



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

PISA 2015 TÜRKİYE VERİLERİNE GÖRE FEN
OKURYAZARLIĞI ALANINDA UÇ DEĞERDE
YÜKSEK BAŞARI GÖSTEREN ÖĞRENCİLERİN
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Fatma YILMAZ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Antalya, 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

PISA 2015 TÜRKİYE VERİLERİNE GÖRE FEN OKURYAZARLIĞI ALANINDA
UÇ DEĞERDE YÜKSEK BAŞARI GÖSTEREN ÖĞRENCİLERİN
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma YILMAZ

Danışman
Doç. Dr. Erol EROĞLU

Antalya, 2020

DOĞRULUK BEYANI

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

28/05/2020

Fatma YILMAZ

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Fatma YILMAZ'ın bu çalışması 28/05/2020 tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir.

İMZA

Başkan : (Unvan) **Adı Soyadı**
(Çalıştığı Kurum, Fakülte, Bölüm)

Üye : (Unvan) **Adı Soyadı**
(Çalıştığı Kurum, Fakülte, Bölüm)

Üye (Danışman) : (Unvan) **Adı Soyadı**
(Çalıştığı Kurum, Fakülte, Bölüm)

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: PISA 2015 Türkiye Verilerine Göre Fen Okuryazarlığı Alanında Uç Değerde Yüksek Başarı Gösteren Öğrencilerin Özelliklerinin İncelenmesi

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

Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bana her türlü yardımı sunan, bilgisiyle ve deneyimleriyle çalışmamı kolaylaştıran, yüksek lisans eğitimim boyunca kendimi geliştirmeme yardımcı olan, bilgi ve birikiminden faydalandığım değerli hocam Doç. Dr. Erol EROĞLU'na, dil düzeltmelerinde yardımını esirgemeyen Sevda TAŞPINAR'a ve İngilizce çevirilerinde katkısından dolayı İlknur İZGİ İPEKEL'e teşekkür ederim.

Fatma YILMAZ

ÖZET

PISA 2015 TÜRKİYE VERİLERİNE GÖRE FEN OKURYAZARLIĞI ALANINDA UÇ DEĞERDE YÜKSEK BAŞARI GÖSTEREN ÖĞRENCİLERİN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

YILMAZ, Fatma

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Erol Eroğlu

Şubat, 2020

Bu yüksek lisans tezinde, PISA 2015 Türkiye verileri kullanılarak bazı değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısına etkisinin kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrenciler ile uç değerde düşük başarı gösteren ve diğer öğrencilerde farklılaşıp farklılaşmadığı araştırıldı. Araştırmanın bağımsız değişkenlerini fen aktivitesi, haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan süre, işbirliğinden zevk alma, bilimden zevk alma, bilimsel öz yeterlilik, epistemolojik inanç, haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre, sorgulamaya dayalı fen eğitimi, sınıftaki disiplin ortamı ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi oluşturdu. Değişkenler özelliklerine göre öğrenci ve sınıf düzeyi şeklinde gruplandırıldı. Ayrıca söz konusu değişkenlerle bir lojistik regresyon modeli oluşturulması amaçlandı.

PISA 2015'e katılan 187 okulun öncelikle kendi içinde Z puanları alındı, Z puanı +2 ve üzeri ya da -2 ve altı puanı olan öğrencisi bulunmayan 50 okul kapsam dışı bırakıldı. 137 okuldan Z puanı +2, +3 olan 142 öğrenci başarılı, Z puanı -2, -3 olan 79 öğrenci başarısız olarak belirlendi ayrıca başarısız kategorisindeki 79 öğrenciye tesadüfi olarak seçilen Z puanı 0'a yakın olan 136 öğrenci eklenerek 215 öğrenci ile diğer kategorisi oluşturularak örneklem oluşturuldu. Araştırmada ileriye ve geriye doğru seçim yöntemi kullanılarak değişkenlere lojistik regresyon uygulandı.

Araştırma sonucunda, öğrenci düzeyinde öğrenci başarılarına epistemolojik inanç, bilimsel öz yeterlilik, bilimden zevk alma ve işbirliğinden zevk alma değişkenlerinin pozitif, fen aktivitesi ve haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan süre değişkenlerinin negatif yönde etki ettiği tespit edildi. Sınıf düzeyi boyutunda ise haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitiminin pozitif, sorgulamaya dayalı fen eğitimi ve sınıftaki disiplin ortamının negatif yönde etkilediği belirlendi.

Anahtar Sözcükler: PISA 2015, Fen Okuryazarlığı, Lojistik Regresyon, İleriye Doğru Olabilirlik Seçim Kriteri, Geriye Doğru Olabilirlik Seçim Kriteri

ABSTRACT

EXAMINING THE CHARACTERISTICS OF STUDENTS WITH HIGH SUCCESS IN EXTREME VALUE IN THE FIELD OF SCIENCE LITERACY ACCORDING TO PISA 2015 TURKEY DATA

YILMAZ, Fatma

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Assoc. Dr. Erol Eroğlu

February, 2020

In this master thesis, some variables' effects on scientific literacy success to the influence of low achievers in the usual outliers with students who demonstrate high achievement in the extreme value than usual in their schools using data and other students were investigated in not differ using the data of PISA 2015 Turkey. The independent variables of the research were science activity, time devoted to weekly out-of-school study, enjoyment from collaboration, enjoyment of science, scientific self-efficacy, epistemological belief, time devoted to weekly science learning, inquiry-based science education, classroom discipline environment and teacher-led science education. Variables were grouped as student and grade level according to their characteristics. In addition, it was aimed to create a logistic regression model with these variables.

Z scores of 187 schools participating in PISA 2015 were taken first, 50 schools that do not have students with Z scores of 2 or above or -2 and below are excluded. 142 students with a Z score of +2, +3 from 137 schools were successful, 79 students with a Z-score of -2, -3 were determined to be unsuccessful, and In addition, a sample was created by adding 136 students to the 79 students in the unsuccessful category, with a randomly selected Z score close to 0, with 215 students and the other category. In the research, forward and backward selection was applied to the variables using logistic regression.

As a result of the study, it was determined that the variables of epistemological belief, scientific self-efficacy, enjoyment of science and enjoyment of collaboration positively and that the time spent for weekly out-of-school study negatively affect student achievements at student level. In the grade level, it was determined that the time allocated to weekly science learning and teacher-oriented science education were positive, and the science education based on inquiry and the discipline environment in the classroom had a negative effect.

Keywords: *PISA 2015, Science Literacy, Logistic Regression, Forward Likelihood Selection Criteria, Backward Likelihood Selection Criteria*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR.....	ix

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Alt Problemler.....	3
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Sayıtlar (Varsayımlar)	6
1.6. Kapsam ve Sınırlılıklar.....	6
1.7. Tanımlar.....	6

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)	8
2.2. Uluslararası Başarı Değerlendirme Programı (PISA)	8
2.3. PISA Uygulamasında Fen Okuryazarlığı	10
2.4. PISA Fen Yeterlilik Düzeyleri.....	12
2.5. 2006'dan 2015'e Fen Okuryazarlığı.....	14
2.6. İlgili Çalışmalar.....	15
2.6.1. Uç Değer Gösteren Bireylerle İlgili Çalışmalar.....	19

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli.....	22
3.2. Evren ve Örneklem.....	22
3.3. Veri Toplama Araçları.....	23

3.4. Verilerin Toplanması.....	24
3.4.1. Bağımlı Değişken.....	25
3.4.2. Bağımsız Değişkenler.....	26
3.4.3. PISA Sonuç Raporlarında Verilen Değişkenlerin Hesaplama Prosedürleri...	30
3.5. Verilerin Analizi.....	32
3.5.1. Lojistik Regresyon	32

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Yordamsal Analiz Bulguları.....	38
4.2. Binary Lojistik Regresyon Bulguları.....	38
4.2.1. Öğrenci Düzeyine Yönelik Bulgular.....	39
4.2.2. Sınıf Düzeyine Yönelik Bulgular.....	52

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma.....	59
5.2. Öneriler.....	67
KAYNAKÇA.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	77
BİLDİRİM	78
İNTİHAL RAPORU	79

TABLO LİSTESİ

Tablo:2.1: Fen Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesinin Genel Özellikleri	11
Tablo 2.2: PISA 2015 Fen Bilimleri Yeterlik Düzeyleri	12
Tablo 2.3: PISA 2006 ve PISA 2015 Yıllarında Fen Okuryazarlığı Puanları	14
Tablo 2.4: PISA 2006 ve PISA 2015 Yıllarında Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri Değişimi	15
Tablo 3.1: İBBS'ye göre PISA 2015 Türkiye Örneklemindeki Öğrenci Sayıları ve Yüzdeleri	23
Tablo 4.1: Lojistik Regresyon Analizi Sonucunda Başarılı ve Başarısız Kategorisine İlişkin Elde Edilen İlk Sınıflandırma Durumu	39
Tablo 4.2: Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenler	39
Tablo 4.3: Başlangıç Modelinde Yer Almayan Değişkenler	39
Tablo 4.4: Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi	40
Tablo 4.5: Amaçlanan Modelin Özeti	40
Tablo 4.6: Hosmer ve Lemeshow Testi	41
Tablo 4.7: Lojistik Regresyon Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu	42
Tablo 4.8: Yordayıcı Değişkenlerin Çıkarılması Halinde Modelin Durumu	42
Tablo 4. 9: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (ileriye doğru seçim kriteri).....	43
Tablo 4.10: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (geriye doğru seçim kriteri).....	45
Tablo 4.11: Başarılı ve Başarısız Kategorisinde Yer Alma Olasılığını Pozitif ve Negatif Yönde Etki Eden Değişkenler (Öğrenci Düzeyi).....	46
Tablo 4.12: Lojistik Regresyon Analizi Sonucunda Başarılı ve Diğer Kategorisine İlişkin Elde Edilen İlk Sınıflandırma Durumu	46
Tablo 4.13: Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenler	47
Tablo 4.14: Başlangıç Modelinde Yer Almayan Değişkenler.....	47
Tablo 4.15: Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi	47
Tablo 4.16: Amaçlanan Modelin Özeti	48

Tablo 4.17: Hosmer ve Lemeshow Testi	48
Tablo 4.18: Lojistik Regresyon Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu.....	48
Tablo 4.19: Yordayıcı Değişkenlerin Çıkartılması Halinde Modelin Durumu	49
Tablo 4.20: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (ileriye doğru seçim kriteri)	49
Tablo 4.21: Hosmer ve Lemeshow Testi	50
Tablo 4.22: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (geriye doğru seçim kriteri)	51
Tablo 4.23: Başarılı ve Diğer Kategorisinde Yer Alma Olasılığını Pozitif ve Negatif Yönde Etki Eden Değişkenler (Öğrenci Düzeyi).....	51
Tablo 4.24: Başlangıç Modelinde Yer Almayan Değişkenler	52
Tablo 4.25: Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi	52
Tablo 4.26: Amaçlanan Modelin Özeti	53
Tablo 4.27: Hosmer ve Lemeshow Testi	53
Tablo 4.28: Lojistik Regresyon Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu	53
Tablo 4.29: Yordayıcı Değişkenlerin Çıkartılması Halinde Modelin Durumu	54
Tablo 4.30: Modele Dahil Edilmeyen Değişkenler	54
Tablo 4.31: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (ileriye doğru seçim kriteri)	54
Tablo 4.32: Başlangıç Modelinde Yer Almayan Değişkenler	55
Tablo 4.33: Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi	56
Tablo 3.34: Amaçlanan Modelin Özeti	56
Tablo 4.35: Hosmer ve Lemeshow Testi	56
Tablo 4.36: Lojistik Regresyon Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu.....	57
Tablo 4.37: Yordayıcı Değişkenlerin Çıkartılması Halinde Modelin Durumu.....	57
Tablo 4.38: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (ileriye doğru seçim kriteri).....	58
Tablo 5.1: İleriye ve Geriye Doğru Seçim Kriteri Kullanılarak Oluşturulan Model Özet Tablosu	60
Tablo 5.2: Oluşturulan Modellerde Yer Alan Değişkenlere Ait Özet Tablosu	61

KISALTMALAR

OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Çalışması (Program for International Student Assessment)
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)
PIRLS	: Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
IBTEACH	: Sorgulamaya Dayalı Fen Eğitimi
TDTEACH	: Öğretmen Yönlendirmeli Fen Eğitimi
SCIEEFF	: Bilimsel Öz yeterlik
EPIST	: Epistemolojik İnanç
SCIEACT	: Fen Aktivitesi
COOPERATE	: İşbirliğinden Zevk alma
JOYSCIE	: Bilimden Zevk Alma
DISCLISCI	: Sınıftaki Disiplin Ortamı
OUTHOURS	: Haftalık Okul Dışı Ders Çalışmaya Ayrılan Süre
SMNS	: Haftalık Fen Öğrenmeye Ayrılan Süre

BÖLÜM I

GİRİŞ

Öğrencilerin başarı ve başarısızlıklarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi, eğitim kalitesini artırma çalışmalarına dayanak olabilmesi açısından önemlidir. Eğitime yapılan yatırım doğrudan veya dolaylı olarak öğrencilere yapılır; öğretmenlere, okulun fiziki yapısına hatta yönetmeliklerdeki değişiklikler bile öğrencilerin başarılarını artırma amacındadır (Döş ve Atalmış, 2016). Bu faktörlerin belirlenmesine yönelik çok sayıda çalışma ve bilgi birikimi bulunmaktadır. Bu çalışmada, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2015 uygulamasına katılan Türk öğrencilerin fen başarı durumlarında etkili olan faktörler öğrenci ve sınıf düzeyinde incelenmiş ve literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Söz konusu değişkenler: fen aktivitesi, haftalık okul dışı ders çalışmaya ayırdıkları süre, işbirliğinden zevk alma, bilimden zevk alma, bilimsel öz yeterlilik, epistemolojik inanç, haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre, sorgulamaya dayalı fen eğitimi, sınıftaki disiplin ortamı ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitimidir.

Aile, okul türü, motivasyon kaynağı gibi çeşitli faktörler öğrencilerin başarısında etkili olabilir. Yapılan bazı çalışmalarda; Berberoğlu ve Kalender (2005) okul türü, Tongal (2017) ailede en yüksek eğitim düzeyi ve sosyal statü, Demirez (2018) sorgulamaya dayalı fen eğitimi ve haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan süre gibi değişkenlerin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Bununla birlikte; Yılmaz (2006) bilgisayar kullanma sıklığı ve ailenin kültürel zenginliği, Satıcı (2008) grup çalışması, Dibek, Yalçın ve Yavuz (2016) bilgisayara karşı olumlu tutum ile matematik başarı arasında negatif ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

1.1. Problem Durumu

Bilginin sürekli değişmesi ve gelişmesi, küresel düzeyde bilgiye ulaşabilen, araştıran, sorgulayan bireyler yetiştirme hedefi, ülkelerin eğitim politikalarını sürekli güncellemelerini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda ülke genelinde programlar uygulanmakta, uygulanan programların işlerliğini test etmek amacıyla ölçme ve değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır.

Gerek ülke düzeyinde gerekse uluslararası düzeyde yapılan ölçme ve değerlendirme çalışmaları uygulanan programların ve eğitim politikalarının geliştirilebilmesi için gereklidir.

Ülkemiz de öğrencilerin başarı düzeylerini ve eğitim politikalarını diğer ülkelerle kıyaslayabilmek için, üyesi olduğu OECD ülkelerinin katıldığı kısa adı PISA olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesine katılmaktadır.

PISA, 15 yaş grubu öğrencilerinin eğitim- öğretim sürecinde edindikleri bilgi, beceri ve kazanımları test etmek amacıyla üç yılda bir gerçekleştirilen tarama testidir. PISA, 15 yaş gurubu bireylerin zorunlu eğitim sonunda katılacakları toplum içinde karşılaşacakları durumlara ne ölçüde hazır olduklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. 15 yaş grubu bireylerin gerçek hayat durumlarında yetişkinler kadar başarılı olmaları beklenemez ancak fen, matematik ve okuma becerileri alanlarında sağlam bir temele sahip olmaları gereklidir. Bu sebeple; PISA, fen, matematik ve okuma becerileri alanlarında edinilen bilgileri değerlendirmenin yanında, temel kavramların tam olarak anlaşılmasına bağlı olarak öğrencilerin edindikleri bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları olaylara uygulayabilme, olaylarla ilgili akıl yürütme, analiz etme ve edindikleri bilgilerle iletişim kurma gibi görevleri yerine getirme becerilerini ölçmektedir (MEB, 2016).

PISA'da bu üç temel konu alanının dışında öğrenci, veli ve okul anketleri uygulanmaktadır. Anketlerden edinilen verilerle okul, aile ve öğrenci profili hakkında bilgi edinilmekte ve bu bilgiler ışığında öğrencilerin başarı ve başarısızlıkları hakkında tahminler yapılmaktadır.

Bilimsel araştırmalarda, öğrencilerin başarı durumlarına etki eden etmenleri belirlemek adına anketlerde yer alan bilgiler oldukça önemlidir. Bu çalışmada, öğrencilerin PISA 2015 uygulamasında öğrenci anketine verdikleri cevaplara göre, 15 yaş grubunda fen okuryazarlığı başarısı bağlamında, kendi okullarında uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin başarılı kategorisinde sınıflandırılmasına etki eden değişkenlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Uç değer normal dağılımın dışında kalan öğrencileri kapsamaktadır. Normal dağılımın dışında kalan bu uç değerler bize genel çoğunluktan farklı özellikte olan bireyleri göstermektedir. Literatürdeki birçok çalışmada araştırmaya konu tüm öğrenciler iken bu çalışma uç değerde başarı gösteren öğrencilerin özelliklerinin ortaya çıkartılmasına odaklanmıştır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, PISA 2015 Türkiye verilerine göre, fen okuryazarlığı alanında kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencileri, öğrenci ve sınıf düzeyi ile ilgili değişkenler bağlamında, uç değerde düşük başarı gösteren öğrenciler ve diğer öğrencilerden ayıran özelliklerin neler olduğunu belirlemek ve bir model oluşturmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap bulmak hedeflenmektedir.

1) PISA 2015 verilerine göre Türkiye’de kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin fen okuryazarlığı başarıları ile ilişkili olan öğrenci düzeyindeki değişkenler nelerdir?

2) PISA 2015 verilerine göre Türkiye’de kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin fen okuryazarlığı başarıları ile ilişkili olan sınıf düzeyindeki değişkenler nelerdir?

1.3. Alt Problemler

1) PISA 2015 verilerine göre Türkiye’deki öğrencilerin fen aktivitesi, haftalık okul dışı ders çalışmaya ayırdıkları süre, işbirliğinden zevk alma, bilimden zevk alma, bilimsel öz yeterlilik ve epistemolojik inanç değişkenleri bakımından kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösterenler ile uç değerde düşük başarı gösterenler arasında anlamlı fark var mıdır?

2) PISA 2015 verilerine göre Türkiye’deki öğrencilerin haftalık fen öğrenmeye ayırdıkları süre, sorgulamaya dayalı fen eğitimi, sınıftaki disiplin ortamı ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi değişkenleri bakımından kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösterenler ile uç değerde düşük başarı gösterenler arasında anlamlı fark var mıdır?

3) PISA 2015 verilerine göre Türkiye’deki öğrencilerin fen aktivitesi, haftalık okul dışı ders çalışmaya ayırdıkları süre, işbirliğinden zevk alma, bilimden zevk alma, bilimsel öz yeterlilik ve epistemolojik inanç değişkenleri bakımından kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösterenler ile diğer öğrenciler arasında anlamlı fark var mıdır?

4) PISA 2015 verilerine göre Türkiye’deki öğrencilerin haftalık fen öğrenmeye ayırdıkları süre, sorgulamaya dayalı fen eğitimi, sınıftaki disiplin ortamı ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi değişkenleri bakımından kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösterenler ile diğer öğrenciler arasında anlamlı fark var mıdır?

5) PISA 2015 Türkiye verilerine göre, fen okuryazarlığı alanında kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencileri, uç değerde düşük başarı gösteren öğrencilerden ayıran özellikleri belirlemek için bir model oluşturulabilir mi?

6) PISA 2015 Türkiye verilerine göre, fen okuryazarlığı alanında kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencileri, diğer öğrencilerden ayıran özellikleri belirlemek için bir model oluşturulabilir mi?

1.4. Araştırmanın Önemi

Toplumunu oluşturan bireylerin, bununla bağlantılı olarak da toplumun gelişmesini, ekonomik kalkınmanın desteklenmesini, değerlerin korunması ve sonraki nesillere aktarılmasını sağlayan en temel süreç eğitimidir (Güngör ve Göksu, 2013). Bu nedenle, eğitime verilen önem o ülkenin gelişim süreci hakkında bilgi sağlayabilir. Mevcuttaki eğitim sisteminde yetişmekte olan bireyler, gelecekte toplumda söz sahibi olarak işgücü ve üretime katılacak böylece ülkenin dünyadaki yerini belirleyecektir. Dolayısıyla eğitim sistemini oluşturan bütün unsurların çağa ve dünyaya ayak uyduran, değişen, gelişen ve güncellenen dinamik bir yapıda olması gerekir. Bu durumdan hareketle birçok araştırmacı aile, öğrenci, öğretmen ve yöneticilerle çalışmalar yaparak ülke içinde ve uluslararası düzeyde yapılan sınav sonuçlarını inceleyerek çıkarımlarda bulunmakta ve karar vericiler için öneriler sunmaktadır. Eğitim Reformu Girişimi tarafından yayımlanan 2019 eğitim izleme raporunda, ölçme değerlendirme çalışmalarından elde edilen verilerin etkili bir şekilde kullanılmasının öğrenme ile ilgili yapılan yeniliklerde hedefe ulaşmak adına çok önemli olduğu belirtilmiştir (ERG, 2019).

Bununla birlikte bu tür çalışmalar, yapılan değişikliklerin işlerliği hakkında bilgi edinmemizde de etkilidir. Kılıç, Tutak ve Ertaş (2014) yaptığı çalışmada, 2011 TIMSS verilerine göre Türkiye’de öğrencilerin en çok zorlandığı dalın geometri olduğunu, 2013 yılında matematik öğretim programında yapılan değişikliklerle geometri alanında kazanımların uygulama ve akıl yürütme becerilerine kapsayacak şekilde güncellendiğini ve yeni programın öğrencilerin geometri başarısında nasıl bir fark yarattığının sonraki yıllarda yapılacak çalışmalarla ortaya konulacağını belirtmiştir. TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu incelendiğinde 2011 ve 2015 yıllarında geometri ortalamasının 455’ten 460’a yükseldiği görülmektedir. 2019 yılında gerçekleştirilen TIMSS sonucunda elde edilen çıktılar daha geniş bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır.

TIMSS, PISA ve PIRLS gibi uluslararası uygulamalar, ülkelerin kendi eğitim sistemlerinin performansını diğer ülkelerle karşılaştırabilme imkânı da sağlamaktadır. Ülkeler, bu tür sınavlarda üst sıralarda yer alan ülkelerin eğitim sistemlerini ve eğitim öğretim uygulamalarını inceleyerek mevcut durumlarında iyileştirme çalışmaları yapabilir. PISA uygulamasında başarılı olan beş ülkenin okullara sağladığı kaynaklar açısından incelendiği çalışmada Aydın, Erdağ ve Taş (2011) Türk eğitim sisteminde, okullara sağlanan kaynakların başarılı olan ülkelerle kıyaslandığında daha az olduğunu, sınıfların kalabalık, öğretmen açığının çok ve öğretmenlerin maaşlarının düşük olduğunu belirlemiştir.

Bir ülkede eğitime ayrılan bütçenin rakamsal olarak izlenmesi yanında, ülke zenginliğinin ne kadarının eğitime harcandığına bakmak da yararlıdır. Bunun için en çok kullanılan yöntem, eğitim bütçesinin gayrisafi yurtiçi hasılaya (GSYH) bölünmesidir (ERG, 2017). Okuma becerileri, fen ve matematik okuryazarlığı alanlarında Türkiye ortalaması PISA 2012'ye kadar gittikçe artmış 2015 yılında düşmüştür. Her durumda Türkiye ortalaması OECD ortalamasının altındadır. 2012 yılına kadar olan artışın sebeplerinden birinin, 2002 ve 2013 yıllarında eğitim için ayrılan bütçenin 7,460 milyar TL'den 47,496 milyar TL'ye çıkmasının olduğu düşünülmektedir (MEB, 2013). 2019 eğitim izleme raporu incelendiğinde, 2014 yılından sonra GSYH oranının azaldığı görülmektedir (ERG, 2019). Bir ülkede eğitime planlı şekilde yapılan yatırım, o ülkedeki okuryazarlık, okulu bırakma ve yükseköğrenime devam etme oranını, böylece de ülkenin gelişmişlik sürecini etkilemektedir (Bloem, 2013).

Son yıllarda benimsenmeye başlayan yapılandırmacı yaklaşıma göre, bilgi bireyden bağımsız değildir, öğrenen tarafından yapılandırılarak anlamlandırılmaktadır (Karadüz, 2009). Öğrenmenin öğrencide ve öğrenme-öğretme etkinliğinin sınıflarda gerçekleştiği düşünüldüğünde, başarıyı etkileyen bu iki önemli faktörün içeriğinin belirlenmesi eğitim öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesi ve geliştirilmesi adına önemlidir. PISA'da yer alan öğrenci anketleri bu tür bilgileri barındırmakta ve geniş kapsamlı bir uygulama olduğu için bilimsel çalışmalara uygun veriler sağlamaktadır. Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı başarılarını öğrenci ve sınıf düzeyinde etkileyen faktörlerin belirlenmesinin söz konusu değişkenleri iyileştirme çalışmalarına dayanak sağlayacağı, fen öğretiminde kullanılan yöntem ve uygulamalara ilişkin fikir vereceği ve bunun da öğrenci başarısını arttıracığı düşünülmektedir. Söz konusu değişkenlerin etkileri ailelerin, öğretmenlerin ve okulların yardımıyla değiştirilebilir. Örneğin, sınıf ortamının öğretmen yönlendirmeli ya da sorgulamaya dayalı olması öğretmenlerin çalışmalarıyla değişebilir. Bilimden ve işbirliğinden zevk alma veya bilimsel öz yeterlilik gibi öğrenciye ait durumlar ailelerin ve öğretmenlerin çabalarıyla

yükseltilebilir. Literatür incelendiğinde PISA üzerine yapılan çalışmaların matematik okuryazarlığı üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışma Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı başarılarını araştırması açısından ayrıca önemlidir. PISA Türkiye verilerine göre, fen okuryazarlığını etkileyen; cinsiyet, okul türü, aile özellikleri, ailenin refah düzeyi, sosyo-kültürel özellikler, fen öz yeterliği, fene ilişkin benlik, fene verilen genel değer, fene verilen kişisel değer, çalışma ortamları, eğitim materyali, bilgisayar ve donanım, bilgisayar programlarını kullanma sıklığı, işbirliği ve ekip çalışmasına değer verme, fen bilimleri öğrencisi olarak kendini yeterli görme, fen bilimlerinde özgüven, bilimsel sorgulamaya verilen önem, öğrencilerin epistemolojik inançları, duyuşsal özellikleri, çevre bilinci ve çevre iyimserliği, sınav kaygısı, öğretmen öğrenci ilişkisi, okul öncesi eğitime katılım, öğrenci seçim yöntemleri gibi değişkenler ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (İş, 2003; Erbaş, 2005; Çalışkan, 2008; aile ile iletişim, Usta, 2009; Özer, 2009; Albayrak, 2009; Çelebi, 2010; Boztunç, 2010; Yalçın, 2011; Karabay, 2012; Karabay, 2013; Sadıç, 2013; Özbay, 2015; Çeçen, 2015; Tongal, 2017; Demirez, 2018; Öztürk, 2018; Demirci, 2018). Bu çalışma ayrıca benzer çalışmalarda ulaşılan bilgileri destekleyerek elde edilen verilerin gücünü arttırabilir.

1.5. Sayıtlar (Varsayımlar)

PISA örnekleme yönteminin 15 yaş grubundaki öğrencileri temsil ettiği,
Türkçe'ye çevrilen anket sorularının PISA 2015'e katılan öğrencilerin anlayışında sorun yaratmadığı, dil ve kültür farkının başarılarını etkilemediği,
öğrencilerin ankette yer alan sorulara samimi cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Kapsam ve Sınırlamalar

Bu araştırma, Türkiye'de 15 yaş grubunda okula kayıtlı olup, PISA 2015 uygulamasına katılan öğrencilerin PISA 2015 öğrenci anketi ve fen bilimleri testine verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Fen Okuryazarlığı: Fen okuryazarlığı, fen bilimlerinin doğasını, bilginin elde edilmesini, edinilen bilginin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni verilerle değişebileceğini anlamak,

temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek, bilimsel delil ile kişisel fikir arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Tan ve Temiz, 2003).

Lojistik Regresyon: Bağımlı değişkenin kategorik ya da sınıflamalı olduğu durumlar için uygun bir analiz türüdür. Temel amaç bireyin hangi grubun üyesi olduğunu kestirmede bir denklem oluşturmaktır (Çokluk, 2010).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)

II. Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupa'nın yeniden yapılandırılması amacıyla 1948 yılında kurulan OEEC (Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü), 1960 yılında Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nin de katılımıyla küresel bir yapıya dönüşmüştür. OEEC'nin devamı niteliğinde olan ve amacı dünya halklarının refahı ve ekonomik kalkınması olan OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) 1961 yılında Fransa'nın başkenti Paris'te kurulmuştur (KTB, 2019).

Türkiye'nin kurucu üyesi olduğu örgütün 36 üyesi bulunmaktadır. (A.B.D., Almanya, Avustralya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada, Kore, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovak, Slovenya, Şili, Türkiye, Yeni Zelanda, Yunanistan.)

Örgütün amaçları (MFA, 2019):

1. Yoksulluklarla mücadelede, ekonomik gelişme, mali istikrar, yatırım, ticaret, teknoloji, yenilik ve kalkınma alanlarında işbirliği yaparak refahın sağlanmasında ülkelere yardım etmek.
2. Ekonomik ve sosyal alanda gelişirken aynı zamanda çevrenin korunmasını gözetmek.
3. Etkin ve sağlıklı bir yönetim gerçekleştirmek için herkese iş imkânı yaratmak ve sosyal eşitlik sağlamak.
4. Yeni gelişme ve sorunlarda çözüm üretme konusunda ülkelere tavsiyelerde bulunmak.

2.2. Uluslararası Başarı Değerlendirme Programı (PISA)

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) bir projesi olan PISA, 15 yaş grubundaki öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri gerçek yaşam durumlarında kullanabilme becerilerini ölçmek için kullanılan uluslararası bir değerlendirme programıdır.

Nihayetinde temel hedefi ülkelerin iktisadi olarak gelişebilmesi için ihtiyaç duyduğu insan sermayesini yetiştirmede eğitim sistemlerinin gücünü belirlemektir. Ülkelerin çoğunda 15 yaş zorunlu eğitim süresini doldurmak üzere olan ve öğrenciliğin ardından yetişkin bir vatandaşlığa başlayabileceği en küçük yaş olarak kabul edilir (MEB, 2013). Ülkeler PISA'ya katılan diğer ülkeler ile kendi ülkelerindeki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerini karşılaştırarak, eğitim sistemlerini test etmek ve eğitim seviyelerini yükseltmek için PISA sonuçlarından yararlanmaktadır. Okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı olmak üzere üç alanda uygulanan programın ilk çalışması 2000 yılında yapılmıştır ve üç yıl aralıklarla tekrarlanmaktadır.

Her üç yıllık döngüde bu alanlardan biri ana alan olarak ölçülmektedir ve ana alan test içeriğinin üçte ikisinden fazlasını oluşturur (OECD, 2002). Söz konusu ana alan 2000 yılında okuma becerileri, 2003 yılında matematik okuryazarlığı, 2006 yılında fen okuryazarlığı, 2009 yılında okuma becerileri, 2012 yılında matematik okuryazarlığı ve 2015 yılında fen okuryazarlığı olmuştur (MEB, 2016). Bununla birlikte, projede öğrencilerin sadece öğrendikleri bilgileri ne kadar hatırladıkları değil, edindikleri bu bilgi ve becerileri okulda ve okul dışında karşılaştıkları yeni durumları anlayabilmek, sorun çözebilmek ve bilmedikleri konularda çıkarımlarda bulunmak için ne ölçüde kullanabildikleri de değerlendirilmektedir. Ayrıca öğrencilerin bu üç temel konu alanındaki bilgi ve becerilerinin yanında değerlendirilen konu alanına yönelik ilgi ve tutumları ile ilgili de değerlendirme yapılmaktadır (MEB, 2010b).

Bu temel alanların dışında 2012 yılından itibaren her döngüde yenilikçi bir alanda da öğrencilerin bilgi ve becerileri ölçülmeye başlanmıştır. Bu yenilikçi alan 2012 yılında “yaratıcı problem çözme” 2015 yılında ise “işbirlikçi problem çözme” olmuştur (MEB, 2016).

Türkiye PISA uygulamasına 2003 yılında dahil olmuştur ve düzenli olarak katılmaktadır (MEB, 2015). Ülkemiz başarı değerlendirmek adına TIMSS gibi başka uluslararası sınavlara da katılmaktadır. Ancak PISA'nın bu sınavlardan içerik ve toplanan veri bakımından önemli farklılıkları vardır. Bu farklılıklar MEB (2013)'te aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

a) İçerik Bakımından: Diğer sınavlar sınıfta ne öğrenildiği ile ilgilenirken PISA okuryazarlık adını verdiği kavram üzerinde değerlendirme yapar.

Okuryazarlık: Öğrencilerin karşılaştıkları problemleri tanımlama, yorumlama ve çözme aşamalarında bilgi ve becerilerini kullanma, analiz etme, mantıksal çıkarımlarda bulunma ve etkili iletişim kurma yeterliliğidir (MEB, 2015). Okuryazarlık, sadece okulda ya da örgün eğitimle değil, bireylerin ailesi, akranları, meslektaşları ve toplumun geri kalanıyla karşılıklı iletişimiyle oluşan bir süreçtir (MEB, 2010a).

b) Toplanan Veri Açısından: PISA’da eğitim politikaları belirlenirken kullanılabilir, öğrencilerin demografik özellikleri, okulun işleyişi, öğrencilere sunulan öğrenim olanakları gibi konularda bilgi üretmek için gerekli verileri toplamak üzere ölçme araçları geliştirilmiştir.

PISA’da bilişsel alanda elde edilen verilerin yorumlanmasında kullanılmak üzere, öğrencilerin motivasyonları, kendileri hakkındaki görüşleri, öğrenme süreçlerine yönelik psikolojik özellikleri, okul ve aile ortamları ile ilgili anketler yer almaktadır. Tüm ülkeler öğrenci ve okul anketine katılmaktadır, bunlardan başka; öğretmen, bilgi ve iletişim teknolojileri, eğitim kariyeri ve ebeveyn anketine katılmak ülkelerin isteğine bağlıdır. Türkiye PISA 2015’te sadece okul ve öğrenci anketine katılmıştır (MEB, 2016).

Değerlendirmeye katılan ülkeler; değerlendirmenin yapısı, kapsamı ve anketlerde toplanacak verilerle ilgili kararları oluşturmakta ve ülkelerin ortak politikaları doğrultusunda yönlendirmektedir. Ayrıca PISA’da değerlendirme araçlarının geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak, kültür ve dilden kaynaklı farklılıkları azaltmak için çeviri, örneklem oluşturma ve veri toplama işlemlerinde uyulması gereken zorunlu kalite güvence mekanizmaları mevcuttur (MEB, 2010b).

PISA 2012 ulusal nihai raporunda PISA’nın temel özellikleri;

- Eğitim sistemleri düzenlenirken, öğrencilerin özellikleri, okul içinde ve dışında öğrenmeyi şekillendiren etmenler ve öğrenme çıktılarını değerlendirme gibi konularda ülkeler için politika yönlendirici özelliği olduğu,
- 65 ülkenin katılımı ile ülkeler arası karşılaştırma olanağı sağlayarak kapsam genişliği sağladığı,
- 3 yıl aralıklarla düzenli olarak yapıldığı için ülkelerin hedeflerinin ne kadarına ulaştıklarını izleme olanağı sağladığı,
- Okuryazarlık kavramı ile yaşam boyu öğrenmeyle ilişkili olduğu

şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2015).

2.3. PISA Uygulamasında Fen Okuryazarlığı

PISA 2006 ve 2015 uygulamasında ana uygulama alanı fen okuryazarlığıdır. Fen okuryazarlığı genel anlamda bireylerin araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen, problem çözen ve yaşam boyu öğrenen birer birey olarak dünya ile ilgili merak duygularını sürdürmeleri için

gerekli olan fenle ilgili bilgi, beceri, anlayış, tutum ve değerlerin birleşimi olarak tanımlanır (Kavak, Tufan, Demirelli, 2006).

PISA’da fen okuryazarlığı, etkin bir birey olarak fen ile alakalı fikir ve konularla uğraşabilme becerisi olarak ifade edilmiştir. Fen okuryazarı olan bir birey; fen alanında yapılan söylemlerde, olguları bilimsel olarak açıklamaya, bilimsel sorgulama yöntemi tasarlamaya, değerlendirme ile verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlamaya isteklidir (MEB, 2016).

PISA 2009 ulusal ön raporunda okuryazarlık birbiriyle ilişkili dört boyutun yer aldığı bir çerçevede değerlendirilmektedir. Bu boyutlar MEB (2010b)’de, öğrencilerin;

1. her bir alanda sahip olması gereken bilgi,
2. her bir alana ilişkin düşünme süreçleri,
3. bilimsel problemlerle karşılaştığı bağlamlar,
4. öğrenmeye yönelik tutum ve eğilimleri olarak belirtilmiştir.

Bu değerlendirme çerçevesine göre PISA 2015 fen okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo:2.1: Fen Okuryazarlığı Değerlendirme Çerçevesinin Genel Özellikleri

Boyutlar	Bilgi	Bilimsel bilginin temelini oluşturan başlıca gerçekleri, kavramları ve açıklayıcı teorileri anlama.
	Yeterlik	Olguları bilimsel olarak açıklama, Bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme, Verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama.
	Bağlam	Biraz bilimsel bilgi gerektiren kişisel, yerel/ulusal ve küresel sorunlar.
	Tutum	Fen ve teknoloji alanına karşı ilgi göstererek, çevresel sorunların farkında ve bilincinde olmayı ve gerekli yerlerde bilimsel sorgulama yöntemlerini kullanmayı içeren fene yönelik tutum.

Burada belirtilen “bilimsel bilgi” ifadesi fen alan bilgisi ve bilimsel yöntem bilgisini içine almaktadır. Alan bilgisi fizik, kimya, biyoloji, dünya ve uzay bilimleri ile fen tabanlı teknoloji alanlarını içeren doğal dünya; bilimsel yöntem bilgisi ise bilimsel sorgulama ve bilimsel açıklama anlamında kullanılmaktadır (OECD, 2013). Tablo 2.1’de yeterlik olarak belirtilen boyut öğrencilerin kullandıkları düşünme süreçlerini belirtmektedir. Bağlam bilgisi öğrencilerin sadece okul yaşamları ile sınırlı değildir, bu bilgiyi bireyin kendisi, ailesi ve

arkadaşları, içinde bulunduğu toplum ve küresel yaşam oluşturur. Bu boyutta fen alanındaki alt alanlar sağlık, doğal kaynaklar, afetler, bilim ve teknolojinin öncüleridir.

Öğrencilerin fen okuryazarlığı akademik başarıları ile ilişkili olan duyuşsal özellikleri ise MEB (2016)'de şu şekilde belirtilmiştir:

- fen öğrenme motivasyonları,
- fen konularına ilgileri,
- fen öğrenmeye araçsal güdülenmeleri,
- fen öz yeterliği.

PISA bağlamla ilişkili olan yeterlikleri, bilgi ve tutumu değerlendirir (MEB, 2013). Ayrıca öğrencilerin fene yönelik tutum ve eğilimleri onların ilgi düzeyini etkileyerek motive edebilir ve bu da öğrencilerin yeterliklerini etkileyebilir (MEB, 2016).

2.4. PISA Fen Yeterlik Düzeyleri

Öğrencinin performansını ve aynı zamanda testlerdeki soruların güçlüğünü ifade eden puanlar farklı yeterlik düzeyini gösterecek şekilde bölümlere (düzey) ayrılmıştır. Bu yeterlik düzeyleri, bu düzeye ermiş öğrencinin hangi türden becerileri başarıyla gerçekleştirebileceğini ifade eden cümlelerle tanımlanmıştır (MEB, 2005).

Tablo 2.2: PISA 2105 Fen Bilimleri Yeterlik Düzeyleri

Seviye (Düzey)	Bu Seviyedeki Öğrenciler Karakteristik Olarak Ne Yapabilir?
6	<p>Bu düzeydeki öğrenciler,</p> <ul style="list-style-type: none">• İçerik, süreç ve epistemik bilgiyi kullanarak alışılmamış bilimsel olgulara, olaylara ve süreçlere hipotezler sunabilir.• Fizik, canlı, uzay ve yer bilimlerindeki bazı kavramları anlayabilir.• Bulguları yorumlarken ilgili ve ilgisiz bilgiyi ayırt ederek okul programı dışındaki bilgiyi elde edebilir.• Bilimsel kanıta dayanan bilgilerle diğer görüşlere dayanan bilgileri ayırt edebilir.• Birbirine alternatif olabilecek, deney düzenekleri, alan çalışmaları ve simülasyonları değerlendirerek seçim yapabilir.
5	<p>Bu düzeydeki öğrenciler,</p> <ul style="list-style-type: none">• Alışık olmadık, karmaşık olay, olgu ve süreçleri açıklamak için, soyut fikirleri kullanabilir.• Alternatif deneyleri değerlendirmek, kararlarını doğrulamak için karmaşık

Tablo 2.2: PISA 2105 Fen Bilimleri Yeterlik Düzeyleri (devamı)

Seviye (Düzy)	Bu Seviyedeki Öğrenciler Karakteristik Olarak Ne Yapabilir?
5	<p>epistemik bilgiye başvurabilir,</p> <ul style="list-style-type: none">• Tahminde bulunmak için teorik bilgiyi kullanabilir.• Veri setindeki sınırlılıkları ve verideki belirsizliğin etkisini saptayabilir.
4	<p>Bu düzeydeki öğrenciler,</p> <ul style="list-style-type: none">• Hatırlanandan daha karmaşık olan içerik bilgisini kullanarak daha az tanıdık olan olaylara açılma oluşturabilir.• Sınırlandırılmış bir bağlamda iki veya daha fazla değişken içeren deneyleri uygulayabilir.• Deneysel bir tasarımı doğrulayabilmek için epistemik ve süreç bilgisini kullanabilir.• Az bilindik bir bağlamdan elde edilen veriyi yorumlayabilir.• Verilenin ötesinde sonuçlar çıkarabilir ve seçimlerine gerekçe sunabilir.
3	<p>Bu düzeydeki öğrenciler,</p> <ul style="list-style-type: none">• Bilindik olguları açıklamak ve tanımlamak için orta derecede karışık olan içerik bilgisini kullanabilir.• Az bilinen veya karışık durumlarda konuyla alakalı ipucuyla açıklamalar yapabilir.• Epistemik bilgi veya süreç bilgisinin unsurlarından yararlanarak sınırlı bağlamda basit bir deneyi uygulayabilir.• Bir bulgunun bilimsel bir ifadeyi destekleyip desteklemediğini ayırt edebilir.
2	<p>Bu düzeydeki öğrenciler,</p> <ul style="list-style-type: none">• Bilimsel tanımlama, veri yorumlama ve basit bir deneysel tasarımda sorulan soruyu belirlemek için günlük içerik ve temel süreç bilgisini kullanabilir.• Basit bir veri setinde geçerli bir sonuç açıklamak için temel veya günlük bilimsel bilgiyi kullanabilir.• Temel epistemik bilgiyi gösterecek bilimsel olarak açıklanabilir soruları belirleyebilir.
1a	<p>Bu düzeydeki öğrenciler,</p> <ul style="list-style-type: none">• Bilimsel bir bilginin açıklamalarını saptamak için günlük içerik bilgisini kullanabilir.• Yardım alarak en fazla iki değişkeni olan yapılandırılmış bilimsel sorgulamaları yapabilir.• Basit düzeyde ilişkisel bağlantıları belirleyebilir.

Tablo 2.2: PISA 2105 Fen Bilimleri Yeterlik Düzeyleri (devamı)

Seviye (Düzy)	Bu Seviyedeki Öğrenciler Karakteristik Olarak Ne Yapabilir?
1a	<ul style="list-style-type: none">• Alt seviyede bilişsel istem gerektiren grafikleri yorumlayabilir.• Bildiği bağlamda verilen veriyi en iyi açıklayan seçeneği seçebilir.
1b	<p>Bu düzeydeki öğrenciler,</p> <ul style="list-style-type: none">• Gündelik bir bilgiyi kullanarak basit bir olgunun özelliklerini ayırt edebilir.• Yönergeleri takip ederek bilimsel bir süreci uygulayabilir.• Verilerdeki basit örüntüleri tanımlayabilir ve bilimsel terimleri ayırt edebilir.

PISA’da 15 yaş grubundaki öğrencilerin temel yeterlilik düzeyi 2. düzey olarak kabul edilmektedir bu nedenle hedef kitlenin 2. yeterlilik düzeyinde tanımlanan bilgi ve becerilere sahip olması beklenmektedir (MEB, 2016). 2. düzey asgari performans düzeyi, 1a. ve 1b. düzeyler alt, 5. ve 6. düzeyler ise üst performans düzeyleri olarak tanımlanır.

Yeteneklerin kestiriminden elde edilen yeterlik puanı PISA yeterlik ölçeğinde belli bir alana karşılık gelen öğrenci, yüksek ihtimalle bulunduğu noktanın altındaki görevleri başarıyla tamamlar fakat bulunduğu noktanın üstündeki görevleri başarabilme olasılığı azdır ve yukarı çıktıkça bu olasılık daha da azalır.

2.5. 2006’dan 2015’e Fen Okuryazarlığı

Ağırlıklı alanın Fen okuryazarlığı olduğu PISA 2006 ve PISA 2015 yıllarındaki değişim aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2.3: PISA 2006 ve PISA 2015 Yıllarında Fen Okuryazarlığı Puanları

	2006	2015
Tüm Ülkeler	478	465
OECD Ülkeleri	498	493
Türkiye	424	425
Türkiye sıralaması	47	54
Katılan Ülke Sayısı	57	72

Tablo incelendiğinde fen okuryazarlığı puanlarında PISA 2006’ya göre PISA 2015 uygulamasında Tüm Ülkeler ve OECD ülkeleri açısından düşüş olduğu görülmektedir. Bu

düşüş istatistiksel olarak manidardır. Türkiye açısından bakıldığında ise fen okuryazarlığı puanında 1 puanlık artış olduğu görülmektedir. Katılan ülke sayıları dikkate alındığında Türkiye sıralamasının PISA 2015 uygulamasında daha iyi olduğu görülmektedir (MEB, 2016).

Tablo 2.4: PISA 2006 ve PISA 2015 Yıllarında Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri Değişimi (%)

Düzy	2006	2015
1 ve altı (alt performans)	46.600	44.400
2-3-4 (asgari performans)	52.600	55.200
5 ve 6 (üst performans)	0.900	0.300

Sayılar yüzdelik olarak verilmiştir.

Noktadan sonraki sayılar yuvarlanarak verilmiştir.

Yeterlik düzeyleri açısından üst ve alt performans düzeyindeki öğrenci oranlarının azaldığı; asgari performans düzeyindeki oranın ise arttığı görülmektedir.

2.6. İlgili Çalışmalar

Erbaş (2005)'ın PISA 2003 verilerine göre Türkiye'de fen okuryazarlığı başarısını etkileyen faktörleri incelediği çalışmasında, fen okuryazarlığı üzerinde öğretmen öğrenci ilişkisi, evdeki kitap sayısı ve okul öncesi eğitime katılım, internet kullanımı ve temel bilgisayar bilgilerinin olumlu; öğrencinin yalnızlık duygusunun ise olumsuz etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Yine aynı çalışmada okulda gerçekleştirilen iyileştirici kursların ve ev ödevlerinin öğrencilerin fen okuryazarlığı becerilerine herhangi bir etkisinin olmadığını da tespit etmiştir.

Petko, Cantieni ve Prasse (2017), PISA 2012'ye katılan 39 ülkeyi, bilgi iletişim teknolojilerine yatkınlık (BİT) ile okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı başarı puanları arasındaki ilişkiyi inceleyerek karşılaştırmıştır. Başarılı ülkelerde okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı başarı puanları ile evde okul görevlerinin yapılması BİT kullanımı arasında pozitif, eğlence amacıyla BİT kullanımı arasında ise negatif ilişki olduğunu belirlemiştir. Ülkelerin çoğunluğunda BİT'in eğlence amacıyla kullanılması, okulda kullanılması ve evde okul görevlerinin yapılmasında kullanılmasının fen başarısına negatif etkisi olduğunu, başarılı ülkelerde ise fen başarısı ile evde okul görevlerinin yapılmasında BİT'in kullanımı arasında pozitif ilişki olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca fen başarısı ile öğrenme aracı olarak BİT'e yönelik olumlu tutum arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çalışkan (2008), PISA 2006 verilerine göre 15 yaş grubu öğrencilerinin fen okuryazarlığı başarılarını etkileyen değişkenleri okul ve öğrenci etkenlerine göre incelemiş; ekonomik sosyal ve kültürel statü, fen bilimlerine verilen genel değer ve fen bilimleri öz yeterliliklerinin öğrencilerin fen başarılarını etkilediği ayrıca öğrencilerin fen okuryazarlığı başarılarının okuldan okula değişkenlik gösterdiği genel liseye giden öğrencilerin meslek lisesine devam eden öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özbay (2015)'ın PISA 2012 verilerine göre yaptığı çalışmada, matematik, okuma ve fen bilimleri performanslarında bölge ve okul türü arasında anlamlı farklılık olduğunu başlıca farkın ise “okul türü” değişkeni olduğunu belirlemiştir.

Çiftçi (2006), PISA 2003 verilerine göre Türkiye’de 15 yaş grubu öğrencilerinin devam ettikleri okulun yeri, devam ettikleri okulun çeşidi, okulların bulunduğu bölge ve öğrencilerin cinsiyetlerine göre PISA matematik puanlarının Türkiye ortalamasının altında veya üstünde kalma durumlarını incelediği çalışmasında, nüfusu 100.000’in altında olan yerlerde Fen Lisesi, Anadolu Lisesi ve Özel Liselere devam eden öğrencilerin PISA sınavında ortalamanın üzerinde yer aldıklarını ayrıca PISA sınavına katılan erkek öğrencilerin kızlardan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sümer (2015), eğitim ortamı kalitesi açısından okuma becerilerini PISA 2012 verilerine göre incelemiş, öğrenmeyi etkileyen faktörler arasında okul yönetimi ve okul kapasitesi, öğretmenin morali, veli katılımı değişkenlerinin özellikle etkili olduğunu belirlemiştir.

Yılmaz (2006), 15 yaş grubu öğrencilerine PISA kapsamında uygulanan öğrenci anketi ile yoklanan değişkenlerin matematik okuryazarlığı başarısını yordama gücünü incelediği çalışmada; öğrencilerin matematik okuryazarlığını en iyi yordayan değişkenlerin ailenin kültürel zenginliği ve temel ve ileri düzeyde bilgisayar kullanma becerisi olduğu, ailenin kültürel zenginliği arttıkça matematik başarısının azaldığı, en az yordayan değişkenlerin öğrenci öğretmen ilişkisi ve bilgisayara karşı tutum olduğu, matematik dersine çalışma yöntemlerinin ise öğrencilerin matematik başarısını yordama da etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tezoh (2015) ise 2012 verilerini kullanarak yaptığı çalışmada matematik okuryazarlığını en yüksek oranda yordayan değişkenin öğrencilerin ekonomik, sosyo-kültürel statülerinin olduğunu, evde bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımını değişkeninin 37 ülkenin %65’inde ikinci önemli değişken olduğunu belirlemiştir.

PISA 2000 verilerini kullanarak ailenin sosyoekonomik durumu, ebeveyn-çocuk ilişkisi ve kardeş sayısı değişkenlerinin öğrencilerin okuma becerileri başarı puanlarına etkisini inceleyen Park (2005), eğitim sisteminde yüksek standardizasyon olan ülkelerde düşük

sosyoekonomik seviyedeki ailelerde aile-çocuk ilişkisinin başarıya olumlu etkisinin olduğunu, standardizasyon sağlanmayan ülkelerde yüksek sosyoekonomik seviyedeki ailelerde aile-çocuk ilişkisinin başarıya etkisinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerin başarıları ile kardeş sayısı arasında negatif ilişki olduğunu belirlemiştir.

Sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenlerin fen okuryazarlığı başarısını yordama gücünü yıllara göre inceleyen Çeçen (2015), ebeveynlerin iş yerindeki pozisyonu, eğitim durumu ve ev olanakları değişkenlerinin fen okuryazarlığının 2003, 2006, 2009 ve 2012 yılları boyunca anlamlı yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Karabay (2013) aile ve okul özelliklerinin PISA okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığını yordama gücünü 2003, 2006, 2009 yıllarına göre incelemiş, aile özelliklerinden öğrencilerin evdeki kitap sayısı, kendine ait odasının bulunması, evde bilgisayara sahip olma ve anne babanın eğitim düzeyi; okul özelliklerinde ise okuldaki eğitim kaynaklarının kalitesi değişkenlerinin üç alanda ve söz konusu yıllarda anlamlı yordayıcı olduğunu bulmuş, aynı zamanda aile özelliklerinin okul özelliklerinden daha iyi yordayıcı olduğunu belirlemiştir.

Usta (2014) 15 yaş grubu öğrencilerinin PISA 2003 ve 2012 matematik okuryazarlığı başarılarına etki eden etmenleri araştırdığı çalışmasında Finlandiya ve Türkiye'yi karşılaştırmış matematik okuryazarlığı ile ilişkili olan en önemli değişkenin okul öncesi eğitim, anne baba mesleği, matematik dersinde disiplin ortamı, matematikte kendini yeterli görme ve matematikteki özgüven değişkenlerinin her iki dönemde ve ülkede pozitif etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Akyüz ve Saticı (2012)'nin Hong Kong-Çin ve Türkiye'yi karşılaştırdığı bir diğer çalışmada matematik okuryazarlığında etkisi en güçlü değişkenlerin Hong Kong-Çin'de öğrencinin matematik dersindeki başarı ile ilgili rekabetçi düşünceleri, Türkiye'de ise okula ait olma değişkeni olduğunu belirlemiştir.

Dibek (2015) matematik okuryazarlığı ile öğretme-öğrenme süreci değişkenleri arasındaki ilişkiyi PISA 2012 verilerine göre incelemiş, matematik okuryazarlığı ile öğrenmeye okul dışında ayrılan zaman ve öğrenci-öğretmen ilişkisi arasında negatif; öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanımı ve sınıftaki disiplin ortamının ise pozitif yönde etkili olduğunu belirlemiştir. Bununla birlikte olumlu öğretmen-öğrenci ilişkisi belirli disiplin ortamı sağlandığında öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanması ile öğrencilerin matematik okuryazarlığı arasında pozitif anlamlı ilişki olduğu da tespit edilmiştir.

İş (2003) matematik okuryazarlığı başarısını belirleyen faktörleri öğrenci, aile ve okul değişkenlerine göre Brezilya, Japonya ve Norveç'i karşılaştırmış, matematik okuryazarlığı ile anadil okuryazarlığı ve aileyle olan iletişim arasında her üç ülkede de pozitif anlamlı ilişki

olduğu, öğretmen-öğrenci ilişkilerinin Japonya ve Norveç'teki öğrencileri pozitif yönde, Brezilya'daki öğrencileri negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca sınıf ortamı ve teknolojik kaynak kullanımının Brezilya için pozitif, Japonya için negatif etkiye sahip olduğu, Norveç için ise anlamlı bir etkisinin olmadığı aynı çalışmada ortaya konmuştur.

Fındık (2012) ekonomik dezavantajlarına rağmen başarılı olan öğrencilerin özelliklerini PISA 2009 verilerine göre incelemiş, ekonomik dezavantajına rağmen yüksek başarı gösteren kız öğrencilerin oranının erkek öğrencilerden fazla olduğunu; ekonomik dezavantajlı, yüksek başarılı öğrencilerin oranının en çok olduğu bölgenin Marmara, okul türü olarak en çok oranın genel lisede okuyan öğrencilere ait olduğunu belirlemiş, okuma becerileri ile okumaktan zevk alma ve öğrencilerin okuduğu materyal çeşitliliği arasında zayıf, kullandıkları öğrenme stratejileri ile orta düzeyde anlamlı ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Usta ve Demirtaşlı (2014)'nın PISA 2006 verilerine göre Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığı başarılarını etkileyen duyuşsal özellikleri incelediği çalışmada fen bilimleri öğrencisi olarak kendilerini yeterli görmelerinin fen okuryazarlığı performanslarında doğrudan etkili olduğunu, fen bilimlerine verilen genel değerin fen okuryazarlığı performansı üzerinde doğrudan etkili olmadığını, oluşturulan bu modelin kız ve erkek öğrenciler ile devlet ve özel okul öğrencileri arasında farklılaşmadığını belirlemiştir.

Mutluer ve Büyükkıdık (2017) matematik okuryazarlığının sınıflandırılmasında anne ve baba eğitim düzeyi, matematikten zevk alma, matematik öz algılama, azim-çabuk pes etme değışkenlerinin etkili olduğunu, matematik ile ilgili okuma yapıp-yapmama ve matematik ilgi düzeyinin matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı etkiye sahip olmadığını belirlemiştir.

Anagün (2011) Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeyini etkileyen değışkenleri öğretim-öğrenme süreçleri açısından ele almış en fazla etkileyen değışkenin öğrenmeye ayrılan zaman olduğunu daha sonra sırasıyla deneyler ve sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin etkili olduğunu belirlemiş, fen öğrenmeye yönelik öz benlik algısının ve tutumlarının fen okuryazarlığı üzerinde etkili olmadığını tespit etmiştir. Özer ve Anıl (2011) yaptıkları başka bir çalışmada benzer sonuçlara ulaşmış, öğrencilerin fen ve matematik başarılarını en çok yordayan değışkenin öğrenmeye ayırdıkları zaman değışkeni olduğunu belirlemiştir.

Xu (2006) PISA 2000'e katılan öğrencilerin okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı başarı puanlarına en çok etkisi olan aile yapısı değışkeninin kardeş sayısı olduğunu belirlemiş, kardeş sayısının fazla olması özellikle okuma becerisi ve matematik okuryazarlığı başarısı üzerine, anne-baba eğitim seviyesinin düşük olması ise özellikle fen

okuryazarlığı başarısı üzerinde etkisinin olumsuz olduğunu, söz konusu üç alanda başarıyı düşüren değişkenin anne-baba ayrı olması olduğunu tespit etmiştir. Her üç alanda başarıyı olumlu yönde etkileyen değişkenin anne-babanın meslek statüsünün yüksek olması olduğunu belirlemiştir. Benzer bir araştırmada Hampden–Thompson (2004) öğrencilerin aile yapılarının öğrencilerin okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığı başarı puanlarına etkilerini incelediği çalışmada anne-baba ayrı olan öğrencilerin başarı puanlarının diğerlerinden anlamlı şekilde düşük olduğunu belirlemiştir.

Shin, Lee ve Kim (2009) PISA 2003'e katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı başarı puanlarını rekabetçi öğrenme tercihleri, matematik ilgisi, öğrenci-öğretmen ilişkisi, okul disiplin ortamı ve araçsal güdülenme değişkenlerine göre incelemiş, Kore, Japonya ve Amerika'yı karşılaştırmıştır. Her üç ülke için de okul disiplin ortamının güçlü bir yordayıcı olduğunu, öğretmen-öğrenci ilişkisinin sadece Japonya'daki öğrenciler için önemli bir yordayıcı olduğunu belirlemiştir.

2.6.1. Uç Değer Gösteren Bireylerle İlgili Çalışmalar

Yeterince sayıda insanın boyunu ölçer ve histogram üzerinde işaretlerseniz matematikte çok iyi bilinen çan eğrisine benzer bir model elde edersiniz, bu model normal dağılımın en bilinen şeklidir (Uçar, 2005). Çevrenize baktığınız zaman çoğunlukla bu eğri içerisinde boy uzunluğuna sahip insanlarla karşılaşsınız. Gerçek hayatta verilerin çoğu normal dağılım gösterir, bununla birlikte normal dağılımın dışında kalan uç değerler bize genel çoğunluktan farklı özellikte olan bireyleri göstermektedir. Bu çalışmada örneklem oluşturulurken uç değer belirleme yöntemlerinden birisi olan tek yönlü uç değer yöntemi kullanılmış böylece normalden farklılık gösteren bireylerin özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Tek yönlü uç değer, dağılımdaki tüm puanların standart puanlara dönüştürülmesi gibi bazı istatistiksel yöntemler yardımıyla belirlenebilir. Bu amaçla ham puanlar Z puanına dönüştürülebilir (Çokluk vd., 2018). Normal dağılım düşünüldüğünde verilerin %99'undan fazlası ortalamadan ± 3 standart sapma uzaklıkta yer alacaktır. ± 3 aralığının dışında kalan %0.26'lık kısım uç değer olarak kabul edilir.

Normalden farklılık gösteren bireylerin özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan pek çok çalışma bulunmaktadır.

İspir, Ay ve Saygı (2011)'nin üstün başarılı öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme stratejileri, matematiğe karşı motivasyonları ve düşünme stillerini araştırdığı çalışmada örneklemi 16 ilde yapılan sınav sonucunda üstün başarılı olarak belirlenen 63 öğrenci ile

oluşturmuş, üstün başarılı öğrencilerin en çok bilişsel düzenleme stratejilerini kullandıklarını, matematiğe karşı motivasyonlarının en çok içsel etmenlerden dolayı arttığını, bu öğrencilerin düşünme stratejileri ile öz düzenleme becerileri arasında ilişki olmadığını belirlemiştir.

Başarı kriteri Lisans Yerleştirme Sınavında (LYS) Türkçe-Sosyal (TS), Türkçe-Matematik (TM) ve Matematik-Fen (MF) alanında ilk yüzde bir dilimde yer alan öğrenciler olan çalışmada Beyaztaş, Senemoğlu (2015), bu öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını (derinlemesine, yüzeysel, stratejik) ve bu öğrenme yaklaşımlarına etki eden faktörleri araştırmış, ders türünün sözel, sınavların çoktan seçmeli test ya da doğru-yanlış türünde olması, öğretmenin ezbere dayalı beklentisinin olması durumunda öğrencilerin yüzeysel öğrenme yaklaşımına yöneldikleri; ders türünün sayısal olması, sınavların klasik ya da boşluk doldurma türünde olması, öğretmenlerin araştırmaya ve sorgulamaya dayalı beklentilerinin olması durumunda ise derinlemesine düşünme yaklaşımına yöneldiklerini belirlemiştir.

Keskin (2008), başarılı ve başarısız öğrencilerin kişilik özellikleri ile ilgili öğretmen ve veli görüşlerini araştırdığı çalışmada başarılı ve başarısız öğrencileri belirlemek için öğretmenlerin verdiği karne notlarıyla oluşan birinci dönem ortalamalarını ölçüt almış, öğretmenlerin başarılı öğrencilerini dışa dönük, duyumsama, düşünme ve yargılama boyutunda algıladıklarını; başarısız öğrencilerin ise öğretmen ve velileri tarafından dışa dönük, sezgisel, düşünme ve yargılama boyutunda algılandıklarını belirlemiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin velilere göre daha objektif; fen bilgisi, İngilizce ve matematik öğretmenlerinin, sosyal bilgiler ve Türkçe öğretmenlerine göre daha gerçekçi ve tutarlı tavır koyduklarını; başarılı öğrencilerin velilerinin, başarısız öğrencilerin velilerine göre daha objektif yaklaşımlar gösterdiklerini tespit etmiştir.

Başarılı ilköğretim okulu müdürlerinin zaman yönetimi stratejilerini araştırdığı çalışmada Altun (2011), başarılı kriterini müfettişlerin denetim raporları ve puanlarına göre belirlemiş, başarılı müdürlerin yaklaşık sekizde birinin zamanı yönetemediklerini, yönettiğini düşünenlerin de aslında zaman yönetmede çok etkili olmadıklarını, akşamları ve hafta sonları işi eve taşıdıklarını belirlemiştir.

PISA 2009 verilerine göre okuma becerileri alanında başarılı okullar ile başarısız okulları ayırt eden okul içi etmenler ve sosyoekonomik faktörleri belirlemek amacıyla bir çalışma yapan Kayır (2012), başarılı ve başarısız okulları belirlerken, okulları başarı puanlarına göre en yüksekten en düşüğe doğru sıralamış, %27'lik üst gruptaki 35 okulu başarılı, %27'lik alt gruptaki 35 okulu başarısız kategorisine almış, başarılı okullarda ailelerin sosyoekonomik düzeyinin yüksek, sınıf ortamının daha disiplinli olduğu, öğrenci merkezli öğretim ve anlama-

hatırlama stratejisinin daha fazla kullanıldığı, başarısız okullarda öğretmen- öğrenci ilişkisinin iyi olduğu, sınıf ortamında öğrenci merkezli ölçme ve öğrencilerin ezberleme ve kontrol stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

Yıldız (2013), PISA 2006'ya katılan ülkeler içerisinde en yüksek başarı elde eden Finlandiya'nın PISA başarısına etki eden faktörler bağlamında Türkiye'nin durumunu incelediği çalışmada Finlandiya başarısı bakımından normalden farklılık göstermektedir. Çalışmada, Finlandiya'da öğretmen eğitimi araştırma temelli olduğundan öğrenciler arasında yeniliklere karşı isteksizlik yaşanmadığını, Türkiye'de ise öğretmen ve idarecilerin çoğunluğunun öğrenmeyi davranışçı açıdan gördüğünü, öğrencilerin ezberlemeye dayalı öğrenme yaklaşımına yatkın olduklarını belirlemiştir. Benzer bir çalışmada, Yeşil (2016) PISA sınavlarında başarılı olan ilk beş ülkenin [Çin Halk Cumhuriyeti, Finlandiya, Japonya, Güney Kore (Kore Cumhuriyeti), Singapur] öğretmen yetiştirme ve istihdam sistemleri ile Türkiye'nin öğretmen yetiştirme ve istihdam sistemini karşılaştırmış, öğretmen yetiştiren kurumlara öğrenci seçiminde incelenen ülkeler çoklu değerlendirme ile öğrenci kabul ederken Türkiye'nin beden eğitimi, müzik ve resim öğretmenliği bölümü hariç YGS (yüksek öğretime geçiş sınavı) puanlarıyla öğrenci kabul ettiğini, en zorlayıcı sürecin Finlandiya, Singapur ve Kore'de olduğunu belirlemiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

PISA 2015 Türkiye verilerine göre, öğrencilerin fen okuryazarlık başarılarında etkili olan faktörlerin kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrenciler ile uç değerde düşük başarı gösteren ve diğer öğrencilerde farklılaşıp farklılaşmadığı ilişkisel tarama yöntemiyle araştırılmıştır. Yöntemle belirlenen ilişkiler gerçek bir sebep-sonuç ilişkisini ortaya koymamaktadır. Ancak bu doğrultuda ipuçları elde etmemizde etkilidir.

İlişkisel Tarama Modeli; Tarama yöntemlerinden biri olan ilişkisel tarama modeli, iki ve daha fazla sayıda değişken arasındaki değişimin varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlayan bir tarama modelidir. İlişkisel tarama modelinin korelasyon ve karşılaştırma olmak üzere iki türü vardır. Değişkenlerin birlikte değişip değişmediğini ve değişimin nasıl olduğunu araştıran türü, korelasyon türü araştırma modelidir. En az iki değişken arasında bağımsız değişkene göre grup oluşturup bağımlı değişkene göre gruplar arasında fark olup olmadığını inceleyen türü ise karşılaştırma türü araştırma modelidir. (Karasar, 1995).

3.2. Evren ve Örneklem

PISA 2015 uygulamasında Türkiye’de 15 yaş grubu öğrenci evreni 1.324.089 öğrenci, uygulamaya katılabilecek ulaşılabilir Türkiye evreni 925.366 öğrencidir.

Örneklem belirlenmesi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunun için ilk aşamada İktisadi Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1, eğitim türü, okul türü, okulların bulunduğu yer ve okulların idari biçimleri tabakaları kullanılarak tabakalı seçkisiz örnekleme yöntemiyle okullar belirlenmiş, ikinci aşamada seçilen bu okullardan uygulamaya katılabilecek öğrenciler seçkisiz yöntemle belirlenmiştir. Buna göre, İBBS Düzey 1’e göre 12 bölgeyi temsil eden 61 ilden 187 okul ve 5895 öğrenci PISA 2015 örneklemini oluşturmuştur.

Tablo 3.1: İBBS'ye göre PISA 2015 Türkiye Örneklemindeki Öğrenci Sayıları ve Yüzdeleri

Bölge Kodu	Bölgenin İsmi	Katılan Öğrenci	Katılan Öğrenci Yüzdesi
TR1	İstanbul	1070	18.150
TR2	Batı Marmara	245	4.160
TR3	Ege	707	11.990
TR4	Doğu Marmara	510	8.650
TR5	Batı Anadolu	553	9.380
TR6	Akdeniz	817	13.860
TR7	Orta Anadolu	334	5.670
TR8	Batı Karadeniz	303	5.140
TR9	Doğu Karadeniz	194	3.290
TRA	Kuzeydoğu Anadolu	199	3.380
TRB	Ortadoğu Anadolu	276	4.680
TRC	Güneydoğu Anadolu	687	11.650
Toplam		5895	100

Sınıf düzeylerine göre bakıldığında uygulamada %72,9 oranı ile en çok 10. sınıf, %0,1 oranı ile en az 12 sınıf öğrencileri yer alırken, okul türü olarak en çok Anadolu Lisesi ile Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, en az Güzel Sanatlar Lisesi öğrencileri yer almıştır.

PISA 2015 sınavına katılmış 15 yaş grubu öğrencilerinin öncelikle fen makul değerlerin ortalaması alınarak fen başarı puanları elde edilmiş, her okulun kendi içinde Z puanları hesaplanmış, Z puanı +2 ve üzeri olan öğrenciler başarılı, -2 ve altı olan öğrenciler başarısız kabul edilerek başarılı öğrencileri başarısız öğrencilerden ayıran özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra tesadüfi olarak seçilen Z puanı 0'a yakın öğrenciler de başarısız kategorisine eklenerek başarılı öğrencileri diğer öğrencilerden ayıran özellikler araştırılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada PISA 2015 Türkiye verileri kullanılmıştır. PISA uygulamasında öğrencilere fen, matematik ve okuma becerileri alanında bilişsel alan testleri ile öğrenci, aile ve okul anketleri uygulanmaktadır. Çalışma kapsamında fen alanı bilişsel testlerinden elde edilen puanlar bağımlı değişkeni, öğrenci anketlerinden elde edilen değişkenler bağımsız değişkeni oluşturmaktadır.

3.4. Verilerin Toplanması

PISA 2015 uygulamasına 72 ülke katılmış, katılan ülkelerin 57 tanesi bilgisayar tabanlı değerlendirme, 15 tanesi kâğıt-kalem tabanlı değerlendirme yapmıştır. Bilgisayar tabanlı değerlendirme ilk kez PISA 2015 uygulamasında yapılmış, bilgisayar tabanlı değerlendirme yöntemi kullanmak istemeyen ülkeler kâğıt-kalem tabanlı değerlendirme yapmıştır. Ancak geliştirilen başarı testi maddeleri bilgisayar tabanlı değerlendirmeye uygun olduğu için kâğıt-kalem tabanlı değerlendirme yapan ülkeler önceki döngülerdeki soruları kullanmıştır. Her iki yöntemle elde edilen sonuçlar arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırılmış uygulanan yöntemin sonuçları etkilemediği tespit edilmiştir. Türkiye'nin de içinde bulunduğu 57 ülke bilgisayar tabanlı değerlendirme uygulamıştır (MEB, 2016).

Bilgisayar tabanlı değerlendirme yapılan ülkelerde 66 farklı kitapçık, kâğıt-kalem tabanlı değerlendirme yapılan ülkelerde 30 farklı kitapçık kullanılmıştır. Her bir kitapçık 30 dakikalık 4 bölümden oluşmuştur. Başarı testi her biri 60 dakika süren iki oturumda gerçekleştirilmiş, oturumlar arasında 5-10 dakikalık ara verilmiştir. Başarı testlerinin uygulamasından sonra verilen 15 dakikalık aranın ardından öğrenciler 35 dakikalık öğrenci anketini cevaplandırmıştır (MEB, 2016).

Türkiye'de PISA uygulaması Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması amacıyla uygulama öncesi, sırası ve sonrasında bazı çalışmalar yürütülmüştür. Bunlar (MEB, 2016):

- Hazırlanan başarı testi ve anket maddelerinin çevirisi yapılmış ve uzmanlar tarafından incelenmiş,
- Uygulamanın yapılacağı okulların hazır hale gelebilmesi için il ve okul yöneticilerine eğitimler verilmiş,
- Farklı nedenlerden dolayı oluşabilecek veri kayıplarının önlenmesi ve öğrenciler bilgisayar üzerinde cevaplama yaparken bilgisayar ve sistemden kaynaklı sorun yaşanmaması için bakanlık tarafından test uygulayıcıları görevlendirilmiş,
- Maddeler arasında yer alan açık uçlu sorular alan uzmanların tarafından puanlanarak Uluslararası Merkeze iletilmiştir.

3.4.1. Bağımlı Değişken

Fen Okuryazarlığı Başarı Puanları: PISA’da farklı madde türleri kullanılmaktadır. Maddelerin %40’ında öğrencilerin bireysel yanıt vermelerini veya soruları kendi bakış açılarıyla yanıtlamalarını sağlamak amacıyla kısa ya da uzun yanıt oluşturmaları beklenen açık uçlu sorular bulunmaktadır. Puanlama detaylandırılmış puanlayıcı kılavuzunda yer alan kriterlere göre bu konuda eğitim almış uzmanlar tarafından yapılmaktadır. Bir kısmı doğru olan ya da basit açıklama yapılan yanıtlara kısmi puanlar verilmektedir. Puanlama tutarlılığı sağlanabilmesi için karmaşık maddeler bağımsız dört puanlayıcı tarafından puanlanmakta, ayrıca ülkeler arası tutarlılığın sağlanabilmesi için her ülkeden belli miktar cevap seçilerek uluslararası düzeyde bağımsız uzmanlar tarafından değerlendirilmektedir. Maddelerin %8’lik kısmı, öğrencinin önceden belirlenmiş formata uygun olarak yanıt vermelerini sağlayacak şekilde hazırlanmış kapalı uçlu niteliktedir. %52’lik kısım ise çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır (MEB, 2010a).

PISA’da öğrencilerin aldığı bilişsel alan puanları farklı makul değer (plausible values) puanlarının hesaplanması ile elde edilir.

Makul Değer: Makul değer, herhangi bir puan alan öğrencinin yeterliklerinden yapılan seçimdir. PISA’ya katılan öğrenciler, soruların tümüne yanıt vermedikleri için öğrencilerin yeterlikleri, yanıtladıkları sorulara göre gözlemlenebilir. PISA bu gözlemlere bağlı çıkarımlar yapmak için yaklaşık olarak değer verme yöntemini kullanarak öğrenci performanslarını “makul değerler” olarak raporlaştırır (MEB, 2010a).

PISA 2015 makul değer hesaplanmasında kullanılan değişkenler öğrenci bağlamı anketi (örn: akademik ve akademik olmayan etkinlikler ve tutumlar) ile test yanıtlarını (test maddelerine verilen yanıtları) içermektedir. Öğrencilerin fen okuryazarlığı alanında aldıkları puanlar 10 farklı “makul değer” olarak hesaplanmıştır (OECD, 2017).

Veri setinde yer alan fen okuryazarlığı kestirim puanları “PV1SCIE, PV2SCIE, PV3SCIE, PV4SCIE, PV5SCIE, PV6SCIE, PV7SCIE, PV8SCIE, PV9SCIE, PV10SCIE” olarak kodlanmıştır. Bu çalışmada belirlenen 10 ayrı makul değer (PV1SCIE-PV10SCIE) ortalaması alınarak her öğrenci için fen başarı puanları elde edilmiştir.

3.4.2. Bağımsız Değişkenler

Sorgulamaya Dayalı Fen Eğitimi (IBTEACH): Öğrencilerin aşağıda verilen ifadelere verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. (Kodu: ST098).

- Öğrencilere, düşüncelerini açıklamak için fırsat verilir.
- Öğrenciler laboratuvarında uygulamalı deneyler yaparlar.
- Öğrencilerin fen sorularını tartışmaları gerekir.
- Öğrencilerden yaptıkları bir deneyden sonuç çıkarmaları istenir.
- Öğretmen, okuldaki fen derslerinde (Fen ve Teknoloji, Fizik, Kimya, Biyoloji) öğrenilenlerin değişik olay veya durumlara (örneğin, benzer özelliklere sahip madde veya nesnelerin hareketlerine) nasıl uygulanabileceğini açıklar.
- Öğrencilere, kendi deneylerini düzenlemeleri için fırsat verilir.
- Araştırmalar ile ilgili sınıf tartışması yapılmaktadır.
- Öğretmen fen derslerinde öğrendiğimiz kavramların hayatla ilişkisini açık bir şekilde anlatır.
- Öğrencilerden düşünceleri test eden bir araştırma yapmaları istenir.

Öğrencilerin yukarıdaki maddelere verdikleri cevaplar “her ders”, “derslerin çoğunda”, “bazı derslerde” ve “hiç ya da hemen hemen hiç” şeklinde derecelendirilmiş dördümlük likert tipi ölçekle alınmıştır. Bu maddeler ters kodlanmış ve bu yolla elde edilen yüksek sonuçlar sınıfta yüksek düzeyde sorgulamaya dayalı fen eğitimini göstermektedir (OECD, 2017).

Öğretmen Yönlendirmeli Fen Eğitimi (TDTEACH): Öğrencilerin aşağıda verilen ifadelere verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. (Kodu: ST103).

- Öğretmen bilimsel fikirleri açıklar.
- Öğretmenle tüm sınıf arasında tartışma gerçekleşir.
- Öğretmen bizim sorularımızı ele alır.
- Öğretmen bir fikir sunar.

Öğrencilerin yukarıdaki maddelere verdikleri cevaplar “hiç ya da hemen hemen hiç”, bazı derslerde”, “derslerin çoğunda” ve “her derste ya da hemen hemen her derste” şeklinde derecelendirilmiş dördümlük likert tipi ölçekle alınmıştır. Elde edilen yüksek sonuçlar sınıfta öğretmen yönlendirmeli fen eğitiminin yüksek olduğunu göstermektedir (OECD, 2017).

Bilimsel Öz yeterlik (SCIEEFF): Öğrencilerin aşağıda verilen ifadelere verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. (Kodu: ST129).

- Bir sağlık sorununu ele alan gazete raporunun temelinde yatan, fen bilimleri ile ilgili soruyu tanıma
- Bazı alanlardaki depremlerin diğer alanlardan niçin daha sık meydana geldiğini açıklama
- Antibiyotiklerin hastalıkların tedavisindeki rolünü belirtme
- Fen bilimleri açısından, atıkların uygun şekilde toplanarak işlenmesi ile ilgili sorunu belirleme
- Çevredeki değişmelerin belli canlı türlerinin hayatta kalmasını nasıl etkileyebileceğini önceden tahmin etme
- Gıda maddelerinin üzerine konan etiketlerde verilen bilimsel bilgileri yorumlama
- Yeni kanıtların, Mars'ta hayat olup olmadığına ilişkin anlayışımızı nasıl değiştirebileceğini tartışma
- Asit yağmurlarının nasıl oluştuğunu açıklayan iki görüşten hangisinin daha iyi olduğunu belirleme

Öğrencilerden yukarıdaki maddeleri “bunu kolaylıkla yapabilirim”, “bunu uğraşırsam yapabilirim”, “bunu yapabilmek için çok çaba göstermem gerekir” ve “bunu yapamam” şeklinde derecelendirilmiş dördümlük likert tipi cevap ölçeği kullanarak cevaplamaları ve farklı fen görevlerinde nasıl performans göstereceklerini değerlendirmeleri istenmiştir. Bu maddeler ters kodlanmış ve bu yolla elde edilen yüksek sonuçlar öğrencilerin yüksek bilimsel öz yeterliğe sahip olduğunu göstermektedir (OECD, 2017).

Epistemolojik İnanç (EPIST): Öğrencilerin aşağıda verilen ifadelere verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. (Kodu: ST131).

- Bir şeyin doğru olup olmadığını bilmenin en iyi yolu deney yapmaktır.
- Fen bilimlerindeki fikirler bazen değişmektedir.
- İyi cevaplar çok farklı deneylerden elde edilen kanıtlara dayanmaktadır.
- Bulgularınızdan emin olmak için birden fazla deney yapmak iyi bir yoldur.
- Bazen fen bilimlerinde çalışan bilim insanları, bilimdeki doğrular hakkındaki düşüncelerini değiştirmektedirler.
- Fen bilimleri kitaplarında yer alan fikirler bazen değişmektedir.

Öğrencilerin bilimsel yaklaşımlar hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla verilen ifadeleri "kesinlikle katılmıyorum", "katılmıyorum", "katılıyorum" ve "kesinlikle katılıyorum"

şeklinde derecelendirilmiş dörtlü likert tipi cevap ölçeği kullanarak cevaplamaları istenmiştir. Bu yolla elde edilen yüksek sonuçlar öğrencilerin yüksek epistemolojik inancını göstermektedir (OECD, 2017).

Fen Aktivitesi (SCIEACT): Öğrencilerin aşağıda verilen ifadelere verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. (Kodu: ST146).

- Fen bilimleri ile ilgili televizyon programlarını izleme
- Fen bilimleri konuları ele alan kitapları ödünç alma ya da satın alma
- Fen bilimleri konuları ile ilgili internet sitelerini ziyaret etme
- Fen bilimleri ile ilgili dergileri ya da gazete makalelerini okuma
- Bilim kulübüne katılma
- Bilgisayar programlarında ve sanal laboratuvarlarda doğal olayları yapay biçimde canlandırma
- Bilgisayar programlarında ve sanal laboratuvarlarda teknik süreçleri yapay biçimde yapma
- Ekoloji kuruluşlarının internet sitelerini ziyaret etme
- Bloglar ve mikrobloglama üzerinden bilim, çevre veya ekoloji kuruluşlarının haberlerini takip etme

Öğrencilerin bilimle ilgili faaliyetlerle ne sıklıkla ilgilendiklerini belirlemek amacıyla verilen ifadeleri “çok sık”, “düzenli aralıklarla”, “bazen” ve “asla ya da hemen hemen hiç” şeklinde derecelendirilmiş dörtlü likert tipi cevap ölçeği kullanarak cevaplamaları istenmiştir. Bu maddeler ters kodlanmış ve bu yolla elde edilen yüksek sonuçlar öğrencilerin yüksek düzeydeki fen etkinliğini göstermektedir (OECD, 2017).

İşbirliğinden Zevk alma (COOPERATE): Öğrencilerin aşağıda verilen ifadelere verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. (Kodu: ST082).

- İyi bir dinleyiciyim.
- Sınıf arkadaşlarımla başarılı olduklarını görmek hoşuma gider.
- Başkalarının ilgilendiği şeyleri de dikkate alırım.
- Farklı bakış açılarımla dikkate almak hoşuma gider.

Öğrencilerin işbirlikçi problem çözme test alanıyla ilgili işbirliğinden zevk alma durumlarını belirlemek amacıyla verilen ifadeleri “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “katılıyorum”, “kesinlikle katılıyorum” şeklinde derecelendirilmiş dörtlü likert tipi cevap ölçeği kullanarak cevaplamaları istenmiştir. Bu yolla elde edilen yüksek sonuçlar öğrencilerin işbirliğinden yüksek düzeyde zevk aldıklarını göstermektedir (OECD, 2017).

Bilimden Zevk Alma (JOYSCIE): Öğrencilerin aşağıda verilen ifadelere verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. (Kodu: ST094).

- Fen bilimleri ile ilgili konuları öğrenirken genellikle eğlenirim.
- Fen bilimleri ile ilgili yazıları okumaktan zevk alırım.
- Fen bilimleri ile ilgili konularda çalışmak beni mutlu ediyor.
- Fen bilimleri hakkında yeni bilgiler edinmekten zevk alırım.
- Fen bilimleri ile ilgili bir şeyler öğrenmeye ilgi duyarım.

Öğrencilerin bilimden zevk alma durumlarını belirlemek amacıyla verilen ifadeleri “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “katılıyorum”, kesinlikle katılıyorum” şeklinde derecelendirilmiş dördümlü likert tipi cevap ölçeği kullanarak cevaplamaları istenmiştir. Bu yolla elde edilen yüksek sonuçlar öğrencilerin bilimden yüksek düzeyde zevk aldıklarını göstermektedir (OECD, 2017).

Sınıftaki Disiplin Ortamı (DISCLISCI): Öğrencilerin aşağıda verilen ifadelere verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulmuştur. (Kodu: ST097).

- Öğrenciler öğretmenin söylediklerini dinlemezler.
- Gürültü ve düzensizlik vardır.
- Öğretmen öğrencilerin susması için uzun süre bekler.
- Öğrenciler iyi çalışmıyorlar.
- Öğrenciler ders başladıktan sonra, uzun bir süre çalışmaya başlamıyorlar.

Öğrencilerden, sınıftaki disiplin ortamını belirlemek amacıyla verilen ifadeleri “her ders”, “derslerin çoğunda”, “bazı derslerde”, ve “hiç ya da hemen hemen hiç” şeklinde derecelendirilmiş dördümlü likert tipi cevap ölçeği kullanarak cevaplamaları istenmiştir. Bu yolla elde edilen yüksek sonuçlar disiplinli sınıf ortamını göstermektedir. (OECD, 2017).

Haftalık Okul Dışı Ders Çalışmaya Ayrılan Süre (OUTHOURS): Öğrencilerin zorunlu okul programına ek olarak, ödev hazırlama, aldığı takviye ders ve özel çalışmalar dahil okul dışında ders çalışmaya haftada yaklaşık kaç saat ayırdıklarını belirlemek için 0’den başlayarak 30 ve daha fazla saate kadar olan kaydırıcı formatta bir soru sorulmuştur. (Kodu: ST071).

Haftalık Fen Öğrenmeye Ayrılan Süre (SMNS): Haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre; haftalık fen dersi sayısının (ST059), bir ders süresinin ortalama dakika sayısı ile (ST061) çarpılmasıyla elde edilmiştir.

3.4.3. PISA Sonuç Raporlarında Verilen Değişkenlerin Hesaplama Prosedürleri

PISA anketlerinden toplanan verilerin bazıları bir madde ile elde edilen (örneğin; cinsiyetiniz nedir?) değişkenlerden oluşurken, direk olarak ölçülemeyecek (gizil) değişkenleri elde etmek için anketteki birden fazla maddeden toplanan veriler kullanılır. Gizil değişkenlerin başlıcaları arasında öğrencilerin motivasyon, ekonomik, sosyal ve kültürel arka planlarını tanımlayan değişkenler yer almaktadır. Bahsedilen gizil değişkenleri elde etmek için anket verilerinden elde edilen birden fazla madde sonuçları transformasyon ve ölçekleme işlemlerine tabi tutulur. Bu işlemler sonucu elde edilen sayısal indeksler “türetilmiş değişkenler (derived variables)” olarak adlandırılır. Türetilmiş değişkenlerin aşağıda anlatılan işlemler sonucu elde edildiği 2015 PISA teknik raporunun 16. bölümünde verilmektedir.

Türetilmiş değişkenler başlıca üç temel yolla elde edilir, bunlar:

- i) basit anket indeksleri, bunlar anket verilerinin aritmetik transformasyonu ile elde edilir,
- ii) Madde Tepki Kuramı (Item Response Theory (IRT)) temelli türetilmiş değişkenler,
- iii) Karma Puanlama (Composite Scores) değişkeni olan ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS).

PISA anketlerindeki maddelerden toplanan verilerin ölçeklenmesi, IRT temelli ölçekleme prosedürü uygulaması yoluyla, genelleştirilmiş kısmi kredi yaklaşımına dayanır. Rasch (1960) modeline göre, dichotomous bir verinin (maddeye verilen cevap 1 veya 0), gizil değişken olarak bir parametrelili modelle ifade edilmek istendiğinde j kişinin 1 değerini 0 değeri yerine seçme olasılığı aşağıdaki eşitlik ile verilir.

$$P(x_{ji}=1 | \theta_j, \beta_i) = \frac{\exp(\theta_j - \beta_i)}{1 + \exp(\theta_j - \beta_i)}$$

Burada, $P(x_{ji}=1)$ olması, j kişinin i. maddede 1 değerini seçme olasılığını ifade ederken, θ_j ise j kişinin kestirilmiş gizil özelliğini ifade eder. β_i ise i. maddenin zorluk derecesi ile ilişkilidir (Rasch, 1960). Eğer maddedeki istenen cevap dichotomous değil de likert tipinde (ikiden fazla seçeneğe) ise model Kısmi Kredi Modeli (Partial Credit Model (PCM)) formuna genelleştirilmiş ve kullanılmıştır (Masters ve Wright, 1997).

$$P(x_{ji}=k \mid \theta_j, \beta_i, d_{ir}) = \frac{\exp(\sum_{r=0}^k \theta_j - (\beta_i + d_{ir}))}{\sum_{u=0}^{m_i} \exp(\sum_{r=0}^u \theta_j - (\beta_i + d_{ir}))}$$

Burada $P(X_{ji}=k)$, j. kişinin i. maddede m_i tane ihtimalden k ihtimalini seçme olasılığını ifade eder. θ_j ise j kişinin kestirilmiş gizil özelliğini ifade eder. β_i ise i. maddenin zorluk derecesi ile ilişkilidir. d_{ir} ise ilave adım parametresini gösterir. 2015 yılından önce yapılan PISA uygulamalarında yukarıdaki formül ile türetilmiş değişkenler elde edilmiştir. Glas ve Jehangir (2014) önerisi ile 2015 ve 2018 PISA uygulamalarında ayrıntıları Muraki (1992) de verilen Genelleştirilmiş Kısmi Kredi Modeli (Generalized Partial Credit Model (GPCM)) ile anket verileri ölçeklenmiştir. Genelleştirilmiş Kısmi Kredi Modeli aşağıdaki formül ile ifade edilir.

$$P(x_{ji}=k \mid \theta_j, \beta_i, \alpha_i, d_{ir}) = \frac{\exp(\sum_{r=0}^k \alpha_i(\theta_j - (\beta_i + d_{ir})))}{\sum_{u=0}^{m_i} \exp(\sum_{r=0}^u \alpha_i(\theta_j - (\beta_i + d_{ir})))}$$

Burada, α_i ayırt etme (diskriminant) parametresi olup bir ölçeğin farklı maddelerinin farklı ağırlıkta katkı vermesine imkân sağlar.

Tüm dünyada PISA uygulamasına katılan öğrencilerin anketlerinden toplanan veriler yukarıda formülü verilen GPCM modeli ile sayısal indekslere dönüştürülmüştür. Her bir ölçek için katılımcıların en az üç geçerli cevap verdiği kişiler hesaplamaya alınmıştır. Hesaplama katılımcı ağırlığı tüm ülkeler için eşit alınmıştır. Bu işlemi takiben her bir katılımcı öğrenci için indeks verileri, detayları Warm, (1989)'da verilen, Ağırlıklı Olabilirlik Tahminleri (AOT) (Weighted Likelihood Estimates (WLEs)) yaklaşımı ile uluslararası bir ölçüye dönüştürülmüş olur. Bu dönüşüm aşağıda verilen formülde OECD ortalaması sıfır ve standart sapması bir alınarak gerçekleştirilmiştir.

$$\theta'_j = \frac{\theta_j - \bar{\theta}_{OECD}}{\sigma_{\theta(OECD)}}$$

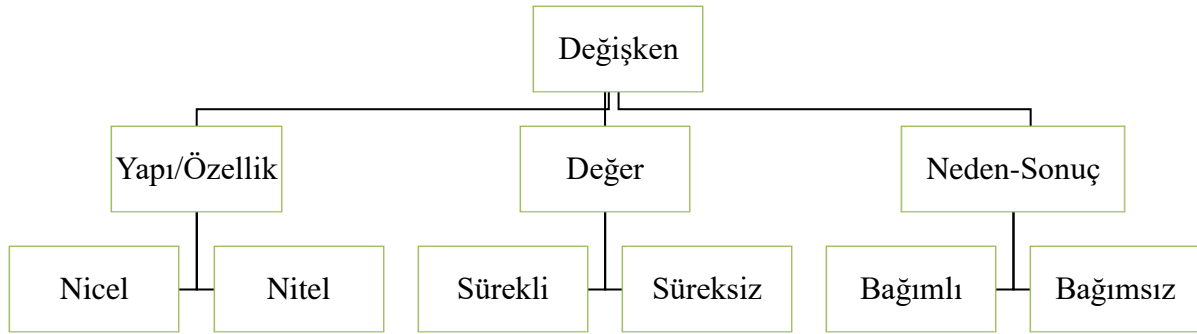
Burada θ'_j ler ilgili değişkenin final AOT skoru, θ_j ler ilgili değişkenin orijinal AOT skoru, $\bar{\theta}_{OECD}$ ülke örneklemeleri ile ağırlıklandırılmış OECD ortalaması ve $\sigma_{\theta(OECD)}$ ise orijinal AOT'lerin OECD standart sapmasıdır.

3.5. Verilerin Analizi

Veriler <https://www.oecd.org/pisa/data/2015database/> veri tabanı, SPSS (TM) Data Files (compressed) dosyasından indirilmiş, verilere binary (ikili değer) lojistik regresyon analizi uygulanmıştır.

3.5.1. Lojistik Regresyon

Değişken kavramı Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2016) tarafından aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.



Şekil 3.1: Değişkenlerin Sınıflandırılması

Nicel değişken sayıyla gösterilebilen (yaş, boy, mesafe vb.), nitel değişken sayıyla gösterilemeyen (medeni durum, okul türü, hastalık çeşidi vb.) değişkendir. Alabildiği değerlerin sınırlı sayıda olduğu değişkenlere süreksiz değişken (bir okuldaki öğrenci sayısı, araç sayısı vb.), iki ölçüm arasında sınırsız sayıda değer alabilen, birey veya objelerin özelliklerini miktar olarak gösteren ve kesirli sayılarla ifade edilebilen değişkenlere ise sürekli değişken (öğrencini aldığı not, yaş vb.) denir. Veriler bir ölçek üzerinde iki gruba ayrılabilen sınıflayıcı bilgi taşıyorsa ikili kategorik veri adını alır (ölü-dir, doğru-yanlış vb.). Bu çalışmada sürekli veri özelliğine sahip olan PISA fen başarı puanları başarısız (0) ve başarılı (1) şeklinde kategorilere ayrılarak süreksiz hale getirilmiştir. Buradaki 0 ve 1, sayısal olarak bir büyüklük belirtmemektedir.

Bağımsız değişken (X), bağımlı değişken üzerine etkisi test edilmek istenilen değişken; bağımlı değişken (Y) ise, bağımsız değişkenin üzerindeki etkisi incelenen değişkendir (Büyüköztürk vd., 2016).

Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini araştıran birçok araştırmacı regresyon analizini kullanması uygun bir seçimdir. X bağımsız değişkeni ile Y bağımlı

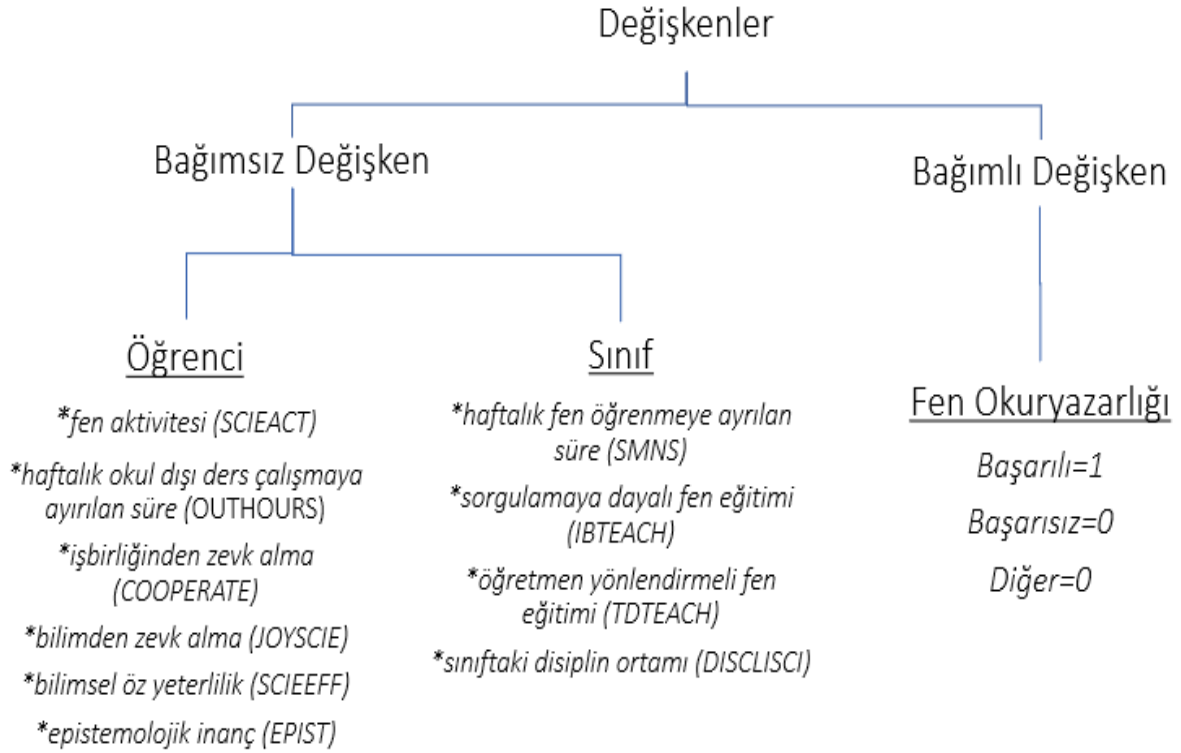
değişkeni arasındaki sebep-sonuç ilişkisini matematiksel bir modelle ortaya koyan yöntem regresyon analizi denir. Regresyon analizinde öğrenilmek istenen, oluşturulan modelin Y'deki değişimleri ne kadar açıkladığıdır. Kullanılacak regresyon yönteminin seçiminde bağımlı değişkenin nicel ya da nitel, sürekli, tekil ya da çoğul olması gibi durumlar belirleyicidir.

Bağımlı değişkenin sürekli olduğu, bir bağımlı ve bir bağımsız değişkenin yer aldığı araştırmada basit doğrusal regresyon; bağımlı değişkenin bir, bağımsız değişkenin birden fazla olduğu durumlarda ise çok değişkenli doğrusal regresyon kullanılır.

Bağımlı değişkenin kategorik, nitel veya süreksiz olması durumunda seçilecek regresyon yöntemi lojistik regresyondur. Lojistik regresyon, bağımlı değişkenin ikili, üçlü veya çoklu kategorik olduğu durumlarda bağımsız değişkenlerle sonuç ilişkisini belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Sosyal bilimlerde araştırmaların çoğunluğu, bağımlı değişkenin mümkün olabilecek iki değerden birine sahip olduğunu kabul eder ve sıklıkla lojistik regresyon yöntemini kullanır (Oğuzlar, 2005). Örneğin; bir öğrenci dersten geçmiş veya kalmış olabilir, okuldan mezun olmuş veya mezun olmamış olabilir, bir işe yerleşmiş veya yerleşmemiş olabilir. Temel amaç bireyin hangi grubun üyesi olduğunu kestirmede bir denklem oluşturmaktır.

Bağımlı değişkenin özelliğine göre binary, ordinal ve nominal regresyon olmak üzere üç çeşit lojistik regresyon analizi vardır. Bağımlı değişkenin 0 (sıfır) ve 1 (bir) değerini aldığı durumlarda binary regresyon kullanılmaktadır. Bağımlı değişkenin geçti-kaldı veya kazandı-kazanamadı şeklinde olduğu durumlar buna örnektir. Bağımlı değişken sayısının ikiden fazla olduğu durumlarda ise, aralarında sıralama yapılabiliyorsa (maddi durumu iyi, orta, düşük vb.) ordinal lojistik regresyon, aralarında herhangi bir sıralama yapılamıyorsa (televizyon, telefon, internet vb.) nominal regresyon analizi kullanılır.

Bu araştırmayı oluşturan bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



şekil 3.2: Araştırmaya Konu Olan Değişkenler

Lojistik regresyon analizi uygulamasında standart (enter) ve adımsal (stepwise) yöntem olmak üzere iki ana yöntem vardır. Adımsal yöntem ileriye doğru (forward) ve geriye doğru (backward) yöntem olarak ikiye ayrılır (okluk, şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2018).

Enter yönteminde tüm değişkenler bir blok olarak analize dahil edilir ve her bir blok için parametre tahminleri yapılır. Bazı araştırmacılar bu yöntemin teori test etmede uygun olduğunu düşünmektedir. İleriye doğru yöntemlerde ise analize önce sabit terim dahil edilir, puan istatistiğine göre (score statistics) en önemli puan istatistiğine sahip değişken ilk önce modele dahil edilir, anlamlı puan istatistiği olan değişken kalmayıncaya kadar işlem devam eder. Buradaki kesme noktası $\alpha=0.05$ 'tir. Her bir adımda analiz dışı bırakılması gereken değişken olup olmadığı incelenir. Bu üç yolla gerçekleştirilir.

İlk yol olabilirlik oran istatistiği (likelihod ratio statistics) dir. Burada mevcut model ile bağımsız değişkenin dışarda bırakılmasıyla oluşan model karşılaştırılır, anlamlı bir fark oluşuyorsa bu bağımsız değişken modelde tutulur çünkü söz konusu değişken dahil edildiğinde modelin uyumu iyileşmektedir (Field, 2005).

Olabilirlik oran istatistiği yerine, değişkenlerin elenmesinde kullanılan bir diğer ölçüt durum indeksi (condition index)'dir. Bu yöntem olabilirlik oran istatistiğinin daha az duyarlı şeklidir bu yüzden kullanımı çok önerilmez.

Üçüncü ölçüt ise Wald istatistiğidir. Bu test herhangi bir logit katsayısının sifıra eşit olduğu şeklindeki null hipotezini test eder. Lojistik regresyonda Wald istatistiği β katsayısının anlamlılık testine karşılık gelir. Wald testi büyük örneklerde anlam kazanır (Çokluk, vd., 2018). Agresti (1996) de küçük örneklerde Wald istatistiği yerine, olabilirlik oran istatistiğinin kullanılmasının daha uygun olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Field (2005) söz konusu yöntemler içerisinde olabilirlik oran istatistiğinin en iyi eleme ölçütü olduğunu, Wald istatistiğinin zaman zaman güvenilir olmayan sonuçlar verdiğini vurgulamaktadır.

İleriye doğru yöntemlerin tersi, geriye doğru yöntemlerdir. Bu yöntemlerde de aynı değişken eleme ölçütleri kullanılır. Ancak ileri doğru yöntemlerin aksine geriye doğru yöntemler tüm yordayıcı değişkenleri modele alarak başlar. Sonra modelin gelişimine katkılarına göre yordayıcı değişkenlerin modelde tutulmasına veya elenmesine karar verilir. Modelin iyileşmesine en az katkı sağlayan yordayıcı değişken ilk önce uzaklaştırılır ve bu şekilde devam edilir.

Basit doğrusal regresyon modeli

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Çoklu doğrusal regresyon modeli

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon \text{ şeklindedir.}$$

Y: Bağımlı değişken

X / X₁ / X₂ ... X_k: Bağımsız değişken

β_0 / β_1 / β_2 ... β_k : Bağımsız değişkenlerin regresyon katsayıları

ε : hata terimi

k: bağımsız değişken sayısını temsil etmektedir.

Basit ve çoklu regresyon analizinin yapılabilmesi için verilerin en az eşit aralık düzeyinde ölçülen sürekli değişken olması ve normal dağılım göstermesi şartı aranır. Bu koşulların sağlanmadığı durumlarda basit ve çoklu regresyon analizi yapılamaz. Lojistik regresyon normallik ve süreklilik varsayımı gibi önkoşul gerektirmez. Doğrusal olmayan modeller oluşturduğu için logaritmik dönüşümler yaparak ilişkinin doğrusal olmasını sağlar. Lojistik regresyon adını bağımlı değişkene uygulanan logit dönüşümden almaktadır.

Sümbüloğlu ve Akdağ (2007), lojistik regresyon analizine başlamadan önce bazı durumlara dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bunlar:

- Kodlama anlamlı şekilde yapılmalıdır. Kodlama yapılırken bağımlı değişkenin risk grubuna 1, diğerine 0 kodu verilir.
- Uygun tüm bağımsız değişkenler modele dahil edilmelidir.
- Uygun olmayan tüm değişkenler dışlanmalıdır.
- Örneklem biribirinden bağımsız olmalıdır.
- Bağımsız ve bağımlı değişkenlerin logit'i arasında doğrusallık olmalıdır.
- Kayıp veriler elenerek analiz yapılmalıdır.
- Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu olmamalıdır.
- Aşırı (uç) değerler olmamalıdır.
- Örneklem büyüklüğü, her bağımsız değişken için en az 10 birey önerilmektedir.

Lojistik regresyon matematiksel olarak olasılık, odds ve odds'un logaritmasına dayanır (Çokluk vd., 2018).

Olasılık (p)

Belirli bir tipteki sonuç sayısının toplam olası sonuçlar içerisindeki oranıdır.

Odds

p: incelenen olayın gözlenme olasılığı

1-p: incelenen olayın dışında kalan olayların gözlenme olasılığı

Odds= p/ (1-p) şeklindedir.

Lojistik regresyonda Odds etki büyüklüğünün bir göstergesidir ve gözlenen olay sayısının gözlenmeyen olay sayısına oranı olarak yorumlanır.

Gözlenen iki farklı olayın birbirine oranına ise Odds oranı denir (Odds Ratio). Odds oranı incelenen iki olayın gözlenme olasılıklarından birinin diğerine oranla kaç kat fazla ortaya çıkacağını gösterir.

Logit Fonksiyon incelenen olayın (p) Odds'unun doğal logaritmasını verir.

$$\text{Logit}(p) = \ln \left(\frac{p}{1-p} \right) = \ln(\text{ODDS}_p) \text{ şeklindedir.}$$

İncelenen bir olasılığın Odds değeri 0 ile $+\infty$ arasında değer alırken aynı olasılığın logit değeri $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değer alır.

Logit fonksiyonunun kullanılmasının amacı doğrusal bir model elde edilerek, parametre tahminlerinin yapılmasıdır. Doğrusal model ile logit fonksiyonu eşitlersek;

$$\text{Logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

eşitliği elde edilir. Elde edilen bu eşitlik, basit ve çoklu regresyon modellerindeki bağımlı değişkenin beklenen değerini veren ve parametre tahminlerinde kullanılan eşitliğe benzer bir eşitliktir. Bu eşitlikten incelenen olasılık (p),

$$p = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k}}$$

şeklinde elde edilir ve bu modele lojistik regresyon modeli denir.

Eğitim ve test setleri için sınıflandırma oranı ne kadar yüksek olursa, modelin öngörüsü o kadar artar. Sınıflandırma oranı doğruluğu (accuracy) , duyarlılığı (sensitivity) ve özgünlüğü (specificity) sırasıyla (Chicco & Jurman, 2020).

Doğru pozitif tahminler (true positive) (tp) = Gerçekte 1 olarak kodlanan kategorinin tahmininde de 1 olarak (doğru) sınıflandırılmasıdır. Örneğin hamile bir kadına hamile olduğunun bildirilmesi gibi, malumun ilanı.

Yanlış pozitif tahminler (false positive) (fp) = Gerçekte 0 olarak kodlanan kategorinin tahmininde 1 olarak (yanlış) sınıflandırılması. Doktorun bir erkeğe hamile tanısı koyması gibi.

Doğru negative tahminler (true negative) (tn) = Gerçekte 0 olarak kodlanan kategorinin tahmininde de 0 olarak (doğru) sınıflandırılması. Bir erkeğe hamile değilsiniz denilmesi gibi, malumun ilanı.

Yanlış negatif tahminler (false negative) (fn) = Gerçekte 1 olarak kodlanan kategorinin tahmininde 0 olarak (yanlış) sınıflandırılması. Hamile olan bir kadına hamile değil tanısının konulması gibi.

$$\text{Doğruluk} = \frac{tp+tn}{tp+fn+tn+fp}$$
 Doğru tahminlerin sayısının, test veri setindeki tüm

örneklerin sayısına bölünmesidir.

$$\text{Duyarlılık} = \frac{tp}{tp+fn}$$
 Doğru pozitif tahminlerinin sayısının, test veri setindeki tüm

pozitif örneklerin sayısına bölünmesidir.

$$\text{Özgünlük} = \frac{tn}{tn+fp}$$
 Doğru negatif tahminlerin sayısının, test veri setindeki tüm negatif

örneklerin sayısına bölümünden elde edilir. Bu ölçüler farklı lojistik regresyon modellerinin kıyaslanmasına olanak sağlar.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde binary lojistik regresyon sayıltı analizi sonuçları ve binary lojistik regresyon analizi sonuçları sunulmuştur.

4.1. Yordamsal Analiz Bulguları

Analize başlamadan önce kayıp veri incelemesi yapılmış %20'den daha az kayıp veri içerdiği için ortalama ile yer değiştirme uygulanarak kayıp veri ataması yapılmıştır. Uç değer incelemesinde her bir bağımsız değişken için Z puanı alınmış, Z puanı -4 ve +4 aralığı dışında kalan öğrenci olmadığı için aynı sayılarla çalışmaya devam edilmiştir. Değişkenler arasındaki bağlantı incelendiğinde bağımsız değişkenler arasında .800' den küçük korelasyonlar olduğu görülmüş, çoklu bağlantı sorunu olmadığına karar verilmiştir.

4.2. Binary Lojistik Regresyon Analizi Bulguları

Binary lojistik regresyon analizi için başarılı öğrenciler 1, başarısız ve diğer öğrenciler 0 olarak kodlanmıştır. Bu durumda başarısız ve diğer öğrenciler referans kategorisidir. Buna göre 1 ile kodlanan kategori başarılı olduğu için elde edilen katsayılar; fen aktivitesi(SCIEACT), işbirliğinden zevk alma(COOPERATE), sorgulamaya dayalı fen eğitimi(IBTEACH), öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi(TDTEACH), haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan süre(OUTHOURS), haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre(SMINS), bilimden zevk alma (JOYSCIE), bilimsel öz yeterlilik(SCIEEFF), sınıftaki disiplin ortamı (DISCLISCI) ve epistemolojik inanç(EPIST) değişkenlerinin öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığı üzerindeki etkisini yansıtmaktadır.

Bu çalışmada ileriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri (forward LR) ve geriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri (backward LR) kullanılarak ele alınan 10 değişken içerisinde önemli olanlar belirlenmeye çalışılmış ve söz konusu iki yöntem karşılaştırılmıştır.

4.2.1. Öğrenci Düzeyine Yönelik Bulgular

Çalışmada öncelikle kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrenciler uç değerde düşük başarı gösteren öğrencilerle kıyaslanmış, öğrencilerin başarılı ve başarısız kategorisinde yer alma olasılıklarına etki eden değişkenleri belirlemek üzere ilk olarak ileriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak analiz yapılmıştır.

Tablo 4.1: Lojistik Regresyon Analizi Sonucunda Başarılı ve Başarısız Kategorisine İlişkin Elde Edilen İlk Sınıflandırma Durumu

	Gerçek/Gözlenen Durum		Sınıflama Oranı Doğruluğu (%)
	Başarılı	Başarısız	
Öngörülen Durum			
Başarılı	142(tp)	79(fp)	
Başarısız	0(fn)	0(tn)	
			64.253

Tablo 4.1 incelendiğinde, programın öncelikle tüm öğrencileri başarılı kategorisinde sınıflandırdığı ve bu haliyle sınıflama oranı doğruluğunun %64.253 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2: Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenler

Adım 0	B	Standart hata	Wald	sd	p	Exp(B)
Sabit	.586	.140	17.453	1	.000	1.797

Tablo 4.3: Başlangıç Modelinde Yer Almayan Değişkenler

	Değişkenler	skor	sd	p
Adım 0	SCIEACT	.217	1	.641
	JOYSCIE	19.130	1	.000
	SCIEEFF	8.999	1	.003
	EPIST	18.051	1	.000
	OUTHOURS	7.068	1	.008
	COOPERATE	18.000	1	.000
	Hata Ki-kare İstatistiği (χ^2_{B0})		49.191	6

* $p < .050$

İlk ki-kare değeri olarak da adlandırılan hata ki-kare değerinin anlamlı olduğu görülmektedir [$\chi^2_{B0}=49.191$], $p < .050$]. Bu değer anlamlı olması, modelde yer almayan yordayıcı değişkenlere ilişkin katsayıların sıfırdan anlamlı derecede farklı olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle, bu değişkenlerden bir ya da daha fazlasının modele eklenmesinin, modelin yordama gücünü arttıracığı görülmektedir. Dolayısıyla yordayıcı

değişkenlerin modele anlamlı katkılar sağladığı ve değişken seçimine devam edileceği ifade edilebilir. Adımsal yöntemlerde en yüksek puan istatistiği olan değişkenin, analize ilk önce giren yordayıcı değişken olduğunu da belirtmek gerekir. Modelimizde en yüksek puan istatistiği “bilimden zevk alma (JOYSCIE) (19.130)” değişkenine aittir ve dolayısıyla da ilk önce bu değişkenin analize gireceği anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4: Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi

		Ki-kare	sd	p
Adım 1	Adım	19.696	1	.000
	Blok	19.696	1	.000
	Model	19.696	1	.000
Adım 2	Adım	11.532	1	.001
	Blok	31.228	2	.000
	Model	31.228	2	.000
Adım 3	Adım	9.364	1	.002
	Blok	40.593	3	.000
	Model	40.593	3	.000
Adım 4	Adım	7.092	1	.008
	Blok	47.685	4	.000
	Model	47.685	4	.000
Adım 5	Adım	3.912	1	.048
	Blok	51.597	5	.000
	Model	51.597	5	.000

* $p < .050$

Tablo 4.4 incelendiğinde, model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olması, yordanan değişken ile yordayıcı değişkenler kombinasyonu arasında ilişkinin varlığını göstermektedir. Model ki-kare istatistiğinin anlamlı olması, “sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli ile yordayıcı değişkenlerin analize girmesiyle oluşan sonuç modeli ya da amaçlanan model arasında fark yoktur” şeklindeki null hipotezinin (H_0) reddedilmesi ve yordayıcı değişkenlerle yordanan değişken arasındaki ilişkinin desteklenmesi anlamına gelir.

Tablo 4.5: Amaçlanan Modelin Özeti

Adım	-2 loglikelihood	Cox&Snell R^2	Nagelkerke R^2
1	268.464	.085	.117
2	256.932	.132	.181
3	247.568	.168	.230
4	240.475	.194	.266
5	236.564	.208	.286

Nagelkerke R^2 ve Cox&Snell R^2 ; Lojistik model tarafından açıklanan varyans miktarını gösterir. Nagelkerke R^2 katsayısı, ranjin 0-1 arasında değişmesini sağlamak adına, Cox&Snell R^2 katsayısının değişime uğramış halidir. Bu nedenle de her zaman Nagelkerke R^2 değeri, Cox&Snell R^2 değerinden daha yüksektir (Garson, 2008; akt. Çokluk, 2010). Modele yeni değişkenler eklendikçe açıklanan varyans miktarını arttığı görülmektedir. Bağımsız değişkenler eklendikçe -2log-olabilirlik değeri azalmaktadır. Logaritma değerleri negatif olduğu için sayının azalması olabilirliğin arttığını gösterir.

Tablo 4.6: Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-kare	sd	p
1	6.334	7	.501
2	10.544	8	.229
3	15.811	8	.045
4	7.156	8	.520
5	16.183	8	.040

* $p > .050$

Lojistik regresyonda oluşturulan modelin bir bütün olarak uyumunu değerlendiren Hosmer-Lemeshow ki-kare uyum iyiliği testi, özellikle sürekli değişkenlerle çalışıldığı durumda geleneksel ki-kare testinden daha güçlüdür. Geleneksel ki-kare yönteminde hesaplanan Omnibus testinin daha güçlü alternatifidir (Şenel ve Alatlı, 2014). Sonucun anlamlı olmaması model veri uyumunun yeterli düzeyde olduğunu gösterir.

4. adımda Hosmer ve Lemeshow testi sonucunun anlamlı çıkmaması, dört değişkenli modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğunu, yani model-veri uyumunun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir ($p > .050$). 5. adımda Hosmer ve Lemeshow testi sonucunun anlamlı çıkması, beşinci adımda eklenen değişkenin model-veri uyumunu bozduğunu göstermektedir.

Tablo 4.7: Lojistik Regresyon Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu

Öngörülen Durum	Gerçek/Gözlenen Durum	Sınıflama Oranı (%)				
		Başarılı	Başarısız	Doğruluk	Duyarlılık	Özgünlük
1	Başarılı	127(tp)	59(fp)	66.516	89.437	25.316
	Başarısız	15(fn)	20(tn)			
2	Başarılı	124(tp)	46(fp)	71.041	87.324	41.772
	Başarısız	18(fn)	33(tn)			
3	Başarılı	126(tp)	40(fp)	74.661	88.732	49.367
	Başarısız	16(fn)	39(tn)			
4	Başarılı	128(tp)	36(fp)	77.375	90.141	54.430
	Başarısız	14(fn)	43(tn)			
5	Başarılı	126(tp)	35(fp)	76.923	88.732	55.696
	Başarısız	16(fn)	44(tn)			

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi sınıflama oranı doğruluğu ve duyarlılığı 4. adıma kadar artmış son adımda azalmış, özgünlük ise her adımda artmıştır. Bu bulgu da yine ilk dört adımda eklenen değişkenlerle oluşan modelin, model-veri uyumunun bir işareti olarak değerlendirilebilir. Duyarlılık değerinin yüksek olması, oluşturulan modelin başarılı kategorisinde yer alan öğrencileri daha yüksek oranda tahmin edebildiğini göstermektedir. Hosmer ve Lemeshow testi sonucunun 4. adımda anlamlı çıkmaması bu durumu desteklemektedir.

Tablo 4.8: Yordayıcı Değişkenlerin Çıkartılması Halinde Modelin Durumu

Adım	Değişken	Model LL	-2LL'deki Değişim	sd	p
Adım 1	JOYSCIE	-144.080	19.696	1	.000
Adım 2	JOYSCIE	-134.716	12.501	1	.000
	COOPERATE	-134.232	11.532	1	.001
Adım 3	JOYSCIE	-130.110	12.653	1	.000
	OUTHOURS	-128.466	9.364	1	.002
	COOPERATE	-130.103	12.638	1	.000
Adım 4	JOYSCIE	-123.356	6.237	1	.013
	EPIST	-123.784	7.092	1	.008
	OUTHOURS	-125.000	9.525	1	.002
	COOPERATE	-125.588	10.701	1	.001

* $p < .050$

Değişken/değişkenler elendiğinde modelin durumunu gösteren tablo 4.8 (model if term removed), değişken elendiğinde ya da modelden çıkartıldığında bu durumun modeli anlamlı etkileyip etkilemediğini gösterir. Değişmenin anlamlı olması, modelin bundan olumsuz etkileneceği yani değişken/değişkenlerin elenmesinin iyi bir fikir olmadığıdır. Tablo 4.8’de görüldüğü gibi, JOYSCIE, EPIST, OUTHOURS ve COOPERATE değişkenlerinin modelden çıkartılması iyi bir fikir değildir; çünkü her durumda modelin tahmin gücünü anlamlı düzeyde azaltmaktadır.

SCIEACT değişkeninin anlamlı çıkmaması ($p=0.940 \geq .050$) bu değişkenin modelden çıkarılmasının anlamlı etki yaratmayacağını göstermektedir. Ayrıca SCIEEFF değişkeni de model veri uyumunu bozduğu için modele dahil edilmemiştir.

Tablo 4.9: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (ileriye doğru seçim kriteri)

Adım	Değişken	β	S.E.	Wald	df	p	Exp(B)
Adım 1	JOYSCIE	.569	.136	17.527	1	.000	1.767
	Sabit	.379	.152	6.231	1	.013	1.461
Adım 2	JOYSCIE	.485	.142	11.716	1	.001	1.624
	COOPERATE	.468	.143	10.787	1	.001	1.597
	Sabit	.389	.156	6.176	1	.013	1.475
Adım 3	JOYSCIE	.503	.147	11.782	1	.001	1.653
	OUTHOURS	-.034	.011	8.845	1	.003	.967
	COOPERATE	.500	.146	11.703	1	.001	1.648
	Sabit	1.140	.302	14.287	1	.000	3.127
Adım 4	JOYSCIE	.382	.155	6.065	1	.014	1.465
	EPIST	.389	.149	6.839	1	.009	1.475
	OUTHOURS	-.035	.012	8.939	1	.003	.966
	COOPERATE	.475	.150	10.004	1	.002	1.607
	Sabit	1.269	.314	16.310	1	.000	3.558

Tablo 4.9’da $Exp(\beta)$ değeri modeldeki diğer değişkenler sabit tutulduğunda ilgili değişkendeki 1 birimlik artışın 1 olarak işaretlenen bağımlı değişkenin olasılığını ne oranda etkileyeceğini ifade etmektedir. Bir örnekle bu durum aşağıda gösterilmiştir.

Denklemini; $\ln[p/(1-p)] = -0.029 + 0.395JOYSCIE + 0.273EPIST + 0.344COOPERATE - 0.025OUTHOURS$ şeklinde bulunan bir modelde,

bir öğrencinin modele dahil değişkenlerdeki değerleri; JOYSCIE = 0.163, EPIST = 0.580, COOPERATE = 1.042, ve OUTHOURS = 9 olduğunda, bu öğrencinin 1 kategorisinde sınıflandırılma olasılığı;

$$p = \frac{e^{-0.029+0.395*JOYSCIE+0.273*EPIST+0.344*COOPERATE-0.025*OUTHOURS}}{1 + e^{-0.029+0.395*JOYSCIE+0.273*EPIST+0.344*COOPERATE-0.025*OUTHOURS}}$$

formülünden,

$$p = \frac{e^{-0.029+0.395*0.163+0.273*0.580+0.344*1.042-0.025*9}}{1 + e^{-0.029+0.395*0.163+0.273*0.580+0.344*1.042-0.025*9}} = 0.581 = \%58 \text{ dir.}$$

Bu öğrencinin COOPERATE, EPIST, OUTHOURS yordayıcı değişkenlerindeki değerler sabit tutulup JOYSCIE değişkeni değeri 1 birim arttırıldığında 1 kategorisinde sınıflandırılma olasılığının,

$$p = \frac{e^{-0.029+0.395*1.163+0.273*0.580+0.344*1.042-0.025*9}}{1 + e^{-0.029+0.395*1.163+0.273*0.580+0.344*1.042-0.025*9}} = 0.673 = \%67$$

yükselmesi beklenir. 1 puan daha arttırılırsa;

$$p = \frac{e^{-0.029+0.395*2.163+0.273*0.580+0.344*1.042-0.025*9}}{1 + e^{-0.029+0.395*2.163+0.273*0.580+0.344*1.042-0.025*9}} = 0.753 = \%75$$

yükselmesi beklenir. Her birimlik artışta öğrencinin 1 kategorisinde sınıflandırılma olasılığının arttığı görülmektedir.

Söz konusu olasılık değişimlerine karşılık Odds'da meydana gelen değişim aşağıda gösterilmiştir.

- Odds = $p / 1-p = 0.753 / 1 - 0.753 = 3.057$
- Odds = $p / 1-p = 0.673 / 1 - 0.673 = 2.059$
- Odds = $p / 1-p = 0.581 / 1 - 0.581 = 1.387$

Buna karşılık, odds oranları hep sabit kalmaktadır.

- $3.057 / 2.059 = 1.484$
- $2.059 / 1.387 = 1.484$

Her bir değişkenin odds oranı tabloda Exp(β) değerinin karşılığıdır. Bu değer 1'den küçükse negatif etki yaparak olabilirlik oranını azaltırken 1'den büyükse pozitif etki yaparak

olabilirlik oranını yükseltir. β katsayısının pozitif veya negatif olması da artış ya da azalışın bir göstergesidir. Eğer β negatif ise, $\text{Exp}(\beta)$ (üstel katsayı) 1'den küçük olacak ve odds da düşecek, pozitif ise katsayı 1'den büyük olacak ve odds değeri yükselecektir (Çokluk vd., 2018).

Tablo 4.9 incelendiğinde EPIST yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın başarılı kategorisinde yer alma (çünkü 1 olarak kodlanan kategori başarılı olma kategorisidir.) olasılığını [(1-1.475)*100] %47.500 kat, JOYSCIE yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın [(1-1.465)*100] % 46.500 kat, COOPERATE yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın [(1-1.607)*100] %60.700 kat arttırdığı, OUTHOURS yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın ise başarılı kategorisinde yer alma olasılığını [(1-0.966)*100] %3.400 kat azalttığı görülmektedir. Bu durumda başarılı kategorisinde yer alma olasılığını en çok arttıran değişkenin iş birliğinden zevk alma değişkeni olduğu görülmektedir.

İleriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak oluşturulan model $\ln[p/(1-p)]=1.269 + 0.389\text{EPIST} + 0.475\text{COOPERATE} + 0.382\text{JOYSCIE} - 0.035\text{OUTHOURS}$ şeklindedir.

Aynı değişkenler ile geriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak analiz tekrarlanmış, sınıflama oranı doğruluğu 77.828, duyarlılığı 90.845, özgünlüğü 54.430, Nagelkerke R^2 değeri .300, -2 log-olabilirlik değeri 233.730, Hosmer ve Lemeshow testi sonucu ise .194 çıkmış, değişkenlerin hepsinin modele anlamlı katkısı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.10: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (geriye doğru seçim kriteri)

Adım	Değişken	β	S.E.	Wald	df	P	Exp(B)
Adım 1	SCIEACT	-.269	.161	2.770	1	.096	.764
	JOYSCIE	.420	.165	6.494	1	.011	1.522
	SCIEEFF	.287	.128	5.012	1	.025	1.333
	EPIST	.352	.150	5.494	1	.019	1.422
	OUTHOURS	-.036	.012	9.317	1	.002	.965
	COOPERATE	.442	.154	8.278	1	.004	1.556
	Sabit	1.351	.326	17.195	1	.000	3.863

Geriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak oluşturulan model $\ln[p/(1-p)]= 1.351 + 0.352\text{EPIST} + 0.442\text{COOPERATE} + 0.287\text{SCIEEFF} + 0.420\text{JOYSCIE} - 0.269\text{SCIEACT} - 0.036\text{OUTHOURS}$ şeklinde bulunmuştur.

Değişkenlerin ' β ' değerleri dikkate alındığında öğrencilerin başarılı ve başarısız kategorisinde yer alma olasılığını pozitif ve negatif yönde etki eden değişkenler Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11: Başarılı ve Başarısız Kategorisinde Yer Alma Olasılığını Pozitif ve Negatif Yönde Etki Eden Değişkenler (Öğrenci Düzeyi)

	İleriye doğru olabirlik seçimi		Geriye doğru olabirlik seçimi	
	Pozitif	Negatif	Pozitif	Negatif
Bağımsız Değişkenler	1. EPIST	1. OUTHOURS	1. EPIST	1. OUTHOURS
	2. JOYSCIE		2. SCIEEFF	2. SCIEACT
	3. COOPERATE		3. COOPERATE	
			4. JOYSCIE	

Tablo 4.11 'de; binary lojistik regresyon sonucunda kendi okullarında uç değerde yüksek başarı gösteren öğrenciler ile uç değerde düşük başarı gösteren öğrenciler kıyaslandığında, öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığına epistemolojik inanç, bilimden zevk alma ve işbirliğinden zevk alma değişkenlerinin pozitif, haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan sürenin negatif yönde etki ettiği görülmektedir. Geriye doğru olabirlik seçim kriteri kullanılarak tekrarlanan analizde ayrıca öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığında fen aktivitesinin negatif, bilimsel öz yeterlilik değişkeninin pozitif yönde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrenciler diğer öğrencilerle kıyaslandığında, öğrencilerin başarılı ve diğer kategorisinde yer alma olasılıklarına etki eden değişkenleri belirlemek üzere ilk olarak ileriye doğru olabirlik oranı seçim kriteri kullanılarak analiz tekrarlanmıştır.

Tablo 4.12: Lojistik Regresyon Analizi Sonucunda Başarılı ve Diğer Kategorisine İlişkin Elde Edilen İlk Sınıflandırma Durumu

Öngörülen Durum	Gerçek/Gözlenen Durum		Sınıflama Oranı Doğruluğu (%)
	Başarılı	Diğer	
Başarılı	0(tp)	0(fp)	60.224
Diğer	142(fn)	215(tn)	

Tablo 4.12 incelendiğinde, programın öncelikle tüm öğrencileri diğer kategorisinde sınıflandırdığı ve bu haliyle sınıflama oranı doğruluğunun %60.224 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.13: Başlangıç Modelinde Yer Alan Değişkenler

Adım 0	B	Standart hata	Wald	Sd	p	Exp(B)
Sabit	-.415	.108	14.715	1	.000	.660

Tablo 4.14: Başlangıç Modelinde Yer Almayan Değişkenler

	Değişkenler	Skor	sd	p
Adım 0	SCIEACT	.036	1	.850
	JOYSCIE	26.343	1	.000
	SCIEEFF	11.327	1	.001
	EPIST	19.694	1	.000
	OUTHOURS	6.615	1	.010
	COOPERATE	19.391	1	.000
	Hata Ki-kare İstatistiği (x^2_{B0})		55.712	6

* $p < .050$

Hata ki-kare değerinin anlamlı olduğu görülmektedir [($x^2_{B0} = 55.712$), $p < .050$]. En yüksek puan istatistiği “bilimden zevk alma (JOYSCIE)(26.343)” değişkenine ait olduğu için ilk önce bu değişkenin analize gireceği anlaşılmaktadır.

Tablo 4.15: Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi

		Ki-kare	sd	P
Adım 1	Adım	27.380	1	.000
	Blok	27.380	1	.000
	Model	27.380	1	.000
Adım 2	Adım	12.350	1	.000
	Blok	39.730	2	.000
	Model	39.730	2	.000
Adım 3	Adım	8.324	1	.004
	Blok	48.055	3	.000
	Model	48.055	3	.000
Adım 4	Adım	6.530	1	.011
	Blok	54.585	4	.000
	Model	54.585	4	.000

* $p < .05$

Tablo 4.15 incelendiğinde, model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olduğu yani null hipotezinin (H_0) reddildiği ve yordayıcı değişkenlerle yordanan değişken arasındaki ilişkinin desteklendiği görülmektedir.

Tablo 4.16: Amaçlanan Modelin Özeti

Adım	-2 loglikelihood	Cox&Snell R ²	Nagelkerke R ²
1	452.494	.074	.100
2	440.144	.105	.142
3	431.819	.126	.170
4	425.289	.142	.192

Nagelkerke R² değişimi incelendiğinde modele yeni değişkenler eklendikçe açıklanan varyans miktarının arttığı, -2 log-olabilirlik değerinin azaldığı yani olabilirliğin arttığı görülmektedir.

Tablo 4.17: Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-kare	Sd	P
1	6.493	7	.483
2	16.040	8	.042
3	20.558	8	.008
4	9.559	8	.297

*p>.050

Hosmer ve Lemeshow testi sonucunun anlamlı çıkmaması, dört değişkenli modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğunu, yani model-veri uyumunun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir (p>.050).

Tablo 4.18: Lojistik Regresyon Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu

Öngörülen Durum	Gerçek/Gözlenen Durum	Sınıflama Oranı (%)				
		Başarılı	Diğer	Doğruluk	Duyarlılık	Özgünlük
1	Başarılı	50(tp)	32(fp)	65.266	35.211	85.116
	Diğer	92(fn)	183(tn)			
2	Başarılı	61(tp)	32(fp)	68.3477	42.958	85.116
	Diğer	81(fn)	183(tn)			
3	Başarılı	68(tp)	35(fp)	69.468	47.887	83.721
	Diğer	74(fn)	180(tn)			
4	Başarılı	69(tp)	33(fp)	70.308	48.592	84.651
	Diğer	73(fn)	182(tn)			

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi her adımda sınıflama oranı doğruluğu ve duyarlılığı artmaktadır. Bu bulgu da yine oluşan modelin, model-veri uyumunun bir işareti olarak

değerlendirilebilir. Ayrıca özgünlük değerinin yüksek olması, oluşturulan modelin diğer kategorisinde yer alan öğrencileri daha yüksek oranda tahmin edebildiğini göstermektedir.

Tablo 4.19: Yordayıcı Değişkenlerin Çıkartılması Halinde Modelin Durumu

Adım	Değişken	Model LL	-2LL'deki Değişim	sd	P
Adım 1	JOYSCIE	-239.937	27.380	1	.000
Adım 2	JOYSCIE	-230.006	19.868	1	.000
	COOPERATE	-226.247	12.350	1	.000
Adım 3	JOYSCIE	-226.116	20.413	1	.000
	OUTHOURS	-220.072	8.324	1	.004
	COOPERATE	-222.418	13.017	1	.000
Adım 4	JOYSCIE	-219.558	13.827	1	.000
	EPIST	-215.910	6.530	1	.011
	OUTHOURS	-216.714	8.140	1	.004
	COOPERATE	-217.596	9.902	1	.002

* $p < .050$

Tablo 4.19'de görüldüğü gibi, JOYSCIE, EPIST, OUTHOURS, COOPERATE değişkenlerinin modelden çıkartılması iyi bir fikir değildir; söz konusu değişkenler modelin tahmin gücünü anlamlı düzeyde etkilemektedir.

SCIEEFF ve SCIEACT değişkenleri anlamlı çıkmadığı ($p \geq .050$) için modele dahil edilmemiştir.

Tablo 4.20: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (ileriye doğru seçim kriteri)

Adım	Değişken	β	S.E.	Wald	df	p	Exp(B)
Adım 1	JOYSCIE	.509	.102	24.703	1	.000	1.664
	Sabit	-.613	.122	25.385	1	.000	.542
Adım 2	JOYSCIE	.446	.104	18.469	1	.000	1.563
	COOPERATE	.370	.107	11.882	1	.001	1.447
	Sabit	-.629	.124	25.825	1	.000	.533
Adım 3	JOYSCIE	.460	.106	18.838	1	.000	1.583
	OUTHOURS	-.025	.009	7.877	1	.005	.975
	COOPERATE	.385	.109	12.469	1	.000	1.470
	Sabit	-.081	.226	.130	1	.719	.922
Adım 4	JOYSCIE	.395	.109	13.137	1	.000	1.485
	EPIST	.273	.108	6.386	1	.012	1.314
	OUTHOURS	-.025	.009	7.715	1	.005	.975
	COOPERATE	.344	.111	9.607	1	.002	1.410
	Sabit	-.029	.230	.016	1	.900	.972

Tablo 4.20’de Exp(B) değerleri incelendiğinde JOYSCIE yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın başarılı kategorisinde yer alma olasılığını [(1-1.485)*100] %48.500 kat, EPIST yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın [(1-1.314)*100] %31.400 kat, COOPERATE yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın [(1-1.410)*100] %41 kat arttırdığı, OUTHOURS yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın ise başarılı kategorisinde yer alma olasılığını [(1-0.975)*100] %2.500 kat azalttığı görülmektedir. Bu haliyle başarılı kategorisinde yer alma olasılığını en çok etkileyen değişken bilimden zevk alma değişkenidir.

İleriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak oluşturulan model $\ln[p/(1-p)] = -0.029 + 0.395\text{JOYSCIE} + 0.273\text{EPIST} + 0.344\text{COOPERATE} - 0.025\text{OUTHOURS}$ şeklindedir.

Aynı değişkenler ile geriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak analiz tekrarlanmış, sınıflama oranı doğruluğu 69.748, duyarlılığı 47.887, özgünlüğü 84.186, Nagelkerke R² değeri .211, -2 log-olabilirlik değeri ise 419.463 çıkmıştır.

Tablo 4.21: Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-kare	Sd	P
1	10.268	8	.247
2	18.456	8	.018

* $p > .050$

İlk adımda Hosmer ve Lemeshow testi sonucunun anlamlı çıkmaması, altı değişkenli modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğunu, yani model-veri uyumunun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. ($p > .050$). Geriye doğru yöntemlerde ilk adımda tüm değişkenler modele eklendiği için 2. adımda Hosmer ve Lemeshow testi sonucunun anlamlı çıkması, ikinci adımda çıkarılan değişkenin modelden çıkarılmasının model-veri uyumunu bozduğunu göstermektedir. Bu nedenle ikinci adımda modelden çıkarılan SCIEACT değişkeni modele dahil edilmiştir.

Tablo 4.22: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (geriye doğru seçim kriteri)

Adım	Değişken	β	S.E.	Wald	df	p	Exp(B)
Adım 1	SCIEACT	-.194	.120	2.628	1	.105	.823
	JOYSCIE	.423	.117	13.049	1	.000	1.526
	SCIEEFF	.211	.100	4.469	1	.035	1.235
	EPIST	.246	.109	5.057	1	.025	1.279
	OUTHOURS	-.024	.009	7.031	1	.008	.976
	COOPERATE	.297	.114	6.816	1	.009	1.346
	Sabit	-.013	.234	.003	1	.955	.987

Geriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak oluşturulan model $\ln[p/(1-p)] = -0.013 + 0.423\text{JOYSCIE} + 0.246\text{EPIST} + 0.297\text{COOPERATE} + 0.211\text{SCIEEFF} - 0.024\text{OUTHOURS} - 0.194\text{SCIEACT}$ şeklindedir.

Değişkenlerin ‘ β ’ değerleri dikkate alındığında öğrencilerin başarılı ve diğer kategorisinde yer alma olasılığını pozitif ve negatif yönde etki eden değişkenler Tablo 4.23’te verilmiştir.

Tablo 4.23: Başarılı ve Diğer Kategorisinde Yer Alma Olasılığını Pozitif ve Negatif Yönde Etki Eden Değişkenler (Öğrenci Düzeyi)

	İleriye Doğru Olabilirlik Seçimi		Geriye Doğru Olabilirlik Seçimi	
	Pozitif	Negatif	Pozitif	Negatif
Bağımsız Değişkenler	1. EPIST	1. OUTHOURS	1. EPIST	1. OUTHOURS
	2. JOYSCIE		2. SCIEEFF	2. SCIEACT
	3. COOPERATE		3. COOPERATE	
			4. JOYSCIE	

Tablo 4.23’te; binary lojistik regresyon sonucunda kendi okullarında uç değerde yüksek başarı gösteren öğrenciler diğer öğrencilere kıyaslandığında, öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığını epistemolojik inanç, işbirliğinden zevk alma, bilimden zevk alma değişkenlerinin pozitif; haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan sürenin negatif etkilediği görülmektedir. Geriye doğru olabilirlik seçim kriteri kullanılarak tekrarlanan analizde ayrıca sınıflandırmada bilimsel öz yeterlilik değişkeninin pozitif, fen aktivitesinin negatif yönde etkili olduğu belirlenmiştir.

4.2.2. Sınıf Düzeyine Yönelik Bulgular

Çalışmanın üçüncü aşamasında aynı veriler okul düzeyi değişkenlerine göre incelenmiş, öncelikle kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrenciler ile uç değerde düşük başarı gösteren öğrenciler ele alınmıştır. Başlangıç modeli sadece sabit terimin yer aldığı bir model olduğu için ve henüz değişken eklenmediği için ilk sınıflama oranı doğruluğu Tablo 4.1'deki (%64.253) ve başlangıç modelinde yer alan değişkenlere ait veriler tablo 4.2'deki verilerle aynıdır.

Tablo 4.24: Başlangıç Modelinde Yer Almayan Değişkenler

	Değişkenler	Skor	sd	p
Adım 0	DISCLISCI	.419	1	.518
	IBTEACH	10.351	1	.001
	TDTEACH	6.285	1	.012
	SMINS	30.426	1	.000
Hata Ki-kare İstatistiği (χ^2_{B0})		43.128	4	.000

* $p < .050$

İlk ki-kare değerinin anlamlı olduğu görülmektedir [$(\chi^2_{B0} = 43.128)$, $p < .050$]. Modelimizde en yüksek puan istatistiği “haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre (SMINS) (30.426)” değişkenine aittir ve dolayısıyla da ilk önce bu değişkenin analize gireceği anlaşılmaktadır.

Tablo 4.25: Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi

		Ki-kare	sd	p
Adım 1	Adım	32.529	1	.000
	Blok	32.529	1	.000
	Model	32.529	1	.000
Adım 2	Adım	9.764	1	.002
	Blok	42.293	2	.000
	Model	42.293	2	.000
Adım 3	Adım	5.229	1	.022
	Blok	47.522	3	.000
	Model	47.522	3	.000

* $p < .050$

Tablo 4.25 incelendiğinde, model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olduğu görülmektedir. Bu da null hipotezinin (H_0) reddedilmesi ve yordayıcı değişkenlerle yordanan değişken arasındaki ilişkinin desteklenmesi anlamına gelir.

Tablo 4.26: Amaçlanan Modelin Özeti

Adım	-2 loglikelihood	Cox&Snell R ²	Nagelkerke R ²
1	255.632	.137	.188
2	245.867	.174	.239
3	240.638	.193	.266

Modele yeni değişkenler eklendikçe açıklanan varyans miktarının arttığı görülmektedir. Bağımsız değişkenler eklendikçe -2 log-olabilirlik değeri azalmaktadır. -2 loglikelihood sayının azalması olabilirliğin arttığını gösterir.

Tablo 4.27: Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-kare	Sd	p
1	17.695	7	.013
2	8.006	8	.433
3	11.391	8	.181

* $p > .050$

Son adımda Hosmer ve Lemeshow testi sonucunun anlamlı çıkmaması, üç değişkenli modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğunu yani model-veri uyumunun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir ($p > .050$).

Tablo 4.28: Lojistik Regresyon Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu

	Öngörülen Durum	Gerçek/Gözlenen Durum		Sınıflama Oranı (%)		
		Başarılı	Başarısız	Doğruluk	Duyarlılık	Özgünlük
1	Başarılı	125(tp)	48(fp)	70.588	88.028	39.241
	Başarısız	17(fn)	31(tn)			
2	Başarılı	125(tp)	47(fp)	71.041	88.028	40.506
	Başarısız	17(fn)	32(tn)			
3	Başarılı	123(tp)	41(fp)	72.851	86.620	48.101
	Başarısız	19(fn)	38(tn)			

Tablo 4.28’de görüldüğü gibi her adımda sınıflama oranı doğruluğu ve özgünlüğü artmaktadır. Bu bulgu da yine oluşan modelin, model-veri uyumunun bir işareti olarak değerlendirilebilir. Duyarlılık değerinin yüksek olması, oluşturulan modelin başarılı kategorisinde yer alan öğrencileri daha yüksek oranda tahmin edebildiğini göstermektedir

Tablo 4.29: Yordayıcı Değişkenlerin Çıkartılması Halinde Modelin Durumu

Adım	Değişken	Model LL	-2LL'deki Değişim	sd	p
Adım 1	SMINS	-144.080	32.529	1	.000
Adım 2	IBTEACH	-127.816	9.764	1	.002
	SMINS	-138.757	31.647	1	.000
Adım 3	IBTEACH	-126.696	12.753	1	.000
	TDTEACH	-122.934	5.229	1	.022
	SMINS	-133.462	26.286	1	.000

* p<.05

Tablo 4.29'da görüldüğü gibi, IBTEACH, TDTEACH ve SMINS değişkenlerinin modelden çıkartılması iyi bir fikir değildir; çünkü her durumda modelin tahmin gücünü anlamlı düzeyde azaltmaktadır.

Tablo 4.30: Modele Dahil Edilmeyen Değişkenler

Değişken	Skor	Sd	P
DISCLISCI	.200	1	.655

* p<.050

DISCLISCI değişkeninin anlamlı çıkmaması ($p \geq .050$) bu değişkenin modelden çıkarılmasının anlamlı etki yaratmayacağını göstermektedir. Dolayısıyla bu değişken modele dahil edilmemiştir.

Tablo 4.31: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (ileriye doğru seçim kriteri)

Adım	Değişken	β	S.E.	Wald	df	p	Exp(B)
Adım 1	SMINS	.008	.002	27.342	1	.000	1.008
	Sabit	-.918	.314	8.552	1	.003	.399
Adım 2	IBTEACH	-.463	.155	8.891	1	.003	.629
	SMINS	.008	.002	26.446	1	.000	1.008
	Sabit	-.832	.324	6.609	1	.010	.435
Adım 3	IBTEACH	-.565	.170	11.048	1	.001	.568
	TDTEACH	.449	.204	4.847	1	.028	1.567
	SMINS	.008	.002	22.575	1	.000	1.008
	Sabit	-.653	.330	3.915	1	.048	.520

Tablo 4.31 incelendiğinde SMINS yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın başarılı kategorisinde yer alma olasılığını $[(1-1.008)*100]$ %0.800 kat, TDTEACH yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın $[(1-1.567)*100]$ %56.700 kat arttırdığı, IBTEACH yordayıcı

değişkenindeki 1 birimlik artışın ise başarılı kategorisinde olma olasılığını $[(1-0.568)*100]$ % 43.200 kat azalttığı görülmektedir. Bu durumda başarılı kategorisinde yer alma olasılığını en çok arttıran değişken öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi değişkenidir.

İleriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak oluşturulan model $\ln[p/(1-p)] = -0.653 + 0.449TDTEACH + 0.008SMINS - 0.565IBTEACH$ şeklindedir.

Aynı değişkenler ile geriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak analiz tekrarlandığında, ileriye doğru olabilirlik kriteri ile aynı sonuçlar elde edildiği için geriye doğru olabilirlik kriteri ile oluşturulan model bir önceki modelin aynısıdır.

Değişkenlerin ‘ β ’ değerleri dikkate alındığında ve kendi okullarında uç değerde düşük başarı gösteren öğrencilerle kıyaslandığında, uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin başarılı kategorisinde yere alma olasılığına öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi ve haftalık fen öğrenmeye ayrılan sürenin pozitif, sorgulamaya dayalı fen eğitiminin negatif etki ettiği görülmektedir.

Çalışmanın dördüncü aşamasında öğrencilerin başarılı ve diğer kategorisinde yer alma olasılıklarına etki eden değişkenleri belirlemek üzere ilk olarak ileriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak analiz tekrarlanmıştır. Başlangıç modelinde ilk sınıflama oranı doğruluğu Tablo 4.12’deki (%60.224) ve başlangıç modelinde yer alan değişkenlere ait veriler tablo 4.13’teki verilerle aynıdır.

Tablo 4.32: Başlangıç Modelinde Yer Almayan Değişkenler

	Değişkenler	skor	sd	p
	DISCLISCI	.865	1	.352
Adım 0	IBTEACH	10.858	1	.001
	TDTEACH	5.198	1	.023
	SMINS	16.460	1	.000
Hata Ki-kare İstatistiği (χ^2_{B0})		33.482	4	.000

* $p < .050$

Hata ki-kare değerinin anlamlı olduğu görülmektedir [$(\chi^2_{B0} = 33.482), p < .050$]. En yüksek puan istatistiği “haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre (SMINS)(16.460)” değişkenine ait olduğu için ilk önce bu değişkenin analize gireceği anlaşılmaktadır.

Tablo 4.33: Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi

		Ki-kare	sd	p
Adım 1	Adım	16.941	1	.000
	Blok	16.941	1	.000
	Model	16.941	1	.000
Adım 2	Adım	9.505	1	.002
	Blok	26.446	2	.000
	Model	26.446	2	.000
Adım 3	Adım	5.151	1	.023
	Blok	31.596	3	.000
	Model	31.596	3	.000
Adım 4	Adım	4.488	1	.034
	Blok	36.084	4	.000
	Model	36.084	4	.000

* $p < .050$

Tablo 4.33 incelendiğinde, model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olduğu yani null hipotezinin (H_0) reddedildiği ve yordayıcı değişkenlerle yordanan değişken arasındaki ilişkinin desteklendiği görülmektedir.

Tablo 3.34: Amaçlanan Modelin Özeti

Adım	-2 loglikelihood	Cox&Snell R^2	Nagelkerke R^2
1	462.933	.046	.063
2	453.428	.071	.097
3	448.278	.085	.115
4	443.790	.096	.130

Nagelkerke R^2 değişimi incelendiğinde modele yeni değişkenler eklendikçe açıklanan varyans miktarının arttığı, -2 log-olabilirlik değeri azaldığı yani olabilirliğin arttığı görülmektedir.

Tablo 4.35: Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-kare	sd	p
1	11.683	7	.111
2	2.942	8	.938
3	2.750	8	.949
4	8.811	8	.359

* $p > .050$

Son adımda Hosmer ve Lemeshow testi sonucunun anlamlı çıkmaması, dört değişkenli modelin kabul edilebilir uyuma sahip olduğunu, yani model-veri uyumunun yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir ($p > .050$).

Tablo 4.36: Lojistik Regresyon Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Tablosu

	Öngörülen Durum	Gerçek/Gözlenen Durum		Sınıflama Oranı (%)		
		Başarılı	Diğer	Doğruluk	Duyarlılık	Özgünlük
1	Başarılı	14(tp)	7(fp)	62.184	9.859	96.744
	Diğer	128(fn)	208(tn)			
2	Başarılı	47(tp)	28(fp)	65.546	33.100	86.977
	Diğer	95(fn)	187(tn)			
3	Başarılı	51(tp)	37(fp)	64.145	35.915	82.791
	Diğer	91(fn)	178(tn)			
4	Başarılı	58(tp)	35(fp)	66.666	40.845	83.721
	Diğer	84(fn)	180(tn)			

Tablo 4.36’da görüldüğü gibi sınıflama oranı duyarlılığı her adımda artmıştır. Bu bulgu da yine ilk dört adımda eklenen değişkenlerle oluşan modelin, model-veri uyumunun bir işareti olarak değerlendirilebilir. Ayrıca özgünlük değerinin yüksek olması, oluşturulan modelin diğer kategorisinde yer alan öğrencileri daha yüksek oranda tahmin edebildiğini göstermektedir

Tablo 4.37: Yordayıcı Değişkenlerin Çıkarılması Halinde Modelin Durumu

Adım	Değişken	Model LL	-2LL'deki Değişim	sd	p
Adım 1	SMINS	-239.937	16.941	1	.000
Adım 2	IBTEACH	-231.467	9.505	1	.002
	SMINS	-234.352	15.275	1	.000
Adım 3	IBTEACH	-230.310	12.343	1	.000
	TDTEACH	-226.714	5.151	1	.023
	SMINS	-229.683	11.088	1	.001
Adım 4	DISCLISCI	-224.139	4.488	1	.034
	IBTEACH	-228.406	13.021	1	.000
	TDTEACH	-225.893	7.996	1	.005
	SMINS	-227.752	11.714	1	.001

* p<.050

Tablo 4.37’de görüldüğü gibi, IBTEACH, DISCLISCI, SMINS ve TDTEACH değişkenlerinin modelden çıkarılması iyi bir fikir değildir; söz konusu değişkenler modelin tahmin gücünü anlamlı düzeyde etkilemektedir.

Tablo 4.38: Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri (ileriye doğru seçim kriteri)

Adım	Değişken	β	S.E.	Wald	df	p	Exp(B)
Adım 1	SMINS	.004	.001	15.610	1	.000	1.004
	Sabit	-1.324	.260	25.878	1	.000	.266
Adım 2	IBTEACH	-.341	.114	8.947	1	.003	.711
	SMINS	.004	.001	14.158	1	.000	1.004
	Sabit	-1.222	.264	21.503	1	.000	.295
	Adım 3	IBTEACH	-.411	.122	11.283	1	.001
	TDTEACH	.309	.139	4.960	1	.026	1.363
	SMINS	.004	.001	10.461	1	.001	1.004
	Sabit	-1.073	.270	15.771	1	.000	.342
	Adım 4	DISCLISCI	-.270	.129	4.372	1	.037
	IBTEACH	-.422	.123	11.865	1	.001	.655
	TDTEACH	.413	.151	7.536	1	.006	1.512
	SMINS	.004	.001	11.047	1	.001	1.004
	Sabit	-1.129	.273	17.087	1	.000	.323

Tablo 4.38’de Exp(B) değerleri incelendiğinde TDTEACH yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın başarılı kategorisinde yer alma olasılığını [(1-1.512)*100] %51.200 kat, SMINS yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın [(1-1.004)*100] %0.400 kat arttırdığı, IBTEACH yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın başarılı kategorisinde yer alma olasılığını [(1-0.655)*100] %34.500 kat, DISCLISCI yordayıcı değişkenindeki 1 birimlik artışın [(1-0.764)*100] %23.600 kat azalttığı görülmektedir. Başarılı kategorisinde yer alma olasılığını en çok etkileyen değişken öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi değişkenidir.

İleriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak oluşturulan model $\ln[p/(1-p)] = -1.129 + 0.413TDTEACH + 0.004SMINS - 0.422IBTEACH - 0.270DISCLISCI$ şeklindedir.

Aynı değişkenler ile geriye doğru olabilirlik oranı seçim kriteri kullanılarak analiz tekrarlandığında aynı sonuçlar elde edildiği için geriye doğru olabilirlik kriteri ile oluşturulan model bir önceki modelin aynısıdır.

Değişkenlerin ‘ β ’ değerleri dikkate alındığında ve diğer kategorisindeki öğrencilerle kıyaslandığında, uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığına haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi pozitif, sorgulamaya dayalı fen eğitimi ve sınıftaki disiplin ortamının negatif etki yaptığı görülmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada PISA 2015 Türkiye verileri kullanılarak, fen okuryazarlığı başarısına etki eden faktörler öğrenci ve sınıf düzeyinde incelendi. Söz konusu değişkenlerin uç değerde yüksek başarı gösteren öğrenciler ile uç değerde düşük başarı gösteren öğrenciler ve diğer öğrencilerde farklılaşıp farklılaşmadığı araştırıldı. Ayrıca belirlenen değişkenlerle model oluşturulması amaçlandı. Dahil edilen faktörler, değişkenin özelliğine göre gruplandırıldı. Seçilen bağımsız değişkenlerin fen başarısına etkisini değerlendirmek için lojistik regresyon analizi uygulandı. Karmaşık olarak verilmiş olan verileri uygun bir şekilde sınıflandırmak bilimsel çalışmaların en temel yöntemlerindedir. Probleme ilgili çeşitli özellikler açısından ölçüm yapılan ve elde edilen ölçümlere dayanak, sayısal özellikleri önceden bilinen gruplardan birine sınıflandırmak amacıyla kullanılan en uygun istatistiksel yöntem lojistik regresyondur (Ürük, 2007).

Yordanmaya çalışılan değişken başarı olup, iki kategorili (başarılı ve başarısız- başarılı ve diğer) bir değişken olarak modelde tanımlandı. Analiz için, öğrenci düzeyinde öğrencilerin fen aktivitesi, haftalık okul dışı ders çalışmaya ayırdıkları süre, işbirliğinden zevk alma, bilimden zevk alma, bilimsel öz yeterlilik ve epistemolojik inanç; sınıf düzeyinde, haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre, sorgulamaya dayalı fen eğitimi, sınıftaki disiplin ortamı ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi değişkenleri seçildi. Lojistik regresyon analizinde ileriye doğru olabirlik seçim kriteri ve geriye doğru olabirlik seçim kriteri uygulandı ve iki yöntem karşılaştırıldı.

Tablo 5.1: İleriye ve Geriye Doğru Seçim Kriteri Kullanılarak Oluşturulan Model Özet Tablosu

			Başarılı-Başarısız		Başarılı- Diğer	
			İleriye Doğru Seçim Kriteri	Geriye Doğru Seçim Kriteri	İleriye Doğru Seçim Kriteri	Geriye Doğru Seçim Kriteri
Nagelkerke R ²			.266	.300	.192	.211
Öğrenci Düzeyi	Sınıflama oranı	Doğruluk	77.375	77.828	70.308	69.748
		Duyarlılık	90.141	90.845	48.592	47.887
		Özgünlük	54.430	54.430	84.651	84.651
-2 log-olabilirlik değeri			240.475	233.730	425.289	419.463
Nagelkerke R ²			.266	.266	.130	.130
Sınıf Düzeyi	Sınıflama oranı	Doğruluk	72.851	72.851	66.666	66.666
		Duyarlılık	86.620	86.620	40.845	40.845
		Özgünlük	48.101	48.101	83.721	83.721
-2 log-olabilirlik değeri			240.638	240.638	443.790	443.790

Öğrenci düzeyi kategorisinde gerçekleştirilen analizde Nagelkerke R² değerinin geriye doğru seçim yönteminde nispeten yüksek olduğu görülmektedir. Nagelkerke R² lojistik model tarafından açıklanan varyans miktarını gösterir ve 1.00 mükemmel model uyumunu ifade eder. Bir başka deyişle, büyük değerler daha iyi model uyumu anlamına gelir (Hair ve ark., 2006; akt. Çokluk vd., 2018). Söz konusu ölçüt, modelin uygunluğunu değerlendirmek için kullanılmaz, modelleri karşılaştırmak için bir gösterge olarak kullanılabilir. Bundan da geriye doğru seçim yöntemiyle oluşturulan model tarafından açıklanan varyans miktarının ileriye doğru seçim yöntemiyle açıklanan varyans miktarından fazla olduğu yorumu yapılabilir.

-2 log-olabilirlik (-2LL) değeri bir model uyumu indeksidir, kestirilen model uyumunu olabilirlik değerinin -2 log'unu alarak ölçer. Alabileceği en küçük değer sıfır (0)'dır ve mükemmel uyuma karşılık gelir. -2LL=0 olduğunda olabilirlik=1'dir (Çokluk vd., 2018). Logaritma değerleri negatif olduğu için sayının azalması olabilirliğin arttığını gösterir. Geriye doğru seçim yönteminde bu değer düşüğü görülmektedir. Geriye doğru seçim yöntemiyle

oluşturulan modelin olabilirliğinin, ileriye doğru seçim yöntemiyle oluşturulan modelden yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bundan hareketle, öğrenci düzeyi boyutunda geriye doğru seçim yöntemiyle oluşturulan model, açıklanan varyans ve olabilirlik değeri açısından ileriye doğru seçim kriterine göre görece üstün olduğu düşünülebilir.

Ancak sınıf düzeyi kategorisinde yapılan analizde ileriye ve geriye doğru yöntemlerde açıklanan varyans, sınıflama oranı doğruluğu, duyarlılığı, özgünlüğü ve -2 log-olabilirlik değeri değişmediği için söz konusu kategoride iki yöntemin birbirine üstünlük yorumu yapılamamıştır.

Her iki düzey için, sınıflandırma oranı doğruluk, duyarlık ve özgünlük olarak incelendiğinde başarılı ve başarısız öğrencilerin kıyaslanmasında duyarlık, başarılı ve diğer öğrencilerin kıyaslanmasında ise özgünlük değerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu da başarılı ve başarısız öğrencilerin kıyaslanmasında kullanılan modelin başarılı kategorisinde yer alan öğrencileri, başarılı ve diğer öğrencilerin kıyaslanmasında kullanılan modelin diğer kategorisinde yer alan öğrencileri daha yüksek oranda tahmin edebildiğini göstermektedir. İleriye ve geriye doğru seçim yöntemiyle oluşturulan modellerde farklılık yorumu yapmak uygun değildir.

Tablo 5.2: Oluşturulan Modellerde Yer Alan Değişkenlere Ait Özet Tablosu

	Başarılı-Başarısız		Başarılı- Diğer	
	İleriye Doğru Seçim Kriteri	Geriye Doğru Seçim Kriteri	İleriye Doğru Seçim Kriteri	Geriye Doğru Seçim Kriteri
Öğrenci Düzeyi	EPIST	EPIST	EPIST	EPIST
	JOYSCIE	JOYSCIE	JOYSCIE	JOYSCIE
	COOPERATE	COOPERATE	COOPERATE	COOPERATE
	OUTHOURS*	SCIEEFF	OUTHOURS*	SCIEEFF
		OUTHOURS*		OUTHOURS*
			SCIEACT*	
Sınıf Düzeyi	SMINS	SMINS	SMINS	SMINS
	TDTEACH	TDTEACH	TDTEACH	TDTEACH
	IBTEACH*	IBTEACH*	IBTEACH*	IBTEACH*
			DISCLISCI*	DISCLISCI*

**Negatif etki eden değişken*

Lojistik regresyon uygulamalarında, baskılama etkisinden dolayı, ileri doğru seçim yöntemi yerine geriye doğru seçim yöntemi tercih edilmelidir. Baskılama etkisi, bir yordayıcı değişkenin etkisi sabit tutulduğunda bir diğer yordayıcı değişkenin anlamlı etki yapması durumudur. Geriye doğru seçim yöntemine kıyasla ileri doğru seçim yönteminde baskılama

etkisi altında olan yordayıcı değişkenlerin eleme olasılığı daha yüksektir (Çokluk vd., 2018). Öğrenci düzeyi boyutunda, ileriye doğru seçim yöntemiyle oluşturulan modelde yer alan değişken sayısının geriye doğru seçim yöntemiyle oluşturulan modeldeki değişken sayısından az çıkması bu durumu desteklemektedir. Bununla birlikte, ileri ve geriye doğru seçim yöntemlerinin birleştirilmiş uygulamalarını içeren adımsal yöntem, modelden çıkarılan değişkenin tekrar modele alınmadığı geriye doğru seçim yöntemi ve modele alınan değişkenin modelden çıkartılmadığı ileriye doğru seçim yöntemi yerine tercih edilebilir (Önder ve Cebeci, 2002).

PISA 2015 Türkiye verileri kullanılarak öğrencileri başarılı ve başarısız kategorisinde sınıflandırmak amacıyla oluşturulan modelde, öğrenci düzeyi boyutunda modele dahil edilen 6 değişkenin tümünün, sınıf düzeyi boyutunda sınıftaki disiplin ortamı değişkeni dışında 3 değişkenin anlamlı etki yaptığı belirlenmiştir. Öğrenci düzeyi boyutunda öğrenci başarılarına epistemolojik inanç, bilimsel öz yeterlilik, bilimden zevk alma ve işbirliğinden zevk alma pozitif, fen aktivitesi ve haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan süre negatif etki etmektedir. Sınıf düzeyi boyutunda ise haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi pozitif, sorgulamaya dayalı fen eğitimi negatif etki yapmaktadır.

Kendi okulunda uç değerde düşük başarı gösteren öğrencilerle kıyaslandığında uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencileri sınıflandırmak için kullanılacak en uygun lojistik regresyon modeli;

$$\ln[p/(1-p)] = 1.351 + 0.352EPIST + 0.442COOPERATE + 0.287SCIEEFF + 0.420JOYSCIE - 0.269SCIEACT - 0.036OUTHOURS$$
 şeklinde belirlenmiştir.

Aynı veriler kullanılarak öğrencileri başarılı ve diğer kategorisinde sınıflandırmak amacıyla oluşturulan modelde, öğrenci ve sınıf düzeyi boyutunda modele dahil edilen bütün değişkenlerin anlamlı etki yaptığı tespit edilmiştir. Öğrenci düzeyinde öğrenci başarılarına epistemolojik inanç, bilimsel öz yeterlilik, bilimden zevk alma ve işbirliğinden zevk alma değişkenleri pozitif, fen aktivitesi ve haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan süre değişkenleri negatif etki etmektedir. Sınıf düzeyi boyutunda ise haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre ve öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi pozitif, sorgulamaya dayalı fen eğitimi ve sınıftaki disiplin ortamı negatif etki yapmaktadır.

Öğrenci düzeyi boyutunda, öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılıklarını en çok arttıran değişken bilimden zevk alma, sınıf düzeyi boyutunda ise öğretmen yönlendirmeli sınıf ortamı değişkenidir.

Diğer kategorisindeki öğrencilerle kıyaslandığında kendi okulunda uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencileri sınıflandırmak için kullanılacak en uygun lojistik regresyon modeli;

$\ln[p/(1-p)] = -1.129 + 0.413TDTEACH + 0.004SMINS - 0.422IBTEACH - 0.270DISCLISCI$ şeklinde belirlenmiştir.

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar ilgili literatür çalışmaları ışığında yorumlanmaya çalışılmıştır. Sonuçların yorumlanmasında kat sayı değerleri, değişkenlerin hepsinin yer almasından dolayı, başarılı ve diğer öğrencilerin kıyaslandığı, geriye doğru seçim yönteminin uygulanmasıyla elde edilen sonuçlara göre yapılmıştır.

Başarılı olan ve işbirliğinden zevk alan öğrencilerin oranı başarısız olup işbirliğinden zevk alan öğrencilere oranla 1.346 kat daha fazladır. Bu da işbirliğinden zevk alan bir öğrencinin başarılı grupta yer alma olasılığının yüksek olduğu anlamına gelir. Değişken, uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin hem başarısız hem de diğer öğrencilerle kıyaslanmasında kullanılabilir. Berberoğlu, Çelebi, Özdemir, Uysal ve Yayan (2003), sınıf içi grup çalışması etkinliklerinin sıklığı arttıkça Türk öğrencilerin başarılarının düştüğünü belirlemiştir. Akyüz ve Saticı (2013) öğrencilerin grup çalışması hakkındaki düşüncelerinin matematik başarısına etkisinin Türkiye için oluşturulan modelde negatif yönde, Hong Kong-Çin için oluşturulan modelde pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Pala (2008)'da öğrencilerin sınıfta arkadaşları ile birlikte çalışma yapmalarının matematik başarılarını olumsuz yönde etkilediğini belirlemiştir. İşbirliğinden zevk almadan birlikte çalışma yapmanın başarıyı olumsuz yönde etkileyeceği bir gerçektir.

Epistemolojik inanç değişkeni fen başarısına pozitif yönde etki etmektedir. Epistemolojik inancı yüksek ve başarılı olan öğrencilerin oranı, başarısızlara oranla 1.279 kat daha fazladır. Epistemolojik inanç puanı düştükçe öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığı da düşmektedir. Değişken, uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin hem başarısız hem de diğer öğrencilerle kıyaslanmasında kullanılabilir. Başarılı grupta yer alan öğrencilerin ayrıca bilimden zevk aldıkları, bilimden zevk alma puanı düşük olan öğrencilerin yüksek olasılıkla başarısız ya da diğer kategorisinde yer alacağı belirlenmiştir. Bilimden zevk alma değişkeni öğrencilerin başarılı olma olasılığını %52.600 kat arttırmaktadır. Fen aktivitesi fazla olan ve başarısız olan öğrencilerin oranı, başarılı olanlara göre daha yüksektir. Fen aktivitesi fen başarısına negatif yönde etki etmektedir. Fen aktivitesi yüksek olan bir öğrencinin yüksek ihtimalle başarısız ya da diğer kategorisinde yer alacağı söylenebilir. Fen aktivitesi arttıkça öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığı %17.700 kat azalmaktadır. Batı,

Yetişir ve Güneş (2019) Japonya, Kore, İspanya, İsveç, Macaristan ve Türkiye'yi karşılaştırdığı çalışmada söz konusu bütün ülkelerde fen aktivitesinin öğrenci başarılarında negatif yönde etkili olduğunu belirlemiştir. Demirez (2018) ise fen aktivitesi değişkeninin yüksek başarı grubundaki öğrencilerin başarılarında anlamlı yordayıcı olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tongal (2017), epistemolojik inanç değişkeninin etkisinin fen başarısına pozitif yönde etki ettiğinin belirlemiş, Çelebi (2010) ise fen okuryazarlığı geliştirmede etkili olan ortak öğrenci seviyesi etkenlerinden birinin fen öğrenmeden hoşlanma değişkeni olduğunu belirlemiştir. Kartal, Doğan ve Yıldırım (2017), bilime yönelik tutum ve öğrenci başarısı arasında pozitif ilişki olduğunu belirlemiştir. Çalışmada, fen ve bilim ile ilgili konulara günlük hayatta yer verme fen aktivitesi olarak adlandırılmıştır. Epistemolojik inanç ise öğrencilerin bilimsel yaklaşımlarını ifade etmektedir. Öğrencilerin bilime verdikleri değer ve epistemolojik inançlarının fen aktivitelerini de etkileyeceği düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen sonuç fen derslerinde işlenen konuların günlük hayatla bağlantılı olmadığı, günlük yaşamda fen konularına ilgi duyan bir öğrencinin ders müfredatında ve içeriğinde aradığını bulamadığı, bunun da başarıyı düşürdüğü söylenebilir.

Bilimsel öz yeterlilik değişkeni başarılı olma durumunun pozitif anlamlı yordayıcısıdır. Bilimsel öz yeterliliği yüksek ve başarılı olan öğrencilerin oranı başarısız olanlara oranla 1.235 kat fazladır. Değişken, uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin hem başarısız hem de diğer öğrencilerle kıyaslanmasında kullanılabilir. Şahin ve Yıldırım (2016), matematik öz yeterlilik puanlarının öğrencilerin matematik başarılarının en iyi yordayıcısı olduğunu, Akarsu (2009), öz yeterlilik inancının matematik başarısını pozitif yönde etkilediğini bulmuştur. Albayrak (2009), fen öz yeterlilik puanı yüksek olan öğrencilerin fen okuryazarlık puanlarının da yüksek olduğunu belirlemiştir. Tepehan (2011), fen öz yeterliliğinin fen başarısını yordayan en önemli beş değişkenden biri olduğunu belirtmiştir. Öğrenciler bir konuda kendilerini ne kadar yeterli görürlerse o konuda merak duyguları ve araştırma istekleri fazla olacaktır. Bu da o alandaki başarıyı arttıracaktır. Öğrencilerden kapasiteleri üstünde performans beklemek öz yeterlilik inançlarını düşüreceğinden öğrencilerden seviyelerine uygun beklentiler içinde olmak ve aşamalı olarak ilerlemesini desteklemek uygun olacaktır. Ayrıca Yıldırım (2009), öğrencilerin %62.400'ünün fen derslerinde kendilerini başarısız olarak gördüklerini de belirlemiştir. PISA sınavında elde edilen sonuçlara bakıldığında fen başarısının ortalamasının altında yer alması bu durumu desteklemektedir.

Sınıftaki disiplin ortamının öğrencilerin başarılı olma durumlarına etkisi negatif yöndedir ve bir birimlik artış öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığını %23.600

kat azalmaktadır. Değişken, uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin diğer öğrencilerle kıyaslanmasında kullanılabilirken uç değerde düşük başarı gösteren öğrencilerde etkisi anlamlı değildir. Özdemir (2010), sınıf disiplininin matematik başarısına negatif yönde etkili olduğunu bulmuş, Satıcı (2008), Akyüz ve Satıcı (2013), Dibek (2015), Dibek ve Demirtaşlı (2017) ise sınıftaki disiplin ortamı ile öğrenci başarısı arasında pozitif anlamlı ilişki olduğunu belirlemiştir. Kayır (2012), sınıf ortamının disiplinli olmasının okuma becerilerini arttırdığını bulmuştur. Literatürde bulguyu destekleyen ve desteklemeyen bulgular mevcuttur. Sınıftaki disiplin ortamının niteliği başarıya olan etkide belirleyici olabilir. Sınıf içindeki olumsuz disiplin ortamı öğrencilerin konsantre olma, dersi dinleme, soru sorabilme ve cevap alabilme gibi durumlarını negatif etkileyeceğinden başarıyı olumsuz etkileyecektir.

Uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin başarılarını yordayan diğer değişken öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi değişkenidir. Öğretmen yönlendirmeli fen eğitimi öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığını %51.200 kat arttırmaktadır. Sorgulamaya dayalı fen eğitimi fen başarısının negatif yordayıcısıdır. Sorgulamaya dayalı fen eğitimi puanındaki bir birimlik artış, başarılı kategorisinde yer alma olasılığını %34.500 kat azaltmaktadır. Değişken, uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin hem başarısız hem de diğer öğrencilerle kıyaslanmasında kullanılabilir. Ceylan ve Berberoğlu (2007), öğretmen merkezli etkinliklerin öğrencilerin fen başarısına pozitif yönde anlamlı, öğrenci merkezli etkinliklerin ise negatif yönde anlamlı etki yaptığını belirlemiştir. Özdemir (2010), PISA 2003 verilerine göre öğretmen desteğinin matematik başarısına anlamlı etkisinin olmadığını, 2010 yılında yaptığı uygulamada ise olumlu yönde anlamlı etkisi olduğunu bulmuştur. Yıldırım (2009), öğrencilerin %55'inin araştırmaya dayalı öğretimden hoşlanmadığını, problem çözme ve gerçek yaşamla bağlantı kurma öğretim yaklaşımlarının sıklığı arttıkça eğitim kalitesine memnuniyetin azaldığını belirlemiştir. Kayır (2012), öğrenci merkezli sınıflarda öğrenim görmesinin öğrencilerin okuma başarılarını arttırdığını belirlemiştir. Okuma becerisi gibi sözel becerilerde öğrencilerin kendi aktivitelerinin başarıyı arttıracığı düşünülebilir ancak fen konuları gibi bilimsel bilginin kullanıldığı alanlarda öğrencilerin öğretmen desteğine ihtiyaç duydukları açıktır. Bilimsel bilgiyi kullanma basamakları öğrenilinceye kadar öğrencilere destek olunması bu açıdan önemli görülmektedir. Albayrak (2009), yaptığı çalışmada bilimsel sorgulamaya destek puanı ile fen okuryazarlığı arasında pozitif ilişki bulmuştur. Çalışma bu düşüncüyü desteklemektedir. Beyaztaş ve Semenoğlu (2015), öğretmenlerin sorgulama ağırlıklı beklentilerinin olması, matematik-fen alanındaki öğrencilerin derinlemesine öğrenme yaklaşımını tercih etmelerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Sorgulamaya dayalı beklenti,

öğretmenlerin sınıf içi etkinliklerde bu yönde yönlendirme yapma eğiliminde olmalarını sağlıyor olabilir. Bu eğilim ayrıca başka bir araştırmanın konusu olabilir.

Haftalık okul dışı ders çalışmaya ayrılan süre ile fen başarısı arasında negatif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerin haftalık okul dışı ders çalışmaya ayırdıkları süre arttıkça başarılı kategorisinde yer alma olasılıkları %2.500 kat azalmaktadır. Haftalık okul dışı ders çalışmaya ayırdıkları süre arttıkça öğrencilerin başarısız ve diğer kategorisinde yer alma olasılıkları artmaktadır. Üstün, Ertuğrul, Cansız ve Cansız (2019), çalışmasında benzer bir sonuç bulmuş, öğrencilerin okul dışındaki toplam çalışma süresiyle fen okuryazarlığı seviyeleri arasında negatif ilişki olduğunu bulmuştur. Dibek ve Demirtaşlı (2017), Dibek (2015), öğrenmeye okul dışında ayrılan zaman ile matematik başarısı arasında negatif ilişki olduğunu belirlemiştir. Literatürde elde edilen farklı sonuçlar da mevcuttur. Özer (2009), öğrencilerin öğrenmeye ayırdıkları zaman değişkeninin fen ve matematik başarısına olumlu yönde etki ettiğini belirlemiş, Akın (2012), okul dışı öğrenmelerin öğrenci başarılarını anlamlı derecede arttırdığını belirtmiştir. Bu açıdan, okul dışında ders çalışmaya ayrılan sürede öğrenciye çalışmalarında destek verilip verilmemesi, çalışmalarının farklı materyaller ile desteklenip desteklenmemesi gibi durumlar zamanın verimliliğini etkileyeceğinden başarıda da belirleyici olacaktır.

Öğrencilerin başarılı grupta olma olasılığını arttıran diğer bir değişken de haftalık fen öğrenmeye ayrılan süredir. Haftalık fen öğrenmeye ayrılan süredeki bir birimlik artış öğrencilerin başarılı kategorisinde yer alma olasılığını %0.400 kat arttırmaktadır. Değişken, uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin hem başarısız hem de diğer öğrencilerle kıyaslanmasında kullanılabilir. Anagün (2011), fen öğrenmeye ayrılan zaman ile fen başarısı arasında yüksek düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğunu, Özer ve Anıl (2011), öğrencilerin fen başarıları ile ilişkili olan en önemli değişkenin öğrencinin okuldaki fen derslerine çalışmak ve bu derslerle ilgili ödevleri yapmak için ayırdığı zaman olduğunu belirtmiştir. Üstün, Ertuğrul, Cansız ve Cansız (2019), başarıyı öğrenci düzeyinde en çok etkileyen değişkenin öğrencilerin haftalık fen deri süresi olduğunu belirtmiştir. Usta (2014), haftalık matematik öğrenmeye ayrılan sürenin matematik başarısına etkisini; 2003 verilerine göre Finlandiya için negatif yönde, 2012 verilerine göre ise Türkiye’de pozitif yönde olduğunu, Finlandiya için anlamlı ilişki olmadığını bulmuştur. Demirez (2018), haftalık fen öğrenmeye ayrılan süre değişkeninin etkisinin Singapur, Almanya ve Türkiye örneklemelerinde fen başarısına etkisinin pozitif anlamlı olduğunu belirlemiştir. Bu değişkende okuldaki fen derslerinin süresi ifade edilmektedir. Okulda gerçekleştirilen çalışmalarda ve ders süresince öğrencilerin

öğretmenlerinden destek alabilme ve yanlış anlamalarını giderebilme olanakları daha fazladır. Bu sonuç, ders çalışmaya ayrılan sürenin verimli geçmesi ve fen konularında öğretmen desteğinin önemli olduğu düşüncesini desteklemektedir.

5.2. Öneriler

Uygulayıcı ve karar vericiler için öneriler:

- Öğretmenlerin sınıf iklimini, öğrencilerin kendilerini ifade edebilecekleri, soru sorup cevap alabilecekleri şekilde oluşturmaları,
- Fen müfredatları hazırlanırken konuların günlük hayatla bağlantılı olacak şekilde düzenlenmesi,
- Bilimsel yöntemin uygulandığı derslerde öğrencilere yönlendirme yapılması,
- Grup çalışması yapılırken öğrencilerin işbirliğinden zevk almasını sağlayacak şekilde içeriğin düzenlenmesi,
- Okul içinde ve dışında ders çalışmaya ayrılan sürenin verimli geçmesini sağlayacak çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Sonraki araştırmalar için öneriler:

- Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında disiplinli sınıf ortamı, okul dışı ders çalışmaya ayrılan süre, fen aktivitesi ve sorgulamaya dayalı fen eğitimi değişkenlerinin uç değerde yüksek başarı gösteren öğrencilerin başarılı kategorisinde sınıflandırılma olasılığını olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Uç değerde başarı gösteren öğrencilerin özellikleri bu değişkenler açısından değerlendirilerek incelenebilir.
- Araştırma kapsamına alınan değişkenler dışındaki değişkenlerin fen başarısına etkisi araştırılabilir.
- Çalışmanın bağımlı değişkenini fen okuryazarlığı oluşturmaktadır. Matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri başka bir çalışmanın bağımlı değişkeni olarak alınabilir.

KAYNAKÇA

- Agarti, A. (Second Ed.). (1996). *An introduction to categorical data analysis*. New York: John Wiley&Sons, Inc.
- Akarsu, S. (2009). *Öz-yeterlik, motivasyon ve PISA 2003 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Akın, F. (2012). *Okul içi ve okul dışı öğrenmelerin öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Akyüz, G.; Satıcı, K. (2013). PISA 2003 verilerine göre matematik okuryazarlığının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Türkiye ve Hong Kong-Çin modelleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 503-522.
- Albayrak, A. (2009). *PISA 2006 sınavı sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin fen başarılarını etkileyen bazı faktörler* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Altun, S. A. (2011). Başarılı ilköğretim okulu müdürlerinin zaman yönetimi stratejileri, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 17(4), 491-507.
- Anagün, Ş. S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi, *Eğitim ve Bilim*, 36(162),84-102.
- Aydın, A., Erdağ, C., Taş, N. (2011). 2003-2006 PISA okuma becerileri sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi: En başarılı beş ülke ve Türkiye, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 651-673.
- Batı, K.; Yetişir, M. İ. A. (2019). Comparative analysis of the effect of students' affective characteristics on their science performance between countries based on PISA 2015 data. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(4), 999-1014.
- 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.

- Berberoğlu, G., elebi, ., zdemir, E., Uysal, E., Yayan, B. (2003). nc uluslararası matematik ve fen çalışmasında Türk ğrencilerinin başarı düzeylerini etkileyen etmenler, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(3), 3-14.
- Beyaztaş, .Đ.; Senemoğlu, N. (2015). Başarılı ğrencilerin öğrenme yaklaşımları ve öğrenme yaklaşımlarını etkileyen faktörler, *Eğitim ve Bilim*, 40(179), 193-216.
- Bloem, S. (2013). *PISA in low and middle income countries*. OECD Education Working.
- Büyüköztürk, ř., akmak, E., Akgün, ., Karadeniz, ř., Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chicco, D., & Jurman, G. (2020). The advantages of the Matthews correlation coefficient (MCC) over F1 score and accuracy in binary classification evaluation. *BMC genomics*, 21(1), 6.
- Ceylan, E.; Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: bir modelleme alışması, *Eğitim ve Bilim*, 32(144), 36-48.
- Çalışkan, M. (2008). *Uluslararası ğrenci değerlendirme programı (PISA) 2006'da okul ve ğrenci ile ilgili etkenlerin fen okuryazarlık becerileri üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çeçen, Y. (2015). *Sosyokültürel ve sosyoekonomik değerkenlerin PISA fen okuryazarlığını yordama gücünün yıllara göre incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Çelebi, . (2010). *PISA 2006 uluslararası ğrenci değerlendirme programı'nda insan kaynakları ve fiziksel kaynakların öğrencilerin fen okuryazarlığına olan etkisinin kültürlerarası karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çiftçi, A. (2006). *PISA 2003 sınavı matematik alt testi sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin başarılarını etkileyen bazı faktörlerin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Çokluk, Ö. (2010). Lojistik regresyon analizi: kavram ve uygulama, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(3), 1357-1407.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirez, G. (2108). *Bazı değişkenlerin fen başarı puanına etkisi: PISA 2015 Türkiye, Singapur ve Almanya örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Dibek, M.İ. (2015). *PISA 2012 matematik okuryazarlığı ile öğrenme ve öğretme süreci değişkenleri arasındaki ilişkiler* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Dibek, M.İ.; Demirtaşlı, R.N. (2017). Öğrenme ve öğretme süreci değişkenleri ile PISA 2012 matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkiler, *İlköğretim Online*, 16(3), 1137-1152.
- Dibek, M.İ., Yalçın, S., Yavuz, H.Ç. (2016). Matematik okuryazarlığı ile bilgi ve iletişim teknolojileri kullanım becerileri arasındaki ilişki: PISA 2012, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 39-58.
- Döş, İ.; Atalmış, E.H. (2016). OECD verilerine göre PISA sınav sonuçlarının değerlendirilmesi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 432-450.
- Eğitim Reformu Girişimi. (2017). *Eğitim izleme raporu 2016, 2017*. İstanbul.
- Eğitim Reformu Girişimi. (2019). *Eğitimin içeriği, eğitim izleme raporu 2019*. İstanbul.
- Eğitim Reformu Girişimi. (2019). *Eğitimin yönetimi ve finansmanı, eğitim izleme raporu 2019*. İstanbul.
- Erbaş, K.C. (2005). *Uluslararası öğrenci başarı değerlendirme programında (PISA) Türkiye’de fen okuryazarlığını etkileyen faktörler* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Fındık, L. (2012). *PISA 2009 sonuçlarına göre Türkiye'deki sosyoekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin okuma becerileri alanındaki başarılarının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Field, A. (Thirt Ed.). (2005). *Discovering statistics using SPSS* London: Sage Publication.
- Glas, C. A. W. & K. Jehangir (2014), "Modeling country-specific differential item functioning", in L. Rutkowski, M. von Davier and D. Rutkowski (eds.), *Handbook of International Large-Scale Assessment: Background, Technical Issues and Methods of Data Analysis*, pp. 97-115, Springer, New York.
- Güngör, G.; Göksu, A. (2013). Türkiye'de eğitimin finansmanı ve ülkelerarası bir karşılaştırma, *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(1), 59-72.
- Hampden–Thompson, G. (2004). *Social Policy, Family Structure and Children's Educational Achievement: A Comparative Study* (Dissertation of Doctoral of Philosophy). Pennsylvania State University, USA.
- İspir, O. A., Ay, Z. S., Saygı, E. (2011). Üstün başarılı öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme stratejileri, matematiğe karşı motivasyonları ve düşünme stilleri, *Eğitim ve Bilim*, 36(162).
- İş, Ç. (2003). *Uluslararası öğrenci başarı belirleme programına göre (PISA) matematik okuryazarlığını belirleyen faktörlerin kültürler arası karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Karabay, E. (2013). *Aile ve okul özelliklerinin PISA okuma becerileri, matematik ve fen okuryazarlığını yordama gücünün yıllara göre incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karadüz, A. (2009). Türkçe öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme uygulamalarının "yapılandırmacı öğrenme" kavramı bağlamında eleştirisi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 189-210.
- Karasar, N. (1995). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Ankara: Sim Matbaacılık.

- Kartal, E.E., Doğan, N., Yıldırım S. (2017). Exploration of the factors influential on the scientifiliteracy achievement of Turkish students in PISA, *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 11(1), 320-339.
- Kavak, N., Tufan, Y., Demirelli, H. (2006). Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (3), 17-28.
- Kayır, Ç. (2012). *PISA 2009 Türkiye verilerine dayanarak okuma becerileri alanında başarılı okullar ile başarısız okulları ayırt eden okul içi etmenler ve sosyo-ekonomik faktörler* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Keskin, H.K.; Yapıcı, Ş. (2008). Başarılı ve başarısız öğrencilerin kişilik özellikleri ile ilgili öğretmen ve veli görüşleri, *Kuramsal Eğitimbilim*, 1 (1), 20–32.
- Masters, G. N. & B. D. Wright (1997). “*The partial credit model*”, in *W. J. van der Linden and R. K. Hambleton (eds.), Handbook of Modern Item Response Theory*, Springer, New York.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *PISA 2003 ulusal nihai rapor*. Ankara. EARGED.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2010a). *PISA 2006 ulusal nihai rapor*. Ankara: EARGED.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2010b). *PISA 2009 ulusal ön rapor*. Ankara. EARGED.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2015). *PISA 2012 ulusal nihai rapor*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *PISA 2015 ulusal nihai rapor*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı(2013). *PISA 2012 ulusal ön rapor*. Ankara. Yeğitek.
- Muraki, E. (1992), “A generalized partial credit model: Application of an EM algorithm”, *ETS Research Report Series*, Vol. 1992/1, pp. i-30.
- Mutluer, C., Büyükkıdık, S. (2017). PISA 2012 verilerine göre matematik okuryazarlığının lojistik regresyon ile kestirilmesi, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46(46), 97-112.

- Oğuzlar, A. (2005). Lojistik regresyon analizi yardımıyla suçlu profilinin belirlenmesi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(1), 21-35.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development. (2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science(Volume I)*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>
- Organisation for Economic Co-Operation and Development. (2017). *PISA 2015 Technical Report*. Paris: OECD Publication.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development. (2002). *Reading for change performance and engagement across countries results from PISA 2000*. Paris: OECD Publishing.
- Önder H., Cebeci Z., (2002). Lojistik regresyonlarda değişken seçimi, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2),105-114.
- Özbay, C. (2105). *Türkiye’deki öğrencilerin matematik, fen bilimleri okuryazarlığı ve okuma becerilerindeki performanslarının PISA 2012 verisine göre incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, F. (2010). *PISA 2003’de genel lise öğrencileri ve Kanuni Lisesi öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen faktörlerin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Özer, Y. (2009). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) verilerine göre Türk öğrencilerin matematik ve fen bilimleri başarıları ile ilişkili faktörler* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, 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.

- Pala, M.N. (2008). *PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözmeye etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Park, H. (2005). *Cross-national variation in the effects of family background and schools on students achievement: the relevance of institutional and policy contexts* (dissertation of doctoral of philosophy), University of Wisconsin-Madison. USA.
- Petko, D., Cantieni, A., Prasse, D. (2017). Perceived quality of educational technology matters: A secondary analysis of students' ICT use, ICT-related attitudes, and PISA 2012 test scores, *Journal of Educational Computing Research*, 54(8), 1070-1091.
- PISA (Programme for International Student Assessment) (2015). (Veri dosyası ve kod kitabı) <https://www.oecd.org/pisa/data/2015database/> adresinden edinilmiştir.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests*, Nielsen and Lydiche, Copenhagen, Denmark.
- Report*. Paris: OECD Publication Shin, J., Lee, H., Kim, Y. (2009). Student and school factors affecting mathematics achievement: International Comparisons between Korea, Japan and the USA. *School Psychology International*, 30(520), 520-537.
- Satıcı, K. (2008). *PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hong Kong – Çin* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi. Antalya.
- Sümbüloğlu, K.; Akdağ, B. (2007). *Regresyon yöntemleri ve korelasyon analizi*. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
- Sümer, D. (2015). *PISA 2012 sonuçlarına göre eğitim ortamı kalitesinin okuma becerisi üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, M.G. Yıldırım, Y. (2016). PISA 2012 Türkiye örnekleminde matematiksel davranış ve matematik okuryazarlığını etkileyen değişkenlerin çok gruplu hibrit modelleme ile incelenmesi, *Eğitim ve Bilim*, 41(187), 181-198.

- Şenel, S.; Alatlı, B. (2014). Lojistik regresyon analizinin kullanıldığı makaleler üzerine bir inceleme, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(1), 35-52.
- T.C. Dış İşleri Bakanlığı (MFA) (2019). *İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı* (OECD). http://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi_ve-gelisme-teskilati-oecd.tr.mfa adresinden 19.9.2019- 15.20 arihinde indirilmiştir.
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (KTB) (2019). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD <https://disiliskiler.ktb.gov.tr/TR-132207/ekonomik-isbirligi-ve-kalkinma-orgutu-oecd.html> adresinden 19.9.2019-15.17 tarihinde indirilmiştir.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2017). Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine. 18 Temmuz 2017 tarihinde Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan basın toplantısı, Ankara.
- Tan, M.; Temiz, B.K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1), 13.
- Tepehan, T. (2011). *Türk öğrencilerinin PISA başarılarının yordanmasında yapay sinir ağı ve lojistik regresyon modeli performanslarının karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Tezoh, T. L. (2015). *Öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) erişimi ve kullanımı arasındaki ilişkinin PISA 2012 verisiyle incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- TIMSS (2016). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. Ankara.
- Tongal, A. (2017). *PISA 2015 Türkiye verilerine göre bazı değişkenlerin fen testi başarı puanına etkisinin kantil regresyon yöntemi ile incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Uçar, D. (2005). *Uç değer teoremi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.

- Usta, G. H. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Usta, H. G.; Çıkrıkçı, 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.
- Ürük, E. (2007). *İstatiksel uygulamalarda lojistik regresyon analizi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Üstün, U., Özdemir, E., Cansız, M., Cansız, N. (2019). Türkiye'deki öğrencilerin fen okuryazarlığını etkileyen faktörler nelerdir? PISA 2015 verisine dayalı bir hiyerarşik doğrusal modelleme çalışması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, doi: 10.16986/HUJE.2019050786.
- Warm, T. A. (1989). *Weighted likelihood estimation of ability in item response theory*, Psychometrika, Vol. 54, pp. 427-450.
- Xu, J. (2006). *Families, investments in children and education: A cross-national approach*. (Unpublishe ddoctoral dissertation). Indiana University. USA.
- Yeşil, S. (2016). *PISA sınavlarında başarılı ilk beş ülkenin öğretmen yetiştirme ve istihdam sistemleri ile Türkiye'nin öğretmen yetiştirme ve istihdam sisteminin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Zirve Üniversitesi, Gaziantep.
- Yıldırım, K. (2009). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) 2006 yılı verilerine göre Türkiye'de eğitimin kalitesini belirleyen temel faktörler* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldız, A. (2013). *Finlandiya'nın PISA başarısına etki eden faktörler bağlamında Türkiye'nin durumu* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Yılmaz, E.T. (2006). *Uluslararası öğrenci başarı değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörler* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı : Fatma YILMAZ
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 20.03.1982 / BURDUR
e-posta : fatmayilmaz715@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ	2018
Lisans	CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ	2006
Lise	CUMHURİYET LİSESİ (YDAL)	2000

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2007-2011	MUŞ	ÖĞRETMEN
2011-2014	BURDUR	ÖĞRETMEN
2014-HALEN	ANTALYA	ÖĞRETMEN

Yabancı Dil

İngilizce

BİLDİRİM

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

Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

28/05/2020

Fatma YILMAZ

Turnitin Orjinallik Raporu

İşleme kondu: 08-Haz-2020 15:50 +03
 NUMARA: 1340072914
 Kelime Sayısı: 20134
 Gönderildi: 1

YÜKSEK LİSANS TEZİ Fatma Yılmaz tarafından

Benzerlik Endeksi

%25

Kaynağa göre Benzerlik

Internet Sources: %19
 Yayınlar: %12
 Öğrenci Ödevleri: %21

2% match (24-Haz-2014 tarihli internet)

<http://www.edam.com.tr/kuyeb/pdf/tr/3e2b1f84ce847e4fef09b68db9b1a420kFULL.pdf>

2% match (05-Oca-2017 tarihli internet)

http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2016/12/PISA2015_Ulusal_Rapor1.pdf

1% match (27-Nis-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Bahcesehir University on 2019-04-27

1% match (05-Kas-2018 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Selçuk Üniversitesi on 2018-11-05

1% match (23-Kas-2016 tarihli internet)

<http://documents.tips/documents/sosyal-bilimler-icin-cok-degiskenli-istatistik-sps-ve-lisrel-uygulamaları-2010-cokluksekerioglu.html>

1% match (03-May-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Akdeniz University on 2019-05-03

1% match (03-Haz-2015 tarihli internet)

<http://dSPACE.trakya.edu.tr/jspui/bitstream/1/1274/1/BFR%C4%B0L%20BOZKURT.pdf>

< 1% match (03-May-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Akdeniz University on 2019-05-03

< 1% match (27-May-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Akdeniz University on 2019-05-27

< 1% match (26-Haz-2019 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/download/article-file/340999>

< 1% match (03-May-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) on 2019-05-03

< 1% match (26-Ağu-2015 tarihli internet)

<http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/viewFile/503/312>

< 1% match (23-Oca-2020 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Aksaray Aniversitesi on 2020-01-23

< 1% match (19-Haz-2017 tarihli internet)

http://www.ices-uebk.org/dosyalar/files/ices2017ozetkitabi_v1.pdf

< 1% match (02-Tem-2018 tarihli internet)

<http://www.itobiad.com/download/article-file/226742>

< 1% match (02-Tem-2017 tarihli internet)

<http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=7635&context=etd&sei=>

< 1% match (yayınlar)

DOĞAN, Oğuz and YAĞMUR, Yenal. "YABANCI TURİSTLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR DESTİNASYON ALGILARI: KEMER DESTİNASYONUNA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA", Bülent Ecevit Üniversitesi, 2017.

< 1% match (13-Haz-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Dumlupınar University on 2019-06-13

< 1% match (07-May-2019 tarihli internet)

<http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/5847/516639.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

< 1% match (11-Haz-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Akdeniz University on 2019-06-11

< 1% match (13-Ara-2016 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Celal Bayar Üniversitesi on 2016-12-13

< 1% match (11-Oca-2019 tarihli internet)

http://dSPACE.balikesir.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1679/NihatMert_Pala.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (03-Haz-2020 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to TechKnowledge on 2020-06-03

< 1% match (18-May-2015 tarihli internet)

<http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/2809/3628.pdf>

< 1% match (02-Oca-2018 tarihli öğrenci ödevleri)

Dr. Dr. Feri EROĞLU