. PISA 2015 sonuçlarına göre ise üç ülkede (Türkiye, ABD ve İsrail) fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerinde dünya klasikleri bulundurmaları arasında anlamlı bir ilişki varken; Türkiye, Finlandiya ve ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile evlerinde şiir kitapları bulundurmaları arasında anlamlı bir ilişki vardır. Hem PISA 2012 hem de 2015 sonucuna göre sadece Türk öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile evlerinde yardımcı kaynaklara sahip olma durumu arasında anlamlı bir ilişki vardır. Finlandiya'nın okuryazarlıkta başarılı olma nedenlerinden biri de okumaya verdiği önemdir. Dünyanın en iyi kütüphane sistemlerinden birine sahip olduğunu belirten Sinko (2012) Finlandiya'da halk kütüphanelerinden yıllık ödünç alınan kitap sayısının çok yüksek olduğunu ve özellikle de kadınların okumanın önemini farkında olduğunu belirtmiştir. Bir başka çalışmada ise okuma becerileri ile fen okuryazarlığı arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu ve Türkçe becerilerini arttıracak kaynakların (sözlük, dünya klasikleri ve şiir kitapları) evde bulundurulmasının aynı zamanda fen okuryazarlığını da pozitif yönde etkilediği belirtilmektedir (Kaya, 2017b).

2011 yılı TIMSS bulgularına göre Türk öğrencilerinin başarıları evde kitaba sahip olunmasıyla doğru orantılıdır (Oral & McGivney, 2013; Yıldırım, vd., 2013; Abazaoğlu vd., 2014). Özer (2009) de PISA 2006 verilerine öğrencilerin fen başarıları üzerinde evdeki kitap sayısı bileşeninin pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerin evlerinde eğitim materyali bulundurma (klasik eser, sanat eseri, derse yardımcı kaynak ve şiir kitapları) durumu ile fen başarıları arasında pozitif ilişki vardır. Acar (2012b) da PISA 2009'da da benzer sonuca ulaşılmış ve sahip olunan eğitim kaynaklarının fen okuryazarlığı üzerinde anlamlı etkilerinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, öğrencilerin başarılarında

okunan kitap sayısının da etkisi olduğu ve bu etkinin okunan kitap sayısının artmasıyla artış gösterdiği belirtilmektedir (Gündüver & Gökdaş, 2011). Ancak farklı becerilere yönelik fen okuryazarlığı belirlenmiş ve öğrencilerin yorumlama ve sorgulamaya yönelik fen okuryazarlık düzeylerinin kütüphaneye sahip olma durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği de gözlemlenmiştir (Tunç Şahin & Say, 2010). Farklı disiplin alanlarında yapılan çalışmalarda da benzer duruma rastlanmaktadır. Akyüz (2006), TIMSS-R verilerine göre Türk öğrencilerin evdeki eğitim kaynaklarının değil de okuldaki kaynakların öğrenci başarısına etkisinin olduğunu belirlemiştir. Bunlardan birinde Türk öğrencilerin başarısındaki etkenlerden birinin TIMSS 2011 verilerine göre ders materyallerinin iyi durumda olmasından kaynaklandığı ifade edilmektedir (Oral & McGivney, 2013). Bir diğer çalışmada da Sevim (2009) matematik öğretimi başarısının okulda bulunan kaynaklara bağlı olarak değiştiğini göstermiştir.

Bir diğer PISA 2012 sonucu da Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okul öncesi eğitime katılım açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu nedenle okul öncesi eğitime önem verilmelidir. Öğrencilerin okul öncesine katılması teşvik edilmelidir. Çünkü erken akademik beceri eğitimi, çocukların ilköğretime hazır bulunuşluk düzeyini arttırmakta ve ileri akademik becerilerinde çok daha başarılı olmalarını sağlamaktadır (Uyanık & Kandır, 2010). Bu araştırmada elde edilen sonuçları destekleyen MEB (2016a) 2015 PISA raporunda okul öncesi eğitime katılımın öğrencilerin başarısına etkisi incelenmiştir. Ancak, Türk öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının okul öncesi eğitime katılmadıkları belirtilirken, bu oranın OECD'de % 4,5 olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca hem OECD'de hem de Türkiye'de bir yıldan daha az sürede okul öncesi eğitime katılanların, katılmayanlara göre puanlarının daha düşük olduğu belirtilmiştir. Ancak bu durum OECD için matematiksel olarak anlamlı bir farklılık oluştururken, Türkiye için anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Başka bir sonuçta ise Türkiye'de 1 ile 2 yıl arasında okul öncesi eğitime katılanların, katılmayanlara göre daha yüksek ortalamaya sahiptir. OECD ülkelerinde 1 yıl ve 1 yıldan daha fazla okul öncesi eğitime katılanların, katılmayanlara göre daha yüksek ortalamaya sahip olup, bu durum öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık oluşturmaktadır. Bir başka uluslararası uygulama (TIMSS 2015) sonucuna göre de okul öncesi eğitim alan öğrencilerin almayanlara göre fen başarılarının daha yüksek olduğu belirtilmektedir (MEB, 2016b).

Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okula (derse) geç kalma durumu açısından hem PISA 2012 hem de PISA 2015'te anlamlı bir

ilişki vardır. Okula (derse) düzenli katılanlar, daha sorumluluk sahibi öğrenciler oldukları için fen okuryazarlık ortalamalarının da yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, öğrencilerin başarıları ile okula devam etmeme durumları arasında negatif yönde bir ilişki olduğu ifade edilebilir (Altınkurt, 2008; Gömleksiz & Özdaş, 2013). Diğer taraftan ise Dünya'nın birçok yerinde yapılan araştırmalar, öğrenci başarısı ve eğitim-öğretim süresi arasında doğru orantılı ve pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir (Şaşmaz & Dinçer, 2015). Bu kapsamda okula düzenli olarak devam edilmesinin gerekli olduğu bilincinin öğrencilere kazandırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrencilerin okula veya derse geç kalma sebepleri araştırılmalı ve bu doğrultuda çözüm önerileri üretilmelidir. Bu kapsamda Gökyer'in (2012) araştırmasında öğrenciler, okulda aşırı disiplinin olması ve derslerin ilgi çekici olmaması gibi okuldan kaynaklı durumlarda devamsızlık yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, öğrenciler, en fazla öğretmenden kaynaklanan etkilerden dolayı devamsızlık yaptıklarını belirtmiş ve bu etkilerin başlıcalarının ise öğretmenlerin aşağılayıcı ya da küçük düşürücü tutum ve davranışlar göstermelerinin ve sınıfta ya da okulda ayrımcı uygulamaların neden olduğunu ifade etmişlerdir. Denetmenlere göre velilerin eğitime olumsuz bakmaları, eğitime gerektiği önemi vermemeleri, okulun olumsuz fiziki koşullar, bunun yanı sıra iklimsel şartların oluşturduğu kısıtlılık ve ailelerin sosyo-ekonomik düzeylerinin düşük olması da devamsızlığa neden olan etkenlerdir (Gömleksiz & Özdaş, 2013).

Bu çalışmanın diğer bir sonucu ise PISA 2012 bulgularına göre Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile "okulun zaman kaybı olduğu" düşüncesi arasında anlamlı ancak tersinir bir ilişki vardır. Okula yönelik olumlu tutum geliştiren öğrencilerin fen okuryazarlık ortalamalarının da yüksek olduğu görülmektedir. Okulun öğrenci başarısında etkisinin olduğunu vurgulayan çalışmalar da bulunmaktadır (Dursun & Dede, 2004; Tatar, 2006; Çalık, Kurt & Çalık, 2011). Sarı & Cenkseven (2008) de akademik başarının yanı sıra öğrencilerin öz benliklerinin de okul yaşamına yönelik algılamalarına etkisinin olduğuna vurgu yapmıştır. Bu yüzden Çalık, Kurt & Çalık (2011) okullarda etkili eğitim-öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için güvenli ortamların olması gerekliliğine vurgu yapmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarından birinde Türkiye, Finlandiya ve İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile "okulun güven veren bir ortam olduğu" düşüncesi arasında anlamlı bir ilişki varken, ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ile "okulun güven veren bir ortam olduğu" düşüncesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir. Ancak

okulun güven veren bir ortam olmadığı düşüncesine sahip Türk öğrencilerin fen ortalamalarının yüksek olduğu görülmektedir. Bir başka çalışmada ise Adıgüzel & Karadaş (2013) öğrencilerin okula ilişkin tutumlarının devamsızlık durumlarına göre anlamlı farklılık gösterirken, not ve okul başarı durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediğini belirtmektedir. Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisine göre ise bireyler en temel ihtiyacı olan yiyecek, su, uyku ve ısınma gibi temel fizyolojik ihtiyaçları karşılandıktan sonra, ikinci düzey olan emniyet ve güvenlik ihtiyacı seviyesine geçebilir (Wu, 2012). Bu seviyede bireyler beden, aile ve mülkiyet güvenliği sahip olma ihtiyacı duyarlar (King-Hill, 2015). Dahası, bireylerin güvenlik ihtiyacı giderilmeden sosyal ihtiyaçlarının karşılanması mümkün olmayacaktır (Kula & Çakar, 2015). Genel olarak okula yönelik olumlu tutum geliştirilmesi için öğrencilere yönelik aile-okul işbirliği içerisinde okul öncesinden başlanarak oryantasyon eğitimine önem verilebilir. Bu sayede akademik eğitimden önce ve akademik eğitim sırasında okula yönelik olumlu tutum geliştirilmesi desteklenebilir.

Bu çalışmanın bir başka sonucu ise PISA 2012'de Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin kendilerine cevaplandırılması için yöneltilen soruların tamamını cevaplandıranların cevaplandırmayanlara göre fen okuryazarlığı ortalaması daha yüksek ve anlamlıdır. PISA 2015'te ise sadece Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerin öğrenci özelliklerinin tamamına verilen cevaplama durumu ile fen okuryazarlığı arasında anlamlı bir ilişki olmasına rağmen, örnekleme yer alan ülkelerde öğrenci özelliklerinin tamamına cevap verenlerin fen okuryazarlığı ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla motivasyonu yüksek, dikkat becerilerine sahip ve sabırla bütün soruları okuyarak cevaplandırmaya çalışan öğrencilerin fen okuryazarlığının yüksek olduğu görülmektedir. Benzer bir şekilde öğrencilerin akademik başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birinin öz-yeterlik, bir diğerinin ise motivasyon olduğu belirlenmiştir (Sarier, 2016). Bu çalışma sonucunu destekler nitelikteki Yüksel ve Geban'ın (2014) çalışmasında da duygusal zekâ ile ilgili özelliğin fen başarısı üzerinde etkisinin olduğu ve bu doğrultuda bireylerin kendilerini gerçekleştirme, sosyal ortam içerisinde sorumluluğa sahip olma, stresle başa çıkma ve dürtüleri kontrol etmeye ait alt boyutların fen derslerine göre değiştiği ve her birinin fen için yordayıcı özelliğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak genel olarak duygusal zekânın fen dersini anlamlı bir şekilde yordayıcı değişken olmadığı belirtilmiştir. Benzer bir başka çalışmada Üzel ve Hangül (2012) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin duygusal zekâsı ile başarıları arasında matematiksel olarak bir

ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Koçak ve İçmenoğlu (2012) üstün yetenekli öğrencilerle yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin duygusal zekâ alt boyutları ve yaratıcılık düzeyleri ile yaşam doyumu düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca bireylerin sahip olduğu duygusal zekânın boyutlarından biri olan motivasyon seviyesindeki artışın, problem çözmeye yönelik becerilerini de geliştirdiği söylenebilir (Tetik & Açıkgöz, 2013). Özetle, öğrencilerin eğitim ve öğretime yönelik motivasyonu, onların akademik başarıları için önemlidir (Badola, 2013). Çünkü duygusal zekâ ile başarıya yönelik motivasyon arasında olumlu ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (Roy, Sinha & Suman, 2013). Bu nedenle de anne-babalar ve öğretmenler duygusal zekâ ve duygusal zekânın geliştirilmesi konusunda bilinçlendirilmelidirler. Duygusal zekâ düzeyleri bireylerin zor durumlarla başa çıkmadaki performanslarını etkilemektedir. Bireyler duygusal zekâlarını kendi değerlerini oluşturmada ve yaşam becerilerini geliştirmede kullanmaktadır (Önen, 2012).

Ayrıca, PISA 2012 ve 2015'te Türkiye, Finlandiya ve ABD'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile arkadaşları tarafından sevildiği hissine sahip olmaları arasında anlamlı bir ilişki vardır. Dolayısıyla arkadaşlarıyla kaynaşmış bireylerin daha yüksek ortalamaya sahip olduğu ifade edilebilir. Bu nedenle öğrencilerin akranlarıyla etkili iletişim kurması, başarılarının bir parçası olarak görülmelidir. Çünkü bu durumu destekleyen bir diğer bulgu ise okulda kendilerini yalnız hissetmeyen öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalamalarının daha yüksek olduğudur. Bir diğer sonuçta ise PISA 2012'de Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. PISA 2015'de ise Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda yabancı birisi gibi hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Öğrenciler okulu benimsediklerinde ve onun bir parçası olduklarını düşündüklerinde fen okuryazarlığı ortalamalarının arttığı görülmektedir. Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinin üçüncü seviyesi sevgi ve aidiyet duygusu ile ilişkili olan sosyal ihtiyaçlar, bireylerin çevresi tarafından sevilmesi ve çevresini sevmesidir (Chew, Jones ve Turner, 2008). Bu seviyede birey tanınma ve saygıya, özellikle de benlik saygısına ihtiyaç duymaktadır (Ifedili & Ifedili, 2012). Bu temel ihtiyaçlar asgari düzeyde karşılandıktan sonra, en tepede 'kendini gerçekleştirme' ihtiyacı bulunmaktadır (Levent, 2011).

Ayrıca, bu çalışmadaki bir diğer sonuç ise PISA 2012 sonuçlarına göre Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile öğrencilerin kendilerini okula ait hissetmesi arasında anlamlı bir ilişkinin olmasıdır. Ancak PISA 2012'de Türkiye'deki öğrenciler açısından anlamlı bir ilişki yokken; PISA 2015'de anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna rağmen, kendilerini okula ait hisseden öğrencilerin fen okuryazarlık ortalamalarının genelde daha yüksek olduğu görülmektedir. Fizyolojik ihtiyaçlar gibi psikolojik ihtiyaçların (sevgi ve saygı gibi) da giderilmesi öğrencilerin eğitim ortamlarından en iyi verimi almalarına imkân sağlayabilir. Bunun için her öğrencinin farklı olan psikolojik ihtiyaçlarının doğası bilinmeli ve öğretmenler tarafından buna göre davranılması gereklidir (Ercoşkun & Nalçacı, 2005). Bunun yanı sıra duyguların pozitif olarak ivme kazanması başarıyı tetikleyen faktörlerden biridir. Çünkü bireyin kendi duygularını anlama ve kontrol etmenin yanında duyguları ile ilgili bilgilere ve duygularının sahip olduğu enerjisini yaşamına ve işine pozitif bir şekilde yansıtması için duygusal zekâ etkin rol almaktadır (Yeşilyaprak, 2001).

Bir başka araştırma sonucunda ise PISA 2012'e göre Türkiye, Finlandiya, ABD ve İsrail'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. PISA 2015 analiz sonuçlarında ise Türkiye ve Finlandiya'daki öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalaması ile okulda kendilerini beceriksiz hissetmesine yönelik duygu arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Becerikli olduğunu düşünenlerin fen okuryazarlığı ortalamalarının daha yüksek olduğu göz önünde bulundurulduğunda okullarımızda öğrencilerin bir iş istediğinde başarabileceği hissi geliştirmesi için yani kendisini gerçekleştirebilmesi için öğrenci düzeyine uygun sorumluluklar verilmeli ve bu süreçte o sorumluluğun yerine getirilmesi için desteklenmelidir. Aslında duygular, kişilerarası süreçlerin ayrılmaz bir parçasını teşkil eden sınıf kavramının oluşturulmasında öğretmenlerin eğitimsel sorumlulukları ile öğrencilerin inançları ve eylemleriyle iç içe geçmiştir (Meyer & Turner, 2002). Ayrıca başka çalışmalarda da duyguların öğrencilerin öğrenmesi ve başarısı üzerinde etkisinin olduğu belirtilmektedir (Villavicencio & Bernardo, 2013). Sonuç olarak duygusal yönden öğrencilerin kendilerini eksik hissetmesi bireylerin başarılı olmasında engel olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle eğitim, bireylerin zihni ve kalbi zenginleştirilmeli ve bireylerin duygularıyla eşsiz insanlar oldukları göz ardı edilmemelidir (Robinson, 2015).

Fen Okuryazarlığı ve Okul Özellikleri

Açıklanan varyanslara göre yapılan çalışmalarda Yıldırım (2009), PISA 2006 araştırmasında, Türkiye’de eğitim kalitesini belirleyen dört temel faktörler aile ile ilgili özellikler (% 52), öğrenci ile ilgili özellikler (%14), öğretim süreci ile ilgili özellikler (% 6) ve kurumsal-çevre özellikleridir (%1,4). Bu çalışmada ise PISA 2012 bulgularına göre Türkiye’de okul özellikleri ile ilişkili olan laboratuvar ekipmanlarının ve materyallerinin yetersizliğinin öğrencilerin fen okuryazarlığı başarı puanına etkisinin olduğu görülürken; PISA 2015’te Türkiye’de öğretim kadrosu eksikliğinin öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisi vardır. Ayrıca, Türkiye’de fen okuryazarlığı ortalamaları bakımından okullar arasında istatistiksel bir farklılık vardır ve öğrencilerin fen okuryazarlığı puanlarındaki değişkenliğin PISA 2012’de % 59’unun, PISA 2015’te ise % 52’sinin okullar arasındaki farklılıklarla açıklanabileceğidir. Abazaoğlu ve Taşar’ın (2016) TIMSS 2011 uygulamasına göre öğrencilerin fen başarısında etkisi olan öğretmen düzeyi varyansının oranı en düşük % 7,5’luk oranla Güney Kore’ye, % 56’lık en yüksek oranın İngiltere olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türk öğrencilerinin fen başarısında etkisi olan öğretmen düzeyi varyansı ise % 28,5 olarak bulunmuştur. Geriye kalan oranın ise öğrenci özellikleri ile açıklanabileceği ifade edilmiştir. Benzer bir başka çalışmada Yıldırım (2012), 2009 PISA verilerini kullanarak Hollanda, Kore ve Türkiye’deki öğrencilerin okuduğunu anlamaya yönelik ortalamaları açısından okullar arasındaki farklılıkları belirlemeye çalışmıştır. Bu doğrultuda Hollanda ve Türkiye’deki öğrencilerin okuduklarını anlama ortamları açısından farkın büyük bir kısmı okullar arası, Kore’deki ise öğrenciler arası farklılıklardan kaynaklandığı belirtilmiştir. Kaya (2008) çalışmasında 2003 TIMSS verilerine dayanan ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin fen başarısını etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik çalışmada seçilen öğrenci özelliklerinin Japon, Singapur, Avustralya, ABD ve İskoç öğrencilerinin anlamlı bir şekilde fen başarısına etkisi olduğunu belirtmiştir. Öğretmen ve öğretim süreciyle ilgili özellikler ile fen başarısı arasında düşük bir ilişki olduğu bulunmuştur. Abazaoğlu (2016) TIMSS 2011’e katılan Türk öğrencilerinin fen başarısına ait puanların değişkenliğinin % 29’unun sınıflar (öğretmenler) arası farklılıktan, % 71’inin de öğrenciler arası farklılıktan kaynaklandığını bulmuştur. Benzer çalışmalar matematik okuryazarlığı hakkında da yapılmıştır. Lamb ve Fullarton (2001) çalışmasında TIMSS verileriyle ABD ve Avustralya’daki öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörler sınıflar arası farklılıkların öğrenci başarısındaki varyansın ABD Birleşik Devletleri’nde yaklaşık 1/3’ü, Avustralya’da ise 1/4’ü ile açıklandığı ortaya çıkmıştır.

Eğitimsel yeterlikler ile öğrenci başarısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Sevim (2009) de çalışmasının sonucunda sapmanın % 45'inin okullar arasında, % 54,6'sının okulların içinde, okul değişkenlerinin matematik başarısının yüzde 57.33'ünü etkilediğini bulmuştur. Ayrıca matematik öğretimi için başarının okulda bulunan kaynaklara bağlı olarak değiştiğini göstermiştir. Bir başka çalışmada ise Alacacı ve Erbaş (2010), 2006 PISA ile yaptığı çalışmada aile geçmişini ve demografik özellikleri kontrol ederek, seçmiş olduğu bazı okul değişkenlerinin matematik performansları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Bu nedenle oluşturduğu üç Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (HLM) modelleme sayesinde varyansın % 55'inin okullar arası, % 45'inin bireysel öğrenci özelliklerine dayandığı sonucunu ortaya koymuştur.

Dronkers ve Robert (2003), PISA 2000 verilerine göre 19 OECD ülkesini kapsayan çalışmalarında devlete bağlı özel okullardaki başarının devlet okullarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun nedeni özel okullarda okul ikliminin devlet okullarından daha iyi olması şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca, Fertig'in (2003) çalışmasında PISA 2000 çalışmasına katılan Alman öğrencilerde öğretmen sıkıntısı çeken okulların olumsuz etkisinin olduğu görülmüştür. Ancak Acar'ın (2012b) çalışmasında Türkiye'de yaşayan öğrencilerin Fen yeterliliği performanslarını nitelikli öğretmen oranı ve öğretmen sıkıntısı değişkenleri etkilememektedir. Finlandiya'da öğretmenlere yönelik verilen eğitimlerle sadece mantıksal ve dilsel zekâları gelişmiş olanlara değil, tüm öğrencilere ulaşılması öngörülmektedir (Sahlberg, 2018). Bu nedenle hem hizmet öncesi hemde hizmet içi eğitimlerde bütün öğrencilere ulaşacak şekilde eğitimler verilmelidir. Yılmaz ve Aztekin (2012) ise 2009 PISA verilerini kullanarak Türk öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen etkenleri hem okul hem de öğrenci seviyesinde araştırmıştır. Okulların sosyo-ekonomik ve kültürel seviyeleri ile matematik okuryazarlığı ortalamaları arasında anlamlı bir şekilde olumlu bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, eğitim materyallerinin ve niceliksel olarak matematik öğretmenin yetersizliği ile okulların ortalama puanı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirtilmiştir.

Uluslararası ve ulusal çalışmalarla ülkelerin eğitim düzeyleri bilimsel çalışmalarla ortaya konulmaktadır. Eğitimdeki aksaklıkların giderilmesi için, eğitimde uygulanan iyi örnekler de daha da geliştirilmesi için hem geçmiş yıllardaki araştırmalarla hem de diğer ülkelerle karşılaştırarak araştırmacılar tarafından öneriler ortaya konulmaktadır. Dinçer ve Kolaşın'ın (2009) çalışmasında PISA'nın topladığı verilere dayanarak, Türkiye'de okullar arası eşitsizliğin derin, okul içi eşitsizliğin ise okullar arasına göre daha düşük olduğu ifade

edilmekte ve bu durumun ortadan kaldırılmasına yönelik çözüm önerilerinin ortaya konması için bu sorunun nedenlerinin tespit edilmesi gerekliliğine vurgu yapılmaktadır. TEDMEM (2019) raporunda PISA 2018’de bölgeler arası eşitsizliğin eğiliminde değişikliğin olmadığı ve uçurumun kapandığı belirtilmektedir. Ancak, farklı bölgelerde fen okuryazarlığı ortalamalarında yaklaşık olarak 23 ile 60 arasında puan artışları olduğu ve fen okuryazarlığındaki iyileşmenin birçok bölgede gerçekleştiği görülmektedir (MEB, 2019).

Alan yazın çalışmaları tarandığında eğitim sistemimizin diğer ülkelerin eğitim sistemleriyle karşılaştırılması suretiyle eğitim sistemimizdeki problemlerin belirlenmesi ve bu problemlerin ortadan kaldırılması için önerilerin ortaya konması eğitimdeki başarının artırılmasında ve yeni nesillerin daha nitelikli olarak topluma kazandırılmasında etkili olabileceği ifade edilmekte ve bu doğrultuda çalışmalar da yapılmaktadır (Kaya, Kartal & Altuk, 2011). Bunlardan biri Çobanoğlu ve Kasapoğlu’nun (2010) Fin eğitim sistemiyle ilgili yaptığı çalışmasında Fin eğitim sisteminin esnek, özerk ve bireysel ihtiyaçları göz önünde bulunduran, öğrencilere fırsat eşitliği sunan, öğretmenlerinin nitelikli ve ayrıca toplumun okuryazar olmasının Finli öğrencilerin başarısında etken olan özellikler olarak düşünülmektedir. PISA ve TIMMS gibi uluslararası sınavlarda son yıllarda Finlandiya gibi başarılı olan ülkelerden biri olan Singapur’un eğitimde yakaladığı başarının altında yatan faktörler sürekliliği ve devamlılığı olan eğitim politikalarının benimsenmesi, nitelikli öğretmenler ve okul yöneticileri, bilgi ve iletişim teknolojilerinin verimli bir şekilde kullanımı, eğitimdeki fırsat eşitliği ve sayısal alandaki derslerin öğretimi ve teknik becerilere verilen önemdir (Levent & Yazıcı, 2014).

Öneriler

Bu araştırmanın sonuçları doğrultusunda nitelikli fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için Milli Eğitim Bakanlığı’na, Yükseköğretim Kurulu’na, üniversitelere ve araştırmacılara yönelik öneriler aşağıda sunulmaktadır.

- Okul öncesi eğitiminin yaygınlaştırılmasının başarıyı olumlu etkileyeceği görülmektedir.
- Fen okuryazarlığı ortalamalarının artırılması konusunda disiplinler arası derslerin etkisinin farkında olunmalıdır. Ayrıca fen okuryazarlık seviyesini yükseltmek için

fen dersine ağırlık verilmesinin yanısıra dünya klasikleri ve şiir kitapları da okutulmalıdır.

- Öğrencilerin motivasyon ve dikkat becerilerini geliştirmenin yanında okula ve derse yönelik olumlu ilgi ve tutum kazandırılması konusunda okulda rehberlik hizmetleri güçlendirilmelidir. Bu konuda öğretmen adayları ve öğretmenler bilgilendirilmelidir.
- Rehberlik öğretmenlerinin desteği ve yönlendirmesiyle okul ortamında güvensizliği ve düzensizliği ortadan kaldırmak için, okul çevresinin güvenliğinin artırılması konusunda çalışmalar yapılmalıdır. Okul içinde öğrenciler, öğretmenler ve yönetim birbirlerine güven verici iletişim geliştirilmelidir. Okul kuralları açık ve net olmalı; adil ve tutarlı uygulanmalıdır.
- Toplumun daha yüksek oranda okuryazar olması konusunda yetişkin eğitime yönelik etkili çözümler üretilmesi, fen okuryazarlığı ortalamasına da katkı sağlayacaktır.
- Türkiye’de sosyo-ekonomik açıdan okullar arası fırsat eşitliğinin sağlanması açısından fiziki ve materyal altyapı eksikliğinin belirlenmesi için ülke genelinde fizibilite çalışması yapılmalıdır. Okul iklimi genelden özele doğru gidilecek şekilde iyileştirilmeye çalışılmalıdır:
 - Acil tadilata ihtiyaç duyulan okul binaları belirlenmeli ve onarılmalıdır.
 - Acil tadilat gereken sınıflar belirlenmeli ve onarılmalıdır.
 - Temel eğitim materyal eksikliği giderilmeli ve iyileştirilmelidir.
 - Laboratuvar eksikliği giderilmeli ve iyileştirilmelidir.
- Öğretmenlerin kalitesinin artırılması konusunda öğretmenlerin mesleki gelişimleri desteklenmelidir.
- Teknoloji alanında niceliksel artış sağlanmasının yanında bilişim alanında öğretmenlerin mesleki becerileri desteklenmelidir. Fen öğretiminde kullanılacak bilgisayar program ve uygulamaları geliştirilmelidir. Bu alanda öğretmenlere hizmetiçi eğitimler verilmelidir.
- Öğrencilerin ve öğretmenlerin duygusal zekâlarının geliştirilmesine yönelik eğitimler planlanmalıdır.

- Geleceğin meslek alanlarında ihtiyaç duyulacak iş gücü belirlenerek eğitim fakültelerinin müfredatında güncellemelere gidilmeli ve gerekli görülecek durumlarda yeni programlar açılmalıdır.
- Eğitim Fakültelerinden mezun olan öğretmenlerin niteliğinin artırılması için fakültelerin de nitelikleri iyileştirilmelidir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Niceliksel olarak büyük verilerden elde edilen bulguların nitel çalışmalarla desteklenmesi ve farklı disiplinlerle ilişkileri açığa çıkarılarak niteliksel olarak ayrıntılı analizler yapılmalıdır.
- Finlandiya'daki fen bilimleri öğretmen yetiştirme programları ile ülkemizdeki fen bilimleri öğretmen yetiştirme programları karşılaştırılarak öğretmen yetiştirme programının verimliliği artırılabilir.
- Türkiye'de fen okuryazarlığı başarı puanlarındaki değişkenliğin çoğunluğu okullar arası farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Bu durumun ortadan kaldırılması için bu konuda daha başarılı olan Finlandiya ve ABD'nin eğitim sistemi incelenerek çözüm önerileri üretilebilir.
- PISA 2012 ve/veya 2015 verilerine göre Türkiye'de sosyo-ekonomik düzeyi farklı olan bölgeler ve bu bölgelerdeki okullarda öğrenim gören öğrencilerin özelliklerinin fen okuryazarlığına etkisini incelemeyi amaçlayan araştırmaların, bölgeye ve yöreye özgü ihtiyaçların belirlenmesi ve ortaya çıkan problemlere daha kullanışlı çözüm önerileri ortaya konabilir.
- PISA 2012 ve/veya 2015 verilerine göre öğrencilerin fen okuryazarlığının yanında matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri de ölçülmüştür. Dolayısıyla benzer bir araştırma da matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri üzerinde gerçekleştirilebilir. Ayrıca bu kavramların birbiri arasındaki ilişki ortaya çıkarılabilir.
- PISA 2012 ve/veya 2015 kapsamında öğrencilerin fen ortalamalarını etkileyen faktörlerin deneysel çalışmalarla ve gözlemlerle incelenmesi daha derinlemesine bulgular edinilmesine imkân sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Abazaoğlu, İ. (2016). Öğrencilerin fen başarılarını etkileyen bazı faktörler: TIMSS 2011 verilerine göre öğretmen düzeyinde incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 1-16.
- Abazaoğlu, İ. & Taşar, M. F. (2016). Fen bilgisi öğretmen özelliklerinin öğrenci fen başarıları ile ilişkisi: TIMSS 2011 verilerine göre bir durum analizi (Singapur, Güney Kore, Japonya, İngiltere, Türkiye). *Elementary Education Online (İlköğretim Online)*. 15 (3), 922-945.
- Abazaoğlu, İ., Yatağan, M. & Arifoğlu, A. (2016). Öğretmenlerin yükseköğrenim alanları ile öğrencilerin akademik başarıları arasındaki ilişki. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7 (1), 109-132.
- Abazaoğlu, İ., Yıldızhan, Y. & Yıldırım, O. (2014). TIMSS 2011 Türkiye 8. sınıf fen bilimleri sonuçlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 278-288.
- Acar, M.(2013). *Öğrenci başarılarının belirlenmesi sınavında Türkçe dersi başarısının öğrenci ve okul özellikleri ile ilişkisinin hiyerarşik lineer model ile analizi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Acar, T. (2012a). Türkiye'nin PISA 2009 sonuçlarına göre OECD'ye üye ve aday ülkeler arasındaki yeri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (4), 2561-2572.
- Acar, T. (2012b). 2009 yılı uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programında türk öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(2), 309-314.
- Acar, T. (2009). Aşamalı doğrusal modellemede bir uygulama. *Eurasian Journal of Educational Research*, 37.

- Adıgüzel, A. & Karadaş, H. (2013). Ortaöğretim öğrencilerinin okula ilişkin tutumlarının devamsızlık ve okul başarıları arasındaki ilişki. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 49-66.
- Afacan, Ö. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin fen- teknoloji-toplum-çevre(FTTÇ) ilişkisini algılama düzeyleri ve bilimsel tutumlarının tespiti (Kırşehir İli Örneği)*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Akçıl, M. (1995). *Ortalamalar arası etki genişliklerinin meta-analizi*. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.
- Akyüz, G. (2006). Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinde öğretmen ve sınıf niteliklerinin matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 5(2), 75-86.
- Alacacı, C. & Erbaş, A. K. (2010). Unpacking the inequality among Turkish schools: Findings from PISA 2006. *International Journal of Educational Development*, 30, 182–192.
- Altinkurt, Y. (2008). Öğrenci Devamsızlıklarının Nedenleri ve Devamsızlığın Akademik Başarıya Olan Etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 129-142.
- Anagün, Ş. S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre öğretmen-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 84-102.
- Anagün, Ş. S. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: bir eylem araştırması*. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir.
- Anıl, D. (2009). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)’nda Türkiye’deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 87-100.
- Atar, B. (2010). Basit doğrusal regresyon analizi ile hiyerarşik doğrusal modeller analizinin karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1(2), 78-84.
- Atar, H. Y. (2014). Öğretmen niteliklerinin TIMSS 2011 fen başarısına çok düzeyli etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 121-137.

- Atar, H. Y. & Atar, B. (2012). Türk eğitim reformunun öğrencilerin TIMSS 2007 fenbaşarılarına etkisinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2621-2636.
- Aydoğdu, M. & Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Anı.
- Badola, S. (2013). Effect of school's on academic achievement motivation of secondary level students. *Journal of Educational Confab*, 2 (5), 61-66.
- Bayraktar, Ş. (2010). Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması (TIMSS 2007) sonuçlarına göre Türkiye'de fen eğitiminin durumu: fen başarısını etkileyen faktörler. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 249-270.
- Bauer, H. (1994) *Scientific literacy and the myth of the scientific method*. Chicago: University of Illinois Press.
- Berberoğlu, G. & Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4 (7), 21-35.
- Boztunç, N. (2010). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)'na katılan Türk öğrencilerin 2003 ve 2006 yıllarındaki matematik ve fen bilimleri başarılarının incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum (5. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cambridge Assessment. (2013). *What is literacy? An investigation into definitions of English as a subject and the relationship between English, literacy and 'being literate*. A Research Report Commissioned by Cambridge Assessment.
- Chew E., Jones N.& Turner D. (2008) *Critical Review of the Blended Learning Models Based on Maslow's and Vygotsky's Educational Theory*. In: Fong J., Kwan R., Wang F.L. (eds) *Hybrid Learning and Education. ICHL 2008*. Lecture Notes in Computer Science, vol 5169. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Chiu, M. M. (2007). Families, economies, cultures, and science achievement in 41 countries: Country-school and student-level analyses. *Journal of Family Psychology*, 21(3), 510-519.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Newyork: Academic Press.
- Council of Ministers of Education (Canada). (2013). *Measuring up: Canadian results of the OECD PISA Study*. Toronto Canada.
- Çalık, T., Kurt, T. & Çalık, C. (2011). Güvenli okulun oluşturulmasında okul iklimi: kavramsal bir çözümleme. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(4), 73-84.
- Çavaş Huyugüzel, P. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlıkları ile öğretim yeterliklerinin belirlenmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (3. baskı)*, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çobanoğlu, R. & Kasapoğlu, K. (2010). PISA’da Fin başarısının nedenleri ve nasılları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 121- 131.
- Deboer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform, *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601.
- Demir, E. (2013). Kayıp verilerin varlığında çoktan seçmeli testlerde madde ve test parametrelerinin kestirilmesi: SBS örneği. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3, (2), 47-68.
- Dinçer, M.A. & Kolaşın, G. U. (2009). *Türkiye’de öğrenci başarısında eşitsizliğin belirleyicileri*. İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.
- Dronkers, J., & Robert, P. (2003). *The effectiveness of public and private schools from a comparative perspective*. European University Institute Department of Political and Social Sciences Working Paper SPS No. 2003/13.
- Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 217-230.
- Dünya Bankası. (2013). *Türkiye’de okullarda mükemmeliyeti teşvik etmek*. Beşeri Kalkınma Sektörü Avrupa ve Orta Asya Bölgesi, Rapor No: 77722-TR.

- Efe, E., Bek, Y. & Şahin, M. (2000). *SPSS'te çözümleri ile istatistik yöntemler II*, T.C. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü, Bilgisayar Araştırma Ve Uygulama Merkezi (BAUM)Yayın No: 10.
- Eraslan, A. (2009). Finlandiya'nın PISA'daki başarısının nedenleri: Türkiye için alınacak dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*,3(2), 238-248.
- Ercoşkun, M. H. & Nalçacı, A. (2005). Öğretimde psikolojik ihtiyaçların yeri ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 353-370.
- Ersoy, Y. (2016). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA, 2006)- I: Türkiye'de öğrencilerin fen okuryazarlığı. Erişim Adresi; <http://www.f2e2-ogretmen.com/dagarcigimiz/f2e2-40.pdf>, Erişim Tarihi: 22.10.2016, 11.46.
- Eryılmaz Toksoy, S. & Akdeniz, A. R. (2015). Öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesi ile ilgili problemleri çözerken güçlük çektikleri noktaların ipucu kartlarıyla belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40 (180), 343-362.
- Fertig, M. (2003). *Who's to blame? The determinants of German students' achievement in the PISA 2000 study*. IZA Discussion Paper No. 739.
- Fuchs, T., & Wößmann, L. (2007). *What accounts for international differences in student performance? A re-examination using PISA data*. *Empirical Economics*, 32(2-3), 433-464.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: a simple guide and reference*, Boston: Pearson.
- Gökkyer, N. (2012). Ortaöğretim okullarındaki devamsızlık nedenlerine ilişkin öğrenci görüşler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 913-938.
- Gömlüksiz, M. N. & Özdaş, F. (2013). Öğrenci devamsızlıklarının eğitim denetmenlerinin görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (47), 106 – 124.
- Gülleroğlu, H. D., Bilican Demir, S. & Demirtaşlı, N. (2014). Türk öğrencilerinin PISA 2003-2006-2009 dönemlerindeki okuma becerilerini yordayan sosyoekonomik ve kültürel değişkenlerin araştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 47 (2), 201-222.

- Gündüver, A. & Gökdaş, İ. (2011). İlköğretim öğrencilerinin seviye belirleme sınav başarılarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 30-47
- Gürsakal, S. (2009). PISA 2009 öğrenci başarı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 441-452.
- Hitt, M. A., Beamish, P.W., Jackson, S. E. & Mathieu, J. E. (2007). Building theoretical and empirical bridges across levels: Multilevel research in management. *Academy of Management Journal*, 50(6), 1385–1399.
- Hofmann, D. A. (1997). An overview of the logic and rationale of hierarchical linear models. *Journal of Management*, 23, 723–744.
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (3), 275-288.
- Ifedili, C. J. & Ifedili, C. I. (2012). Perception of Maslow's Hierarchy of needs theory by nigerian university workers—a challenge to university administrators. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 4 (1), 79-85.
- Karabay, E. (2012). *Sosyo- kültürel değişkenlerin PISA fen okuryazarlığını yordama güçlerinin yıllara göre incelenmesi*, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, S. (2008). *The effects of student-level and classroom-level factors on elementary students' science achievement in five countries*. Florida State University Doctor of Philosophy Thesis, Florida, USA.
- Kaya, V. H. (2017a). Duygusal Zekânın Işığında Bilişim Teknolojisi ve Öğrenci Duygularının Fen Bilimleri Okuryazarlığı ile İlişkisinin Belirlenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 5 (10), 194-217. <https://doi.org/10.18009/jcer.286268>.
- Kaya, V. H. (2017b). Okuma Becerilerinin Fen Bilimleri Okuryazarlığına Etkisi, *Milli Eğitim Dergisi*, 46 (125), 193-207.
- Kaya, V. H., Bahçeci, Z. & Kaya, E. (2016), A Study on Atatürk's View on Education, *Journal of Higher Education and Science*, 6 (3), 1-7, DOI: 10.5961/jhes.2016.166.

- Kaya, V. H., Kartal, T. & Gödek Altuk, Y. (2011). *Türkiye, Amerika ve İngiltere’de lisansüstü eğitim: fen eğitimi ve karşılaştırılması*, V. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (Bildiri).
- Kaya, V. H. & Kazancı, E. (2009), Ecological literacy, *TUBITAK Journal of Science and Technology*,11, 14-15.
- Kayrı, M. & Büyüköztürk, Ş. (2009). *Çoklu regresyon analizinde yordayıcılara ait genellenabilirliğin jackknife yöntemi ile belirlenmesi*, Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları.
- Kılıç, S. (2008). *Hiyerarşik lineer modeller ve bir uygulama*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- King-Hill, S. (2015). Critical analysis of Maslow’s Hierarchy of need, *The STeP Journal Student Teacher Perspectives*,2 (4), 54-57.
- Koçak, R. & İçmenoğlu, E. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin duygusal zekâ ve yaratıcılık düzeylerinin yaşam doyumlarını yordayıcı rolü, *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*,4 (37), 73-85.
- Kula, S. & Çakar, B. (2015). Maslow ihtiyaçlar hiyerarşisi bağlamında toplumda bireylerin güvenlik algısı ve yaşam doyumu arasındaki ilişki, *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*,6 (12), 191-210.
- Lamb, S.& Fullarton, S. (2001).*Classroom and school factors affecting mathematics achievement: a comparative study of the US and Australia using TIMSS of the US and Australia using TIMSS*. Australian Council for Educational Research
- Lemke, M., Calsyn, C., Lippman, L., Jocelyn, C., Kastberg, D., Liu, Y. Y., Roey, S., Williams, T., Kruger, T., & Bairu, G. (2002). Outcomes of learning: Results from the 2000 Program for International Student Assessment of 15-year-olds in reading, mathematics, and science literacy. *Education Statistics Quarterly*, 4(1), 59-67.
- Levent, F. (2011). *Üstün yetenekli çocukların hakları el kitabı*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Levent, F. & Yazıcı E. (2014). Singapur eğitim sisteminin başarısına etki eden faktörlerin incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*,39, 121-143.

- Meyer, D. K. & Turner, J. C. (2002). Discovering emotion in classroom motivation research. *Educational Psychologist*, 37(2), 107–114.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2005). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2005b). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. 5. sınıflar öğretim programı*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2007). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı ulusal ön rapor*, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2009). *ÖBBS İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarının Belirlenmesi Raporu*, Ankara: EARGED.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2010a). *PISA 2006 projesi ulusal nihai raporu*, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2010b). *PISA 2009 projesi ulusal ön raporu*, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2010b). *PISA 2012 Türkiye*, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2011). *PISA Türkiye, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013a). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı, <http://yegitek.meb.gov.tr/earged/arasayfa.php?g=83>, (Erişim Tarihi 09.09.2013, 23.03.)
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013b). EARGED PISA Bülteni 1, http://yegitek.meb.gov.tr/earged/dosyalar/pisa/pisa_bulten1.pdf, (Erişim Tarihi 09.09.2013, 23.06).
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013c). EARGED PISA Bülteni 2, http://yegitek.meb.gov.tr/earged/dosyalar/pisa/pisa_bulten2.pdf, (Erişim Tarihi 09.09.2013, 23.08).
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013d). İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Erişim Adresi: <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> (Erişim Tarihi 20.01.2015, 15.30).

- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013e). *PISA 2012 ulusal ön raporu*. Ankara: YeğiTek.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016a). *Uluslararası Matematik ve fen eğitimleri araştırması TIMMS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017a). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Taslak Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017b). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA, Erişim adresi: http://yegitek.meb.gov.tr/dosyalar/pisa/PISA_Brosur.pdf, Erişim tarihi: 06.05.2017, 19.30.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2019). *PISA 2018 Türkiye Ön Raporu*, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, Ankara: MEB.
- National Center For Education Statistics. (2001). *Outcomes of learning: results from the 2000 Program for International Student Assessment of 15-year-olds in reading, mathematics, and science literacy. statistical analysis report*, Washington, DC: Education Statistics Services Inst.
- NCES Handbook of Survey Methods. (2019). Program for International Student Assessment (PISA), Erişim 11.08.2019 Adresi:<http://nces.ed.gov/Surveys/PISA/> <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/countries.asp>.
- Noyan, F. & Yıldız, D. (2005). Multilevel modeling for analyzing education system in YTU, *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 2006-1.
- OECD (2013a). *PISA 2012 results: what makes schools successful? resources, policies and practices (volume IV)*. PISA, OECD. Publishing.
- OECD (2013b). *PISA 2012 results: what students know and can do – student performance in mathematics, reading and science (volume I)*. PISA, OECD Publishing.

- OECD (2013c). *PISA 2012 assessment and analytical framework: mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. PISA, OECD Publishing.
- OECD (2016a), *PISA 2015 results (volume I): excellence and equity in education*. PISA, Paris: OECD Publishing.
- OECD Resmi İnternet Sayfası. (2016b). PISA Participants, Erişim adresi: <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/pisaparticipants.htm>, Erişim Tarihi: 05.10.2016.
- Oral, I. & McGivney, E. (2013). *Türkiye’de matematik ve fen bilimleri alanlarında öğrenci performansı ve başarının belirleyicileri TIMSS 2011 analizi*. Ankara: Eğitim Reformu Girişimi.
- Önen, A. S. (2012). Öğretmen adaylarının kişilik özellikleri ve duygusal zekâ düzeylerinin stresle başa çıkma durumlarına etkileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 310- 320.
- Özer, Y. (2009). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) verilerine göre Türk öğrencilerin matematik ve fen bilimleri başarıları ile ilişkili faktörler*. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Özer, Y. & Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.
- Özsoy, S.& Özsoy, G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.
- Özmuş, M. (2013). *PISA 2009 Verilerine göre Türkiye’de liselerin okul politika ve uygulamaları ile bunların öğrenme çıktıları üzerindeki etkileri*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Petrov, G. (2017). *Beyaz Zambaklar Ülkesinde*, İstanbul: Ekosan Matbaacılık.
- Polat, D., Gödek, Y. & Kaya, V.H., 2016, PISA 2012 verilerine göre matematik okuryazarlığı ve matematik alan bilgisinin fen bilimleri okuryazarlığı ile ilişkisinin belirlenmesi: Türkiye örneği. *International Conference on Quality in Higher Education Proceeding Book*, Sakarya, Turkey.

- Raudenbush, S. W. & Bryk, T. A. (2002). *Hierarchical linear model: Applications and data analysis methods (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Raudenbush, S.W., Bryk, T. A., & Congdon, R. (2000). *HLM 6 Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling*, Scientific Software International.
- Robinson, K. (2015). *Yaratıcı Öğrenciler (Çev. D. Boyraz)*, İstanbul: Sola.
- Roy, B., Sinha, R. & Suman, S. (2013). Emotional Intelligence And Academic Achievement Motivation Among Adolescents: A Relationship Study. *International Refereed Research Journal*, 4(2), 126-130.
- Sahlberg, P. (2018). *Eğitimde Finlandiya Modeli*, İstanbul: Metropolis Yayıncılık.
- Sarı, M., Cenkseven, F., (2008). İlköğretim öğrencilerinde okul yaşam kalitesi ve benlik kavramı. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(2), 1-16.
- Sarıer, Y. (2016). Türkiye’de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: bir meta-analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3): 609-627.
- Selçuk, Z. Palancı, M., Kandemir, M. & DüNDAR, H. (2014). Eğitim ve Bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 29(173), 140-147.
- Sevim, S. (2009). *Türkiye’de okul ve öğrenci özelliklerinin matematik başarısı ile ilişkileri*, Orta Doğu Üniversitesi. Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Sezgin E. & Çelik Y. (2013). Veri madenciliğinde kayıp veriler için kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması. *Akademik Bilişim Konferansı*, Akdeniz Üniversitesi, 23-25 Ocak 2013.
- Sinko, P. (2012). Main factors behind the good PISA reading results in Finland. Erişim Adresi: <https://www.ifla.org/files/assets/school-libraries-resource-centers/conferences/2012/finnish-pisa-results-2012.pdf>, Erişim Tarihi: 24.04.2017.
- Shamos, M. (1988). Science Literacy is futile; try science appreciation. *The Scientist*, 3 October 1988.
- Spiezia, V. (2010). Does computer use increase educational achievements? Student-level evidence from PISA. *OECD Journal: Economic Studies*, Volume 2010.

- Steinmayr, R., Dinger, F.C. & Spinath, B. (2010). Parents' education and children's achievement: the role of personality. *European Journal of Personality Eur. J. Pers.*, 24: 535–550.
- Sun, L. & Bradley, K. D. (2011). *A multi-level model approach to investigating factors impacting science achievement for secondary school students – PISA Hong Kong sample*. University of Kentucky.
- Şahin, F. (2011). Liderin kültürel zekâsının astların örgütsel vatandaşlık davranışı ile iş doyumunu üzerine etkisi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10 (2), 80-104.
- Şahin, M. D. & Anıl, D. (2012). 7. Sınıf öğrencilerinin SBS 2010 fen ve teknolojileri testi başarılarını etkileyen bazı faktörler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 162-170.
- Şahin, R., Sanalan, V. A., Bektaş, Ö. & Kaygısız, Y. (2010). Ebeveynlerin fen okuryazarlık düzeylerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarılarına etkisi. *EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3 (1), 125-143.
- Şaşmaz, A. & Dinçer, M. A. (2015). *İlköğretimde öğrenci devamsızlığının azaltılması politika analizi ve öneriler*, İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.
- Şengül Avşar, A. & Tavşancıl, E. (2014). Türk öğrencilerinin PISA 2009 okuma becerilerini açıklayan değişkenlerin chaid analizi ile belirlenmesi. *International EJER Congress, İstanbul Üniversitesi Kongresi*, İstanbul (Bildiri).
- Şirin, S. R. & Vatanartıran, S. (2014). *PISA 2012 değerlendirmesi: Türkiye için veriye dayalı eğitim reformu önerileri*, TÜSİAD, TÖDER.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013) *Fidell using multivariate statistics (sixth ed.)* Boston: Pearson.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (Fourth edition)*. New York: Harper Collins Publishers.
- Tatar, M. (2006). Okul ve öğretmenin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Milli Eğitim*, 171, 156- 166.
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H. B. ve Özgürlük, B. (2016). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 Ulusal Raporu, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

- Tavşancıl, E. & Yalçın, S. (2014). Türk öğrencilerinin TIMSS 2011 matematik başarıları ile ilişkili değişkenlerin hiyerarşik lineer modeller ile belirlenmesi. *International EJER Congress, İstanbul Üniversitesi Kongresi*, İstanbul (Bildiri).
- TEDMEM. (2019). PISA 2018'e İlk Bakış: Bulgular Türkiye için Ne Söylüyor?, Erişim 18.12.2019 Tarihi: <https://tedmem.org/download/pisa-2018e-ilk-bakis-bulgular-turkiye-icin-ne-soyluyor?wpdmdl=3191&refresh=5e004879db06e1577076857>.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Tetik, S. & Açıkgöz, A. (2013). Duygusal zekâ düzeyinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisi: meslek yüksekokulu öğrencileri üzerine bir uygulama. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, UMYOS Özel Sayı.
- Thomson, S., De Bortoli, L. and Buckley, S. (2013). *PISA 2012: How Australia measures up The PISA 2012 assessment of students' mathematical, scientific and reading literacy*, Australian Council for Educational Research.
- Thomson, S., Hillman, K. & Bortoli, L. (2013). *A teacher's guide to PISA scientific literacy*. Australian Council for Educational Research Ltd, Australia.
- Tonta, Y. Regresyon Analizi, Erişim Adresi: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/fall2007/sb5002/sb5002-11-regresyon-analizi.pdf>, Erişim Tarihi: 24.10.2016, 10.40.
- Tunç Şahin, C. & Say, Ö. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (11), 223–240.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M. & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110 – 116.
- Turmo, A. (2004). Scientific literacy and socio-economic background among 15-year-olds- A Nordic perspective. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 48(3), 287–305.
- Türk Dil Kurumu. (2016). Türkçe Büyük Sözlük. Erişim Adresi: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts, Erişim Tarihi: 07.10.2016, 08:15.

- UNESCO. (2013). *Global report on adult learning and education rethinking literacy*, Hamburg: UNESCO Institute for Lifelong Learning.
- UNICEF-IRC. (2017). UNICEF-IRC / OECD compendium of basic information on child or family-focused cross-national surveys. Erişim Adresi: https://www.unicef-irc.org/datasets/PISA_matrix.pdf, Erişim Tarihi: 24.04.2017, 14.50.
- Usta, H. C. & Çıkrıkçı-Demirtaşlı, R. N. (2014). PISA 2006 sınavı sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlığını etkileyen duyuşsal faktörler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 93-107.
- Uyanık, Ö. & Kandır, A. (2010). Okul öncesi dönemde erken akademik beceriler. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3 (2), 118-134.
- Uysal, Ş. (2015). Okullardaki örgüt kültürü ve örgüt iklimi ilişkisine dair ilişkisel araştırmaların değerlendirilmesi: bir meta analiz çalışması. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (5), 70-88.
- Uzun, N. B., Gelbal, S. & Öğretmen, T. (2010). TIMSS-R fen başarısı ve duyuşsal özellikler arasındaki ilişkinin modellenmesi ve modelin cinsiyetler bakımından karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (2), 531-544.
- Uzun, S. Bütüner, S. Ö. & Yiğit, N. (2010). 1999-2007 TIMSS fen bilimleri ve matematik sonuçlarının karşılaştırılması: sınavda en başarılı ilk beş ülke-Türkiye örneği *İlköğretim Online*, 9(3), 1174-1188.
- Üzel, D. & Hangül, T. (2012). Duygusal zekâ ve akademik başarı arasındaki ilişki, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde (Bildiri).
- Wu, W. (2012). The Relationship between incentives to learn and Maslow's hierarchy of needs, *Physics Procedia*, 24, 1335 – 1342.
- Villavicencio, F. T. & Bernardo, A. B. I. (2013). Positive academic emotions moderate the relationship between self-regulation and academic achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 83, 329–340.
- Yeşilyaprak, B. (2001). Duygusal zekâ ve eğitim açısından doğurguları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 25, 139-146.

- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, H. H., Yıldırım S., Ceylan, E. & Yetişir, M.İ. (2013). *Türkiye perspektifinden TIMSS 2011 sonuçları*, Ankara: Türk Eğitim Derneği Tedmem Analiz Dizisi I.
- 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, K. (2009). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) 2006 yılı verilerine göre Türkiye’de eğitimin kalitesini belirleyen temel faktörler*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Yönetimi ve Denetimi, Doktora Tezi, Ankara.
- Yıldırım, Ö. (2012). *Okuduğunu anlama başarısıyla ilişkin faktörlerin aşamalı doğrusal modellemeye belirlenmesi (PISA 2009 Hollanda, Kore ve Türkiye Karşılaştırması)*. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Yılmaz, H. B. & Aztekin, S. (2012). Türkiye’deki 15 yaş grubu öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarılarını etkileyen bazı faktörlerin okul ve öğrenci düzeyine göre incelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Niğde.
- Yıldırım, S. (2011). Öz-yeterlik, içe yönelik motivasyon, kaygı ve matematik başarısı: Türkiye, Japonya ve Finlandiya’dan bulgular. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5 (1), 277-291.
- Yüksel, M. & Geban, Ö. (2014). Duygusal zekâ düzeyi ile akademik başarı arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik bir çalışma. *International Online Journal of Educational Sciences*, 6 (1), 165-182.

EKLER

EK-1. Verilerin Normallik-Homojenlik ve Anlamlılık Dağılımı Testi (PISA 2012 Örneği)

Değişkenler	Ölçümler	Türkiye	Finlandiya	ABD	İsrail
Anne eğitim durumu	Skewness	-,90	1,8	2,66	2,716
	Kurtosis	-,17	4,43	6,08	8,153
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic ,28 ,000	,27 ,000	,48 ,000	,383 ,000
	Shapiro-Wilk	Statistic ,815 ,000	- ,000	,438 ,000	- ,000
	Eta Değeri	0,11	0,11	0,07	0,11
Baba eğitim durumu	Skewness	-,282	1,392	2,397	2,118
	Kurtosis	-1,261	2,951	4,771	5,037
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic ,205 ,000	,295 ,000	,518 ,000	,327 ,000
	Shapiro-Wilk	Statistic ,844 ,000	- ,000	,390 ,000	- ,000
	Eta Değeri	0,11	0,09	0,08	0,11
Bilgisayar Sahiplik durumu	Skewness	,774	8,400	2,905	3,706
	Kurtosis	-1,377	68,595	6,463	11,786
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic ,419 ,000	,517 ,000	,399 ,000	,501 ,000
	Shapiro-Wilk	Statistic ,603 ,000	- ,000	,385 ,000	- ,000
	Eta Değeri	0,07	0,01	0,02	0,02
Eğitim Yazılımı Bulunma durumu	Skewness	-,665	-,327	,513	,039
	Kurtosis	-1,476	-1,856	-1,708	-1,914
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic ,379 ,000	,366 ,000	,481 ,000	,316 ,000
	Shapiro-Wilk	Statistic ,645 ,000	- ,000	,230 ,000	- ,000
	Eta Değeri	0,01	0,003	0,01	0,003
Dünya Klasikleri Bulunma durumu	Skewness	,330	-,034	-,610	,176
	Kurtosis	-1,857	-1,961	-1,596	-1,891
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic ,367 ,000	,331 ,000	,262 ,000	,333 ,000
	Shapiro-Wilk	Statistic ,648 ,000	- ,000	,462 ,000	- ,000
	Eta Değeri	0,06	0,10	0,06	0,02
Şiir Kitapları Bulunma durumu	Skewness	,386	-,030	-,480	,098
	Kurtosis	-1,819	-1,960	-1,737	-1,917
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic ,374 ,000	,331 ,000	,427 ,000	,326 ,000
	Shapiro-Wilk	Statistic ,643 ,000	- ,000	,489 ,000	- ,000
	Eta Değeri	0,01	0,05	0,02	0,01
Okul Ödevlerine Yardımcı Kitapları Bulunma durumu	Skewness	1,687	1,495	1,302	1,980
	Kurtosis	,869	,263	-,281	1,973
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic ,483 ,000	,470 ,000	,326 ,000	,473 ,000
	Shapiro-Wilk	Statistic ,477 ,000	- ,000	,632 ,000	- ,000
	Eta Değeri	0,07	0,02	0,01	0,001

EK 1. (devam) Verilerin Normallik-Homojenlik ve Anlamlılık Dağılımı Testi (PISA 2012 Örneği)

Değişkenler	Ölçümler		Türkiye	Finlandiya	ABD	İsrail
Evinde Var Olan Cep Telefonu Sayısı	Skewness		-1,726	-6,016	-2,751	-3,488
	Kurtosis		2,372	40,434	7,955	12,543
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic	,430	,518	,624	,486
		Sig.	,000	,000	,000	,000
	Shapiro-Wilk	Statistic	,607	-	,636	-
		Sig.	,000	,000	,000	,000
	Eta Değeri		0,06	0,04	0,02	0,04
Evinde Var Olan Bilgisayar Sayısı	Skewness		,663	-,904	-,453	-,663
	Kurtosis		,340	-,302	-,845	-,569
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic	,284	,4341	,458	263
		Sig.	,000	,000	,000	,000
	Shapiro-Wilk	Statistic	,817	-	,838	-
		Sig.	,000	,000	,000	,000
	Eta Değeri		0,09	0,04	0,08	0,07
Evinde Var Olan Kitap Sayısı	Skewness		,774	,083	-,008	,176
	Kurtosis		,090	-,538	-,745	-,724
	Kolmogorov-Smirnov	Statistic	,185	,176	,813	,160
		Sig.	,000	,000	,000	,000
	Shapiro-Wilk	Statistic	,884	-	,532	-
		Sig.	,000	,000	,000	,000
	Eta Değeri		0,13	0,18	0,03	0,09

EK-2. HLM Boş Model Analiz Çıktıları (PISA 2012 Türkiye Örneği)

Program: HLM 6 Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling
Authors: Stephen Raudenbush, Tony Bryk, & Richard Congdon
Publisher: Scientific Software International, Inc. (c) 2000

techsupport@ssicentral.com

www.ssicentral.com

Module: HLM2.EXE (6.06.2857.2)

Date: 8 October 2016, Saturday

Time: 21:19:12

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM2 RUN

The data source for this run = Türkiye

The command file for this run = whlmtemp.hlm

Output file name = c:\\Users\\Volkan\\Desktop\\volk_analiz\\TUR_null.avg

The maximum number of level-1 units = 4823

The maximum number of level-2 units = 168

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: full maximum likelihood

This is part of a plausible value analysis using the following variables:

PV1SCIE

PV2SCIE

PV3SCIE

PV4SCIE

PV5SCIE

Weighting Specification

Weight	
Variable	
	Weighting?
Name	Normalized?
Level 1	no
Level 2	no
Precision	no

The outcome variable is PV1SCIE

The model specified for the fixed effects was:

Level-1 Coefficients	Level-2 Predictors
INTRCPT1, P0	INTRCPT2, B00

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions

INTRCPT1

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$Y = P0 + E$$

Level-2 Model

$$P0 = B00 + R0$$

THE AVERAGED RESULTS FOR THIS PLAUSIBLE VALUE RUN

Sigma_squared = 2770.02136

Standard Error of Sigma_squared = 60.02117

Tau

INTRCPT1,P0 3940.14587

Standard Errors of Tau

INTRCPT1,P0 450.98543

Tau (as correlations)

INTRCPT1,P0 1.000

Random level1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, P0	0.960

The outcome variables are: PV1SCIE, PV2SCIE, PV3SCIE, PV4SCIE, PV5SCIE

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	z-ratio	d.f.	Approx. P-value
For INTRCPT1, P0					
INTRCPT2, B00	454.385118	4.990975	91.041	167	0.000

The outcome variables are: PV1SCIE, PV2SCIE, PV3SCIE, PV4SCIE, PV5SCIE

Final estimation of fixed effects (with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	d.f.	Approx. P-value
For INTRCPT1, P0					
INTRCPT2, B00	454.385118	4.989132	91.075	167	0.000

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, R0	62.77058	3940.14587	167	6803.76079	0.000
level-1, E	52.63099	2770.02136			

EK-3. HLM Analiz Çıktıları Koşullu Model Çıktıları (PISA 2012 Türkiye Örneği)

Program: HLM 6 Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling
Authors: Stephen Raudenbush, Tony Bryk, & Richard Congdon
Publisher: Scientific Software International, Inc. (c) 2000

techsupport@ssicentral.com

www.ssicentral.com

Module: HLM2.EXE (6.06.2857.2)

Date: 8 October 2016, Saturday

Time: 21:19:47

SPECIFICATIONS FOR THIS HLM2 RUN

The data source for this run = Türkiye

The command file for this run = whlmtemp.hlm

Output file name = c:\\Users\\Volkan\\Desktop\\volk_analiz\\TUR.avg

The maximum number of level-1 units = 4823

The maximum number of level-2 units = 168

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: full maximum likelihood

This is part of a plausible value analysis using the following variables:

PV1SCIE

PV2SCIE

PV3SCIE

PV4SCIE

PV5SCIE

Weighting Specification

Weight	
Variable	
	Weighting?
Level 1	no
Level 2	no
Precision	no

The outcome variable is PV1SCIE

The model specified for the fixed effects was:

Level-1	Level-2
Coefficients	Predictors
INTRCPT1, P0	INTRCPT2, B00
	FENÖGRETEKSİK, B01
	FENLABEKSİK/YETERSİZ, B02
	MATERYALEKSİK/YETERSİZ, B03
	BİLGEKSİK/YETERSİZ, B04
	İNTEKSİK/YETERSİZ, B05

The model specified for the covariance components was:

Sigma squared (constant across level-2 units)

Tau dimensions

INTRCPT1

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$Y = P0 + E$$

Level-2 Model

$$\begin{aligned} P0 = & B00 + B01*(FENÖGRETEKSİK) + B02*(FENLABEKSİK/YETERSİZ) + \\ & B03*(MATERYALEKSİK/YETERSİZ) + B04*(BİLGEKSİK/YETERSİZ) \\ & + B05*(INTEKSİK/YETERSİZ) + R0 \end{aligned}$$

THE AVERAGED RESULTS FOR THIS PLAUSIBLE VALUE RUN

Sigma_squared = 2770.80059

Standard Error of Sigma_squared = 60.05841

Tau

INTRCPT1,P0 3041.75252

Standard Errors of Tau

INTRCPT1,P0 354.12609

Tau (as correlations)

INTRCPT1,P0 1.000

Random level1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, P0	0.950

The outcome variables are: PV1SCIE, PV2SCIE, PV3SCIE, PV4SCIE, PV5SCIE

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	d.f.	Approx P-value
For INTRCPT1, P0					
INTRCPT2, B00	454.528740	4.421450	102.801	162	0.000
FENÖGRETEKSİK, B01	-0.081383	4.964814	-0.016	162	0.987
FENLABEKSİK/YETERSİZ, B02	-27.675630	5.442778	-5.085	162	0.000
MATERYALEKSİK/YETERSİZ, B03	11.789204	6.341094	1.859	162	0.064
BİLGEKSİK/YETERSİZ, B04	-7.552311	6.311616	-1.197	162	0.234
İNTEKSİK/YETERSİZ, B05	-6.269662	6.201942	-1.011	162	0.314

The outcome variables are: PV1SCIE, PV2SCIE, PV3SCIE, PV4SCIE, PV5SCIE

Final estimation of fixed effects (with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	d.f.	Approx. P-value
For INTRCPT1, P0					
INTRCPT2, B00	454.528740	4.416866	102.908	162	0.000
FENÖGRETEKSİK, B01	-0.081383	5.090340	-0.016	162	0.987
FENLABEKSİK/YETERSİZ, B02	-27.675630	5.211667	-5.310	162	0.000
MATERYALEKSİK/YETERSİZ, B03	11.789204	5.984281	1.970	162	0.050
BİLGEKSİK/YETERSİZ, B04	-7.552311	6.562636	-1.151	162	0.252
İNTEKSİK/YETERSİZ, B05	-6.269662	5.491394	-1.142	162	0.256

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, R0	55.15209	3041.75252	162	5277.60300	0.000
level-1, E	52.63839	2770.80059			

EK-4. HLM Betimsel Analiz Çıktıları (PISA 2012 Türkiye Örneği)**LEVEL-1 DESCRIPTIVE STATISTICS**

VARIABLE NAME	N	MEAN	sd	MINIMUM	MAXIMUM
PV1SCIE	4823	464.17	80.75	163.88	729.06
PV2SCIE	4823	464.40	80.70	176.93	772.23
PV3SCIE	4823	464.16	80.52	235.12	742.95
PV4SCIE	4823	464.01	80.45	211.43	702.95
PV5SCIE	4823	465.09	80.12	207.70	755.45

LEVEL-2 DESCRIPTIVE STATISTICS

VARIABLE NAME	N	MEAN	sd	MINIMUM	MAXIMUM
FENÖGRETEKSİK	168	2.36	0.98	1.00	4.00
FENLABEKSİK/YETERSİZ	168	2.70	0.99	1.00	4.00
MATERYALEKSİK/YETER SİZ	168	2.11	0.91	1.00	4.00
BİLGEKSİK/YETERSİZ	168	2.45	0.98	1.00	4.00
İNTEKSİK/YETERSİZ	168	1.94	0.92	1.00	4.00

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Volkan Hasan KAYA
Doğum Yeri ve Tarihi : Avanos, 1986
Medeni Durumu : Evli

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği.
Yüksek Lisans Öğrenimi : Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
Fen Eğitimi Programı.

İletişim

E-Posta Adresi : volk.has.an@gmail.com

Yayınlar:

Book

Kaya, V. H. and Kaya, E. (2016). *Adventure of Acorns*, Ankara: Asya Press.

Bahceci, D., Godek Altuk, Y. and Kaya, V. H. (2011). *Fen Bilimlerinde Kavramsal Algılamalar, Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi*, Kırşehir: Sohbet Kitabevi Yayınları.

Selected Publications

Bahceci, D. ve Kaya V. H., (2010), Conceptual Perceptions and Misconceptions *TUBITAK Journal of Science and Technology*, 515, 30-33.

Kaya, V. H. and Godek Altuk, Y., (2013), The Views Concerning Inservice Teacher Education Courses In Science Teachers' Professional Development, *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 8 (1), 144-149.

Kaya, V. H., Afacan, O., Polat, D. ve Urtekin, A. (2013), The Primary School Students' Views on Scientists and Scientific Knowledge (Sample of Kirsehir), *Journal of Kirsehir Educatinal Science*, 14 (1), 305-325.

- Buyukalan Filiz, S. ve Kaya, V. H. (2013). Examine the Relationship Between the Curriculum of Science and Technology Course in Elementary Education and the Curriculum of Undergraduate and Graduate Programs of Science Teacher Education in Terms of Philosophy, Goal and Content, *Journal of Turkish Educational Science*, 11 (2), 185-208.
- Kaya, V. H., Polat, D. ve Karamuftuoglu, I. O. (2014), Development Of Self-Efficacy Scale For Science Education, *The Journal of Academic Social Science Studies International Journal of Social Science*, 28 , 581-595.
- Kaya, V. H., Karamuftuoglu, I. O., Bahceci, D. (2014), Determining Opinions Of Teacher Candidates On Teacher Education, *The Journal of Academic Social Science Studies International Journal of Social Science*, 30 , 569-584.
- Godek Altuk, Y., Kaya, V. H., and Bahceci, D. (2015), The Relationship Between Primary School Students' Scientific Literacy Levels and Scientific Process Skills, *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 10 (1), 03-11.
- Kaya, V. H., Godek Altuk, Y. (2016), Perspectives in Regard to Factors Affecting the Professional Development of Science Teachers, *International Journal of Human Science*. 13 (2), 2625-2641.
- Kaya, V.H., Bahçeci, Z. and Kaya, E. (2016), A Study on Ataturk's View on Education, *Journal of Higher Education and Science*, 6 (3), 1-7 DOI: 10.5961/jhes.2016.166.
- Kaya, V.H. ve Dogan, A. (2017). Determination And Comparison Of Turkish Student Characteristics Affecting Science Literacy In Turkey According To PISA 2012, *Research Journal of Business and Management*, 4 (1), 34-51.
- Polat, D., Kaya, V.H. ve Gödek, Y. (2017). According to PISA 2012, The Determination of the Relationship Between Mathematical Literacy and Mathematical Content Knowledge and Science Literacy: Turkey Sample, *Research Journal of Business and Management*, 4 (1), 84-89.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..