



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

TÜRKİYE'DE PISA UYGULAMASINA KATILAN ÖĞRENCİLERİN BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNE ERİŞİMLERİNİN PISA SONUÇLARINI YORDAMA DÜZEYLERİ

Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2018



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

TÜRKİYE'DE PISA UYGULAMASINA KATILAN ÖĞRENCİLERİN BİLGİ VE
İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNE ERİŞİMLERİNİN PISA SONUÇLARINI YORDAMA
DÜZEYLERİ

THE PREDICTION LEVEL OF TURKISH STUDENTS' PISA ACHIEVEMENT BY
THEIR ACCESSING TO INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGIES

Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2018

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,
Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU'nun hazırladığı "Türkiye'de PISA Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Erişimlerinin PISA Sonuçlarını Yordama Düzeyleri" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Doç. Dr. İsmail KARAKAYA



Jüri Üyesi (Danışman)

Prof. Dr. Nuri DOĞAN



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Burcu ATAR



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 07 / 06 / 2018 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber ŞAHİN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Öz

Bu araştırmanın amacı, 2009 ve 2012 yıllarındaki PISA uygulamasına katılan Türkiye'deki öğrencilerin matematik, fen bilimleri ve okuma başarılarının bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeylerine göre değerlendirmektir. Bu çalışmada ilişkisel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada Türkiye'de uygulanan PISA 2009 ve PISA 2012 matematik, fen ve okuma alanındaki başarı testlerinden ve öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkınlık anketindeki bilgi ve iletişim teknolojilerine evde ve okulda erişimi ve kullanımı ile ilgili ortak indekslerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Araştırmada iki düzeyli Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Türkiye'de PISA 2009 ve 2012 uygulamasındaki başarı değişkenliğinin kaynaklandığı öğrenciler arasındaki farklılıkların, okullar arası farklılıktan daha az olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın her bir bağımlı değişken için de manidar olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci düzeyindeki BİT değişkenlerin, PISA 2009 okuma başarısındaki değişikliğin %0,7'sini, PISA 2009 matematik başarısındaki değişikliğin %1,03'ünü, PISA 2009 fen başarısındaki değişikliğin %0,6'sını, PISA 2012 okuma başarısındaki değişikliğin %0,11'ini, PISA 2012 matematik başarısındaki değişikliğin %0,45'ini, PISA 2012 fen başarısındaki değişikliğin %0,25'ini açıkladığı bulunmuştur. Bu değerlerin %1'den fazla olmadığı görülmektedir. Okul düzeyindeki BİT değişkenlerin, PISA 2009 okuma başarısındaki değişikliğin %20'sini, PISA 2009 matematik başarısındaki değişikliğin %16'sını, PISA 2009 fen başarısındaki değişikliğin %19'unu, PISA 2012 okuma başarısındaki değişikliğin %23'ünü, PISA 2012 matematik başarısındaki değişikliğin %19'unu, PISA 2012 fen başarısındaki değişikliğin %20'sini açıkladığı bulunmuştur. Ayrıca öğrenci düzeyindeki bazı BİT değişkenleri ile her bir PISA başarıları arasındaki ilişkinin yıllara göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Ancak okul düzeyindeki BİT değişkenleri ile her bir PISA başarıları arasındaki ilişkinin ise değişiklik göstermediği tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: BIT, PISA, fen performansı, matematik performansı, okuma performansı, iki düzeyli hiyerarşik doğrusal modeller

Abstract

The purpose of this study is to assess the Turkish students' success in science, mathematics and reading literacy in PISA 2009 and PISA 2012 according to their access and user levels of information and communication technologies. Correlation research model was used in this study. In this research, the data obtained from the PISA 2009 and PISA 2012 achievement tests applied in Turkey in mathematics, science and reading; and the common indexes related to the access and use of information and communication technologies at home and in school from the students' information and communications technologies familiarity survey were used. Two-level Hierarchical Linear Modeling (HLM) analysis was performed in the analysis of the data because the structure of the PISA data used in the study was hierarchical. As a result of the analysis, the variability of the success of Turkey in PISA 2009 and 2012 caused by the differences between the students was found to be less than the difference between schools. This difference was also found to be significant for each dependent variable. Student-level ICT variables accounted for 0.7% of the change in PISA 2009 reading achievement, 1,03% of the change in PISA 2009 maths achievement, 0.6% of the change in PISA 2009 science achievement, 0.11% of the change in PISA 2012 reading achievement, 0.45% of the change in PISA 2012 maths achievement and 0.025% of the change in PISA 2012 science achievement. It is clear that these values are too small and not more than 1%. School-level ICT variables were found to explain 20% of the PISA 2009 reading achievement change, 16% of the PISA 2009 maths achievement change, 19% of the PISA 2009 science achievement change, 23% of the PISA 2012 reading achievement change, 19% of the PISA 2012 maths achievement change, 20% of the PISA 2012 science achievement change. Furthermore, it was determined that the relationship between some ICT variables at the student level and each PISA success varies according to years. However, it was confirmed that the relationship between the ICT variables at the school level and each PISA success did not vary.

Keywords: ICT, PISA, science performance, mathematics performance, reading performance, two-level hierarchical linear models

Teşekkür

Yüksek lisans eğitim sürecinde tez uygulama sürecindeki anlayışını ve desteğini esirgemeyen, zorlandığımda hep yol gösteren ve bana model olan danışmanım Sayın Prof. Dr. Nuri DOĞAN'a,

Tezin amacı doğrultusunda yapılan analizlerin doğruluğu ve yorumlanması konusunda bana destek olan Doç. Dr. Burcu ATAR'a,

Tezin tüm aşamalarında desteklerini hiç esirgemeyen arkadaşlarım Arş. Gör. Ergün Cihat ÇORBACI'ya, Arş. Gör. Elif SEZER'e ve tez yazım sürecinde destek olan eşim Arş. Gör. Gökhan KUMLU'ya,

Yüksek lisans eğitim sürecinde gerek ders döneminde gerek tez döneminde her konuda destek veren, bana akademisyenlik mesleği açısından model olan Hacettepe Üniversitesi'nde görev yapmakta olan Öğretim Üyelerine,

Her an beni düşünen, hiçbir zaman maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve tez çalışmalarından dolayı zaman ayıramamamı anlayışla karşılayan aileme ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	viii
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	3
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
Araştırma Problemi.....	6
Sayıtlılar.....	7
Sınırlılıklar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	9
Öğrencilerin PISA Başarıları ile BİT Arasındaki İlişki.....	9
Bölüm 3 Yöntem.....	20
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	20
Veri Toplama Araçları.....	20
Verilerin Analizi.....	28
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar.....	42
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	42
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	49
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	59
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	66
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	80
Sonuçlar.....	80
Öneriler.....	84
Kaynaklar.....	87

EK-A: PISA 2009 Bağımlı Değişkenlerin Betimsel Analiz Sonuçları.....	98
EK-B: PISA 2012 Bağımlı Değişkenlerin Betimsel Analiz Sonuçları.....	99
EK-C: HLM'in Varsayımları.....	100
EK-Ç: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	103
EK-D: Etik Beyanı.....	104
EK-E: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	105
EK-F: Thesis Originality Report	106
EK-G: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	107



Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>BİT Kullanımı ile PISA Başarıları Arasında bir İlişki Olduğunu Gösteren Araştırmalar</i>	10
Tablo 2 <i>BİT Kullanımı ile PISA Başarıları Arasında bir İlişki Olmadığını Gösteren Araştırmalar</i>	16
Tablo 3 <i>PISA 2009 ve PISA 2012 Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yatkınlık Anketine İlişkin İndeksler</i>	22
Tablo 4 <i>Araştırmaya Dahil Edilen İndekslerin Kapsadığı Maddeler ve Seçenekler</i>	24
Tablo 5 <i>Birinci Düzeyde Yer Alan Yordayıcı Değişkenler için Korelasyon Matrisi</i>	35
Tablo 6 <i>İkinci Düzeyde Yer Alan Yordayıcı Değişkenler için Korelasyon Matrisi</i>	36
Tablo 7 <i>Araştırmadaki Bağımsız Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler</i>	37
Tablo 8 <i>Tek Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeline Ait Sabit Etkilerin Kestirimi</i>	43
Tablo 9 <i>Tek Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli ile Elde Edilen Varyans Bileşenlerinin Kestirimi</i>	45
Tablo 10 <i>Öğrenci Başarı Puanlarına İlişkin Sınıflar Arası ve Sınıf İçi Korelasyon Katsayı Hesaplamaları</i>	47
Tablo 11 <i>Öğrenci Başarılarına İlişkin Güvenirlilik Katsayı Hesaplamaları</i>	49
Tablo 12 <i>Rastgele Katsayılar Regresyon Modeline Ait Sabit Etkilerin Kestirimi</i> ..	51
Tablo 13 <i>Rastgele Katsayılar Regresyon Modeline Ait Varyans Bileşenleri Kestirimi</i>	55
Tablo 14 <i>Bağımlı Değişken Olarak Ortalamalar Modelinde Matematik, Fen ve Okuma Alanları için Sabit Etkiler</i>	60
Tablo 15 <i>Bağımlı Değişken Olarak Ortalamalar Modeline Ait Varyans Bileşenleri</i>	63
Tablo 16 <i>Kesişim ve Eğim Katsayılarının Bağlı Olduğu Modelde Matematik, Fen ve Okuma Alanları için Sabit Etkiler</i>	68
Tablo 17 <i>Kesişim ve Eğim Katsayılarının Bağlı Olduğu Modelde Matematik, Fen ve Okuma Alanları için Tesadüfi Etkiler</i>	74
Tablo 18 <i>Bağımlı Değişkenler İçin Kurulan Her Bir Modele Ait Sapma İstatistik Değerleri</i>	77
Tablo 19 <i>Bağımlı Değişkenlere İlişkin Olabilirlik Uyum Testi Sonuçları</i>	78

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

BIT: Bilgi İletişim Teknolojileri

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OECD: İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development)

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi (Program for International Student Assessment)



Bölüm 1

Giriş

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen köklü değişimler (Gajbhiye, 2017; Horniakova, Arras & Kozík, 2017), tüm sektörlerde ve eğitim alanında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının artmasına neden olmuştur. Çoğu ülke, bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) anlamayı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) temel becerileri ile kavramları öğrenmeyi önemsemektedirler (Gowsalya & Vaitheeswari, 2017; Kumari & Rani, 2017; Namdeo, 2017). Ancak bilgi ve iletişim teknolojileri genellikle “bilgisayarlar ile bilgi ve iletişim ile ilgili faaliyetler” olarak ima edilmektedir. Bu ima, BİT’e yönelik kavram yanılgısı içermektedir (Gowsalya & Vaitheeswari, 2017; Kumari & Rani, 2017). Çünkü bilgi ve iletişim teknolojileri, iletişim kurmak ve bilgiyi yaymak, depolamak ve yönetmek için kullanılan çeşitli teknolojik araçlar ve kaynaklardır (Gowsalya & Vaitheeswari, 2017). Bilgisayarlar, cep telefonları, televizyonlar, radyolar ve uydu sistemleri BİT’in birer parçalarıdır (Gowsalya & Vaitheeswari, 2017).

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, eğitimde önemli bir rol oynamaktadır. BİT’in uygun kullanımı, içerik ve öğretim metodolojisinde örnek teşkil eden tüm öğrenme ve öğretme süreçlerini değiştirebilir. BİT’in eğitim alanındaki entegrasyonu, eğitimin kalitesini büyük ölçüde artırmaya olanak sağlamıştır. BİT’in entegrasyonunun eğitimin daha ulaşılabilir, ekonomik ve güçlü olmasına yardımcı olabileceğine inanılmaktadır. İnternet, videolar, televizyon, metin, ses ve renk ile birleşen multimedya bilgisayar yazılımı gibi BİT araçları, öğrencilerin sadece öğrenmesi gerekenleri değil, öğrencilerin nasıl öğreneceği konusunda da önemli rolü vardır. BİT, çoklu bilgi kaynaklarını kullanarak çok fazla bilgiye ulaşma ve bilgiyi çok yönlü inceleme fırsatı sunar, böylece öğrenme ortamlarının gerçekliğini geliştirir (Namdeo, 2017). Dolayısıyla BİT’in artan bu rolü, ülkenin her bir köşesindeki öğrencilerin eğitim olanaklarından yararlanabileceği şekilde gelişmesine katkı sağlayacaktır (Gajbhiye, 2017). Böylece BİT, çeşitli engellerin ötesine geçme potansiyeline sahip olacaktır (Namdeo, 2017). Ayrıca öğrencilerin öğretim programı yoluyla entegre edilen eğitimsel BİT ile karşılaşmalarındaki artış, özellikle matematik, fen ve sosyal alanlarda “Bilgiyi Yorumlama” ve “Uygulama ve Sunum Becerileri” bakımından öğrencilerin başarılarında manidar ve olumlu etkiye sahip olduğu da kanıtlanmıştır (Namdeo, 2017).

Bilgi ve iletişim teknolojileri, bazı ülkelerin okullarında öğretim programına dahil edilirken, bazı ülkelerin okullarında ise bilgi ve iletişim teknolojileri yeni benimsenmeye başlanmıştır (Balanskat, Blamire & Kefala, 2006). BİT'in eğitim alanında kullanılmasına ilişkin dünyada farklı projeler de ortaya konulmaya başlanılmıştır (Bilican-Demir & Yıldırım, 2016). İngiltere'de BECTA projesi (Rudd, 2009), Avrupa'da (Korte & Husing, 2006), ABD'de (Paige, Hickok & Patrick, 2004) ve başka ülkelerde son yıllarda interaktif beyaz tahtaların, görsel öğrenme ortamlarının, eğitim içerikli bilgisayar oyunlarının yaygın kullanımı ile birlikte sınıf ortamlarına yerleştirilen dijital ve ağ teknolojileri görülmektedir. Ayrıca hem sınıf ortamı hem de bağımsız çalışma alanı için e-postayı ve e-öğrenmeyi içeren internet uygulamalarına olan güven de artmaktadır (Sheard & Ahmed, 2007). Türkiye'de de birtakım çalışmalara yer verilmektedir. Örneğin MEB bünyesindeki EĞİTEK (Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü), eğitim ve öğretimin teknolojik gelişmelerle desteklenmesine ve yaygınlaşmasına yardımcı olmaya çalışmaktadır. Bunun için Temel Eğitim Projesi ve Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi (FATİH) uygulanmaya başlanmıştır. Bu projelerle okulların teknolojik araçlarla desteklenerek, öğrencilerin daha aktif olabileceği bir öğrenme ortamının oluşturulması hedeflenmektedir (Bilican-Demir & Yıldırım, 2016).

Son yıllarda her çocuk ve her okul için internet girişimini sağlamak için hükümet politikaları, çeşitli dijital eğitim girişimlerini destekleyen endüstri ve evde internet girişimini elde eden aileler ile birlikte, 19. yy'da kitap nasıl önemli ise, 21. yy'da da dijital teknolojilerinin önemli olacağını iddia etmektedir (Livingstone, 2012). Çünkü 21. yy becerileri "öğrenme ve inovasyon becerileri", "dijital okuryazarlık becerileri" ve "kariyer ve yaşam becerileri"ni içermektedir (Partnership21, 2015). Öğretim sürecinin de 21. yy becerileri doğrultusunda şekillenmesi gerektiğine vurgu yapılmaya başlanılmıştır (Dağhan, Nuhoğlu-Kibar, Menzi-Çetin, Telli & Akkoyunlu, 2017; Minton, 2005; Tennant, McMullen & Kaczynski, 2009). Ancak bu politik gelişmelerin her aşamasına eşlik eden eleştirmenler, fazla BİT'in, daha iyi bir eğitim anlamına gelmesinden şüphe etmişlerdir (Livingstone, 2012). Bu duruma örnek olarak 2005'li yıllarda yapılan bir çalışma örnek verilebilir. İlgili çalışmada okuma ve matematik alanında yazılım kullanan sınıfların test puanları ile geleneksel öğretim yöntemleri kullanan sınıfların test puanları arasında çok az bir puan farkı olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, Dynarski ve arkadaşları (2007), dokuz yaş grubu

öğrencilerine yönelik yaptıkları çalışmada BİT'in okuma alanında kullanılmasının olumlu sonuçlar verdiği ancak matematik alanında kullanılmasında olumlu sonuçlar vermediği sonucuna ulaşmışlardır. Dolayısıyla BİT'in eğitim alanında kullanılmasının artışı, öğrencilerin performansını artırmada garanti olmadığı söylenebilir (Livingstone, 2012).

Bilişim teknolojilerinin eğitim ortamlarına aktarılmasına yönelik yapılan çalışmaların önemli hale gelmesinden dolayı, uluslararası düzeydeki bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı konusuna ilişkin Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtı (OECD) tarafından da çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalarla, ülkelerin farklı alanlarda eğitim politikaları değerlendirilmektedir ve diğer ülkelerle karşılaştırılmaktadır (Bilican-Demir & Yıldırım, 2016).

Problem Durumu

Ülkemizde yapılan uluslararası öğrenci başarısını ölçmede kullanılan uygulamalardan biri Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) projesidir. PISA, OECD tarafından üç yıllık aralarla düzenlenmektedir ve 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir tarama araştırmasıdır (OECD, 2018). PISA projesi, zorunlu eğitimin sonunda örgün eğitime devam eden 15 yaş grubu öğrencilerin öğretim programlarında ele alınan okuma, fen ve matematik alanında sahip oldukları bilgileri gerçek yaşam durumlarında ne kadar uygulayabildiklerini değerlendirmektedir (MEB, 2013). Ayrıca PISA'da, öğrencilerin fen bilimleri, matematik ve okuma alanlarındaki başarılarıyla ilişkili olabileceği düşünülen faktörler hakkında bilgi toplamak amacıyla öğrenci ve okul anketleri de uygulanmaktadır (OECD, 2018). Bu bilgiler, ülkelerin eğitim sistemlerine, araştırmacılara ve politikacılara değerli bilgiler sunmaktadır. Bu bilgiler ile öğrenci başarılarının nedenleri ve başarılarını etkileyen faktörler, ulusal ve uluslararası düzeyde incelenerek, öğretim programlarının oluşturulması ve uygun eğitim ortamlarının düzenlenmesi aşamasında bilimsel veri sağlamaktadır (Acar, 2012; Bilican-Demir & Yıldırım, 2016). Örneğin, PISA 2006 sonuçlarına göre, eğitim kalitesinin evdeki olanaklar ve anne-baba özellikleri faktörlerinin (bilgisayar ve internet sahibi olma) (% 52), öğrenci özellikleri faktörüne (%14), öğretim süreçleri faktörüne (% 6) ve kurumsal-çevre faktörüne (%1,4) göre daha önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Yıldırım, 2012).

Alanyazında bilgi ve iletişim teknolojilerinin başarıya olan etkisine ilişkin çalışmaları inceleyen araştırmacılar, BİT'in başarıya olan etkisine yönelik farklı sonuçların olduğunu tespit etmişlerdir ve BİT'in başarıya olan etkisinin net olarak ifade edilemediği sonucuna ulaşmışlardır. Örneğin, Balanskat ve arkadaşları (2006), Avrupa'daki okullarda BİT'in etkisi üzerine yapılan birçok çalışmayı incelediğinde, BİT'in etkisine yönelik kanıtların az olduğu ve karşılaştırılabilirliğin sınırlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Trucano (2005), okullarda BİT'in etkisine yönelik yapılan bir seri çalışmayı incelediğinde, BİT'in öğrenme çıktıları üzerindeki etkisinin net olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Cox ve Marshall (2007), BİT çalışmalarının ve göstergelerinin güvenilir olmadığına değinmişlerdir. Machin McNally ve Silva (2006), teknoloji ile geliştirilmiş öğrenmenin rolünün tartışmalı olduğunu belirtmişlerdir. Pandolfini (2016), BİT'in etkisini anlamaya yönelik yapılan çalışmalarının çoğunluğunun bireysel düzeyde (öğretmenler ya da öğrenciler) basit sonuçlara yönelik olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla BİT'in farklı düzeylerdeki etkisinin nasıl olduğunu anlamaya yönelik çok düzeyli yaklaşımlara gerek duyulduğundan bahsetmiştir. BİT kullanımının etkilerini açıklığa kavuşturmak için, bu değişkenlerin başarıyı nasıl etkilediğini ve hangi değişkenlerin önemli olduğunu da incelemek gerekmektedir (Song & Kang, 2012).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, 2009 ve 2012 yıllarındaki PISA uygulamasına katılan Türkiye'deki öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeylerinin matematik, fen bilimleri ve okuma başarılarındaki değişkenliği açıklama oranlarını değerlendirmektir. Okuduğunu anlama başarısını etkileyen faktörlere ilişkin yapılan araştırmaların, öğrenci özelliklerinin ve sosyo-ekonomik özelliklerin etkisine yönelik olduğu belirlenmiştir (Bilican-Demir & Yıldırım, 2016; Dronkers & Kornder, 2014; Skryabin, Zhang, Liu & Zhang, 2015; Stoet & Geary, 2013; Wu, 2014). Ayrıca alanyazında bilgi ve iletişim teknoloji kullanımının okuduğunu anlama başarısı etkisine yönelik çalışmalar da yer almaktadır (Bussière & Gluszynski, 2004; Gümüş & Atalmış, 2011; Lee & Wu, 2012; Leino, 2014). Matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin yapılan araştırmaların da daha çok yıllara göre öğrenci özelliklerinin ve okul özelliklerinin etkisini belirlemeye yönelik olduğu tespit edilmiştir (Dronkers & Kornder, 2014; Forgasz & Hill, 2013; Hyde & Mertz, 2009; Liu, 2009;

Sousa, Park & Armor, 2012; Stoet & Geary, 2013; Thien, Darmawan & Ong, 2015). Ayrıca bu özelliklerden evde ve okulda bilgisayara sahip olma, eğitim ile ilgili bir bilgisayar programına sahip olma ve internet erişimine sahip olma değişkenlerinin etkisine yönelik araştırmalara da yer verilmiştir (Delen & Bulut, 2011; Demir & Kılıç, 2009; Demir, Kılıç & Depren, 2009; Güzeller & Akın, 2014; Karabay, Yıldırım & Güler, 2015; Özer & Anıl, 2011; Skryabin, Zhang, Liu & Zhang, 2015; Türkan, Üner & Alcı, 2015; Wittwer & Senkbeil, 2008; Ziya, 2008). Fen başarısını etkileyen faktörlere yönelik yapılan araştırmaların ise öğrencilerin özelliklerinin ve aile özelliklerinin etkisini belirlemeye yönelik olduğu belirlenmiştir (Acosta & Hsu, 2014). Ayrıca okul özelliklerine ilişkin çalışmalara da yer verilmiştir (Sun & Bradley, 2012; Topçu, Arıkan & Erbilgin, 2015). Hem evde bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim düzeylerinin hem de okulda öğretmenin derste BİT kullanmasının fen başarısına etkisine yönelik fazla sayıda araştırma yapılmıştır (Acar & Öğretmen, 2012; Anıl, 2009; Anıl, 2011; Anıl & Özer, 2012; Balım, Evrekli, İnel & Deniz, 2009; Delen & Bulut, 2011; Kubiato & Vlckova, 2010; Luu & Freeman, 2011; Özer & Anıl, 2011; Papanastasiou, Zembylas & Vrasidas, 2005; Skryabin, Zhang, Liu & Zhang, 2015). PISA'da genel başarıyı etkileyen faktörlere yönelik aile ve okul faktörlerine ilişkin araştırmalar yapılmıştır (Schulz, 2005; Sousa, Park & Armor, 2012). Hem okulda hem evde bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim düzeyleri ile ilgili yapılan araştırmalar da alanyazında yer almaktadır (Acar, 2012; Aypay, 2010; Biagi & Loi, 2013; Gürsakal, 2012; Spiezia, 2010; Steffens, 2014; Sweet & Meates, 2003).

Bu bağlamda bu araştırmada, 2009 ve 2012 PISA uygulamalarında öğrencilerin matematik, fen ve okuma alanındaki başarılarının bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeyleri açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu araştırmanın başarıyı etkileyen BİT'e erişim ve kullanım düzeyi açısından önemli olan faktörleri belirleyebilmede alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca BİT'e ilişkin materyaller ve kullanım amacı yıllar geçtikçe değişiklik göstermektedir. Örneğin BİT'e ilişkin materyallere yönelik son yıllarda Facebook, Twitter gibi birçok sosyal ağ sitesi ortaya çıkmıştır (Keskin, 2014). BİT'in kullanım amacına ilişkin de Türkiye'deki öğrencilerin %39'unun oyun oynamak, video izlemek gibi etkinlikler için interneti kullandıkları belirlenmiştir (Lobe, Livingstone, Ólafsson & Vodeb, 2011). Bu oranın da oldukça yüksek olduğu söylenebilir. PISA 2009 ve PISA 2012 bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkınlık

anketindeki maddeler de incelendiğinde, kullanım amaçlarının farklılaştığı görülmektedir. Bu araştırma da BİT' e erişim ve kullanım amaçlarının düzeyinin başarıya olan etkisini netleştirme açısından önem arz etmektedir. Çünkü alanyazında BİT'in başarıya etkisine yönelik çelişkili bulgular yer almaktadır (Balanskat vd., 2009; Trucano, 2005). Ayrıca alanyazında bu konu ile ilgili yapılan araştırmaların genellikle bireysel düzeyde olduğu belirlenmiştir (Pandolfini, 2016). Song ve Kang'nın (2012) de ifade ettiği gibi, BİT'in başarıyı nasıl etkilediğine ve başarıda hangi BİT değişkenlerinin rol oynadığına yönelik çok düzeyli yaklaşımların yer aldığı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla BİT ile ilgili değişkenlerin başarıya etkisine ilişkin çalışmaların fazla olmasına rağmen, BİT'in başarı ile olan ilişkisine yönelik elde edilen veri yapısı dikkate alınarak çok düzeyli analizlerin yapıldığı ve hiyerarşik modellerin oluşturulduğu çalışmalara yer vermek gerekmektedir.

Alanyazında başarı olarak genellikle fen ya da matematik alanı ele alınmıştır. Başarıya yönelik üç alanın ele alınarak değerlendirilmesine yönelik çok az çalışma yer almaktadır (bkz. Tablo 1 ve Tablo 2). Dolayısıyla bu araştırmada üç alanın ele alınması, BİT'in üç alana etkisini bütüncül olarak görmek ve karşılaştırabilmek açısından önemli olabilir. Ayrıca BİT'e erişim ve kullanım düzeylerinin başarıya olan etkisine yönelik PISA verilerinin kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde, sadece tek yıla odaklanılmıştır. Yıllara göre BİT' e erişim ve kullanım düzeylerinin başarıya olan etkisinin değişip değişmediğini belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmanın, yıllara göre BİT' e erişim ve kullanım düzeyinin başarıya olan etkisindeki değişikliği hakkında yorum yapma ve öneri sunma açısından da önemli olduğu söylenebilir.

Araştırma Problemi

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi (PISA) 2009 ve 2012 sonuçlarına göre, Türkiye'deki öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeylerinin matematik, fen bilimleri ve okuma alanındaki başarıları ile ilişkisi nasıldır?

Alt problemler

1. PISA 2009 ve 2012 Türkiye verisine göre, okuma, matematik ve fen alanları başarısındaki değişkenliğin okullar arasındaki farklılıklar ve öğrenciler arasındaki farklılıklar tarafından açıklanma oranı nedir?
2. PISA 2009 ve 2012 Türkiye verisine göre, okuma, matematik ve fen alanları başarısındaki değişkenliğin öğrenci düzeyinde ele alınan bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanımı ile ilgili değişkenler tarafından açıklanma oranı nedir?
3. PISA 2009 ve 2012 Türkiye verisine göre, okuma, matematik ve fen alanları başarısındaki değişkenliğin okul düzeyinde ele alınan bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanımı ile ilgili değişkenler tarafından açıklanma oranı nedir?
4. PISA 2009 ve 2012 Türkiye verisine göre, okuma, matematik ve fen alanları başarısındaki değişkenliğin hem öğrenci düzeyindeki hem de okul düzeyindeki BİT'e ilişkin değişkenler tarafından açıklanma oranı nedir?

Sayıtlılar

1. PISA 2009 ve 2012 uygulamasındaki dil ve kültürel farklılıkların Türk öğrencilerin fen, matematik ve okuma başarılarını etkilemediği varsayılmaktadır.
2. PISA 2009 ve 2012 uygulamasına katılan öğrencilerin maddeleri okuyarak, içtenlikle ve doğru olarak cevapladıkları varsayılmaktadır.
3. PISA 2009 ve PISA 2012 uygulamasındaki bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkınlık anketinde yer alan maddelerde farklılıklar yer almaktadır. Veri analizinde maddeler yerine, ilgili indeksler kullanılmıştır. Bu indekslerden hem PISA 2009 hem de PISA 2012 uygulamasında ortak olanlar ele alınmıştır. Dolayısıyla iki farklı yıl için ortak olan bu indekslerin, içeriklerinin aynı olduğu varsayılmıştır. Başka bir ifade ile, farklı yıllar için hesaplanan bit indeksinin kapsamındaki sorular farklı olmasına karşın BİT'i yansıttığı kabul edilmiştir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, PISA 2009 ve 2012 fen, matematik ve okuma ile ilgili maddelere ve BİT'e yatkınlık anketine verilen yanıtlarla sınırlıdır.



Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Öğrencilerin PISA Başarıları ile BİT Arasındaki İlişki

Son yirmi yılda, BİT ve ilgili faktörler arasındaki ilişki türü ile ilgili bir dizi çalışma yapılmıştır (Tezoh, 2015). Dolayısıyla öğrencilerin evde ve okulda BİT kullanımı ve eğitim çıktıları arasındaki ilişki ile ilgili önemli bir alanyazın geçmişi bulunmaktadır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlarda BİT kullanımının öğrencilerin okuryazarlıkları üzerine karışık etkilerinin olduğu rapor edilmiştir. Örneğin bazı bulgularda BİT kullanımının öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, bazı bulgularda da BİT'e sahip olma ve kullanmanın öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerinde çok az bir etkisinin olduğu ya da büyük bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Tezoh, 2015).

Öğrencilerin BİT kullanımı ile PISA başarıları arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşan araştırmacıların, kullandıkları veri toplama araçları, veri analiz teknikleri ve çalışma gruplarına ilişkin bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1

BİT Kullanımı ile PISA Başarıları Arasında bir İlişki Olduğunu Gösteren Araştırmalar

Araştırmacı	Bağımlı değişken	Çalışma grubu	Veri toplama araçları	Veri analiz tekniği	BİT'e ilişkin bağımsız değişkenler	Sonuç
Demir & Kılıç (2009)	• Matematik	4816 15 yaş grubu Türk öğrenciler	PISA 2006 verileri	İki düzeyli HLM	• Evde bilgisayar varlığı	Evde bilgisayar varlığı ile matematik başarıları arasında manidar ve olumlu ilişki bulunmuştur.
Luu & Freeman (2011)	• Fen	15 yaş grubu 22,121 Kanadalı öğrenci ve 14,084 Avustralyalı öğrenci	PISA 2006 verileri	Çok seviyeli lineer model (MLM)	• BİT'e evde ve okulda ulaşılabilirlik • BİT'in kullanımı (eğlence amaçlı ve internetle ilgili aktiviteler) • BİT'e olan güven	BİT'e evde ulaşılabilirlikle fen başarıları arasında 2 ülkede olumlu ilişki bulunmuştur. BİT'e okulda ulaşılabilirlikle fen başarıları arasında Avustralya'da olumlu ve manidar ilişki bulunmuştur. BİT'in kullanımı ile fen başarıları arasında 2 ülkede de negatif ilişki bulunmuştur. BİT'e olan güven ile fen başarıları arasında 2 ülkede de olumlu ve manidar ilişki bulunmuştur.
Kubiatko & Vlckova (2010)	• Fen	5,932 Çek Cumhuriyeti öğrencileri	PISA 2006 verileri	Varyansın ikincil analizi	• BİT kullanımı	BİT kullanımı ile fen başarıları arasında olumlu ve manidar ilişki bulunmuştur.
Demir, Kılıç & Ünal (2010)	• Matematik	4942 15 yaş grubu Türk öğrenciler	PISA 2006 verileri	İki düzeyli HLM	• İnternet/eğlence amaçlı kullanım (IEU) • İleri düzey görevlerde BİT kullanımında kendine güven (CICT)	BİT görevlerinde kendine güven ile puanları arasında doğrusal ve manidar ilişki bulunurken, eğlence amaçlı kullanan öğrencilerin puanlarının düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1 (Devamı)

Araştırmacı	Bağımlı değişken	Çalışma grubu	Veri toplama araçları	Veri analiz tekniği	BİT'e ilişkin bağımsız değişkenler	Sonuç
Spiezia (2010)	• Fen	33 ülkedeki öğrenciler	PISA 2006 verileri	Ekonometrik analizler	• Bilgisayarın evde, okulda ve diğer yerlerde kullanımı	Bilgisayar kullanımı ile fen başarısı arasında manidar ve pozitif ilişki bulunmuştur. "Haftada 1 ya da 2 kez" ya da "hemen hemen hergün" sıklığında manidar olduğu belirlenmiştir. İspanya ve Hırvatistan da ise, "ayda birkaç kez" sıklığında, fen başarısında manidar bir etki görülmektedir.
Gümüş & Atalmış (2011)	• Okuma	4942 Türk öğrenciler	PISA 2006 verileri	Yapısal eşitlik modellemesi Regresyon analizi	• Bilgisayarın eğlence amacı ile kullanımı • Bilgisayarın eğitim amacı ile kullanımı	Bilgisayarın eğlence amacı ile kullanımının, okuma puanlarını pozitif, eğitimsel amaçlarla bilgisayarın kullanımının ise okuma puanlarını negatif etkilediği belirlenmiştir.
Güzeller & Akın (2014)	• Matematik	223,278 15-yaş Türk öğrenciler	PISA 2006 verileri	Çoklu Regresyon analizi	• İnternetin eğlence amaçlı kullanımı (IEU) • Program/yazılım kullanımı (PRGUSE) • İleri düzey ödevlerde BİT'e olan özgüven (HIGHCONF) • İnternet görevlerine olan özgüven (INTCONF)	IEU ve PRGUSE, matematik başarısının negatif ve manidar bir yordayıcısı olduğu bulunmuştur. HIGHCOF ve INTCONF, matematik başarısının pozitif ve manidar bir yordayıcısı olduğu bulunmuştur.

Tablo 1 (Devamı)

Araştırmacı	Bağımlı değişken	Çalışma grubu	Veri toplama araçları	Veri analiz tekniği	BİT'e ilişkin bağımsız değişkenler	Sonuç
Acar (2015)	• Okuma	Türk öğrenciler	PISA 2009 verileri	Kanonik korelasyon analizi	<ul style="list-style-type: none"> • Bilgisayara yönelik tutum • BİT'in eğlence amaçlı kullanımı • BİT'in okul görevleri için kullanımı • Evde BİT'in varlığı • Okulda BİT'in varlığı • Okulda BİT'in kullanımı 	Öğrencilerin okuma beceri ile BİT kullanım becerileri arasında yüksek seviyede manidar ilişki bulunmuştur.
Delen & Bulut (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik • Fen 	4996 15 yaş grubu Türk öğrenciler	PISA 2009 verileri	İki düzeyli HLM	<ul style="list-style-type: none"> • BİT'e evde ulaşılabilirlik • BİT'e olan güven • Okulda bilgisayar oranı 	BİT'e evde ve okulda ulaşılabilirlik, fen ve matematik başarısının manidar ve olumlu bir belirleyicisi olduğu bulunmuştur.
Lee & Wu (2012)	• Okuma	65 ülkeden 15 okul ve her okuldan 35 öğrenci olmak üzere 297,295 15 yaş öğrenci	PISA 2009 verileri	YEM	<ul style="list-style-type: none"> • Evde ve okulda BİT'e ulaşılabilirlik • BİT'e olan güven • BİT'e yönelik tutum 	Evde BİT'e ulaşılabilirlik, BİT'e olan güven ve BİT'e yönelik tutum ile okuma başarısı arasında manidar ve olumlu ilişki bulunmuştur.

Tablo 1 (Devamı)

Araştırmacı	Bağımlı değişken	Çalışma grubu	Veri toplama araçları	Veri analiz tekniği	BİT'e ilişkin bağımsız değişkenler	Sonuç
Leino (2014)	• Okuma	Finli öğrenciler	PISA 2009 verileri	Çok düzeyli regresyon analizi	• BİT kullanımı	<p>BİT kullanımı ile okuma performansı arasındaki ilişkinin eğrisel olduğu bulunmuştur.</p> <p>BİT'in bilgi alma amaçlı kullanımı ile geleneksel okuma başarısı arasında pozitif ilişki olduğu bulunmuştur.</p> <p>BİT'in hobi amaçlı kullanımı ile okuma başarısı arasında negatif ilişki olduğu bulunmuştur.</p> <p>BİT görevlerinde kendine olan güven, okuma başarısı arasında pozitif ilişki olduğu bulunmuştur.</p>
Erdoğdu & Erdoğdu (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Fen • Matematik • Okuma 	4848 15 yaş grubu Türk öğrenciler	PISA 2012 verileri	Logit model	<ul style="list-style-type: none"> • Okulda internet bağlantısı • Evde internet bağlantısı • Okul dışında, okul ödevleri için interneti kullanma <p>Okulda okul ödevleri için interneti kullanma</p>	Evde internet bağlantısının olması, öğrencilerin matematik başarıları üzerinde olumlu etkisi, okulda internet erişiminin olması da fen başarısı geliştirdiği belirlenmiştir.

Tablo 1’de, PISA 2006, 2009 ve 2012 verilerinin kullanılarak, fen, okuma ve matematik başarıları ile BİT arasında bir ilişkinin olup olmadığına yönelik çeşitli araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmalarda genellikle çeşitli regresyon analizlerinin yapıldığı görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda, bazı araştırmalarda başarı ile BİT kullanımı arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğu, bazı araştırmalarda da negatif yönde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Örneğin, Luu ve Freeman (2011) tarafından yapılan araştırmada, bazı ülkelerde BİT kullanımı ile başarı arasında pozitif bir ilişki bulunurken, bazı ülkelerde ise negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Öğrenci başarısında BİT kullanımına ilişkin değişkenlerin önem sırasına göre belirlendiği çalışmaların da alanyazında yer aldığı görülmektedir. Ziya, Doğan ve Kelecioğlu (2010) tarafından yapılan bir çalışmada PISA 2009 verileri kullanılarak matematik başarısını etkileyen faktörlere yönelik bir model oluşturulmuştur. Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda modelin önemli olduğu, ilgili bağımsız değişkenlerin matematik başarısındaki toplam varyansın yaklaşık %17,7’sini açıkladığı belirlenmiştir. Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre, matematik başarısında yordayıcı değişkenlerin önem sırası ise “internet ile ilgili işlemleri gerçekleştirmede kendine güven endeksi”, “bilgisayarların program ve yazılım amaçlı kullanım endeksi”, “ileri düzey bilgisayar becerisi gerektiren işlemleri gerçekleştirmede kendine güven endeksi” ve “bilgisayarların internet ve eğlence amaçlı kullanım endeksi” şeklinde tespit edilmiştir.

Petko, Cantieni ve Prasse (2017), PISA 2012 verilerini kullanarak, 39 ülkedeki öğrencinin matematik, fen ve okuma başarıları ile BİT’e yatkınlıkları arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Yapılan regresyon analizinde, bazı ülkelerde pozitif ilişki, bazı ülkelerde negatif bir ilişki saptanmıştır. Elde edilen bulgular şu şekildedir: 1. Başarısı yüksek olan ülkelerde fen, matematik ve okuma başarıları ile evde okul görevlerinin yapılmasında BİT’in kullanımı (HOMSCH) arasında pozitif korelasyon, BİT’in eğlence amacıyla kullanılması (ENTUSE) arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Çoğu ülkede de 3 temel alandaki (fen, matematik ve okuma) başarı ile öğrenme aracı olarak BİT’e yönelik olumlu tutum (ICTATTPOS) arasında manidar ve pozitif etki olduğu saptanmıştır. 2. Matematik başarıları ile BİT’in okulda kullanımı (USESCH) arasında 39 ülkeden 37’sinde negatif ilişki olduğu belirlenmiştir. Matematik başarıları ile

öğrenme aracı olarak BİT'e yönelik olumlu tutum (ICTATTPOS) arasında 20 ülkede manidar ve pozitif, 2 ülkede negatif ilişki olduğu belirlenmiştir. 3. Okuma başarısı ile BİT'in eğlence amacıyla kullanılması (ENTUSE) ve evde okul görevlerinin yapılmasında BİT'in kullanımı (HOMSCH) ile arasında katılan ülkelerin 1/3'ünde negatif ve manidar ilişki olduğu belirlenmiştir. Okuma başarısı ile BİT'in okulda kullanımı (USESCH) arasında ülkelerin hemen hepsinde manidar ve negatif ilişki olduğu saptanmıştır. Okuma başarısı ile öğrenme aracı olarak BİT'e yönelik olumlu tutum (ICTATTPOS) arasında 29 ülkede manidar ve pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. 4. Fen başarısı ile BİT'in eğlence amacıyla kullanılması (ENTUSE), BİT'in okulda kullanımı (USESCH) ve evde okul görevlerinin yapılmasında BİT'in kullanımı (HOMSCH) arasında ülkelerin çoğunluğunda negatif ilişki olduğu belirlenmiştir. Evde okul görevlerinin yapılmasında BİT'in kullanımı (HOMSCH) ile fen başarısı arasında pozitif ilişki, iyi performans gösteren ülkelerde saptanmıştır. Fen başarısı ile öğrenme aracı olarak BİT'e yönelik olumlu tutum (ICTATTPOS) arasında da manidar ve pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin BİT kullanımı ile PISA başarıları arasında bir ilişki olmadığına yönelik çalışmalar da alanyazında yer almaktadır. Bu çalışmalara ilişkin kullanılan veri toplama araçları, veri analiz teknikleri ve çalışma gruplarına ilişkin bilgiler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2

BİT Kullanımı ile PISA Başarıları Arasında bir İlişki Olmadığını Gösteren Araştırmalar

Araştırmacı	Bağımlı değişken	Çalışma grubu	Veri toplama araçları	Veri analiz tekniği	BİT'e ilişkin bağımsız değişkenler	Sonuç
Wittwer & Senkbeil (2008)	• Matematik	15 yaş grubu Alman öğrencileri	PISA 2003 verileri	Karma katsayılar multinominal (çok terimli) logit modeli	<ul style="list-style-type: none"> • Evde bilgisayara sahip olma • Bilgisayar kullanım sıklığı • Bilgisayar becerilerini öğrenme yolları (kendi başına, aile-okul-arkadaş yardımı ile) 	Bilgisayar kullanımı ile matematik başarısı arasında manidar bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
Aypay (2010)	• Matematik	15 yaş grubu 4942 Türk öğrencileri	PISA 2006 verileri	Regresyon analizi	<ul style="list-style-type: none"> • Eğitimsel yazılımının kullanımı • İnternet kullanımı 	BİT kullanımı ile matematik başarısı arasında manidar bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
Luu & Freeman (2011)	• Fen	15 yaş grubu 22,121 Kanadalı öğrenci ve 14,084 Avustralyalı öğrenci	PISA 2006 verileri	Çok seviyeli lineer model (MLM)	<ul style="list-style-type: none"> • BİT'e evde ve okulda ulaşılabilirlik, • BİT'in kullanımı • BİT'e olan güven 	Kanada' da BİT'e okulda ulaşılabilirlikle fen başarısı arasında manidar bir ilişki bulunamamıştır.
Lee & Wu (2012)	• Okuma	297,295 15 yaş öğrenci 65 ülkeden 15 okul ve her okuldan 35 öğrenci	PISA 2009 verileri	YEM	<ul style="list-style-type: none"> • BİT'e olan güven • BİT'e yönelik tutum • Evde ve okulda BİT'e ulaşılabilirlik 	Okulda BİT'e ulaşılabilirlikle okuma başarısı arasında manidar bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 2 (Devamı)

Araştırmacı	Bağımlı değişken	Çalışma grubu	Veri toplama araçları	Veri analiz tekniği	BİT'e ilişkin bağımsız değişkenler	Sonuç
Erdoğdu & Erdoğdu (2015)	<ul style="list-style-type: none"> Fen Matematik Okuma 	4848 15 yaş grubu Türk öğrenciler	PISA 2012 verileri	Logit model	<ul style="list-style-type: none"> Okul dışında, okul ödevleri için interneti kullanma Okulda okul ödevleri için interneti kullanma Okulda internet bağlantısı Evde internet bağlantısı 	Okul dışında okul ödevleri için internetin kullanılması ile akademik başarı arasında manidar bir ilişki bulunamamıştır.
Petko, Cantieni & Prasse (2017)	<ul style="list-style-type: none"> Fen Matematik Okuma 	39 ülkedeki öğrenciler	PISA 2012 verileri	Regresyon analizi	<ul style="list-style-type: none"> Eğlence amaçlı bilgisayarın evde kullanımı (ENTUSE) Okul ödevleri için evde bilgisayar kullanımı (USESCH) Okulda bilgisayar kullanımı Öğrenme aracı olarak BİT'e yönelik olumlu tutum (ICTATTPOS) 	<p>ICTATTPOS ile matematik performansı arasında 15 ülkede manidar bir ilişki bulunamamıştır.</p> <p>ICTATTPOS ile okuma performansı arasında 10 ülkede ise herhangi bir etki olmadığı bulunamamıştır.</p>

Tablo 2 incelendiğinde, PISA 2003, 2006, 2009 ve 2012 verilerinin araştırmalarda kullanıldığı gör÷lmektedir. Bu araştırmalarda fen, okuma ve matematik başarı ile BİT arasında bir ilişkinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmalarda probleme bağlı olarak regresyon analizi, yapısal eşitlik modellemesi, logit modeller gibi veri analiz teknikleri kullanılmıştır. Yapılan analizlerle, BİT'e ilişkin belirlenen bağımsız değişkenler ile başarı arasında manidar bir ilişkinin olmadığı bulunmuştur.

Özet olarak PISA verileri kullanılarak, BİT değişkenleri ve başarı arasındaki ilişkiye yönelik yapılan Tablo 1 ve Tablo 2'deki çalışmalar incelendiğinde, şu sonuçlara ulaşabiliriz:

1. Öğrenci başarı ile BİT arasında bir ilişki olup olmadığına yönelik yapılan çalışmaların bir kısmı, ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Bu ilişkinin manidar olduğu, pozitif yönde olduğu ya da negatif yönde olduğuna yönelik çeşitli bulgular elde edilmiştir. Bazı çalışmalarda ise bir ilişki bulunamamıştır. Dolayısıyla aynı değişkenlerin ele alınarak yapılan çalışmaların sonuçlarında tutarsızlıkların olduğu söylenebilir. Alanyazında BİT'in öğrenci başarısına etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda 2 temel sorun ile karşılaşılmaktadır. Bu sorunlardan ilki öğrenci başarısının gözlenmesinin zor olduğu ve öğrenci başarısının tanımının hala net olmadığı ile ilgilidir. İkinci sorun ise BİT, gelişmekte olan teknolojilerdir ve etkilerini çevreden ayırmak oldukça zordur (Youssef & Dahmani, 2008). Bu araştırma, BİT' e erişim ve kullanım düzeyinin başarıya olan etkisini netleştirme açısından alanyazına katkı sağlayabilir.

2. Tablolardaki çalışmalarda genellikle başarı alanı olarak fen ya da matematik ele alındığı gör÷lmektedir. Üç başarı alanının ele alınarak, BİT değişkenleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye ve karşılaştırmaya yönelik az sayıda çalışma olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu araştırma BİT' e erişim ve kullanım düzeyi açısından, öğrencilerin üç alandaki başarısının karşılaştırılmasına yönelik alanyazındaki eksikliği giderme açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

3. Tablolar incelendiğinde, çalışmaların sadece PISA uygulamasının tek yılına odaklanıldığı gör÷lmektedir. BİT değişkenlerinin öğrenci başarısındaki değişikliği açıklama varyansının yıllara göre nasıl değiştiğini inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırmada, yıllara göre BİT değişkenlerinin öğrenci

başarısındaki açıklama varyansının değişimi açısındaki değişimi görmek, BİT'in eğitimde etkili kullanımı açısından alanyazına bir bakış açısı kazandıracakđ düşünülmektedir.

4. Tablolardaki çalışmaların amaçları doğrultusunda farklı veri analiz tekniklerini kullandıkları görülmektedir. Bu araştırmada da hiyerarşik lineer modeller kurulmuştur. PISA verilerinin yapısı da dikkate alındığında, hiyerarşik modeller tahmini standart hatayı daha iyi kalibre ettiği için bulguları daha az hata ile yorumlama açısından daha doğru sonuçlara ulaşmamız açısından önemli olduğu söylenebilir.



Bölüm 3

Yöntem

PISA 2009 ve 2012 matematik, fen bilimleri ve okuma alanındaki başarıları ile ilişkili olan bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeylerinin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırma, ilişkisel araştırma modelindedir. İlişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma türüdür (Karasar, 2009).

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırmanın evreni PISA 2009 ve PISA 2012 değerlendirmesine katılan 15 yaş grubu öğrencilerinden oluşmaktadır (MEB, 2010; MEB, 2013). PISA uluslararası merkez tarafından seçkisiz yöntemle belirlenen 12 istatistikî bölge biriminden (NUTS) il ve okul türüne göre tabakalandırılarak PISA 2009 ve PISA 2012 uygulamasına katılacak öğrenciler belirlenmiştir (MEB, 2010; MEB, 2013). Dolayısıyla araştırmanın PISA 2009 uygulamasına ilişkin örnekleme 56 il ve okul türlerine göre tabakalandırılması sonucu toplam 170 okuldan 4996 öğrenciden, PISA 2012 uygulamasına ilişkin örnekleme ise 57 il ve okul türlerine göre tabakalandırılması sonucu 170 okuldan toplam 4848 öğrenciden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada Türkiye’de uygulanan PISA 2009 ve PISA 2012 matematik, fen ve okuma alanındaki başarı testlerinden ve öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkınlık anketindeki bilgi ve iletişim teknolojilerinin erişimi ve kullanımı ile ilgili ortak indekslerden elde edilen veriler kullanılmıştır. İlgili veri seti OECD’nin (2018) web sayfasından alınmıştır. İlgili sitedeki PISA 2009 verilerine ilişkin “INT_STQ09_DEC11” adlı dosyadan, 2012 PISA verilerine ilişkin “INT_STU12_DEC03” adlı dosyadan Türkiye’ye ilişkin veriler kullanılmıştır.

PISA 2009 Matematik Başarı Testi: Bu test ile öğrencilerin farklı durumlarla karşılaştığında matematik problemlerini oluşturmadaki, formülleştirmedeki, problemlerin çözümünde ve yorumlamada fikirlerini analiz etmedeki, akıl yürütme ve iletişim kurmadaki etkililiğine odaklanılmıştır (OECD, 2010).

PISA 2009 Fen Başarı Testi: PISA fen okuryazarlığının değerlendirilmesinde bireyin sahip olduğu fen alan bilgisini ve ilgili soruları tanımlama, bilimsel olguları açıklama, bilimsel kanıtları kullanma, fen ve teknolojinin çevremize ilişkin şekillendirici özelliğinin farkına varma ve bilimle ilgili konulara ve bilimsel fikirlere ilgi gösterme ele alınmıştır (OECD, 2010).

PISA 2009 Okuma Başarı Testi: PISA okuma becerilerinin değerlendirilmesi metin (metnin sunumu, metnin sınırlılığı, metnin şekli ve metnin türü), okurun metne yaklaşımı (bilgiye ulaşma ve bilgiyi hatırlama, bilgileri bir araya getirme ve yorumlama ve kendi düşüncelerini yansıtmaya ve değerlendirme) ve metnin kullanım amacı (kişisel, kamusal, eğitici ve mesleki) olmak üzere üç boyutta ele alınmaktadır (OECD, 2010).

PISA 2012 Matematik Başarı Testi: Bu testin çerçevesini yani matematik okuryazarlığının kuramsal alt yapısını matematiksel süreçleri (formülleştirme, işe koşma ve yorumlama), temel matematik yetenekleri (kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel) ve matematiksel içerik ve konuları (değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, çokluk ve belirsizlik ve veri) oluşturmaktadır (OECD, 2014).

PISA 2012 Fen Başarı Testi: Fen okuryazarlığı bağlam (bilim ve teknoloji içeren yaşam durumlarını tanıma), bilgi (fen alan bilgisi ve bilimsel yöntem bilgisini içermeye), yeterlilikler (bilimsel konuları belirleme, bilimsel olguları açıklama ve bilimsel kanıtları kullanma) ve tutum (bilime ilgi gösterme, bilimsel araştırmaları destekleme vb.) olmak üzere bu 4 temel kavramla değerlendirilmektedir (OECD, 2014).

PISA 2012 Okuma Başarı Testi: Bu testin çerçevesi metin (metnin sunumu, metnin sınırlılığı, metnin şekli ve metnin türü), metnin kullanım durumu (kişisel, eğitimsel, mesleki ve toplumsal) ve okurun metne yaklaşımı (bilgiye ulaşma ve bilgiyi hatırlama, bilgileri bir araya getirme ve yorumlama, kendi düşüncelerini yansıtmaya ve değerlendirme ve karmaşık) olmak üzere 3 temel boyut üzerine inşa edilmiştir (OECD, 2014).

PISA'daki başarı puanlarının hesaplanmasında Rasch modelinin genelleştirilmiş formu kullanılmıştır. PISA uygulamalarında öğrencilerin bütün maddeleri cevaplandıramadıkları durumlar olabilmektedir. Bu cevaplanmayan maddeler eksik verilerdir ve gözlenen madde cevaplarından kestirilmektedir. Bu

kestirimler için alternatif birkaç yaklaşım bulunmaktadır. PISA genellikle makul değerler (PVs) olarak adlandırılan imputasyon metodunu kullanmaktadır. Makul değerler, öğrenciler için her bir puanın elde edildiği olası yeterliliklerin seçimidir. Her bir puan ve alt puan için, her öğrencinin beş makul değeri, uluslararası veri tabanında yer almaktadır (OECD, 2014).

PISA 2009 ve PISA 2012 Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yatkinlık Anketi: PISA 2009 anketi evde ve okulda BİT'e ulaşabilirlik, bilgisayarın genel kullanımı, BİT'in evde kullanımı, BİT'in okulda, derste ve sınıf dışında kullanımı ve bilgisayara yönelik tutum ile ilgili maddeleri içermektedir. Bu anketten elde edilen bilgilere dayalı olarak 7 ölçekli indeks hesaplanmıştır. PISA 2012 anketi ise BİT'e ulaşabilirlik, genel bilgisayar kullanımı, BİT'in okulda ve okul dışında kullanımı ve bilgisayara yönelik tutum ile ilgili maddeleri içermektedir. Bu anketten elde edilen bilgilere dayalı olarak 8 ölçekli indeks hesaplanmıştır. PISA 2009 ve 2012 bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkinlık anketinde yer alan indekslere ilişkin kodlar ve açıklamalar Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3

PISA 2009 ve PISA 2012 Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yatkinlık Anketine İlişkin İndeksler

Yıl	İndeksin Kodu ve Adı	İndeksin açıklaması
	IC01Q ICTHOME	BİT'e evde ulaşabilirlik
	IC02Q ICTSCH	BİT'e okulda ulaşabilirlik
	IC04Q ENTUSE	BİT'in eğlence amaçlı kullanılması
2009	IC05Q HOMSCH	BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı
	IC06Q USESCH	BİT'in okulda kullanımı
	IC08Q HIGHCONF	BİT'e yönelik özgüven
	IC10Q ATTCOMP	Bilgisayara yönelik tutum

Tablo 3 (Devamı)

Yıl	İndeksin Kodu ve Adı	İndeksin açıklaması
	IC01Q ICTHOME	BİT'e evde ulaşabilirlik
	IC02Q ICTSCH	BİT'e okulda ulaşabilirlik
	IC08Q ENTUSE	BİT'in eğlence amaçlı kullanılması
	IC09Q HOMSCH	BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için evde kullanımı
2012	IC10Q USESCH	BİT'in okulda kullanımı
	IC11Q USEMATH	BİT'in matematik derslerinde kullanımı
	IC22Q ICTATTPOS	Okulda öğrenme amaçlı olarak bilgisayarın kullanımına yönelik tutum
	IC22Q ICTATTNEG	Okulda öğrenme amaçlı olarak bilgisayarın kullanımına ilişkin sınırlılıklar

Tablo 3'te yer alan indekslerden araştırmanın amacı doğrultusunda bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim düzeylerine ve kullanımına ilişkin olan BİT'in evde bulunması, BİT'in eğlence amaçlı kullanımı ve BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için evde kullanımı, BİT'in okulda bulunması, BİT'in okulda kullanılması ile ilgili indeksler kullanılmıştır. Ayrıca bu 5 indeks hem PISA 2009 hem de PISA 2012 uygulamasında yer alan ortak indekslerdir. Araştırmaya dahil edilen indekslerin kapsadığı maddeler ve seçenekler ise Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4

Araştırmaya Dahil Edilen İndekslerin Kapsadığı Maddeler ve Seçenekler

Yıl	İndeksin Adı ve Maddesi	Alt Maddeler	Seçenekler
2009	ICTHOME	a) Masaüstü bilgisayar b) Taşınabilir bilgisayar	Evet ve kullanıyorum
	Bu araç-gereçler evde var mı ve kendin için kullanıyor musun?	c) İnternet bağlantısı d) Video oyun konsolu e) Cep telefonu f) Taşınabilir müzik çalar g) Yazıcı i) USB bellek	Evet ama kullanmıyorum Hayır
	ICTSCH	a) Masaüstü bilgisayar b) Taşınabilir bilgisayar	Evet ve kullanıyorum
	Bu araç-gereçler okulda var mı ve kendin için kullanıyor musun?	c) İnternet bağlantısı d) Yazıcı e) USB bellek	Evet ama kullanmıyorum Hayır
	ENTUSE	a) Tek oyuncu ile oynanan oyunlar oynamak b) Ortak çevrimiçi oyunlar oynamak	Asla ya da neredeyse hiç
	Aşağıdaki etkinlikler için bilgisayarını okul dışında ne sıklıkla kullanıyorsun?	c) Bilgisayarda ev ödevi yapmak d) E-posta kullanmak e) Çevrim içi sohbet etmek f) Eğlenmek için internette gezmek g) İnternette müzik, film, oyun ve yazılım indirmek h) Kişisel internet sitesi, web günlüğü ya da blog yayınlamak ve devam ettirmek i) Çevrimiçi forumları, sanal topluluklara ya da mekanlara katılmak	Ayda bir ya da iki kez Haftada bir ya da iki kez Neredeyse her gün ya da her zaman
	HOMSCH	a) Okul görevleri için İnterneti kullanmak b) Okul ödevi hakkında diğer öğrencilerle iletişim için e-posta kullanmak	Asla ya da neredeyse hiç
	Aşağıdaki etkinlikler için bilgisayarını okul dışında ne sıklıkla kullanıyorsun?	c) Ev ödevleri ve okul görevlerini bildirmek ve öğretmenlerle iletişim kurmak için e-posta kullanmak d) Okulun web sitesinden materyalleri indirmek, yüklemek ya da incelemek (zaman çizelgesi, ders materyalleri vb.) e) Okulun web sitesinden duyuruları kontrol etmek (öğretmen yokluğu vb.)	Ayda bir ya da iki kez Haftada bir ya da iki kez Neredeyse her gün ya da her zaman

Tablo 4 (Devamı)

Yıl	İndeksin Adı ve Maddesi	Alt Maddeler	Seçenekler
2009	USESCH	a) Okulda çevrimiçi sohbet etmek b) Okulda e-posta kullanmak c) Okul görevleri için internette gezinmek d) Okulun internet sitesinden materyalleri indirmek, yüklemek ya da gezinmek e) Okulun internet adresinde ödevini yayınlamak f) Okulda simülasyon oynamak g) Yabancı dilde ya da matematikte alıştırmaya yapmak h) Okul bilgisayarında kişisel ödevlerini yapmak ı) Grup ödevleri ya da diğer öğrencilerle iletişim kurmak için okul bilgisayarlarını kullanmak	Asla ya da neredeyse hiç Ayda bir ya da iki kez Haftada bir ya da iki kez Neredeyse her gün ya da her zaman
	ICTHOME	a) Masaüstü bilgisayar b) Taşınabilir bilgisayar c) Tablet bilgisayar d) İnternet bağlantısı e) Video oyun konsolu f) İnternet erişimi olmayan cep telefonu g) İnternet girişimi olan cep telefonu h) Taşınabilir müzik çalar i) Yazıcı j) USB bellek k) E-kitap okuyucusu	Evet ve kullanıyorum Evet ama kullanmıyorum Hayır
2012	ICTSCH	a) Masaüstü bilgisayar b) Taşınabilir bilgisayar c) Tablet bilgisayar d) İnternet bağlantısı e) i) Yazıcı f) USB bellek g) Ekitap okuyucusu	Evet ve kullanıyorum Evet ama kullanmıyorum Hayır
	Bu araç-gereçler evde var mı ve kendin için kullanıyor musun?		

Tablo 4 (Devamı)

Yıl	İndeksin Adı ve Maddesi	Alt Maddeler	Seçenekler
2012	ENTUSE	a) Tek oyuncu ile oynanan oyunlar oynamak b) Ortak çevrimiçi oyunlar oynamak	Asla ya da neredeyse hiç
	Aşağıdaki etkinlikler için bilgisayarını okul dışında ne sıklıkla kullanıyorsun?	c) E-posta kullanmak d) Çevrim içi sohbet etmek e) Sosyal paylaşım ağlarına katılmak f) Eğlenmek için internette gezmek g) İnternette haberleri okumak (güncel olaylar) h) İnternette pratik bilgi edinmek (yer bulma, etkinlik tarihleri vb.) i) İnternette müzik, film, oyun ve yazılım indirmek j) Paylaşım için kendi oluşturduğun içerikleri yüklemek (müzik, şiir, videolar, bilgisayar programları)	Ayda bir ya da iki kez Haftada bir ya da iki kez Neredeyse her gün Her zaman
	HOMSCH	a) Okul görevleri için İnterneti kullanmak b) Okul ödevi hakkında diğer öğrencilerle iletişim için e-posta kullanmak	Asla ya da neredeyse hiç
2012	Aşağıdaki etkinlikler için bilgisayarını okul dışında ne sıklıkla kullanıyorsun?	c) Ev ödevleri ve okul görevlerini bildirmek ve öğretmenlerle iletişim kurmak için e-posta kullanmak d) Okulun web sitesinden materyalleri indirmek, yüklemek ya da incelemek (zaman çizelgesi, ders materyalleri vb.) e) Okulun web sitesinden duyuruları kontrol etmek (öğretmen yokluğu vb.) f) Bilgisayarda ödev yapmak g) Diğer öğrencilerle okul ile ilgili materyalleri paylaşmak	Ayda bir ya da iki kez Haftada bir ya da iki kez Neredeyse her gün Her zaman
	USESCH	a) Okulda çevrimiçi sohbet etmek b) Okulda e-posta kullanmak	Asla ya da neredeyse hiç
	Aşağıdaki etkinlikler için bilgisayarını okulda ne sıklıkla kullanıyorsun?	c) Okul görevleri için internette gezinmek d) Okulun internet sitesinden materyalleri indirmek, yüklemek ya da gezinmek e) Okulun internet adresinde ödevini yayınlamak f) Okulda simülasyon oynamak g) Yabancı dilde ya da matematikte alıştırmalar yapmak h) Okul bilgisayarında kişisel ödevlerini yapmak ı) Grup ödevleri ya da diğer öğrencilerle iletişim kurmak için okul bilgisayarlarını kullanmak	Ayda bir ya da iki kez Haftada bir ya da iki kez Neredeyse her gün Her zaman

Tablo 4'te yer alan BİT'in evde bulunması, BİT'in okulda bulunması, BİT'in eğlence amaçlı kullanımı ve BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için evde kullanımı, BİT'in okulda kullanımı indekslerinde yer alan maddeler incelendiğinde, PISA 2012 uygulamasında bazı alt maddelerin yeniden düzenlendiği ya da yeni maddelerin eklendiği görülmektedir. Örneğin PISA 2009'da BİT'in evde bulunması indeksinde yer alan alt maddelerden "cep telefonu" maddesi, PISA 2012'de "internet erişimi olmayan cep telefonu" ve "internet erişimi olan cep telefonu" şeklinde düzenlenmiştir. "Tablet" ve "e-kitap okuyucu" maddeleri, PISA 2012 BİT'in okulda bulunması indeksine eklenmiştir. BİT'in eğlence amaçlı kullanım etkinlikleri incelendiğinde, 2009 yılındaki "bilgisayarda ev ödevi yapmak" maddesi, 2012 yılında BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için evde kullanımı indeksinin içinde yer aldığı görülmektedir. PISA 2009'da BİT'in eğlence amaçlı kullanım etkinliklerinden "kişisel internet sitesi, web günlüğü ya da blog yayınlamak ve devam ettirmek" ve "çevrimiçi forumları, sanal topluluklara ya da mekanlara katılmak" maddelerinin 2012 yılında yer almadığı görülmektedir. PISA 2012'de yer alan "sosyal paylaşım ağlarına katılmak", "internetten haberleri okumak", "internetten pratik bilgi edinmek", "paylaşım için kendi oluşturduğun içerikleri (müzik, şiir, videolar, bilgisayar programları) yüklemek" maddeleri, 2009 yılındaki anket maddeleri içinde yer almamaktadır. BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için evde kullanımı indeksinin maddeleri incelendiğinde 2012 yılında yeni maddeler eklendiği söylenebilir. Bu maddeler ise "bilgisayarda ödev yapmak" ve "diğer öğrencilerle okul ile ilgili materyalleri paylaşmak"tır. Seçenekler incelendiğinde BİT'in eğlence amaçlı kullanımı, BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için evde kullanımı ve BİT'in okulda kullanımı indekslerinde PISA 2009 uygulamasında 4 seçenek yer alırken, PISA 2012 uygulamasında 5 seçenek yer almıştır. Bu indeksler elde edilirken, anket maddeleri, Madde Tepki Kuramı kullanılarak ölçeklendirilmiştir. Bu süreçte iki kategorili puanlamanın yapıldığı maddeler (1, 0) için Bir Parametrelî (Rasch) model, çok kategorili puanlamanın yapıldığı maddeler (örneğin likert tipi maddeler) için de kısmi puan modeli (partial credit model) kullanılmıştır. Kalibrasyon örnekleminde uluslararası madde parametreleri kestirildikten sonra, bireysel katılımcı puanlarını elde etmek için ağırlıklandırılmış olabirlik kestirimi kullanılmıştır. Ağırlıklandırılmış olabirlik kestirimleri, OECD ortalaması 0 ve OECD standart sapması 1 olan uluslararası metriğe dönüştürülmüştür. Böylece anket maddelerine ilişkin indeksler oluşturulmuştur (OECD, 2012; OECD, 2014).

Verilerin Analizi

Araştırmanın amacı doğrultusunda ele alınan bağımlı değişkenler PISA 2009 ve PISA 2012 matematik, fen ve okuma alanındaki başarı testlerinden elde edilen puanlardır. PISA'da başarı puanlarına ilişkin 5 makul değer puan (plausible values) hesaplanmıştır.

Araştırmanın bağımsız değişkenleri ise bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeyleri indeksleridir. İlgili bağımsız değişkenler, öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkınlık anketinde yer alan bir dizi soruya verdikleri cevaplara göre değerlendirilerek PISA'da indeks olarak verilmiştir. Bu indeksler PISA 2009 hem de PISA 2012 yıllarında ortaktır. Bu indeksler BİT'in evde bulunması, BİT'in okulda bulunması, BİT'in eğlence amaçlı kullanımı, BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için evde kullanımı ve BİT'in okulda kullanımınıdır. Dolayısıyla bu araştırma, bağımlı değişkenle ilişkili olan beş bağımsız değişkene dayalı olarak, bağımlı değişkenin tahmin edilmesine yöneliktir.

Araştırmada kullanılan PISA verilerinin yapısı hiyerarşiktir. Şöyle ki, Hiyerarşik yapı şu şekilde açıklanabilir: Bireyler, büyük bir kuruluşun içinde bulunan belirli bölümlere tanımlanmış olabilir. Bu bireyler, sosyal bağlarıyla çeşitli şekillerde etkileşime girerler. Çalıştıkları kuruluşa belirli beceri ve tutumlarını getirirler, belirli özelliklere sahip bölümlerde ya da birimlerde kümelenirler. Yani benzer beceri ve tutumlara sahip bireyler, belirli birimlerde bir araya gelirler (Heck & Thomas, 2015). Tabakalı örnekleme yöntemi ile elde edilen PISA verileri incelendiğinde de, bazı özellikler açısından benzer olan öğrenciler, benzer okullarda bir araya gelmişlerdir. Dolayısıyla öğrencilere ait özellikler, okul özelliklerine de bağlı olarak düşünülmektedir (Bilican-Demir & Yıldırım, 2016). Dolayısıyla PISA verilerinin hiyerarşik bir yapısı olduğu için veri analizlerinde hem öğrenci hem de okul özelliklerinin dikkate alınması gerekmektedir. Bu öğrencilerden elde edilen gözlemler birbirinden tamamen bağımsız olmadığından iki düzeyli hiyerarşik doğrusal modeller kullanılabilir (Atar, 2010). Bu durumda modelin birinci düzeyinde öğrenci, ikinci düzeyinde okul ele alınmıştır. Başka bir ifade ile, birinci düzeyde öğrenci özellikleri, ikinci düzeyde okul özellikleri tanımlanmıştır. Ayrıca çok düzeyli regresyon analizi, teorik ilişkileri test etmek için daha hassas bir ortam sağlar. Tek düzey modelde bağımsız, normal olarak dağılan artıkların aksine, çok düzeyli

modelde rasgele hata daha karmaşıktır. Çok düzeyli regresyon, tek düzey analize göre tahmini standart hatayı daha iyi kalibre edilmiş şekilde belirler (Atar, 2010).

Araştırmanın veri analizinde iki düzeyli Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) analizi kullanılmıştır (Raudenbush & Bryk, 2002). Verilerin düzenlenmesinde SPSS 21.0 paket programından, Hiyerarşik Lineer Modelleme analizinde ise HLM 7.0 programından yararlanılmıştır.

Hiyerarşik lineer modelleme (HLM). Araştırmanın amacı doğrultusunda iki düzeyli HLM analizinde öğrencilerden ve öğrencilerin ait olduğu bağlam olan okullardan elde edilen verinin analiz edildiği bağlamsal model kullanılmıştır. HLM analizine öncelikle “Tek-Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli” ile başlanmıştır. Bu modele herhangi bir değişken eklenmemiştir. Bu model birinci düzeyde öğrenci, ikinci düzeyde ise okul düzeyi olmak üzere iki alt model içermektedir. Ancak öğrencilerin 3 ayrı alandaki başarı puanlarının arasındaki varyansı açıklayacak yordayıcı değişkenleri içermemektedir. Bu modelle analiz yapılmasının amacı öğrencilerin başarıları arasında gözlenen varyansın ne kadarlık bir kısmının öğrenciye ve okula bağlı değişkenlerden kaynaklandığını ortaya koymaktır.

İkinci olarak “Rastgele-Katsayılar Regresyon Modeli” kurulmuştur. Bu modele sadece öğrenciye ait değişkenler eklenmiştir. Bu model ile analiz yapılmasındaki amacı her bir öğrencinin 3 ayrı alandaki başarısını öğrenci düzeyindeki değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade etmeyi ve öğrenci başarıları arasındaki farklılıkların bu değişkenlerden kaynaklanan kısmını açıklamayı içermektedir.

Üçüncü olarak sadece okula ait değişkenlerin eklendiği “Bağımlı Değişken Olarak Ortalamalar Modeli” kurulmuştur. Bu model ile, öğrencilerin 3 ayrı alandaki başarıları arasındaki farklılıkların BİT'e ilişkin okul değişkenlerinden kaynaklanan kısmı açıklanmaya çalışılmıştır.

Son olarak “Kesişim ve Eğitim Katsayılarının Bağımlı Değişken Olduğu Model” oluşturulmuştur ve bu modele hem öğrenci hem de okul düzeyinde değişkenler eklenmiştir. Bu aşamada, diğer modellerde manidar bulunan okul ve öğrenciye ait değişkenlerin öğrencilerin 3 ayrı alandaki başarısına etkisi açıklanmaya çalışılmıştır. Bu bölümde ele alınan 4 modele ilişkin ayrıntılı bilgiler aşağıdaki bölümde yer almaktadır.

Tek-yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (Boş model). Hiyerarşik Lineer Modelleme analizinde kullanılan en basit yöntem Tek-yönlü varyans analizi rastgele etkiler modelidir. Bu modelde, a) 2009 fen başarıları, b) 2009 matematik başarıları, c) 2009 okuma başarıları ve d) 2012 fen başarıları, e) 2012 matematik başarıları, f) 2012 okuma başarılarına yönelik birinci düzey için aşağıda verilen eşitlik elde edilir.

Örneğin 2009 okuma başarılarına yönelik Düzey-1 (Öğrenci Düzeyi) Modeli:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Y_{ij} : j okuluna ait i öğrencisinin 2009 okuma başarı puanı

β_{0j} : j okuluna ait öğrencilerin 2009 okuma başarı puanı ortalaması

r_{ij} : j okulunun i öğrencisinin hata puanı

2009 okuma başarılarına yönelik oluşturulan düzey-1 (öğrenci düzeyi) modeli, 2009 matematik başarıları, 2009 fen başarıları, 2012 okuma başarıları, 2012 matematik başarıları, 2012 fen başarıları için de aynı şekildedir. Sadece Y_{ij} ve β_{0j} değerleri, ele alınan bağımlı değişken açısından farklılık göstermektedir. Dolayısıyla bu araştırma kapsamında 6 ayrı düzey-1 modeli oluşturulmuştur. Bu 6 ayrı modelde, her bir öğrenci düzeyindeki hatanın (r_{ij}) sıfır ortalama ve sabit birinci düzey varyans (σ^2) ile normal dağıldığı kabul edilir. Bu model sayesinde, sadece bir tane düzey 1 parametresi β_{0j} ile düzey 1'deki çıktılar tahmin edilir. Bu parametre j birimine ait a) 2009 okuma başarıları, b) 2009 matematik başarıları, c) 2009 fen başarıları ve d) 2012 okuma başarıları, e) 2012 matematik başarıları ve f) 2012 fen başarıları ortalamalarını ifade eden kesişim değeri β_{0j} 'dir (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 23).

İkinci düzey için kurulan eşitlikte, okul düzeyinde yer alan değişkenler modele eklenmez, dolayısıyla, eşitlik şu şekildedir:

Örneğin 2009 okuma başarılarına yönelik Düzey 2 (Okul Düzeyi) Modeli:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

β_{0j} : j okuluna ait öğrencilerin 2009 okuma başarı puanı ortalaması

γ_{00} : tüm okullara ait genel 2009 okuma başarı ortalaması

u_{0j} : j okulunun hata puanı

2009 okuma başarısına yönelik oluşturulan düzey-2 (okul düzeyi) modeli, 2009 matematik başarısı, 2009 fen başarısı, 2012 okuma başarısı, 2012 matematik başarısı, 2012 fen başarısı için de aynı şekildedir. Sadece β_{0j} ve Y_{00} değerleri, ele alınan bağımlı değişken açısından farklılık göstermektedir. Dolayısıyla bu araştırmada 6 ayrı düzey-2 modeli oluşturulmuştur. Bu 6 ayrı denklemde yer alan ikinci (okul) düzeyindeki hata puanının (u_{0j}) ortalamasının sıfır ve varyansının " τ_{00} " olduğu kabul edilir (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 24). Yukarıda yer alan eşitliklerin birleştirilmesi ile aşağıdaki eşitlik elde edilmektedir:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$$

Bu eşitlikte yer alan γ_{00} genel a) 2009 okuma başarı, b) 2009 matematik başarı, c) 2009 fen başarı ve d) 2012 okuma başarı, e) 2012 matematik başarı ve f) 2012 fen başarı ortalamasını, u_{0j} okul etkisini ve r_{ij} öğrenci etkisini temsil etmektedir. Okul etkileri rastgele yapılandırıldığından, rastgele etkiler modeli olarak adlandırılmaktadır. Bağımlı değişkenin varyansı ise şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\text{Var}(Y_{ij}) = \text{Var}(u_{0j} + r_{ij}) = \sigma_W^2 + \sigma_B^2$$

Tek yönlü ANOVA modeli tahmini, hiyerarşik veri analizinin bir ön adımıdır. Bu model sayesinde, genel a) 2009 okuma başarı, b) 2009 matematik başarı, c) 2009 fen başarı, d) 2012 okuma başarı, e) 2012 matematik başarı ve f) 2012 fen başarı ortalaması (γ_{00}) için bir kestirim ve güven aralığı belirlenir. Ayrıca, her iki seviye için de çıktının değişkenliği ile ilgili bilgi sağlanır. σ_B^2 parametresi grup içi değişkenliği ve σ_W^2 parametresi ise gruplar arası değişkenliği temsil etmektedir.

$$\rho(\text{okullar arası}) = \sigma_W^2 / (\sigma_W^2 + \sigma_B^2)$$

$$\rho(\text{okul içi}) = \sigma_B^2 / (\sigma_B^2 + \sigma_W^2)$$

Bu parametreler kullanılarak a) 2009 okuma başarısındaki, b) 2009 matematik başarısındaki, c) 2009 fen başarısındaki, d) 2012 okuma başarısındaki, e) 2012 matematik başarısındaki ve f) 2012 fen başarısındaki varyansın ne kadarının öğrenci düzeyinden ve ne kadarının okul düzeyinden kaynaklandığını belirlemek amacıyla gruplar arası ve grup içi korelasyon katsayısı " ρ " hesaplanır.

Rastgele-katsayılar regresyon modeli. Bu modelde öğrencilerin a) 2009 okuma başarıları, b) 2009 matematik başarıları, c) 2009 fen başarıları, d) 2012 okuma başarıları, e) 2012 matematik başarıları ve f) 2012 fen başarıları, okullar

içindeki öğrencilerde rastgele değişkenlik gösterir ve bu değişkenlik bir veya birden fazla yordayıcı değişken tarafından yordanır. Başka bir ifade ile bu modelde öğrencilerin başarılarında gösterdikleri değişkenliklerin öğrencinin sahip olduğu bireysel farklılıklardan kaynaklanan kısmını açıklamak amacıyla modele birinci düzeyde bir ya da daha fazla sayıda değişken eklenerek analiz yapılır.

Bu modelde Y_{ij} , j okulundaki i öğrencisinin başarı puanı, X_{ij} j okulundaki i öğrencisinin düzey 1'deki değişkene ilişkin puanı olup okul ortalaması etrafında merkezlenmiştir. Bu modelde sadece düzey bir kesişim katsayısı (β_{0j}) rastgele olarak ele alınmaktadır. Hem düzey 1 kesişim katsayısı hem de bir ya da birden fazla düzey 1 eğimi rastgele değişir (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 20). Rastgele-katsayılar regresyon modeline ilişkin düzey 1, düzey 2 ve birleştirilmiş modeller şu şekildedir:

Düzyey 1 Modeli:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_j) + r_{ij}$$

Y_{ij} : j okulundaki i öğrencisi için başarı puanı

β_{0j} : (D1 kesişim) j okulunda, düzey 1'deki değişken eklendiğinde, tahmini başarı puanı başarı puanı ortalaması,

β_{1j} : (D1 eğim) j okulunda ilgili bağımsız değişkendeki bir birimlik değişime karşılık başarıda beklenen değişiklik

X_{ij} : j okulundaki i öğrencisi için ilgili bağımsız değişkenin aldığı değer

r_{ij} : j okulundaki i öğrencisine özgü etki (hata puanı)

Düzyey 2 Modeli:

(Kesişim Modeli) $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$

(Eğim Modeli) $\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$

γ_{00} : (Kesişim modeli için D2 kesişimi) Okulların genel başarı ortalaması

γ_{10} : (Eğim modeli için D2 kesişimi) Okul düzeyinde ilgili değişken için ortalama regresyon eğimi

u_{0j} : j okulunun düzey 1 kesişimi üzerindeki kendine özgü etkisi

u_{1j} : j okulunun düzey 1 eğimi üzerindeki kendine özgü etkisi

Birleştirilmiş Model:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}(X_{ij} - \bar{X}_j) + u_{0j} + u_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_j) + r_{ij}$$

Birleştirilmiş modele ilişkin denklem incelendiğinde, öğrenci başarısının (Y_{ij}) ortalama regresyon eşitliğinin ($\gamma_{00} + \gamma_{10}X_{ij} + \gamma_{10}\bar{X}_j$) ve rastgele hataların üç bileşeninin ($u_{1j}X_{ij}$, u_{0j} , r_{ij} , $u_{1j}\bar{X}_j$) bir fonksiyonu olduğu görülmektedir (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 27).

Bağımlı değişken olarak ortalamalar modeli. Bu modelde, her bir okula ait a) 2009 okuma başarı, b) 2009 matematik başarı, c) 2009 fen başarı, d) 2012 okuma başarı, e) 2012 matematik başarı ve f) 2012 fen başarı ortalaması bağımlı değişken olarak ele alınır ve okul açısından bu başarılar yordandığıdır. Analizde BİT ile ilgili okul düzeyindeki değişkenler eklenmiştir. Böylece okul düzeyinde değişkenler modele dâhil edilerek okullar arasındaki farklılıklar ortaya konulmuştur. Düzey 1’de herhangi bir öğrenci düzeyi değişkeni yer almamaktadır. Bu modelde kullanılan eşitlikler şu şekildedir:

Düzey 1 Modeli:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Düzey 2 Modeli:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j}$$

Düzey 2’de yer alan W_j okula ait değişkeni temsil etmektedir. Yukarıda verilen iki eşitliğin birleştirilmesi ile elde edilen eşitlik aşağıda verilmektedir.

Birleştirilmiş Model:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j} + r_{ij}$$

Birleştirilmiş modelde yer alan u_{0j} , artık değeri ifade etmektedir (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 25). Dolayısıyla tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modelindekinden farklı ifade edilmektedir. Bu eşitlikte u_{0j} , şu şekilde ifade edilir:

$$u_{0j} = \beta_{0j} - \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j$$

W_j 'nin etkisi sabit tutulduğunda, u_{0j} 'nin varyansı olan τ_{00} okula ait a) 2009 okuma başarı, b) 2009 matematik başarı, c) 2009 fen başarı, d) 2012 okuma başarı, e) 2012 matematik başarı ve f) 2012 fen başarı ortalamalarının farklılaşıp farklılaşmadığını göstermektedir.

Kesişim ve eğim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model. Rastgele-katsayılar regresyon modeli, ikinci düzey boyunca (okul düzeyi) hem kesişim hem de eğim katsayılarındaki değişkenliği yordamayı sağlamaktadır (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 26).

a) 2009 okuma başarı, b) 2009 matematik başarı, c) 2009 fen başarı, d) 2012 okuma başarı, e) 2012 matematik başarı ve f) 2012 fen başarısı ile ilişkili olan öğrenci özelliklerinin, hangi okul özellikleri ile ilişkili olduğunun belirlenmesi için kesişim ve eğim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model kurulmuştur. Kurulan düzey 1, düzey 2 ve birleştirilmiş model şu şekildedir:

Düzye 1 modeli:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + r_{ij}$$

Düzye 2 modeli:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}W_j + u_{1j}$$

Birleştirilmiş Model:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + \gamma_{10}X_{ij} + \gamma_{11}W_jX_{ij} + u_{1j}X_{ij} + u_{0j} + r_{ij}$$

Bu modelde bir tane düzey 1 değişkeni (X_{ij}) ve bir tane de düzey 2 değişkeni (W_j) yer almaktadır. Analiz sırasında birden çok düzey 1 ve düzey 2 değişkeni dâhil edilmiştir.

Veri Dosyasının Oluşturulması

HLM analizi için öncelikle iki girdi dosya oluşturulmuştur. İlk dosya düzey 1'deki (öğrenci düzeyi) değişkenleri içermektedir. İkinci dosya da düzey 2'deki (okul düzeyi) değişkenleri kapsamaktadır. İki dosyadaki verilerin sıralamasında eşitliğin olması için verilerdeki öğrenci numaraları (StudentID) dikkate alınmıştır. Bu dosyalar SPSS 21.0 paket programında oluşturulmuştur. Sonrasında bu dosyalar, HLM dosyasına aktarılmıştır. Aktarım işlemi gerçekleştirildikten sonra iki dosya tek dosya haline dönüştürülmüştür. Bu tek dosya çok değişkenli veri matrisi (MDM) olarak ele alınmaktadır. Elde edilen bu dosya analizin tüm aşamalarında kullanılan girdi dosyasıdır.

HLM analizine başlanılmadan önce, çoklu bağlantı sorununun olup olmadığını incelemek için bağımsız değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar incelenmiştir. Değişkenler arasındaki korelasyon 0,90 ve üzeri olduğu durumlarda çoklu bağlantı sorunu ortaya çıkmaktadır (Tabachnik & Fidell, 20007, s.89). Birinci düzeyde yer alan yordayıcı değişkenler için korelasyon matrisi Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5

Birinci Düzeyde Yer Alan Yordayıcı Değişkenler için Korelasyon Matrisi

Yıl	Bağımsız değişkenler	ICTHOME	ENTUSE	HOMSCH
2009	ICTHOME	1		
	ENTUSE	0,623	1	
	HOMSCH	0,449	0,626	1
2012	ICTHOME	1		
	ENTUSE	0,429	1	
	HOMSCH	0,304	0,533	1

Tablo 5 incelendiğinde, 2009 ve 2012 yıllarına ait öğrenci düzeyinde ele alınan bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayı değerlerinin 0,70'in altında olduğu saptanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda ele alınan bağımsız değişkenler arasındaki çoklu bağlantı sorunun görülmediği tespit edilmiştir. İkinci düzeyde yer alan yordayıcı değişkenler için korelasyon matrisi Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6

İkinci Düzeyde Yer Alan Yordayıcı Değişkenler için Korelasyon Matrisi

Yıl	Bağımsız değişkenler	ICTSCH	USESCH
2009	ICTSCH	1	
	USESCH	0,348	1
2012	ICTSCH	1	
	USESCH	0,228	1

Tablo 6'da 2009 ve 2012 yıllarına ait okul düzeyinde ele alınan bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayı değerlerinin 0,70'in altında olduğu için bağımsız değişkenler arasındaki çoklu bağlantı sorununun olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla araştırmanın amacı doğrultusunda ele alınan bağımsız değişkenler, SPSS dosyalarına doğrudan dâhil edilmiştir. Araştırmada ele alınan bağımsız değişkenlere ait betimsel istatistikler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Araştırmadaki Bağımsız Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler

Yıl	Bağımsız değişkenler	N	ORT	S.S.	Minimum	Maksimum	Basıklık Katsayısı	Çarpıklık Katsayısı
2009	ICTHOME	4945	-1,37	1,33	-4,193	1,415	-0,338	-0,095
	ENTUSE	4726	-0,41	1,40	-3,098	2,993	0,002	-0,282
	HOMSCH	4759	0,17	1,15	-1,920	3,044	0,082	-0,169
	ICTSCH	4944	-0,62	1,17	-2,791	1,799	-0,343	-0,221
	USESCH	4821	-0,33	1,15	-1,645	4,098	-0,374	0,410
2012	ICTHOME	4760	-1,19	1,24	-4,0178	2,783	0,417	-0,160
	ENTUSE	4709	-0,42	1,39	-3,9749	4,432	2,075	-0,232
	HOMSCH	4692	0,059	1,04	-2,4442	3,733	1,884	-0,010
	ICTSCH	4774	-0,41	1,14	-2,8038	2,826	0,355	-0,257
	USESCH	4684	-0,32	1,09	-1,6104	4,109	-0,202	0,408

Tablo 7 incelendiğinde, ele alınan evde BİT'e ulaşılabilirlik (ICTHOME), okulda BİT'e ulaşılabilirlik (ICTSCH), BİT'in eğlence amaçlı kullanılması (ENTUSE) ve BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı (HOMSCH) ve BİT'in okulda kullanımı (USESCH) değişkenleri sürekli değişken olarak ele alınmıştır. Çünkü PISA verilerinde ele alınan bu değişkenler için bir indeks değeri belirlenmiştir.

Araştırmanın amacı ve PISA verilerinin yapısı dikkate alındığında, HLM analizi yapılmıştır. Dolayısıyla HLM 7 programı kullanılmıştır. Bu çalışmada her bir bağımlı değişken için üretilen 5 makul değerlerden sadece bir makul değer ele alınmıştır. Çünkü bu makul değerler arasındaki korelasyon yüksek hesaplanmıştır. Dolayısıyla rastgele seçilen birinci makul değer (plausible value 1) kullanılmıştır.

Kayıp veriler. Bu araştırmada PISA 2009 ve 2012 uygulamaları kapsamında 15 yaş grubundaki öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkınlık anketindeki bilgi ve iletişim teknolojilerinin erişimi ve kullanımı ile ilgili olan indeksler ele alınmıştır. Dolayısıyla araştırmada "Evde BİT'in varlığı", "BİT'in evde kullanımı" ve "BİT'in okul görevlerini yapmaya yönelik evde kullanımı", "Okulda BİT'in varlığı" ve "BİT'in okulda kullanımı" olmak üzere 5 indeks ele alınmıştır. Bu indeksler,

araştırmadaki bağımsız değişkenlerdir. PISA 2009 uygulamasına katılan öğrencilerin %6,7'sinin, PISA 2012 uygulamasına katılan öğrencilerin %4,7'sinin bağımsız değişkenlere ilişkin veri setinde kayıp değerler tespit edilmiştir. Bu kayıp veri oranları oldukça az olduğu ve bu oranın, örneklem büyüklüğünü etkilemeyecek kadar küçük olduğu söylenebilir. Birinci düzeydeki kayıp veriler ele alınırken; HLM 7 analiz programında birinci düzeyde 3 türlü kayıp veri atama işlemi yapılmaktadır: MDM dosyası oluşturma aşamasında listeye göre silme (listwise deletion), analiz sırasında listeye göre silme ve çoklu değer atama işlemidir (Raudenbush vd., 2011, s. 43). MDM dosyası oluşturulurken listeye göre silme yöntemi, MDM dosyasına dâhil edilecek değişkenlere dayanmaktadır. Analiz sırasında listeye göre silme yöntemi de sadece modele dâhil edilen değişkenlerin analize dâhil edilmesine dayanmaktadır. Bu iki yöntemden herhangi birini seçilerek kayıp veri atama yöntemi kolayca yapılabilmektedir. İkinci düzeyde kayıp veri bulunması durumunda da, iki farklı yol izlenmektedir. Bu yollar biri kayıp verilerin araştırmacı tarafından atanması diğeri de o birimin silinmesi şeklindedir. Bu yollardan biri izlenmediğinde, MDM dosyası oluşturulurken, ikinci düzeydeki kayıp verilerin olduğu birimler otomatik olarak listeye göre silinme yöntemi ile silinmektedir (Raudenbush vd., 2011, s. 44).

Bu araştırmada 2009 yılında birinci düzeye ilişkin kayıp veri oranı % 6,2, ikinci düzeye ilişkin kayıp veri oranı % 3,7, 2012 yılında birinci düzeye ilişkin kayıp veri oranı % 4, ikinci düzeye ilişkin kayıp veri oranı % 3,2 şeklindedir. Bu oranlar, küçük olduğundan dolayı, kayıp verilerin atanması işleminde, HLM programındaki kayıp veri yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Uç değerlerin ayıklanması. Bir veri setinde yer alan değişkenlere ilişkin gözlem verileri belirli bir aralıkta dağılır. Bazı veriler de bu dağılım aralığının dışına çıkabilir Bu veriler, uç değer olarak ifade edilmektedir (Alpar, 2013). Uç değerler, analiz sonuçlarını etkileyerek, sonuçların da yanlış yorumlanmasına neden olabilir. Dolayısıyla veri analizine başlanılmadan önce uç değerlerin incelenmesi gerekmektedir (Raykov & Marcoulides, 2008, s. 69).

Bu araştırmada bağımlı değişken olarak PISA 2009 öğrenci fen başarı puanı, PISA 2009 öğrenci matematik başarı puanı, PISA 2009 öğrenci okuma başarı puanı, PISA 2012 öğrenci fen başarı puanı, PISA 2012 öğrenci matematik başarı puanı, PISA 2012 öğrenci okuma başarı puanı ayrı ayrı ele alınmıştır. Bağımlı değişkenlerin basıklık ve çarpıklık katsayı değerleri -1 ile +1 arasında değişmektedir

(Ek-A ve Ek-B). Dolayısıyla bağımlı değişkenlerden uç değerlerin atılmasına yönelik herhangi bir işlem yapılmamıştır.

Bağımsız değişkenlere ilişkin olarak Tablo 7'deki basıklık ve çarpıklık katsayı değerleri incelendiğinde 2 bağımsız değişkene ait -1 ile +1 aralığını aştığı görülmektedir. Ancak örneklem büyüklüğü dikkate alındığından uç değerlerin atılmasına yönelik herhangi bir işlem yapılmamıştır.

Merkezileştirme. Bilimsel çalışmalarda ele alınan değişkenler, sıfır kavramına sahip olabilir. Sıfır kavramı, iki farklı şekilde yorumlanabilir. Bunlardan biri yokluk anlamına gelirken, diğeri o özelliğin hiç olmadığı anlamına gelmemektedir. Örneğin deneysel bir çalışmada bir hastalığın tedavisi için hastanın kullandığı ilacın dozunun sıfıra eşit olması, hastaya ilaç verilmediği gösterir, yani sıfır kavramı yokluk anlamına gelmektedir. Ancak, sosyo-ekonomik durum gibi, değişkene ait sıfır ise, o özelliğin hiç olmadığı anlamına gelmemektedir. Hiyerarşik lineer modellerde de birinci düzeydeki eğim ve keşişim katsayıları, ikinci düzeyde bağımlı değişken haline gelmektedir. Dolayısıyla birinci düzeydeki değişkenlerin objektif bir şekilde yorumlanması oldukça önemlidir (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 32). Çok düzeyli regresyon modellerinde düzeyler arasında etkileşim olduğundan bu durumun yorumlanması karmaşıklaşmaktadır. Dolayısıyla, modelde yer alacak değişkenler, o özelliğin hiç olmadığı anlamına gelmiyorsa, ilgili değişkenler sıfıra referans alınarak, değişkenleri daha iyi yorumlamak için merkezileştirme yapılmaktadır. İki tür merkezileştirilme yapılmaktadır. Genel ortalama etrafında merkezileştirme yapılırken, bir okuldaki öğrencinin ilgili bağımsız değişkenden aldığı değerlerin genel ortalamadan çıkarılmaktadır ($X_{ij} - \bar{x}_{..}$). Böylece X_{ij} değeri genel ortalamaya eşit olan bir bireyin Y_{ij} için beklenen değeri keşişime eşittir. Grup ortalaması etrafında merkezileştirme yapılırken, bir okuldaki öğrencinin ilgili bağımsız değişkenden aldığı değerlerin birinci düzeydeki değişkenle ilgili grup ortalamasından çıkarılması ($X_{ij} - \bar{x}_{.j}$) şeklinde bir yol izlenir. Grup ortalaması etrafında merkezileştirme yapıldığı zaman “ X_{ij} değeri grup ortalamasına eşit olan bir bireyin Y_{ij} için beklenen değeri keşişime eşittir” şeklinde ifade edilmektedir (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 33).

Bu araştırmanın birinci düzey değişkenleri grup ortalaması etrafında merkezileştirilirken; ikinci düzeyde değişkenleri genel ortalama etrafında merkezileştirilmiştir.

HLM'nin varsayımları. Hiyerarşik lineer modellemede, öncelikli olarak bu modeldeki bağımlı ve yordayıcı değişkenler arasındaki ilişkinin lineer olması gerekmektedir. HLM'in varsayımları, modelin yapısal kısmına ve modelin tesadüfi kısmına ait varsayımlar olarak 2 grupta incelenmektedir (Raudenbush & Bryk, 2002, s. 255). Modelin yapısal kısmına ait varsayımlar, herhangi bir yanlılık durumunun oluşmamasını sağlamaktadır ve değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Modelin tesadüfi kısmına ait varsayımları ise hipotez testlerinin hassasiyetini, güven aralıklarını ve tahminlerin doğruluğunu sağlamaktadır ve hataları ele almaktadır.

Bu çalışma için modelin yapısal kısmına ilişkin varsayımlar şu şekildedir:

1. Öğrenci düzeyinde yer alan yordayıcı değişkenler, bu düzeydeki tesadüfi etkilerden bağımsızdır.
2. Okul düzeyinde yer alan yordayıcı değişkenler, bu düzeydeki tesadüfi etkilerden bağımsızdır.
3. Her bir düzeydeki yordayıcı değişkenler, diğer düzeyde yer alan tesadüfi etkilerden bağımsızdır.

Modelin tesadüfi kısmına ait varsayımlar ise;

4. Öğrenci düzeyindeki hatalar birbirinden bağımsızdır, normal dağılıma sahiptir ve grup içi varyanslar birbirine eşittir.
5. Okul düzeyindeki hatalar birbirinden bağımsızdır ve normal dağılıma sahiptir.
6. Öğrenci düzeyindeki ve okul düzeyindeki hatalar birbirinden bağımsızdır.

Öğrenci düzeyindeki hataların normal dağılıp dağılmadığı incelemek için histogram ve olasılık grafiklerinden (P-P plot veya Q-Q plot) yararlanılmıştır. Ayrıca okul düzeyinde hataların normalliği için de aynı yol izlenmiştir. Grafikler, 45 derecelik bir doğruya benzemektedir. Dolayısıyla iki düzeydeki hataların normallik sayıltısını sağladığı söylenebilir. Öğrenci düzeyi varyansların homojenliği için H istatistiği hesaplanmış ve p değeri manidar bulunmuştur. p değerinin manidar bulunması 170 okul içerisinde yer alan her bir birim için varyansların eşit olmadığını göstermektedir. Bağımsızlık sayıltısı incelendiğinde, sadece PISA 2012 okuma değişkeninde okul- içi hatalar öğrencinin eğlence amacıyla BİT kullanımı (ENTUSE) ve evde BİT olanaklarına sahip olma (ICTHOME) değişkenlerinden bağımsız olmadığı

bulunmuştur ($p_{ENTUSE}=0,015<0,05$; $p_{ICTHOME}=0,015<0,05$). Dolayısıyla bu bağımsız değişkene ilişkin elde edilen verilerin yorumlanmasında yanlı davranılmamaya çalışılmıştır. Diğer bağımlı değişkenler için bağımsızlık sayıltısı sağlanmaktadır (Ek-C). Bu incelemeler göz önüne alındığında, analize devam etmek için gerekli varsayımların sağlandığı sonucuna varılmıştır.



Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, iki düzeyli hiyerarşik lineer modelleme analizinde elde edilen bulgulara ve ilgili yorumlara yer verilmiştir. Bulgular yer verilirken, araştırmanın alt problemleri dikkate alınmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öncelikle tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (boş model ya da yokluk modeli olarak da adlandırılmaktadır) kurulmuştur. Bu model kurulurken, birinci düzeye ve ikinci düzeye ait herhangi bir değişken eklenmemiştir. Bu modele ilişkin eşitlik şu şekildedir:

Düzye-1 (Öğrenci Düzeyi) Modeli:

$$(Y_{ij}|O_{2009}/M_{2009}/F_{2009}/O_{2012}/M_{2012}/F_{2012}) = \beta_{0j} + r_{ij}$$

Düzye 2 (Okul Düzeyi) Modeli: $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$

Birleştirilmiş Model: $(Y_{ij}|O_{2009}/M_{2009}/F_{2009}/O_{2012}/M_{2012}/F_{2012}) = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$

Yukarıda yer alan β_{0j} sabit, γ_{00} ortalama bağımlı değişken (PISA 2009 okuma, PISA 2009 matematik, PISA 2009 fen, PISA 2012 okuma, PISA 2012 matematik, PISA 2012 fen), r_{ij} ve u_{0j} öğrenci ve okul düzeyinde tesadüf hata katsayılarını ifade etmektedir.

PISA 2009 okuma, PISA 2009 matematik, PISA 2009 fen, PISA 2012 okuma, PISA 2012 matematik, PISA 2012 fen alanlarına göre geliştirilen Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modelinden elde edilen sonuçlar, Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Tek Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeline Ait Sabit Etkilerin Kestirimi

Sabit Etki	Katsayı	Standart Hata	T	s.d.	p-değeri
PISA 2009 okuma başarı ortalaması, γ_{00}	456,83	4,96	92,086	169	0,000
PISA 2009 matematik başarı ortalaması, γ_{00}	436,12	5,94	73,356	169	<0,001
PISA 2009 fen başarı ortalaması, γ_{00}	445,65	4,93	90,382	169	<0,001
PISA 2012 okuma başarı ortalaması, γ_{00}	464,56	5,28	87,950	169	<0,001
PISA 2012 matematik başarı ortalaması, γ_{00}	439,90	5,71	77,036	169	<0,001
PISA 2012 fen başarı ortalaması, γ_{00}	454,846	4,85	93,614	169	<0,001

Tablo 8 incelendiğinde, *PISA 2009 okuma başarı ortalaması* için ağırlıklı en küçük kareler kestiriminin 456,83 olduğu, sıfırdan anlamlı olarak farklı olduğu ($p<0,05$) ve kestirimin standart hatasının da 4,96 olduğu görülmektedir. 2009 okuma başarı ortalamasının gerçek değeri %95 güven aralığı ile şu şekildedir:

$$\text{Güven Aralığı} = 456,83 \pm 1,96 (4,96) = (451,87; 461,79)$$

Bu sonuca göre, 2009 okuma başarı ortalamasının gerçek değeri %95 olasılıkla 451,87 ve 461,79 arasında olacaktır.

PISA 2009 matematik başarı ortalaması için ağırlıklı en küçük kareler kestiriminin 436,12 olduğu, sıfırdan anlamlı olarak farklı olduğu ($p<0,05$) ve kestirimin standart hatasının da 5,94 olduğu görülmektedir. 2009 matematik başarı ortalamasının gerçek değeri %95 güven aralığı ile şu şekildedir:

$$\text{Güven Aralığı} = 436,12 \pm 1,96 (5,94) = (430,18; 442,06)$$

Bu sonuca göre, 2009 matematik başarı ortalamasının gerçek değeri %95 olasılıkla 430,18 ve 442,06 arasında olacaktır.

PISA 2009 fen başarısı ortalaması için ağırlıklı en küçük kareler kestiriminin 456,83 olduğu, sıfırdan anlamlı olarak farklı olduğu ($p<0,05$) ve kestirimin standart hatasının da 4,96 olduğu görülmektedir. 2009 fen başarısı ortalamasının gerçek değeri %95 güven aralığı ile şu şekildedir:

$$\text{Güven Aralığı} = 445,65 \pm 1,96 (4,93) = (440,72; 450,58)$$

Bu sonuca göre, 2009 fen başarı ortalamasının gerçek değeri %95 olasılıkla 440,72 ve 450,58 arasında olacaktır.

PISA 2012 okuma başarısı ortalaması için ağırlıklı en küçük kareler kestiriminin 464,56 olduğu, sıfırdan anlamlı olarak farklı olduğu ($p<0,05$) ve kestirimin standart hatasının da 5,28 olduğu görülmektedir. 2012 okuma başarısı ortalamasının gerçek değeri %95 güven aralığı ile şu şekildedir:

$$\text{Güven Aralığı} = 464,56 \pm 1,96 (5,28) = (459,28; 469,84)$$

Bu sonuca göre, 2012 okuma başarı ortalamasının gerçek değeri %95 olasılıkla 459,28 ve 469,84 arasında olacaktır.

PISA 2012 matematik başarısı ortalaması için ağırlıklı en küçük kareler kestiriminin 439,90 olduğu, sıfırdan anlamlı olarak farklı olduğu ($p<0,05$) ve kestirimin standart hatasının da 5,71 olduğu görülmektedir. 2012 matematik başarısı ortalamasının gerçek değeri %95 güven aralığı ile şu şekildedir:

$$\text{Güven Aralığı} = 439,90 \pm 1,96 (5,71) = (434,19; 445,61)$$

Bu sonuca göre, 2012 matematik başarı ortalamasının gerçek değeri %95 olasılıkla 434,19 ve 445,61 arasında olacaktır.

PISA 2012 fen başarısı ortalaması için ağırlıklı en küçük kareler kestiriminin 454,84 olduğu, sıfırdan anlamlı olarak farklı olduğu ($p<0,05$) ve kestirimin standart hatasının da 4,85 olduğu görülmektedir. 2012 fen başarısı ortalamasının gerçek değeri %95 güven aralığı ile şu şekildedir:

$$\text{Güven Aralığı} = 454,84 \pm 1,96 (4,85) = (449,99; 459,69)$$

Bu sonuca göre, 2012 fen başarı ortalamasının gerçek değeri %95 olasılıkla 449,99 ve 459,69 arasında olacaktır.

Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli ile elde edilen varyans bileşenlerinin kestirimi, Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Tek Yönlü Varyans Analizi Rastgele Etkiler Modeli ile Elde Edilen Varyans Bileşenlerinin Kestirimi

Bağımlı değişken	Sabit Etki	Standart Sapma	Varyans Bileşeni	s.d.	χ^2	p-değeri
PISA 2009 Okuma	Okul ortalaması, u_{0j}	63,156	3988,663	169	4783,789	0,000
	Düze-1 etkisi, r_j	57,384	3292,962			
PISA 2009 Matematik	Okul ortalaması, u_{0j}	76,131	5795,965	169	7039,262	<0,001
	Düze-1 etkisi, r_j	59,182	3502,584			
PISA 2009 Fen	Okul ortalaması, u_{0j}	62,869	3952,536	169	5331,451	<0,001
	Düze-1 etkisi, r_j	55,131	3039,459			
PISA 2012 Okuma	Okul ortalaması, u_{0j}	67,275	4525,925	169	6282,734	<0,001
	Düze-1 etkisi, r_j	56,962	3244,730			
PISA 2012 Matematik	Okul ortalaması, u_{0j}	72,989	5327,393	169	8427,378	<0,001
	Düze-1 etkisi, r_j	56,196	3157,997			
PISA 2012 Fen	Okul ortalaması, u_{0j}	61,877	3828,877	169	6659,082	<0,001
	Düze-1 etkisi, r_j	52,405	2746,258			

Tablo 9'da öğrencilerin *PISA 2009 okuma başarılarının* okul ortalamalarından farklarının (okul içi değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 3292,962 ve okul ortalamalarının genel ortalamadan farklarının (okullar arası değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 3988,663 olarak kestirildiği görülmektedir. 2009 okuma başarı ortalamasının okullar arasında farklılık gösterip göstermediği (ikinci düzey varyansın yordanan değerinin sıfırdan farklı olup olmadığı) incelenmiştir. Analiz sonucunda, öğrencilerin 2009 okuma başarı puanlarının okullar arasında manidar bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2= 4783,789$, s.d= 169, $p< ,001$).

Öğrencilerin *PISA 2009 matematik başarılarının* okul ortalamalarından farklarının (okul içi değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 3502,584 ve okul ortalamalarının genel ortalamadan farklarının (okullar arası değişkenliğin) varyansı

yaklaşık olarak 5795,965 olarak kestirildiği görülmektedir. 2009 matematik başarı ortalamasının okullar arasında farklılık gösterip göstermediği (ikinci düzey varyansın yordanan değerinin sıfırdan farklı olup olmadığı) incelenmiştir. Analiz sonucunda, öğrencilerin 2009 matematik başarı puanlarının okullar arasında manidar bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2= 7039,262$, $s.d= 169$, $p< ,001$).

Öğrencilerin *PISA 2009 fen başarılarının* okul ortalamalarından farklarının (okul içi değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 3039,459 ve okul ortalamalarının genel ortalamadan farklarının (okullar arası değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 3952,536 olarak kestirildiği görülmektedir. 2009 fen başarı ortalamasının okullar arasında farklılık gösterip göstermediği (ikinci düzey varyansın yordanan değerinin sıfırdan farklı olup olmadığı) incelenmiştir. Analiz sonucunda, öğrencilerin 2009 fen başarı puanlarının okullar arasında manidar bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2= 5331,451$, $s.d= 169$, $p< ,001$). Diğer bir ifadeyle, öğrencilerin 2009 fen başarı ortalamalarının okuldan okula değiştiği şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin *PISA 2012 okuma başarılarının* okul ortalamalarından farklarının (okul içi değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 3244,730 ve okul ortalamalarının genel ortalamadan farklarının (okullar arası değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 4525,925 olarak kestirildiği görülmektedir. 2012 okuma başarı ortalamasının okullar arasında farklılık gösterip göstermediği (ikinci düzey varyansın yordanan değerinin sıfırdan farklı olup olmadığı) incelenmiştir. Analiz sonucunda, öğrencilerin 2012 okuma başarı puanlarının okullar arasında manidar bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2= 6282,734$, $s.d= 169$, $p< ,001$).

Öğrencilerin *PISA 2012 matematik başarılarının* okul ortalamalarından farklarının (okul içi değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 3157,997 ve okul ortalamalarının genel ortalamadan farklarının (okullar arası değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 5327,393 olarak kestirildiği görülmektedir. 2012 matematik başarı ortalamasının okullar arasında farklılık gösterip göstermediği (ikinci düzey varyansın yordanan değerinin sıfırdan farklı olup olmadığı) incelenmiştir. Analiz sonucunda, öğrencilerin 2012 matematik başarı puanlarının okullar arasında manidar bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2= 8427,378$, $s.d= 169$, $p< ,001$).

Öğrencilerin *PISA 2012 fen başarılarının* okul ortalamalarından farklarının (okul içi değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 2746,258 ve okul ortalamalarının

genel ortalamadan farklarının (okullar arası değişkenliğin) varyansı yaklaşık olarak 3828,877 olarak kestirildiği görülmektedir. 2012 fen başarı ortalamasının okullar arasında farklılık gösterip göstermediği (ikinci düzey varyansın yordanan değerinin sıfırdan farklı olup olmadığı) incelenmiştir. Analiz sonucunda, öğrencilerin 2012 fen başarı puanlarının okullar arasında manidar bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2= 6659,082$, $s.d= 169$, $p< ,001$).

Tablo 9'daki veriler kısaca öğrencilerin PISA 2009 ve PISA 2012 okuma, matematik ve fen başarı ortalamalarının okuldan okula değiştiği şeklinde yorumlanabilir. Bu bilgiler ışığında, çok düzeyli analize devam etmek için yeterli değişkenliğin var olduğu ve analiz için çok düzeyli modelin gerektiği söylenebilir.

Öğrencilerin PISA 2009 ve PISA 2012 okuma, matematik ve fen başarısındaki varyansın ne kadarının öğrenci düzeyinden, ne kadarının okul düzeyinden kaynaklandığını belirlemek amacıyla sınıflar arası ve sınıf içi korelasyon katsayısı " ρ " hesaplanmıştır ve hesaplamalar Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10

Öğrenci Başarı Puanlarına İlişkin Sınıflar Arası ve Sınıf İçi Korelasyon Katsayı Hesaplamaları

Başarı puanı	Sınıflar arası ve sınıf içi korelasyon katsayı hesaplamaları
PISA 2009 Okuma	$\rho(\text{sınıflar arası}) = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 3988,663 / (3988,663 + 3292,962) = 0,54$ $\rho(\text{sınıf içi}) = \sigma^2 / (\sigma^2 + \tau_{00}) = 3292,962 / (3292,962 + 3988,663) = 0,46$
PISA 2009 Matematik	$\rho(\text{sınıflar arası}) = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 5795,965 / (5795,965 + 3502,584) = 0,62$ $\rho(\text{sınıf içi}) = \sigma^2 / (\sigma^2 + \tau_{00}) = 3502,584 / (3502,584 + 5795,965) = 0,38$
PISA 2009 Fen	$\rho(\text{sınıflar arası}) = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 3952,536 / (3952,536 + 3039,459) = 0,56$ $\rho(\text{sınıf içi}) = \sigma^2 / (\sigma^2 + \tau_{00}) = 3039,459 / (3039,459 + 3952,536) = 0,44$
PISA 2012 Okuma	$\rho(\text{sınıflar arası}) = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 4525,925 / (4525,925 + 3244,730) = 0,58$ $\rho(\text{sınıf içi}) = \sigma^2 / (\sigma^2 + \tau_{00}) = 3244,730 / (3244,730 + 4525,925) = 0,42$
PISA 2012 Matematik	$\rho(\text{sınıflar arası}) = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 5327,393 / (5327,393 + 3157,997) = 0,62$ $\rho(\text{sınıf içi}) = \sigma^2 / (\sigma^2 + \tau_{00}) = 3157,997 / (3157,997 + 5327,393) = 0,38$
PISA 2012 Fen	$\rho(\text{sınıflar arası}) = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2) = 3828,877 / (3828,877 + 2746,258) = 0,58$ $\rho(\text{sınıf içi}) = \sigma^2 / (\sigma^2 + \tau_{00}) = 2746,258 / (2746,258 + 3828,877) = 0,42$

Tablo 10'daki sonuçlar incelendiğinde, öğrencilerin *PISA 2009 okuma başarılarına* ilişkin toplam varyansın %46'sı öğrenciler arası farklılıklardan, %54'ü ise okullar arası farklılıktan kaynaklanmaktadır. Ayrıca *PISA 2009 matematik başarılarına* ilişkin toplam varyansın %38'i öğrenciler arası farklılıklardan, %62'si ise okullar arası farklılıktan; *PISA 2009 fen başarılarına* ilişkin toplam varyansın %44'ü öğrenciler arası farklılıklardan, %56'sı ise okullar arası farklılıktan kaynaklandığı görülmektedir. *PISA 2012 okuma başarılarına* ilişkin toplam varyansın %42'si öğrenciler arası farklılıklardan, %58'i ise okullar arası farklılıktan; *PISA 2012 matematik başarılarına* ilişkin toplam varyansın %38'i öğrenciler arası farklılıklardan, %62'si ise okullar arası farklılıktan; *PISA 2012 fen başarılarına* ilişkin toplam varyansın %42'si öğrenciler arası farklılıklardan, %58'i ise okullar arası farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Yapılan analizler sonucunda, Türkiye'de PISA 2009 ve 2012 uygulamasındaki başarı değişkenliğinin kaynaklandığı öğrenciler arasındaki farklılıkların, okullar arası farklılıktan daha az olduğu bulunmuştur. Okullar arası farklılıklara ilişkin oranın %50'den fazla olduğu, öğrenciler arası farklılığın ise %50'den az olduğu görülmüştür. Ayrıca bu farklılığın her bir bağımlı değişken için de manidar olduğu bulunmuştur. Bilican-Demir ve Yıldırım (2016), yapmış oldukları çalışmada da benzer sonuca ulaşmışlardır. Luu ve Freeman (2009), Kanada'da PISA uygulamasına katılan öğrencilerin başarıdaki değişkenliğine ilişkin öğrenciler arasındaki farklılıkların, okullar arasındaki farklılıktan az olduğu, Avustralya öğrencileri için ise, öğrenciler arasındaki farklılıkların okullar arasındaki farklılıklardan fazla olduğu bulunmuştur. Song ve Kang (2012) ise Koreli öğrencilerin başarıdaki değişkenliği açıklayan okul seviyesindeki varyansın %50'den az olduğunu bulmuşlardır. Dolayısıyla başarıda değişkenliği açıklayan öğrenci düzeyindeki ve okul düzeyindeki varyansın oranlarının ülkeden ülkeye farklılık gösterdiği söylenebilir.

Tablo 11

Öğrenci Başarılarına İlişkin Güvenirlik Katsayı Hesaplamaları

Başarı puanı	Okul sayısı	Ortalama güvenirlilik katsayısı
PISA 2009 Okuma	170	0,950
PISA 2009 Matematik	170	0,965
PISA 2009 Fen	170	0,956
PISA 2012 Okuma	170	0,954
PISA 2012 Matematik	170	0,961
PISA 2012 Fen	170	0,954

Tablo 11’de yer alan değerler dikkate alındığında, *PISA 2009 okuma başarısına* ilişkin 170 okul içinde yer alan birimlerin ortalama güvenirlilik katsayısı 0,950 olarak bulunmuştur. *PISA 2009 matematik başarısına* ilişkin güvenirlilik değeri 0,965; *PISA 2009 fen başarısına* ilişkin güvenirlilik değeri 0,956; *PISA 2012 okuma başarısına* ilişkin güvenirlilik değeri 0,954; *PISA 2012 matematik başarısına* ilişkin güvenirlilik değeri 0,961; *PISA 2012 fen başarısına* ilişkin güvenirlilik değeri 0,954 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, örneklem ortalamalarının oldukça güvenilir göstergelere sahip oldukları söylenebilir. Bu katsayının büyük olması, ayrıca, okullar arası açıklanması gereken varyansın olduğunu da göstermektedir. Bundan sonraki süreçte, modele birinci ve ikinci düzeyde değişkenler dâhil edilerek devam edilmiştir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Türkiye’de öğrencilerin PISA 2009 okuma, 2009 matematik, 2009 fen, 2012 okuma, 2012 matematik, 2012 fen başarısında gösterdikleri değişkenliğin, öğrencilerin evde bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeylerinden kaynaklanan kısmını açıklamak amacıyla öğrencilerin *rastgele katsayılar regresyon modeli* kullanılmıştır. Bu modele BİT’e evde ulaşabilirlik (ICTHOME), BİT’in eğlence amaçlı kullanılması (ENTUSE), BİT’in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı (HOMSCH) olmak üzere toplam üç değişken eklenmiştir. Bu modelde, öğrenci düzeyinde yer alan değişkenlerin okullar arasında rastlantısal olarak dağılmasına izin verilir ancak bu dağılımı açıklayabilecek okul düzeyindeki bağımlı değişkenler modele eklenmez. Bu değişkenlerin rastlantısal olarak dağılmadığı başka bir ifade

ile okuldan okula değişim göstermediği ve değerlerinin sabit olduğu varsayılmıştır. Böylece öğrenci düzeyindeki değişkenlerin eğim katsayıları sabit tutularak analize başlanılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen birinci düzey modeli, ikinci düzey modeli ve birleştirilmiş model şu şekildedir:

Birinci düzey modeli;

$$(Y_{ij}|O_{2009}/M_{2009}/F_{2009}/O_{2012}/M_{2012}/F_{2012})= \beta_{0j} + \beta_{1j}*(ENTUSE_{ij}) + \beta_{2j}*(HOMSCH_{ij}) + \beta_{3j}*(ICTHOME_{ij}) + r_{ij}$$

İkinci düzey modeli;

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + u_{2j}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + u_{3j}$$

Birleştirilmiş Model;

$$(Y_{ij}|O_{2009}/M_{2009}/F_{2009}/O_{2012}/M_{2012}/F_{2012})= \gamma_{00} + \gamma_{10}*ENTUSE_{ij} + \gamma_{20}*HOMSCH_{ij} + \gamma_{30}*ICTHOME_{ij} + u_{0j} + u_{1j}*ENTUSE_{ij} + u_{2j}*HOMSCH_{ij} + u_{3j}*ICTHOME_{ij} + r_{ij}$$

Alanlara dayalı elde edilen modeller için, β_{0j} ortalama bağımlı değişken, β_{1j} , β_{2j} ve β_{3j} her değişken için eğimi ya da yordayıcıların etkileridir. r_{ij} katsayısı j okulu içinde kümelenmiş i öğrencisi için rastgele etkidir. Modeldeki u_{0j} ise hata katsayılarıdır.

Rastgele katsayılar regresyon modeline ilişkin bulgular ise Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12

Rastgele Katsayılar Regresyon Modeline Ait Sabit Etkilerin Kestirimi

Sabit Etki	Katsayı	Standart Hata	t	s.d.	p-değeri
PISA 2009 okuma başarıları ortalaması, γ_{00}	465,349	4,963	92,037	169	0,000
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	-2,437	0,901	-2,703	4510	0,007
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-5,624	0,966	-5,818	4510	0,000
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	5,381	0,916	5,876	4510	0,000
PISA 2009 matematik başarıları ortalaması, γ_{00}	436,082	5,949	73,309	169	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	3,852	0,924	4,167	4510	<0,001
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-8,772	0,991	-8,851	4510	<0,001
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	6,389	0,938	6,804	4510	<0,001
PISA 2009 fen başarıları ortalaması, γ_{00}	445,629	4,933	90,344	169	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	1,150	0,867	1,328	4510	0,184
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-5,808	0,928	-6,253	4510	<0,001
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	5,477	0,880	6,225	4510	<0,001
PISA 2012 okuma başarıları ortalaması, γ_{00}	464,556	5,282	87,945	169	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	1,950	0,779	2,505	4477	0,012
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-2,472	0,988	-2,502	4477	0,012
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	1,064	0,852	1,249	4477	0,212
PISA 2012 matematik başarıları ortalaması, γ_{00}	439,890	5,710	77,032	169	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	4,039	0,764	5,287	4477	<0,001
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-1,605	0,969	-1,654	4477	0,098
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	2,706	0,836	3,235	4477	0,001
PISA 2012 fen başarıları ortalaması, γ_{00}	454,837	4,858	93,609	169	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	3,423	0,715	4,789	4477	<0,001
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-1,496	0,907	-1,649	4477	0,099
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	0,527	0,782	0,674	4477	0,500

Tablo 12’de başarıyı etkileyen öğrenci düzeyindeki bağımsız değişkenlerden her biri incelenirken, diğer değişkenler sabit tutulmuştur. Öğrencinin evde BİT’e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ulaşılabilirliği arttıkça *PISA 2009 okuma başarısının* arttığı, bu ortalama etkinin 5,38 olduğu ve bu ilişkinin manidar olduğu bulunmuştur ($OICTHOME_{Y30}=5,381$, $SH=0,916$, $p< ,001$). Öğrencinin okul dışında BİT’i eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) arttıkça *PISA 2009 okuma başarısının* düştüğü ve bu ilişkinin manidar olduğu belirlenmiştir ($OENTUSE_{Y10}=-2,437$, $SH=0,901$, $p< ,05$). Öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımının (HOMSCH) *PISA 2009 okuma başarısını* düşürdüğü ve bu ilişkinin manidar olduğu saptanmıştır ($OHOMSCH_{Y20}=-5,624$, $SH=0,966$, $p< ,05$).

Öğrencinin evde BİT’e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ulaşılabilirliği (ICTHOME) arttıkça *PISA 2009 matematik başarısının* arttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu belirlenmiştir ($MICTHOME_{Y30}=6,389$, $SH=0,938$, $p< ,05$). Öğrencilerin okul dışında BİT’i eğlence amaçlı kullanımının (ENTUSE) *PISA 2009 matematik başarısını* arttırdığı ve bu ilişkinin manidar olmadığı bulunmuştur ($MENTUSE_{Y10}=3,852$, $SH=0,924$, $p> ,05$). Ancak öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımının (HOMSCH) *PISA 2009 matematik başarısını* düşürdüğü ve bu ilişkinin manidar olduğu saptanmıştır ($MHOMSCH_{Y20}=-8,772$, $SH=0,991$, $p< ,05$).

Öğrencinin evde BİT’e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ulaşılabilirliği arttıkça *PISA 2009 fen başarısının* arttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu bulunmuştur ($FICTHOME_{Y30}=5,477$, $SH=0,880$, $p< ,05$). Öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımı (HOMSCH) arttıkça *PISA 2009 fen başarısının* düştüğü bu ilişkinin manidar olduğu belirlenmiştir ($FHOMSCH_{Y20}=-5,808$, $SH=0,928$, $p< ,05$). Öğrencinin okul dışında BİT’i eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ile *PISA 2009 fen başarısı* arasında pozitif bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin manidar olmadığı saptanmıştır ($FENTUSE_{Y10}=1,150$, $SH=0,867$, $p> ,05$).

Öğrencinin okul dışında BİT’i eğlence amaçlı kullanımı arttıkça *PISA 2012 okuma başarısının* arttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu belirlenmiştir ($OENTUSE_{Y10} = 1,950$, $SH=0,779$ $p< ,05$). Öğrencinin evde BİT’e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ulaşılabilirliği ile *PISA 2012 okuma başarısı*

arasındaki ilişkinin pozitif olduğu ancak manidar olmadığı bulunmuştur ($OICTHOME_{Y30}=1,064$, $SH=0,852$ $p=0,212$). Öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımı (HOMSCH) arttıkça PISA 2012 okuma başarısının düştüğü ve bu ilişkinin manidar olduğu saptanmıştır ($OHOMSCH_{Y20}=-2,472$, $SH=0,988$, $p< ,05$).

Öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ulaşılabilirliği (ICTHOME) arttıkça PISA 2012 matematik başarısının arttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu bulunmuştur ($MICTHOME_{Y30}=2,706$, $SH=0,836$, $p< ,05$). Öğrencinin okul dışında BİT'i eğlence amaçlı kullanımının (ENTUSE) PISA 2012 matematik başarısını arttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu saptanmıştır ($MENTUSE_{Y10}=4,039$, $SH=0,764$, $p< ,05$). Ancak öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımı (HOMSCH) arttıkça PISA 2012 matematik başarısının düştüğü ve bu ilişkinin manidar olmadığı bulunmuştur ($MHOMSCH_{Y20}=-1,605$, $SH=0,969$, $p=0,098$).

Öğrencinin okul dışında BİT'i eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ile PISA 2012 fen başarısı arasında pozitif ve manidar bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($FENTUSE_{Y10}=3,423$, $SH=0,715$, $p< ,05$). Öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ulaşılabilirliği ile PISA 2012 fen başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin manidar olmadığı saptanmıştır ($FICTHOME_{Y30}=0,527$, $SH=0,782$, $p> ,05$). Ayrıca öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımı (HOMSCH) ile PISA 2012 fen başarısı arasında negatif bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin manidar olmadığı bulunmuştur ($FHOMSCH_{Y20}=-1,496$, $SH=0,907$, $p> ,05$).

Araştırmadan elde edilen BİT'in eğlence amaçlı kullanımı ile PISA matematik başarısı arasındaki ilişkinin pozitif ve manidar olduğu sonucu, Demir, Kılıç ve Ünal (2010) tarafından PISA 2006 verilerini kullanarak yapmış oldukları çalışmanın sonucu ile tutarlılık göstermektedir. Ancak Güzeller ve Akın da (2014) internetin eğlence amaçlı kullanımının PISA 2006 matematik başarısının negatif ve manidar bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşımlardır.

Araştırmadan elde edilen öğrencinin okul dışında BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ile PISA fen başarısı arasında pozitif bir ilişkinin olduğu sonucu, Luu & Freeman'in (2011) PISA 2006 verilerinden yararlanarak yapmış oldukları

çalışmada çok seviyeli lineer model kullanarak Kanadalı ve Avusturyalı öğrencilerin BİT'i eğlence amaçlı kullanımları ile fen başarısı arasında negatif bir ilişki olduğu sonucu ile tutarlılık göstermemektedir. Ayrıca oyun oynama, eğitim yazılımı ve program oluşturma amacıyla bilgisayar kullanan öğrencilerin de PISA fen puanlarının da düşük olduğu belirlenen çalışmalar da alanyazında yer almaktadır (Örneğin, Kubiátko ve Vlckova, 2010). Bu çalışmada BİT'in eğlence amaçlı kullanımı ile okuma başarısı arasında pozitif ve manidar bir ilişki olduğu sonucu, Gümüş & Atalmış (2011) tarafından yapılan çalışmanın sonucu ile tutarlılık göstermektedir. BİT'in eğlence amaçlı kullanımı ile okuma başarısı arasında negatif bir ilişkinin olduğu sonucu da Leino (2014) tarafından yapılan çalışmanın sonucu ile tutarlıdır.

Öğrenci düzeyinde BİT ile ilgili ele alınan değişkenlerden diğeri öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT'in kullanımınıdır (HOMSCH). Bu çalışmada öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımı (HOMSCH) ile okuma başarısı arasındaki ilişkinin negatif olduğu bulunmuştur. Benzer sonuca, Gümüş ve Atalmış (2011) da ulaşmıştır. Öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımı ile fen ve matematik başarıları arasındaki ilişkilere de ayrı ayrı bakıldığında, ilişkinin negatif olduğu görülmüştür. Petko, Cantieni ve Prasse (2017) ise yapmış oldukları çalışmada ise başarısı yüksek olan ülkelerde okuma başarısı ile evde okul görevlerinin yapılmasında BİT kullanımı (HOMSCH) arasında pozitif korelasyon olduğunu bulmuşlardır. BİT kullanımının öğrenme çıktısı üzerinde olumlu etkisinin olduğuna yönelik çeşitli çalışmalar alanyazında yer almaktadır (Barak, 2007; Kubiátko & Vlckova, 2010; O'Neil, Wainess & Baker, 2005).

Öğrenci düzeyinde BİT ile ilgili ele alınan değişkenlerden bir diğeri de öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) sahip olmasıdır (ICTHOME). Öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere sahip olması (ICTHOME) ile *PISA matematik* başarısı arasındaki ilişkinin de pozitif ve manidar olduğu saptanmıştır. Benzer sonuca Demir ve Kılıç (2009), Delen ve Bulut (2011) ve Erdoğan ve Erdoğan (2015) tarafından yapılan çalışmalarda da ulaşılmıştır. Öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere sahip olması (ICTHOME) ile *PISA 2009 fen* başarısı arasında pozitif ve manidar bir ilişkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, Luu ve Freeman (2011), Kubiátko ve Vlckova (2010) ve Delen ve Bulut

(2011) tarafından yapılan çalışmaların sonucu ile tutarlılık gösterdiği görülmüştür. Ancak öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere sahip olması (ICTHOME) ile *PISA 2012 fen* başarısı arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ancak bu ilişkinin manidar olmadığı da görülmektedir. Öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere sahip olması (ICTHOME) ile *PISA 2009 okuma* başarısı arasında pozitif ve manidar bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Lee ve Wu (2012) tarafından yapılan çalışmanın sonucu ile tutarlılık göstermektedir. Öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere sahip olması (ICTHOME) ile *PISA 2012 okuma* başarısı arasında ise pozitif bir ilişkinin olduğu ancak bu ilişkinin manidar olmadığı bulunmuştur.

Öğrencilerin matematik, fen ve okuma performansları bakımından okullar arasında varyans değişimlerine neden olan yordayıcı değişkenlerin tesadüfi etkisi Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

Rastgele Katsayılar Regresyon Modeline Ait Varyans Bileşenleri Kestirimi

Bağımlı değişken	Rastgele Etki		Standart Sapma	Varyans Bileşeni	s.d.	χ^2	p-değeri
PISA 2009 Okuma	Düzyey-2 hata terimi,	u_0	63,209	3995,465	169	4862,631	0,000
	Düzyey-1 hata terimi,	r_{ij}	56,922	3240,153			
PISA 2009 Matematik	Düzyey-2 hata terimi,	u_0	76,209	5807,832	169	7241,571	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi,	r_{ij}	58,356	3405,483			
PISA 2009 Fen	Düzyey-2 hata terimi,	u_0	62,913	3958,053	169	5417,895	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi,	r_{ij}	54,693	2991,415			
PISA 2012 Okuma	Düzyey-2 hata terimi,	u_0	67,282	4526,849	169	6298,881	<0,001
	ICTHOME hata terimi	u_3	5,576	31,098	156	187,295	0,044
	Düzyey-1 hata terimi,	r_{ij}	56,892	3236,508			
PISA 2012 Matematik	Düzyey-2 hata terimi,	u_0	73,006	5329,932	169	8535,794	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi,	r_{ij}	55,839	3118,088			
PISA 2012 Fen	Düzyey-2 hata terimi,	u_0	61,889	3830,185	169	6702,364	<0,001
	ICTHOME hata terimi	u_3	4,8797	23,811	156	203,307	0,007
	Düzyey-1 hata terimi,	r_{ij}	52,237	2728,649			

Tablo 13 incelendiğinde, PISA 2012 okuma ve PISA 2012 fen başarısında öğrencilerin BİT olanaklarına sahip olma ve kullanımına ilişkin hata terimine ilişkin p değeri manidar çıktığı için, analize katılmıştır. Diğer değişkenler manidar çıkmadığı için sabit tutulmuştur. Tablo 13'teki ve tek yönlü varyans analizinden elde edilen veriler kullanılarak, öğrenci düzeyinde ele alınan değişkenlerin öğrenci varyansının ne kadarını açıkladığı bilgisini örnek olarak 2009 okuma başarısı ele alınarak şu şekilde hesaplanır ve yorumlanır:

Öğrenci düzeyinde açıklanan varyans oranı için

$$\begin{aligned} &= (\sigma^2(\text{Model 1}) - \sigma^2(\text{Model 2})) / \sigma^2(\text{Model 1}) \\ &= (3292,962 - 3240,153) / (3292,962) = 0,016 \end{aligned}$$

PISA 2009 okuma başarısı açısından birinci düzey değişkenleri boş modele (tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli) eklendikten sonra, birinci düzeydeki hata varyansının %1,6'sını azalttığıdır. Bu bulgu, Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2009 okuma başarılarındaki bireysel farklılıklarının %1,6'lık kısmı modele eklenen öğrenci değişkenleri (BİT'in evde bulunması (ICTHOME), BİT'in eğlence amaçlı kullanılması (ENTUSE), BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı (HOMSCH)) ile açıklanacağı anlamına gelmektedir. Boş modelin sonuçlarında 2009 okuma puanlarındaki farkın %46'sının öğrenciler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmişti. Dolayısıyla bu araştırmadaki öğrenci düzeyi değişkenlerinin toplam varyansın yalnızca %0,7'si yani %46'sını %1,6'sı, 2009 okuma başarısını açıkladığı sonucuna ulaşılabilir.

PISA 2009 matematik başarısı ele alınarak öğrenci düzeyinde açıklanan varyans oranı

$$\begin{aligned} &= (\sigma^2(\text{Model 1}) - \sigma^2(\text{Model 2})) / \sigma^2(\text{Model 1}) \\ &= (3502,584 - 3405,483) / (3502,584) = 0,027 \end{aligned}$$

PISA 2009 matematik başarısı açısından birinci düzey değişkenleri boş modele (tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli) eklendikten sonra, birinci düzeydeki hata varyansının %2,7 azaldığı görülmektedir. Bu bulgu, Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2009 matematik başarılarındaki bireysel farklılıklarının %2,7'lik kısmı, modele eklenen öğrenci değişkenlerinden (BİT'in evde bulunması, BİT'in eğlence amaçlı kullanılması, BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı)

kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Boş modelin sonuçlarında 2009 matematik puanlarındaki farkın %38'inin öğrenciler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmişti. Dolayısıyla bu araştırmadaki öğrenci düzeyi değişkenlerinin toplam varyansın yalnızca %1,03'ü ($38 \times 2,7$), 2009 matematik başarısını açıkladığı sonucuna ulaşılabilir.

PISA 2009 fen başarısı ele alınarak öğrenci düzeyinde açıklanan varyans oranı

$$= (\sigma^2 (\text{Model 1}) - \sigma^2 (\text{Model 2})) / \sigma^2 (\text{Model 1})$$
$$= (3039,459 - 2991,415) / (3039,459) = 0,015$$

PISA 2009 fen başarısı açısından birinci düzey değişkenleri boş modele (tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli) eklendikten sonra, birinci düzeydeki hata varyansının %1,5 azaldığı görülmektedir. Bu bulgu, Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2009 fen başarılarındaki bireysel farklılıklarının %1,5'lik kısmı modele eklenen öğrenci değişkenleri (BİT'in evde bulunması (ICTHOME), BİT'in eğlence amaçlı kullanılması (ENTUSE), BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı (HOMSCH)) ile açıklanacağı anlamına gelmektedir. Boş modelin sonuçlarında 2009 fen puanlarındaki farkın %44'ünün öğrenciler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmişti. Dolayısıyla bu araştırmadaki öğrenci düzeyi değişkenlerinin toplam varyansın yalnızca %0,6'sı ($44 \times 1,5$), 2009 fen başarısını açıkladığı sonucuna ulaşılabilir.

PISA 2012 okuma başarısı ele alınarak öğrenci düzeyinde açıklanan varyans oranı

$$= (\sigma^2 (\text{Model 1}) - \sigma^2 (\text{Model 2})) / \sigma^2 (\text{Model 1})$$
$$= (3244,730 - 3236,508) / (3244,730) = 0,0025$$

PISA 2012 okuma başarısı açısından birinci düzey değişkenleri boş modele (tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli) eklendikten sonra, birinci düzeydeki hata varyansının %0,25 azaldığı söylenebilir. Elde edilen bu değer, Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2009 matematik başarılarındaki bireysel farklılıklarının %0,25'lik kısmı, modele eklenen öğrenci değişkenlerinden (BİT'in evde bulunması, BİT'in eğlence amaçlı kullanılması, BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı) kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Boş modelin

sonuçlarında 2012 okuma puanlarındaki farkın %42'sinin öğrenciler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmişti. Dolayısıyla bu araştırmadaki öğrenci düzeyi değişkenlerinin toplam varyansın yalnızca %0,11'i ($0,42 \times 0,25$), 2012 okuma başarısını açıkladığı sonucuna ulaşılabilir.

PISA 2012 matematik başarısı ele alınarak öğrenci düzeyinde açıklanan varyans oranı

$$= (\sigma^2 (\text{Model 1}) - \sigma^2 (\text{Model 2})) / \sigma^2 (\text{Model 1})$$

$$= (3157,997 - 3118,088) / (3157,997) = 0,012$$

PISA 2012 matematik başarısı açısından birinci düzey değişkenleri boş modele (tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli) eklendikten sonra, birinci düzeydeki hata varyansının %1,2 azaldığı ifade edilebilir. Bu bulgu, Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2012 matematik başarılarındaki bireysel farklılıklarının %1,2'lik kısmı, modele eklenen öğrenci değişkenlerinden (BİT'in evde bulunması, BİT'in eğlence amaçlı kullanılması, BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı) kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Boş modelin sonuçlarında 2012 matematik puanlarındaki farkın %38'inin öğrenciler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmişti. Dolayısıyla bu araştırmadaki öğrenci düzeyi değişkenlerinin toplam varyansın yalnızca %0,45'i ($0,38 \times 1,2$), 2012 matematik başarısını açıkladığı sonucuna ulaşılabilir.

PISA 2012 fen başarısı ele alınarak öğrenci düzeyinde açıklanan varyans oranı

$$= (\sigma^2 (\text{Model 1}) - \sigma^2 (\text{Model 2})) / \sigma^2 (\text{Model 1})$$

$$= (2746,258 - 2728,649) / (2746,258) = 0,006$$

PISA 2012 fen başarısı açısından birinci düzey değişkenleri boş modele (tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli) eklendikten sonra, birinci düzeydeki hata varyansının %0,6 azaldığı görülmektedir. Bu bulgu, Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2012 fen başarılarındaki bireysel farklılıklarının %0,6'lık kısmı modele eklenen öğrenci değişkenleri (BİT'in evde bulunması (ICTHOME), BİT'in eğlence amaçlı kullanılması (ENTUSE), BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı (HOMSCH)) ile açıklanacağı anlamına gelmektedir. Boş modelin sonuçlarında 2012 fen puanlarındaki farkın %42'sinin öğrenciler arasındaki farklılıklardan

kaynaklandığı belirlenmişti. Dolayısıyla bu araştırmadaki öğrenci düzeyi değişkenlerinin toplam varyansın yalnızca %0,25'i (%42*%0,6), 2012 fen başarısını açıkladığı sonucuna ulaşılabilir.

Bu araştırmada öğrenci düzeyinde ele alınan bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi ve kullanımı ile ilgili değişkenlerin, PISA 2009 ve PISA 2012 uygulamasında yer alan 3 alana ilişkin başarıdaki değişikliği açıklama oranlarının çok küçük olduğu ve bu oranın %1'den fazla olmadığı saptanmıştır. Öğrenci düzeyinde ele alınan BİT ile ilgili değişkenlerin, PISA başarısındaki değişikliği açıklama oranının küçük olması sonucu, Song ve Kang (2012) tarafında yapılan çalışmanın sonucu ile tutarlılık göstermektedir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Türkiye'de öğrencilerin PISA 2009 okuma, 2009 matematik, 2009 fen, 2012 okuma, 2012 matematik, 2012 fen başarısının okullar arasındaki farklılıklar açısından ortaya konulması için *bağımlı değişken olarak ortalamalar modeli* kullanılmıştır. Bu modele BİT'in okulda bulunması (ICTSCH) ve BİT'in okulda kullanılması (USESCH) olmak üzere toplam iki değişken eklenmiştir.

Analiz sonucunda elde edilen birinci düzey modeli, ikinci düzey modeli ve birleştirilmiş model şu şekildedir:

Birinci düzey modeli;

$$(Y_{ij}|O_{2009}/M_{2009}/F_{2009}/O_{2012}/M_{2012}/F_{2012}) = \beta_{0j} + r_{ij}$$

İkinci düzey modeli;

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * ICTSCH_{ij} + \gamma_{02} * USESCH_{ij} + u_{0j}$$

Birleştirilmiş Model;

$$(Y_{ij}|O_{2009}/M_{2009}/F_{2009}/O_{2012}/M_{2012}/F_{2012}) = \gamma_{00} + \gamma_{01} * ICTSCH_{ij} + \gamma_{02} * USESCH_{ij} + u_{0j} + r_{ij}$$

Alanlara dayalı elde edilen modeller için, u_{0j} artık değeri ifade etmektedir.

Bağımlı değişken olarak ortalamalar modeline ilişkin bulgular ise Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14

Bağımlı Değişken Olarak Ortalamalar Modelinde Matematik, Fen ve Okuma Alanları için Sabit Etkiler

Sabit Etki	Katsayı	Standart Hata	T	s.d.	p-değeri
PISA 2009 okuma başarıları ortalaması, γ_{00}	456,389	3,933	116,012	167	0,000
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{10}	55,363	7,853	7,050	167	0,000
Ortalama USESCH etkisi, γ_{20}	-74,014	7,827	-9,456	167	0,000
PISA 2009 matematik başarıları ortalaması, γ_{00}	435,727	5,007	87,021	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{10}	52,962	13,033	4,064	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{20}	-76,306	14,625	-5,218	167	<0,001
PISA 2009 fen başarıları ortalaması, γ_{00}	445,250	4,038	110,254	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{10}	54,815	8,028	6,828	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{20}	-68,391	8,003	-8,545	167	<0,001
PISA 2012 okuma başarıları ortalaması, γ_{00}	462,741	4,089	113,163	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{10}	57,877	8,981	6,444	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{20}	-67,116	7,550	-8,889	167	<0,001
PISA 2012 matematik başarıları ortalaması, γ_{00}	438,302	4,773	91,829	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{10}	60,842	10,344	5,882	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{20}	-57,728	8,595	-6,716	167	<0,001
PISA 2012 fen başarıları ortalaması, γ_{00}	453,178	3,960	114,420	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{10}	51,519	8,662	5,948	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{20}	-54,709	7,254	-7,541	167	<0,001

Tablo 14'te okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin olanakların artmasının, okulun ortalama *PISA 2009 okuma başarısını* arttırdığı ve bu ilişkinin manidar olduğu görülmektedir ($OICTSCH_{10}=55,363$, $SH=7,853$, $p< ,001$). Okulda BİT'in kullanımı (USESCH) arttıkça okulun ortalama *PISA 2009 okuma başarısının* düştüğü ve bu ilişkinin manidar olduğu bulunmuştur ($OUSESCH_{20}=-74,014$, $SH= 7,827$, $p< ,001$).

Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin olanakların artmasının (ICTSCH) okulun ortalama *PISA 2009 matematik başarısını* arttırdığı ve bu ilişkinin manidar olduğu görülmektedir ($MICTSCH_{10}=52,962$, $SH=13,033$, $p< ,001$). Ancak okulda BİT'in kullanımının (USESCH) okulun ortalama *PISA 2009 matematik başarısını* azalttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu saptanmıştır ($MUSESCH_{20}=-76,306$, $SH=14,625$, $p< ,001$).

Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin olanakların artmasının okulun ortalama *PISA 2009 fen başarısını* arttırdığı ve bu ilişkinin manidar olduğu belirlenmiştir ($FICTSCH_{10}=54,815$, $SH=8,028$, $p< ,001$). Okulda BİT'in kullanımının (USESCH) okulun ortalama *PISA 2009 fen başarısını* azalttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu bulunmuştur ($FUSESCH_{20}=-68,391$, $SH= 8,003$, $p< ,001$).

Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin olanakların artmasının okulun ortalama *PISA 2012 okuma başarısını* arttırdığı ve bu ilişkinin manidar olduğu saptanmıştır ($OICTSCH_{10}=57,877$, $SH=8,981$, $p< ,001$). Okulda BİT'in kullanımı (USESCH) arttıkça okulun ortalama *PISA 2012 okuma başarısının* düştüğü ve bu ilişkinin manidar olduğu bulunmuştur ($OUSESCH_{20}=-67,116$, $SH= 7,550$, $p< ,001$).

Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin olanaklarının artmasının (ICTSCH) okulun ortalama *PISA 2012 matematik başarısını* arttırdığı ve bu ilişkinin manidar olduğu belirlenmiştir ($MICTSCH_{10}=60,842$, $SH=10,344$, $p< ,001$). Ancak okulda BİT'in kullanımının (USESCH) artmasının okulun ortalama *PISA 2012 matematik başarısını* azalttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu saptanmıştır ($MUSESCH_{20}=-57,728$, $SH=8,595$, $p< ,001$).

Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin olanaklarının artmasının okulun ortalama *PISA 2012 fen başarısını* arttırdığı ve bu ilişkinin manidar olduğu bulunmuştur ($FICTSCH_{10}=51,519$, $SH=8,662$, $p< ,001$). Ancak okulda BİT'in kullanımı (USESCH) arttıkça okulun ortalama *PISA 2012 fen başarısını* azalttığı ve bu ilişkinin manidar olduğu saptanmıştır ($FUSESCH_{20}=-54,709$, $SH= 7,254$, $p< ,001$).

Okul düzeyinde BİT ile ilgili değişkenlerden okulun BİT'e dayalı materyallere ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) ile *PISA 2009* ve *PISA 2012* uygulamalarındaki okul başarıları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) ile *PISA okuma* başarısı arasında pozitif ve manidar bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ancak Lee & Wu (2012) tarafından yapılan çalışmada manidar bir ilişki bulunamamıştır.

Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) ile *PISA matematik* başarısı arasında da pozitif ve manidar ilişkinin olduğu da saptanmıştır. Benzer sonuca, Delen ve Bulut (2011) tarafından yapılan çalışmada da ulaşılmıştır. Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) ile *PISA fen* başarısı arasındaki ilişkinin de pozitif ve manidar olduğu saptanmıştır. Çalışmanın bu sonucu, Luu ve Freeman (2011), Kubiak ve Vlckova (2010) ve Delen ve Bulut (2011) tarafından yapılan çalışmanın sonucu ile tutarlılık göstermektedir. Luu ve Freeman (2011) ve Lee ve Wu (2012) tarafından yapılan çalışmada ise, manidar bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Okul düzeyinde BİT ile ilgili değişkenlerden bir diğeri okulda BİT'in kullanımudur (USESCH). Bu değişken ile *PISA 2009* ve *PISA 2012* uygulamasında yer alan 3 ayrı alana ilişkin başarı arasında negatif ve manidar bir ilişki olduğu görülmüştür. Benzer sonuca, Petko ve arkadaşlarının (2017) yapmış oldukları çalışmada da ulaşılmıştır.

Öğrencilerin matematik, fen ve okuma performansları bakımından okullara arasında varyans değişimlerine neden olan yordayıcı değişkenlerin tesadüfi etkisi Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

Bağımlı Değişken Olarak Ortalamalar Modeline Ait Varyans Bileşenleri

Bağımlı değişken	Rastgele Etki	Standart Sapma	Varyans Bileşeni	s.d.	χ^2	p-değeri
PISA 2009 Okuma	Düzyey-2 hata terimi, u_0	49,435	2443,821	167	3135,309	0,000
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	57,398	3294,514			
PISA 2009 Matematik	Düzyey-2 hata terimi, u_0	64,761	4194,012	167	5443,481	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	59,181	3502,436			
PISA 2009 Fen	Düzyey-2 hata terimi, u_0	50,953	2596,303	167	3865,050	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	55,128	3039,198			
PISA 2012 Okuma	Düzyey-2 hata terimi, u_0	51,236	2625,202	167	3717,432	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	57,003	3249,306			
PISA 2012 Matematik	Düzyey-2 hata terimi, u_0	60,442	3653,198	167	5825,046	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	56,208	3159,406			
PISA 2012 Fen	Düzyey-2 hata terimi, u_0	49,808	2480,891	167	4286,685	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	52,429	2748,808			

Tablo 15'teki ve tek yönlü varyans analizinden elde edilen veriler kullanılarak, okul düzeyinde ele alınan değişkenlerin ikinci düzeyde tesadüfi hata varyansını ne kadar azalttığını açıklamak için boş modeldeki hata varyansı ve okul seviyesindeki değişkenleri içeren modelin hata varyansları arasında *PISA 2009 okuma başarısı* için aşağıdaki işlem yapılmıştır:

$$2. \text{ düzey açıklanan varyans oranı} = \tau_{00}(\text{Model1}) - \tau_{00}(\text{Model3}) / \tau_{00}(\text{Model 1}) \\ = (3988,663 - 2443,821) / 3988,663 = \%38$$

Okul özellikleri değişkenleri modele eklendikten sonra bu seviyedeki hata varyansının %38'ini azalttığıdır. Bu veri, BİT'in okulda bulunması (ICTSCH) ve BİT'in okulda kullanılması (USESCH) değişkenlerinin okul seviyesi varyansının %38'ini açıkladığı anlamına gelmektedir. Koşulsuz model analizinin bir sonucu olarak 2009 okuma puanlarındaki değişkenliğin %54'ünün okullar arasındaki farklılardan kaynaklandığı bulunmuştu. Bu veri, 2009 okuma puanlarındaki toplam

varyansın %20'sinin (%38*54%), bu iki okul özelliği ile açıklanabileceğini göstermektedir.

PISA 2009 matematik başarısı için aşağıdaki işlem yapılmıştır:

$$\begin{aligned} 2. \text{ düzey açıklanan varyans oranı} &= \tau00(\text{Model1}) - \tau00(\text{Model2}) / \tau00(\text{Model 1}) \\ &= (5795,965 - 4194,012) / 5795,965 = \%27 \end{aligned}$$

Okul özellikleri değişkenleri modele eklendikten sonra bu seviyedeki hata varyansının %27'sini azalttığıdır. Bu veri, BİT'in okulda bulunması (ICTSCH) ve BİT'in okulda kullanılması (USESCH) değişkenlerinin okul seviyesi varyansının %27'sini açıkladığı anlamına gelmektedir. Koşulsuz model analizinin bir sonucu olarak 2009 matematik puanlarındaki değişkenliğin %62'sinin okullar arasındaki farklılardan kaynaklandığı bulunmuştu. Bu veri, 2009 matematik puanlarındaki toplam varyansın %16'sinin (%27*62%), bu iki okul özelliği ile açıklanabileceğini göstermektedir.

PISA 2009 fen başarısı için aşağıdaki işlem yapılmıştır:

$$\begin{aligned} 2. \text{ düzey açıklanan varyans oranı} &= \tau00(\text{Model 1}) - \tau00(\text{Model3}) / \tau00(\text{Model 1}) \\ &= (3952,536 - 2596,303) / 3952,536 = \%34 \end{aligned}$$

Okul özellikleri değişkenleri modele eklendikten sonra bu seviyedeki hata varyansının %34'ünü azalttığıdır. Bu veri, BİT'in okulda bulunması (ICTSCH) ve BİT'in okulda kullanılması (USESCH) değişkenlerinin okul seviyesi varyansının %34'ünü açıkladığı anlamına gelmektedir. Koşulsuz model analizinin bir sonucu olarak 2009 fen puanlarındaki değişkenliğin %56'sinin okullar arasındaki farklılardan kaynaklandığı bulunmuştu. Bu veri, 2009 fen puanlarındaki toplam varyansın %19'unun (%34*56%), bu iki okul özelliği ile açıklanabileceğini göstermektedir.

PISA 2012 okuma başarısı için aşağıdaki işlem yapılmıştır:

$$\begin{aligned} 2. \text{ düzey açıklanan varyans oranı} &= \tau00(\text{Model1}) - \tau00(\text{Model2}) / \tau00(\text{Model 1}) \\ &= (4525,925 - 2625,202) / 4525,925 = \%41 \end{aligned}$$

Okul özellikleri değişkenleri modele eklendikten sonra bu seviyedeki hata varyansının %41'ini azalttığıdır. Bu veri, BİT'in okulda bulunması (ICTSCH) ve BİT'in okulda kullanılması (USESCH) değişkenlerinin okul seviyesi varyansının %

41'ini açıkladığı anlamına gelmektedir. Koşulsuz model analizinin bir sonucu olarak 2012 okuma puanlarındaki değişkenliğin %58'inin okullar arasındaki farklılardan kaynaklandığı bulunmuştu. Bu veri, 2012 okuma puanlarındaki toplam varyansın %23'ünün (%58*41%), bu iki okul özelliği ile açıklanabileceğini göstermektedir.

PISA 2012 matematik başarısı için aşağıdaki işlem yapılmıştır:

$$\begin{aligned} 2. \text{ düzey açıklanan varyans oranı} &= \tau00(\text{Model1}) - \tau00(\text{Model2}) / \tau00(\text{Model 1}) \\ &= (5327,393 - 3653,198) / 5327,393 = \%31 \end{aligned}$$

Okul özellikleri değişkenleri modele eklendikten sonra bu seviyedeki hata varyansının %31'ini azalttıdır. Bu veri, BİT'in okulda bulunması (ICTSCH) ve BİT'in okulda kullanılması (USESCH) değişkenlerinin okul seviyesi varyansının %31'ini açıkladığı anlamına gelmektedir. Koşulsuz model analizinin bir sonucu olarak 2012 matematik puanlarındaki değişkenliğin %62'sinin okullar arasındaki farklılardan kaynaklandığı bulunmuştu. Bu veri, 2012 matematik puanlarındaki toplam varyansın %19'unun (%31*62%), bu iki okul özelliği ile açıklanabileceğini göstermektedir.

PISA 2012 fen başarısı için aşağıdaki işlem yapılmıştır:

$$\begin{aligned} 2. \text{ düzey açıklanan varyans oranı} &= \tau00(\text{Model1}) - \tau00(\text{Model2}) / \tau00(\text{Model 1}) \\ &= (3828,877 - 2480,891) / 3828,877 = \%35 \end{aligned}$$

Okul özellikleri değişkenleri modele eklendikten sonra bu seviyedeki hata varyansının %35'ini azalttıdır. Bu veri, BİT'in okulda bulunması (ICTSCH) ve BİT'in okulda kullanılması (USESCH) değişkenlerinin okul seviyesi varyansının %35'ini açıkladığı anlamına gelmektedir. Koşulsuz model analizinin bir sonucu olarak 2012 fen puanlarındaki değişkenliğin %58'inin okullar arasındaki farklılardan kaynaklandığı bulunmuştu. Bu veri, 2012 fen puanlarındaki toplam varyansın %20'sinin (%35*58%), bu iki okul özelliği ile açıklanabileceğini göstermektedir.

Okul düzeyinde ele alınan bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi ve kullanımı ile ilgili değişkenlerin, PISA 2009 uygulamasına ilişkin üç ayrı alana yönelik başarıdaki değişikliğin yaklaşık %20'sini açıkladığı bulunmuştur. PISA 2012 için de benzer oran hesaplanmıştır. Hew ve Tan (2016), yapmış oldukları çalışmada da okul düzeyindeki BT ile ilgili değişkenlerin matematik başarısını açıklamadaki varyans değerini %15 olarak hesaplamışlardır. Bu çalışmada da benzer sonuca

ulaşmıştır. Bu çalışmada elde edilen okul düzeyinde BİT ile ilgili değişkenlerin başarıda açıkladıkları varyans değerlerinin, öğrenci düzeyindeki BİT ile ilgili değişkenlerin açıkladığı varyans değerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Benzer sonuca Bilican-Demir ve Yıldırım (2016), Song ve Kang (2012) ve Zhang ve Liu (2016) yapmış oldukları çalışmada da ulaşmışlardır. Okul düzeyindeki BİT değişkenlerinin başarı üzerindeki etkisi yıllara göre incelendiğinde, her bir bağımlı değişken ile değişkenler arasındaki ilişkilerin değişmediği belirlenmiştir. Okulda BİT olanaklarına sahip olma (ICTSCH) ile başarı arasındaki ilişkinin pozitif ve manidar olduğu, okulda BİT'in kullanımı ile başarı arasındaki ilişkinin de negatif ve manidar olduğu tespit edilmiştir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Türkiye'de öğrencilerin PISA 2009 okuma, 2009 matematik, 2009 fen, 2012 okuma, 2012 matematik, 2012 fen başarısı ile ilişkili olan BİT'e yönelik öğrenci özelliklerinin, okulun BİT'e yönelik hangi özellikleri ile ilişkili olduğunun belirlenmesi için *kesişim ve eğitim katsayılarının bağlı olduğu model* kullanılmıştır. Öğrenci düzeyindeki model, rastgele katsayı regresyon modelinde bulunan değişkenlerden oluşmaktadır. Okul düzeyindeki model ise, bağımlı değişken olarak ortalamalar modelinde bulunan değişkenlerden oluşmaktadır. Kesişim ve eğitim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model kurulduktan sonra yapılan analiz sonucunda manidar bulunmayan eğimler de modelden çıkarılmıştır. Rastgele katsayılar regresyon modelinde PISA 2012 okuma ve PISA 2012 fen başarısında öğrencilerin BİT olanaklarına sahip olma ve kullanımına ilişkin hata terimine ilişkin p değeri manidar çıktığı için analize katıldığı, diğer değişkenler için manidar çıkmadığı için sabit tutulduğundan bahsedilmiştir. Bu kapsamda analiz sonucunda elde edilen PISA 2009 okuma, 2009 matematik, 2009 fen ve 2012 matematik başarı bağımlı değişkenleri için birinci düzey modeli, ikinci düzey modeli ve birleştirilmiş model şu şekildedir:

Birinci düzey modeli;

$$(Y_{ij}|O_{2009}/M_{2009}/F_{2009}/M_{2012})= \beta_0j + \beta_1j*(ENTUSEij) + \beta_2j*(HOMSCHij) + \beta_3j*(ICTHOMEij) + r_{ij}$$

İkinci düzey modeli;

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * ICTSCH_{ij} + \gamma_{02} * USESCH_{ij} + u_{0j}$$

Birleştirilmiş Model;

$$(Y_{ij}|O_{2009}/M_{2009}/F_{2009}/O_{2012}/M_{2012}) = \gamma_{00} + \gamma_{01} * ICTSCH_{ij} + \gamma_{02} * USESCH_{ij} + \gamma_{10} * (ENTUSE_{ij}) + \gamma_{20} * (HOMSCH_{ij}) + \gamma_{30} * (ICTHOME_{ij}) + u_{0j} + r_{ij}$$

PISA 2012 okuma ve PISA 2012 fen başarı bağımlı değişkenleri için birinci düzey modeli, ikinci düzey modeli ve birleştirilmiş model şu şekildedir:

Birinci düzey modeli;

$$(Y_{ij}|O_{2012}/F_{2012}) = \beta_{0j} + \beta_{1j} * (ENTUSE_{ij}) + \beta_{2j} * (HOMSCH_{ij}) + \beta_{3j} * (ICTHOME_{ij}) + r_{ij}$$

İkinci düzey modeli;

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * ICTSCH_{ij} + \gamma_{02} * USESCH_{ij} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20}$$

$$\beta_{3j} = \gamma_{30} + u_{3j}$$

Birleştirilmiş Model;

$$(Y_{ij}|O_{2012}/F_{2012}) = \gamma_{00} + \gamma_{01} * ICTSCH_{ij} + \gamma_{02} * USESCH_{ij} + \gamma_{10} * (ENTUSE_{ij}) + \gamma_{20} * (HOMSCH_{ij}) + \gamma_{30} * (ICTHOME_{ij}) + u_{0j} + u_{3j} * (ICTHOME_{ij}) + r_{ij}$$

Kesişim ve eğitim katsayılarının bağılı olduğu modele ilişkin bulgular ise Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16

Kesişim ve Eğim Katsayılarının Bağlı Olduğu Modelde Matematik, Fen ve Okuma Alanları için Sabit Etkiler

Sabit Etki	Katsayı	Standart Hata	t	s.d.	p-değeri
PISA 2009 okuma başarıları ortalaması, γ_{00}	456,370	3,936	115,934	167	0,000
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{01}	55,334	7,853	7,045	167	0,000
Ortalama USESCH etkisi, γ_{02}	-74,007	7,828	-9,454	167	0,000
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	-2,437	0,902	-2,702	4510	0,007
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-5,624	0,967	-5,817	4510	0,000
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	5,381	0,916	5,875	4510	0,000
PISA 2009 matematik başarıları ortalaması, γ_{00}	435,693	5,011	86,938	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{01}	52,914	13,045	4,056	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{02}	-76,317	14,644	-5,211	167	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	3,852	0,897	4,291	4510	<0,001
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-8,772	0,972	-9,020	4510	<0,001
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	6,389	0,908	7,036	4510	<0,001
PISA 2009 fen başarıları ortalaması, γ_{00}	445,234	4,039	110,217	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{01}	54,801	8,027	6,827	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{02}	-68,392	8,002	-8,546	167	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	1,1503	0,866	1,328	4510	0,184
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-5,808	0,929	-6,254	4510	<0,001
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	5,477	0,879	6,225	4510	<0,001

Tablo 16 (Devamı)

Sabit Etki	Katsayı	Standart Hata	t	s.d.	p-değeri
PISA 2012 okuma başarıları ortalaması, γ_{00}	462,731	4,173	110,893	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{01}	57,546	15,959	3,606	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{02}	-67,570	15,623	-4,325	167	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	1,923	0,740	2,598	4308	0,009
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-2,482	1,091	-2,276	4308	0,023
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	1,003	0,971	1,033	169	0,303
PISA 2012 matematik başarıları ortalaması, γ_{00}	438,303	4,773	91,820	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{01}	60,758	10,341	5,876	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{02}	-57,653	8,588	-6,713	167	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	4,039	0,764	5,285	4477	<0,001
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-1,605	0,969	-1,654	4477	0,098
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	2,706	0,836	3,234	4477	0,001
PISA 2012 fen başarıları ortalaması, γ_{00}	453,179	453,179	453,179	167	<0,001
Ortalama ICTSCH etkisi, γ_{01}	51,205	51,205	51,205	167	<0,001
Ortalama USESCH etkisi, γ_{02}	-54,733	-54,733	-54,733	167	<0,001
Ortalama ENTUSE etkisi, γ_{10}	3,434	0,717	4,789	4308	<0,001
Ortalama HOMSCH etkisi, γ_{20}	-1,494	0,908	-1,646	4308	0,100
Ortalama ICTHOME etkisi, γ_{30}	0,415	0,883	0,469	169	0,639

Tablo 16’da *ortalama PISA 2009 okuma başarıları* incelendiğinde, okulda BİT’in kullanımı (USESCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulun BİT’e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTSCH) okulun ortalama PISA 2009 okuma başarılarını arttırdığı görülmektedir. Okulun BİT’e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulda BİT’in kullanımının (USESCH), okulun ortalama PISA 2009 okuma başarılarını düşürdüğü bulunmuştur. Evde BİT’e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sahip tutulduğunda, BİT’in eğlence amaçlı

kullanımının (ENTUSE) ortalama PISA 2009 okuma başarısını düşürdüğü saptanmıştır. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT kullanımının (HOMSCH) ortalama PISA 2009 okuma başarısını düşürdüğü görülmüştür. BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTHOME), ortalama PISA 2009 okuma başarısını arttırdığı belirlenmiştir.

Ortalama PISA 2009 matematik başarısı incelendiğinde, okulda BİT'in kullanımı (USESCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTSCH) okulun ortalama PISA 2009 matematik başarısını arttırdığı görülmüştür. Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulda BİT'in kullanımının (USESCH), okulun ortalama PISA 2009 matematik başarısını düşürdüğü saptanmıştır. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sabit tutulduğunda, BİT'in eğlence amaçlı kullanımının (ENTUSE) ortalama PISA 2009 matematik başarısını arttırdığı belirlenmiştir. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımının (HOMSCH) ortalama PISA 2009 matematik başarısını düşürdüğü görülmüştür. BİT'i eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTHOME), ortalama PISA 2009 matematik başarısını arttırdığı saptanmıştır.

Ortalama PISA 2009 fen başarısı incelendiğinde, okulda BİT'in kullanımı (USESCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTSCH) okulun ortalama

PISA 2009 fen başarısını arttırdığı belirlenmiştir. Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin olanaklarına sahip olması (ICTSCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulda BİT'in kullanımının (USESCH), okulun ortalama PISA 2009 fen başarısını düşürdüğü saptanmıştır. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sahip tutulduğunda, BİT'in eğlence amaçlı kullanımının (ENTUSE) ortalama PISA 2009 fen başarısını arttırdığı bulunmuştur. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımının (HOMSCH) ortalama PISA 2009 fen başarısını düşürdüğü görülmüştür. BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımının (HOMSCH) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTHOME), ortalama PISA 2009 fen başarısını arttırdığı saptanmıştır.

Ortalama 2012 okuma başarısı incelendiğinde, okulda BİT'in kullanımı (USESCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTSCH) okulun ortalama 2012 okuma başarısını arttırdığı görülmüştür. Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulda BİT'in kullanımının (USESCH), okulun ortalama 2012 okuma başarısını düşürdüğü saptanmıştır. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sahip tutulduğunda, BİT'in eğlence amaçlı kullanımının (ENTUSE) ortalama 2012 okuma başarısını arttırdığı belirlenmiştir. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımının (HOMSCH) ortalama 2012 okuma başarısını düşürdüğü saptanmıştır. BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ve evde okul görevlerini yerine getirmek

amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTHOME), ortalama 2012 okuma başarısını arttırdığı ancak bu artışın manidar olmadığı bulunmuştur.

Ortalama 2012 matematik başarısı incelendiğinde, okulda BİT'in kullanımı (USESCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTSCH) okulun ortalama 2012 matematik başarısını arttırdığı görülmüştür. Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulda BİT'in kullanımının (USESCH), okulun ortalama 2012 matematik başarısını düşürdüğü saptanmıştır. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sahip tutulduğunda, BİT'in eğlence amaçlı kullanımının (ENTUSE) ortalama 2012 matematik başarısını arttırdığı belirlenmiştir. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımının (HOMSCH) ortalama 2012 matematik başarısını düşürdüğü bulunmuştur. BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTHOME), ortalama 2012 matematik başarısını arttırdığı belirlenmiştir.

Ortalama 2012 fen başarısı incelendiğinde, okulda BİT'in kullanımı (USESCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTSCH) okulun ortalama 2012 fen başarısını arttırdığı saptanmıştır. Okulun BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) değişkeni sabit tutulduğunda, okulda BİT'in kullanımının (USESCH), okulun ortalama 2012 fen başarısını düşürdüğü belirlenmiştir. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sahip

tutulduğunda, BİT'in eğlence amaçlı kullanımının (ENTUSE) ortalama 2012 fen başarısını arttırdığı bulunmuştur. Evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliği (ICTHOME) ve BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımının (HOMSCH) ortalama 2012 fen başarısını düşürdüğü ancak bu düşüşün manidar olmadığı görülmüştür. BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ve evde okul görevlerini yerine getirmek amacıyla BİT'in kullanımı (HOMSCH) değişkenleri sabit tutulduğunda, evde BİT'e dayalı materyallere (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) ilişkin ulaşılabilirliğin (ICTHOME), ortalama 2012 fen başarısını arttırdığı ancak bu artışın manidar olmadığı bulunmuştur.

Tablo 16 genel olarak incelendiğinde okul düzeyindeki BİT ile ilgili bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken olarak ele alınmış ortalama başarıyı artırma ve azaltma miktarı yüksek iken, öğrenci düzeyindeki BİT ile ilgili bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken olarak ele alınmış ortalama başarıyı artırma ve azaltma miktarının çok düşük olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin matematik, fen ve okuma performansları bakımından öğrenciler ve okullar arasında varyans değişimlerine neden olan yordayıcı değişkenlerin tesadüfi etkisi Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

Kesişim ve Eğitim Katsayılarının Bağlı Olduğu Modelde Matematik, Fen ve Okuma Alanları için Tesadüfi Etkiler

Bağımlı değişken	Rastgele Etki	Standart Sapma	Varyans Bileşeni	s.d.	χ^2	p-değeri
PISA 2009 Okuma	Düzyey-2 hata terimi, u_0	49,495	2449,734	167	3186,685	0,000
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	56,935	3241,674			
PISA 2009 Matematik	Düzyey-2 hata terimi, u_0	64,834	4203,463	167	5599,326	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	58,355	3405,354			
PISA 2009 Fen	Düzyey-2 hata terimi, u_0	50,994	2600,441	167	3927,345	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	54,692	2991,169			
PISA 2012 Okuma	Düzyey-2 hata terimi, u_0	51,247	2626,273	167	3727,287	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	56,930	3241,069			
PISA 2012 Matematik	Düzyey-2 hata terimi, u_0	60,469	3656,483	167	5901,473	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	55,852	3119,472			
PISA 2012 Fen	Düzyey-2 hata terimi, u_0	49,827	2482,697	167	4315,368	<0,001
	Düzyey-1 hata terimi, r_{ij}	52,261	2731,177			

Tablo 17'deki ve rastgele katsayılar regresyon analizinden elde edilen veriler kullanılarak, okul düzeyinde açıklanan varyans oranının PISA 2009 okuma başarısı için hesaplanmasında şöyle bir yol izlenmiştir:

$=\tau_{00}$ (rastgele katsayı) - τ_{00} (kesişim ve eğitim bağımlı değişken)/ τ_{00} (rastgele katsayı)

$$= (3995,465 - 2449,734) / 3995,465 = \%38$$

PISA 2009 okuma başarısındaki okullar arası varyansın yaklaşık %38'i okul türü tarafından açıklanmaktadır. Bu sonuca göre okulun BİT'e ilişkin olanakları ve okulda BİT'in kullanımı değişkenlerinin okullar arası değişkenliğin yaklaşık % 38'ini açıklamaktadır. $\chi^2=3186,685$ olarak hesaplanmış ve p değeri manidar olduğundan hala okullar arası açıklanmayan varyansın olduğu söylenebilir.

PISA 2009 matematik başarısı için hesaplanmasında şöyle bir yol izlenmiştir:

= T_{00} (rastgele katsayı) - T_{00} (kesişim ve eğitim bağımlı değişken)/ T_{00} (rastgele katsayı)

$$= (5807,832 - 4203,463) / 5807,832 = \%27$$

PISA 2009 matematik başarısındaki okullar arası varyansın yaklaşık %27'si okul türü tarafından açıklanmaktadır. Bu sonuca göre okulun BİT'e ilişkin olanakları ve okulda BİT'in kullanımı değişkenlerinin okullar arası değişkenliğinin yaklaşık %27'sini açıklamaktadır. $\chi^2=5599,326$ olarak hesaplanmış ve p değeri manidar olduğundan hala okullar arası açıklanmayan varyansın olduğu söylenebilir.

PISA 2009 fen başarısı için hesaplanmasında şöyle bir yol izlenmiştir:

= T_{00} (rastgele katsayı) - T_{00} (kesişim ve eğitim bağımlı değişken)/ T_{00} (rastgele katsayı)

$$= (3958,053 - 2600,441) / 3958,053 = \%34$$

PISA 2009 fen başarısındaki okullar arası varyansın yaklaşık %34'ü okul türü tarafından açıklanmaktadır.

PISA 2009 fen başarısındaki okullar arası varyansın yaklaşık %34'ü okul türü tarafından açıklanmaktadır. Bu sonuca göre okulun BİT'e ilişkin olanakları ve okulda BİT'in kullanımı değişkenlerinin okullar arası değişkenliğinin yaklaşık % 34'ünü açıklamaktadır. $\chi^2=3927,345$ olarak hesaplanmış ve p değeri manidar olduğundan hala okullar arası açıklanmayan varyansın olduğu söylenebilir.

PISA 2012 okuma başarısı için hesaplanmasında şöyle bir yol izlenmiştir:

= T_{00} (rastgele katsayı) - T_{00} (kesişim ve eğitim bağımlı değişken)/ T_{00} (rastgele katsayı)

$$= (4526,849 - 2626,273) / 4526,849 = \%41$$

PISA 2009 okuma başarısındaki okullar arası varyansın yaklaşık %41'i okul türü tarafından açıklanmaktadır. Bu sonuca göre okulun BİT'e ilişkin olanakları ve okulda BİT'in kullanımı değişkenlerinin okullar arası değişkenliğinin yaklaşık % 41'ini açıklamaktadır. $\chi^2=3727,287$ olarak hesaplanmış ve p değeri manidar olduğundan hala okullar arası açıklanmayan varyansın olduğu söylenebilir.

PISA 2012 matematik başarısı için hesaplanmasında şöyle bir yol izlenmiştir:

$=\tau_{00}$ (rastgele katsayı) - τ_{00} (kesişim ve eğitim bağımlı değişken)/ τ_{00} (rastgele katsayı)

$$= (5327,393 - 3656,483) / 5327,393 = \%31$$

PISA 2012 matematik başarısındaki okullar arası varyansın yaklaşık %31'i okul türü tarafından açıklanmaktadır. Bu sonuca göre okulun BİT'e ilişkin olanakları ve okulda BİT'in kullanımı değişkenlerinin okullar arası değişkenliğin yaklaşık %31'ini açıklamaktadır. $\chi^2=5901,473$ olarak hesaplanmış ve p değeri manidar olduğundan hala okullar arası açıklanmayan varyansın olduğu söylenebilir.

PISA 2012 fen başarısı için hesaplanmasında şöyle bir yol izlenmiştir:

$=\tau_{00}$ (rastgele katsayı) - τ_{00} (kesişim ve eğitim bağımlı değişken)/ τ_{00} (rastgele katsayı)

$$= (3830,185 - 2482,697) / 3830,185 = \%35$$

PISA 2012 fen başarısındaki okullar arası varyansın yaklaşık %35'i okul türü tarafından açıklanmaktadır. Bu sonuca göre okulun BİT'e ilişkin olanakları ve okulda BİT'in kullanımı değişkenlerinin okullar arası değişkenliğin yaklaşık % 35'ini açıklamaktadır. $\chi^2=4315,368$ olarak hesaplanmış ve p değeri manidar olduğundan hala okullar arası açıklanmayan varyansın olduğu söylenebilir.

Hem öğrenci hem de okul düzeyindeki BİT değişkenlerinin, PISA başarısındaki değişkenliği açıklama oranı yıllara göre artış göstermiştir ancak bu artış oranlarının fazla olmadığı görülmektedir. PISA okuma başarısı için bu değer %40 civarında, PISA matematik başarısı için de %30 civarında, PISA fen başarısı için ise %35 civarında olduğu söylenebilir. Song ve Kang (2012) tarafından yapılan çalışmada da hem öğrenci seviyesinde hem de okul seviyesindeki değişken ele alındığında başarıdaki değişkenliğin açıklanma varyans oranının %29,83 olduğu bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan HLM analizleri için tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (model 1), rastgele katsayılar regresyon modeli (model 2) ve bağımlı değişkenin ortalamalar olduğu modeli (model 3), keşişim ve eğitim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model (model 4) olmak üzere 4 farklı model kurulmuştur. Kurulan model 4'ün diğer modellerden anlamlı olarak daha iyi uyum gösterip

göstermediğini belirlemek için olabilirlik uyum testi (likelihood ratio test) hesaplanmıştır. Bunun için kurulan her bir modele ait sapma istatistik değerleri dikkate alınmıştır. Ele alınan modellere ilişkin sapma istatistik değerlerinin farkının, serbestlik derecesine oranı sonucu çıkan değer, kritik ki-kare değeri ile karşılaştırılmıştır. Çıkan değer, kritik değerden ($p=0.05$ için kritik $\chi^2=5,991$) büyükse modelin anlamlı olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda ele alınan her bir bağımlı değişken için kurulan model 4'ün anlamlı olarak daha iyi uyum gösterip göstermediğini belirlemek için her bir bağımlı değişkenin her bir modele ait sapma istatistik değerleri Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18

Bağımlı Değişkenler İçin Kurulan Her Bir Modele Ait Sapma İstatistik Değerleri

Bağımlı değişken	Modeller	Sapma istatistik değerleri
PISA 2009 okuma başarıları	Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (Model 1)	51795,108
	Rastgele katsayılar regresyon modeli (Model 2)	51713,057
	Bağımlı değişkenin ortalamalar olduğu modeli (Model 3)	51705,547
	Keşifim ve eğitim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model (Model 4)	51623,530
PISA 2009 matematik başarıları	Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (Model 1)	52139,197
	Rastgele katsayılar regresyon modeli (Model 2)	52012,486
	Bağımlı değişkenin ortalamalar olduğu modeli (Model 3)	52086,259
	Keşifim ve eğitim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model (Model 4)	51959,543
PISA 2009 fen başarıları	Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (Model 1)	51435,695
	Rastgele katsayılar regresyon modeli (Model 2)	51363,898
	Bağımlı değişkenin ortalamalar olduğu modeli (Model 3)	51367,605
	Keşifim ve eğitim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model (Model 4)	51295,801
PISA 2012 okuma başarıları	Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (Model 1)	51388,548
	Rastgele katsayılar regresyon modeli (Model 2)	51377,196
	Bağımlı değişkenin ortalamalar olduğu modeli (Model 3)	51307,633
	Keşifim ve eğitim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model (Model 4)	51296,296
PISA 2012 matematik başarıları	Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (Model 1)	51293,518
	Rastgele katsayılar regresyon modeli (Model 2)	51236,536
	Bağımlı değişkenin ortalamalar olduğu modeli (Model 3)	51234,327
	Keşifim ve eğitim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model (Model 4)	51177,369
PISA 2012 fen başarıları	Tek yönlü varyans analizi rastgele etkiler modeli (Model 1)	50612,886
	Rastgele katsayılar regresyon modeli (Model 2)	50584,075
	Bağımlı değişkenin ortalamalar olduğu modeli (Model 3)	50547,346
	Keşifim ve eğitim katsayılarının bağımlı değişken olduğu model (Model 4)	50518,562

Tablo 18'deki değerler dikkate alındığında, model 4'ün gerçekten daha iyi uyum gösterip göstermediğini belirlemek için her bir bağımlı değişkendeki sapma istatistikleri kullanılarak yapılan olabilirlik uyum testi sonuçları Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19

Bağımlı Değişkenlere İlişkin Olabilirlik Uyum Testi Sonuçları

Bağımlı değişken	Karşılaştırılan modeller	Olabilirlik uyum testi hesaplaması ve sonucu
PISA 2009 okuma	Model 1 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_1=(51795,108-51623,530) / (169-167) = 85,788$
	Model 2 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_2=(51713,057-51623,530) / (169-167) = 44,764$
	Model 3 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_3=(51705,547-51623,530) / (169-167) = 41,009$
PISA 2009 matematik	Model 1 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_1=(52139,197-51959,543) / (169-167) = 89,827$
	Model 2 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_2=(52012,486-51959,543) / (169-167) = 26,472$
	Model 3 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_3=(52086,259-51959,543) / (169-167) = 63,358$
PISA 2009 fen	Model 1 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_1=(51435,695-51295,801) / (169-167) = 69,947$
	Model 2 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_2=(51363,898-51295,801) / (169-167) = 34,049$
	Model 3 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_3=(51367,605-51295,801) / (169-167) = 35,902$
PISA 2012 okuma	Model 1 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_1=(51388,548-51296,296) / (169-167) = 46,126$
	Model 2 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_2=(51377,196-51296,296) / (169-167) = 40,450$
	*Model 3 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_3=(51307,633-51296,296) / (169-167) = 5,669$
PISA 2012 matematik	Model 1 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_1=(51293,518-51177,369) / (169-167) = 58,075$
	Model 2 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_2=(51236,536-51177,369) / (169-167) = 29,583$
	Model 3 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_3=(51234,327-51177,369) / (169-167) = 28,479$
PISA 2012 fen	Model 1 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_1=(50612,886-50518,562) / (169-167) = 47,162$
	Model 2 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_2=(50584,075-50518,562) / (169-167) = 32,756$
	Model 3 - model 4 uyum iyiliği için;	$\chi^2_3=(50547,346-50518,562) / (169-167) = 14,392$

Tablo 19 incelendiğinde, PISA 2009 okuma başarısı için yapılan olabirlik uyum testinden elde edilen χ^2 değerlerinin kritik χ^2 değerinden büyük olduğu görölmektedir. Bu sonuca göre, bu farklılığın manidar olduğu ve PISA 2009 okuma başarısı için model 4'ün daha iyi uyum sergilediği görölmektedir. PISA 2009 matematik, PISA 2009 fen, PISA 2012 matematik ve PISA 2012 fen başarısında her bir bağımlı değişken için yapılan olabirlik uyum testi sonuçları incelendiğinde, kurulan model 4'ün daha iyi uyum gösterdiği söylenebilir. Ancak PISA 2012 okuma başarısı için yapılan olabirlik testi sonucunda model 3 – model 4 uyum iyiliği için kritik χ^2 değerinden küçük olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla bu farklılığın manidar olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu farklılığın manidar olmamasının temel nedeni, model 2'de (rastgele katsayılar regresyon modeli) öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere sahip olmasında manidar bir etkisinin bulunmamasından kaynaklanabilir. Ancak sapma istatistik değerlerinin yer aldığı Tablo 18 incelendiğinde, PISA 2012 okuma başarısı için sapma istatistiklerindeki azalmanın model 4'te, diğer modellere göre daha fazla olduğu görölmektedir. Bu nedenle de, model 4'ün daha iyi uyum sergilediğini söylenebilir.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada PISA 2009 ve 2012 uygulamalarında öğrencilerin matematik, fen ve okuma alanındaki başarıları bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanım düzeyleri ile ilişkisi incelenmiştir. Bu bölümde, iki düzeyli hiyerarşik lineer modelleme analizi sonucunda elde edilen bulgulardan ulaşılan sonuçlara, bulguların geçmişte yapılan çalışmalarla ilişkilendirilmesine ve sonuçlara ilişkin araştırmacılara ve uygulayıcılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda sonuç bölümüne yer verilmiştir. Araştırmanın birinci sorusu Türkiye’de PISA 2009 ve 2012 uygulamalarındaki başarıya ilişkin değişkenliğin okullar arasındaki ve öğrenciler arasındaki farklılığı açıklama oranı ile ilgilidir. Yapılan analizler sonucunda, PISA 2009 ve 2012 uygulamasındaki başarı değişkenliğinin kaynaklandığı öğrenciler arasındaki farklılıkların %50’den az olduğu, okullar arası farklılıkların %50’den fazla olduğu hesaplanmıştır. PISA 2009 verilerinin analizi sonucunda, öğrenciler arasındaki farklılıklardan kaynaklanan başarı değişkenliğinin en fazla PISA 2009 okuma alanındaki başarıya ilişkin olduğu görülmüştür. PISA 2012 uygulamasında da öğrenciler arasındaki farklılıktan kaynaklanan başarı değişkenliğinin de en fazla PISA 2012 okuma ve PISA 2012 fen alanına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla başarıda değişkenliği açıklayan öğrenci düzeyindeki ve okul düzeyindeki varyansın oranlarının farklılık gösterdiği söylenebilir. Yıllara göre karşılaştırıldığında, her bir başarı alanına ilişkin değişkenliğin, öğrenciler arasındaki ve okullar arasındaki farklılık tarafından açıklanma oranlarında fazla bir artış ya da düşüş olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın ikinci sorusu Türkiye’de PISA 2009 ve 2012 uygulamasına ilişkin başarı değişkenliğinin *öğrenci düzeyinde* ele alınan bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi ve kullanımına ilişkin değişkenlerle açıklanma oranı ile ilgilidir. Öğrencilerin okul dışında BİT’in eğlence amaçlı kullanımı ile özellikle fen başarısı arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmaların sonuçlarının tutarlı olmadığından bir önceki bölümde bahsedilmiştir. Farklı çalışma sonuçlarının, bu araştırmanın sonucu ile tutarlı olmamasının nedenlerinden biri, yapılan çalışmalarda

farklı ülkelerin ele alınması olabilir. Her bir ülkenin BİT'i kullanım şekli ve sıklığı değişiklik gösterebilir. Bu durum, farklı ülkelerde öğrenim göre öğrencilerin başarılarını da etkileyebilir. Bu tutarsızlığın diğer nedeni, kullanılan veri analiz tekniklerinin farklı olmasıyla ilgili olabilir. Ayrıca araştırmada BİT'in eğlence amaçlı kullanımının okuma, matematik ya da fen başarısını pozitif bir şekilde etkilediği görülmüştür. Bunun nedeni eğlencenin, öğrencilerin stres ve pasif duygularından kurtulmalarına yardımcı olarak, öğrencilerin, öğrenmeye konsantre olabilmelerine ve öğrenme için gerekli olan kritik ve etkili düşünebilmelerine katkı sağlamasından kaynaklanabilir (Witter & Senkbeil 2008; Ziya, Doğan & Kelecioğlu 2010). BİT'in eğlence amaçlı kullanımının başarıyı olumsuz etkilediği de belirlenmiştir. Bunun nedeni ise BİT'in eğlence amaçlı aşırı kullanımının, öğrencilerin çalışmalarını önemsememelerine ve hatta bağımlılığa yol açabileceği şeklinde açıklanabilir (Luu & Freeman, 2011).

Bu araştırmada öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımı (HOMSCH) ile PISA başarısı arasında negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ancak alanyazında bu ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmaların sonuçlarının pozitif olduğundan bir önceki bölümde bahsedilmiştir (Örneğin, Petko, Cantieni ve Prasse, 2017; Barak, 2007; Kubiato ve Vlckova, 2010; O'Neil, Wainess ve Baker, 2005). Evde okul görevlerinin yapılmasında BİT kullanımı (HOMSCH) ile başarı arasında pozitif bir ilişkinin bulunmasının nedeni internetin öğrencilere sınırsız miktarda bilgi sunduğu ve böylece bilgiye ulaşan öğrencilerin başarısının da yüksek olduğu şeklinde açıklanabilir. Ayrıca BİT, eğitim yazılımları, farklı illüstrasyonlar, animasyonlar, deneyler gibi uygulamalar sunduğu için öğrencilerin daha çok ilgisini çekmektedir. Dolayısıyla bilgisayar kullanım amacının süresi ile başarı arasında bir ilişkinin olması muhtemeldir (Kubiato & Vlckova, 2010). Ancak bu çalışmada, öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek amaçlı BİT kullanımı ile başarı arasındaki ilişkinin negatif olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni öğrencinin görevlerini yerine getirirken, görevleri ile ilgili olmayan BİT aktivitelerine zaman ayırmalarından kaynaklanabilir (Zhang & Liu, 2016). Bir diğer neden de öğrencilerin BİT'in okul görevlerini yerine getirmek için nasıl kullanılacağını bilmemelerinden kaynaklanabilir (Kubiato & Vlckova, 2010; Petko, Cantieni & Prasse, 2017).

Öğrencinin evde BİT'e dayalı materyallere sahip olması (ICTHOME) ile PISA başarısı arasındaki ilişkilerin pozitif olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni, BİT olanaklarına sahip olan öğrencilerin konu ile ilgili çeşitli kaynaklardan daha fazla bilgiye erişebildiklerinden kaynaklanabilir (Kubiatko & Vlckova, 2010).

Öğrenci düzeyindeki BİT değişkenlerinin başarı üzerindeki etkisi yıllara göre incelendiğinde, öğrencinin okul dışında BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ile PISA 2009 fen başarısı arasındaki ilişki manidar değil iken, PISA 2012 fen başarısı arasındaki ilişkinin manidar olduğu bulunmuştur. Bu değişimin olumlu olduğu söylenebilir. Bu değişimin nedeni şu şekilde açıklanabilir: BİT'in eğitim içerikli uygulamaları yıllar geçtikçe artmaktadır ve çeşitlenmektedir. Dolayısıyla öğrencinin eğlence amaçlı BİT'i kullanırken daha fazla uygulamaya erişebilir. Öğrencinin okul dışında BİT'in eğlence amaçlı kullanımı (ENTUSE) ile PISA 2009 okuma başarısı arasındaki ilişki negatif ve manidar iken, PISA 2012 okuma başarısı arasındaki ilişkinin pozitif ve manidar olduğu bulunmuştur. Bu değişikliğin de olumlu olduğu söylenebilir. Bu olumlu değişikliğin nedeni ise şu şekilde açıklanabilir: BİT, yıllar geçtikçe her alanda daha fazla yer almaktadır ve BİT'e ilişkin bir aracı, uygulamayı vs kullanabilmek için öncelikle bir okuma faaliyeti gerçekleştirilir. Bu faaliyet de okuma performansını arttırmaktadır.

Bu çalışmada okulun BİT'e dayalı materyallere ilişkin ulaşılabilirliği (ICTSCH) ile PISA başarısı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bunun nedeni, BİT olanaklarına sahip olan okullarda öğrencilerin konu ile ilgili çeşitli kaynaklardan daha fazla bilgiye erişebildikleri şeklinde açıklanabilir (Kubiatko & Vlckova, 2010). Ülkemizin de okullarındaki bilgi ve iletişim teknolojilerine (BİT) sahiplik açısından iyi sayılabilecek bir düzeyde olduğu söylenebilir. Devlet okulları daha çok okul-aile birliği ile okulun teknolojik donanımlarıyla ilgili eksikler giderilmeye çalışılmaktadır. Özel okullar ise sahip oldukları teknolojik donanım açısından daha ön plandadır (Seferoğlu, 2015).

Bu çalışmada okulda BİT'in kullanımı (USESCH) ile PISA başarısı arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür. Bunun nedeni okuldaki öğrencilerin bilgisayar eğitim süreci ile ilgili olmayan aktiviteler için kullanmalarından, yani okulların sadece eğitim ile ilgili olmayan web sayfalarına erişim izni vermelerinden kaynaklanabilir (Kubiatko & Vlckova, 2010). Ayrıca öğretmenlerin BİT yeterlikleri ve öğretim metotlarına ilişkin eğitimlerinin eksik ya da yetersiz olmasından kaynaklanabilir

(Pandolfini, 2016). Çünkü BİT' i sınıfa getirmeden önce, öğrencilerin öğrenmeleri için hedefleri netleştirilmezse, BİT'in öğretim değeri çok küçük olmaktadır (Kubiátko & Vlckova, 2010) ve istenilen başarıya ulaşmak zor olacaktır. Türkiye'de de uygulanan FATİH Projesinin uygulanabilirliği de bu bağlamda tartışılmaktadır. Çünkü BİT'i derslerinde kullanan öğretmen sayısının az olduğu ve kullananların da genelde kelime işlemci ve sunum programlarına odaklandıkları ilgili alanda yapılan çalışmalarla görülmektedir (Kayaduman, Sırakaya & Seferoğlu, 2011).

Okul düzeyinde BİT ile ilgili değişkenlerin başarıdaki değişkenliği açıklama varyansının, öğrenci düzeyine göre fazla olmasının nedeni, okul seviyesindeki faktörlerden kaynaklanabilir. Bu faktörler, müdürlerin BİT uygulamalarındaki farkındalıkları, okul kültürü, BİT'in okullarda nasıl kullanıldığı ile ilgili işbirliği, öğretmenlerin BİT yeterlikleri ve öğretim metotları ile ilgili öğretmen eğitimi olarak ele alınabilir (Pandolfini, 2016).

Okul düzeyindeki BİT değişkenlerinin başarı üzerindeki etkisi yıllara göre incelendiğinde, her bir bağımlı değişken ile değişkenler arasındaki ilişkilerin değişmediği belirlenmiştir. Okulda BİT olanaklarına sahip olma (ICTSCH) ile başarı arasındaki ilişkinin pozitif ve manidar olduğu, okulda BİT'in kullanımı (USESCH) ile başarı arasındaki ilişkinin de negatif ve manidar olduğu tespit edilmiştir. Okulların BİT olanaklarına sahip olması ile başarı arasındaki ilişkinin yıllara göre değişiklik göstermemesinin nedeni, okulun BİT olanaklarına sahip olmasının, bilgiye ulaşma bakımından başarıyı olumlu etkilemesi ile ilişkilendirilebilir. BİT'in kullanımı ile başarı arasındaki negatif ilişkinin yıllara göre değişmemesinin nedeni ise müdür ve öğretmenlerin BİT'e yönelik algılarında ve kullanımlarında yıllara göre bir değişiklik olmaması ile ilişkilendirilebilir.

Genel olarak araştırma sonucunda, BİT ile ilgili değişkenler ile PISA başarıları arasındaki ilişkilerin tutarlı olmadığı görülmüştür. Alanyazında da benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır (Aristovnik, 2012; Shaikh, & Khoja, 2011). Bunun temel nedeninin metodolojik sınırlamalardan kaynaklandığı düşünülebilir (Cox & Marshall, 2007). Çünkü bu araştırmadaki gibi PISA verilerini kullanılarak yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, farklı veri analiz tekniklerinin kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca kullanılan verinin yapısına uygun analiz teknikleri kullanılmadığı zaman, elde edilen bulguların, alanyazındaki verilerle tutarlılık göstermeyebilir. Örneğin Atar (2010), hiyerarşik yapıya sahip verileri kullanarak hem basit regresyon analizi hem de

hierarchy linear modelleme yapmıştır ve elde edilen bulguların farklılaştığını bulmuştur. Ayrıca PISA verilerinin kullanıldığı yapılan çalışmalarda, farklı ülkeler de ele alınmıştır. Bazı ülkelere ilişkin BİT ile başarı arasındaki ilişki, bu araştırmanın sonucu ile tutarlılık gösterirken, bazı ülkelere ilişkin sonuçlarla tutarlılık göstermemektedir. Bunun nedeni, her ülkenin BİT kullanımına ilişkin eğitim politikalarının ve uygulamalarının farklılık göstermesinden kaynaklanabilir.

Sonuç olarak, BİT faktörlerine sahip olmanın başarıyı arttırdığı ancak BİT kullanımının başarıyı artırmada etkili olmadığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci düzeyindeki BİT değişkenlerinin, okul düzeyindeki BİT değişkenlerine göre başarıyı açıklama oranının ise çok küçük olduğu söylenebilir. Bu durumda BİT'in etkisinin artırılmasında okullara ciddi olarak sorumluluk yüklenmesi gerekmektedir. Çünkü bir okulun teknoloji açısından zengin olması, o teknolojilerin de etkili olarak kullanılabilmesi anlamına gelmemektedir. Teknolojinin etkili kullanılması, ilgili konudaki bilgi, beceri ve deneyimleriyle sınırlıdır (Seferoğlu, 2015).

Öneriler

Uygulayıcılar için Öneriler

1. Bu çalışmada öğrencilerin *okul görevlerini yerine getirmek amacıyla evde BİT'i kullanmaları* ile başarı arasında negatif bir ilişki belirlenmiştir. Bu durum, karşımıza bir sorun olarak çıkmaktadır. Bu sorunun çözümü için şu şekilde öneriler sunulabilir: a) Öğrenciler çevrimiçi materyalleri okul görevlerinde bilinçli bir şekilde kullanmaları konusunda yönlendirilmelidir. b) Aileler, öğrencilerin evde BİT olanaklarını kullanmalarını izlemelidir ve çocuklarına çevrim içi kaynakları bilinçli kullanmayı ya da çeşitli çevrim içi okuma, fen ve matematik aktivitelerini öğretmelidirler.
2. Araştırmada BİT'in eğlence amaçlı kullanımı ile başarı arasında ilişkinin fen, matematik ve okuma için farklılık gösterdiği belirlenmiştir. BİT'in eğlence amaçlı kullanımı ile başarı arasındaki ilişkinin pozitif ve manidar olabilmesi için ailelerin, çocuklarının hem başarıyı artırıcı hem de eğlence içerikli uygulamalara yönelmelerini sağlayabilmeleridir.
3. Okulda BİT'in kullanımının başarı ile ilişkisinin negatif olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla bu ilişkinin pozitif olmasını sağlamaya yönelik olarak şu öneriler

sunulabilir: a) Öğrencilerin müzik ya da film indirme, çevrim içi oyun oynama gibi eğitim süreci ile ilgili olmayan aktivitelerle ilgilenmelerine olanak verilmeyecek şekilde okulda BİT'in kullanımına izin verilmelidir. b) Oyun oynama gibi etkinliklere yer verilecek olduğunda da başarıyı artırmaya yönelik oyunların seçilmesine dikkat edilmelidir. c) Okul düzeyinde öğrencilerin BİT kullanımında etkili olan faktörlerden birisi öğretmenlerin BİT'e ilişkin yeterlilikleridir. Dolayısıyla öğretmenlerin BİT'e ilişkin yeterliliklerini geliştirmeye yönelik hizmet içi eğitimlere katılmaları için teşvik edilmelidir.

Araştırmacılar için Öneriler

1. Öğrenci seviyesinde ve okul seviyesindeki BİT ile ilgili değişkenlerin başarıdaki değişkenliği açıklama oranlarının farklılaştığı görülmektedir. Dolayısıyla ele alınan seviyede varyans açıklama oranının düşük ya da yüksek olma nedenlerini derinlemesine belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir.
2. Öğrencilerin evde BİT ile ilgili olanaklara sahip olması, daha çok sosyo-ekonomik düzey ile ilişkilidir. Ayrıca alanyazında öğrencilerin sosyo-ekonomik geçmişinin, yaşının ve cinsiyetinin öğrencilerin öğrenme beklentilerini, BİT'in gerçek kullanımının kapsamını ve öğrencilerin başarısını etkileyen önemli faktörler olduğuna değinilmiştir (Balanskat vd., 2013). Ancak bu çalışmada bu değişkenler modele alınmamıştır. Bu değişkenler modele eklenerek, BİT'in başarıya etkisini belirlemeye ilişkin çeşitli çalışmalar yapılabilir.
3. Bu araştırmada BİT'in başarı ile olan ilişkisi incelenmiştir. BİT'in tek avantajı başarı odaklı değildir, öğrenci merkezli pedagojiye ve 21. yy'ın öğrenme tarzlarına geçiş ile ilgilidir (Petko vd., 2017). Dolayısıyla BİT ile öğrenme ve inovasyon becerileri, dijital okuryazarlık becerileri, kariyer ve yaşam becerileri olarak ele alınan 21. yy becerileri arasındaki ilişkileri incelemeye yönelik çalışmalara yer verilebilir.
4. Öğretmenlerin BİT'e yeterliliklerini geliştirmeye ve bunun yaygın etkisini ve kullanılabilirliğini artırmaya yönelik projeler yapılabilir.

5. BİT ile PISA kapsamında ölçülen problem çözme becerileri arasındaki ilişkiler araştırılarak bu araştırma sonuçları ile karşılaştırılabilir.



Kaynaklar

- Acar, T., & Öğretmen, T. (2012). Çok düzeyli istatistiksel yöntemler ile 2006 PISA fen bilimleri performansının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(163), 178-189.
- Acar, T. (2012). 2009 yılı uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı'nda Türk öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(2), 309-314.
- Acar, T. (2015). Examination of the PISA 2009 reading skills and information and communication technology (ICT) use skills of Turkish students. *Educational Research and Reviews*, 10(13), 1825.
- Acosta, S. T., & Hsu, H. Y. (2014). Negotiating diversity: an empirical investigation into family, school and student factors influencing New Zealand adolescents' science literacy. *Educational Studies*, 40(1), 98-115.
- Alpar, R. (2013). *Çok değişkenli istatistiksel yöntemler*. Türkiye, Ankara: Detay yayıncılık.
- Anıl, D., & Özer, Y. (2012). The effect of the aim and frequency of computer usage on student achievement according to PISA 2006. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 5484 – 5488.
- Anıl, D. (2009). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 87-100.
- Anıl, D. (2011). Türkiye'nin PISA 2006 fen bilimleri başarısını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1253-1266.
- Aristovnik, A. (2012). The impact of ICT on educational performance and its efficiency in selected EU and OECD countries: A non-parametric analysis. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(11), 144-152.
- Atar, B. (2010). Basit doğrusal regresyon analizi ile hiyerarşik doğrusal modeller analizinin karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1(2), 78-84.

- Aypay, A. (2010). Information and communication technology (ICT) usage and achievement of Turkish students in PISA 2006. *TOJET*, 9(2), 116-124.
- Balanskat, A., Bannister, D., Hertz, B., Sigillò, E., & Vuorikari, R. (2013). Overview and analysis of 1: 1 learning initiatives in Europe. S. Bocconi, A. Balanskat, P. Kampylis, & Y. Punie (Eds.) *Overview and analysis of 1: 1 learning initiatives in Europe* içinde (1-166). Spain, Luxembourg: European Commission. doi:10.2791/20333
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). The ICT impact report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe. *European Schoolnet*, 1, 1-71.
- Balım, A. G., Evrekli, E. İnel, D., & Deniz, H. (2009). Türkiye'nin PISA 2006'daki durumu üzerine bir inceleme: Fen bilimleri yeterlilik düzeyinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına göre değerlendirilmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 1053-1066.
- Barak, M. (2007). Transition from traditional to ICT-enhanced learning environments in undergraduate chemistry courses. *Computers & Education*, 48(1), 30–43.
- Biagi, F., & Loi, M. (2013). Measuring ICT use and learning outcomes: Evidence from recent econometric studies. *European Journal of Education*, 48(1), 28-42.
- Bilican-Demir, S., & Yıldırım, Ö. (2016). Okulda ve okul dışında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının öğrencilerin PISA 2012 performansı ile ilişkisinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 251-262.
- Bussièrè, P., & Gluszynski, T. (2004). *The impact of computer use on reading achievement of 15-year-olds. Final report*. Learning Policy Directorate, Strategic Policy and Planning Branch, Human Resources and Skills Development Canada.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.494.5476&rep=rep1&type=pdf>'ten alınmıştır.
- Cox, M. J., & Marshall, G. M. (2007). Effects of ICT: do we know what we should know?', *Education and Information Technologies*, 12(2), 59–70.

- Dağhan, G., Nuhuğlu-Kibar, P., Menzi-Çetin, N., Telli, E., & Akkoyunlu, B. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bakış açısından 21. Yüzyıl öğrenen ve öğretmen özellikleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 215-235.
- Delen, E., & Bulut, O. (2011). The relationship between students' exposure to technology and their achievement in science and math. *TOJET*, 10(3), 311-317.
- Demir, İ., & Kılıç, S. (2009). Effects of computer use on students' mathematics achievement in Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1802–1804
- Demir, İ., Kılıç, S., & Depren, Ö. (2009). Factors affecting Turkish students' achievement in mathematics. *US-China Education Review*, 6(6), 47-53.
- Demir, İ., Kılıç, S., & Ünal, H. (2010). Effects of students' and schools' characteristics on mathematics achievement: findings from PISA 2006. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3099-3103.
- Dronkers, J., & Kornder, N. (2014). Do migrant girls perform better than migrant boys? Deviant gender differences between the reading scores of 15-year-old children of migrants compared to native pupils. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 20(1), 44-66.
- Dynarski, M., Agodini, R., Heaviside, S., Novak, T., Carey, N., Campuzano, L., Means, B., Murphy, R., Penuel, W., Javitz, H., & Emery, D. (2007). *Effectiveness of reading and mathematics software products: Findings from the first student cohort*. Washington, D.C.: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences.
- Erdoğdu, F., & Erdoğdu, E. (2015). The impact of access to ICT, student background and school/home environment on academic success of students in Turkey: An international comparative analysis. *Computers & Education*, 82, 26-49.
- Forgasz, H. J., & Hill, J. C. (2013). Factors implicated in high mathematics achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 481-499.

- Gajbhiye, J. S. (2017). ICT plays significant role in the process of teaching and learning system. *International Journal of Research in Science & Engineering*, 2(3), 87-91.
- Gowsalya, M. R., & Vaitheeswari, R. (2017). An effective use of ICT in schools. *A Journal on Educational Research Quarterly*, 2(1), 31-34.
- Gümüş, S., & Atalmış, E. H. (2011). Exploring the relationship between purpose of computer usage and reading skills of Turkish students: Evidence from PISA 2006. *TOJET*, 10(3), 129-140.
- Gürsakal, S. (2012). PISA 2009 öğrenci başarı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.
- Güzeller, C. O., & Akın, A. (2014). Relationship between ICT variables and mathematics achievement based on PISA 2006 database: International evidence. *TOJET*, 13(1), 184-192.
- Heck, R. H., & Thomas, S. L. (2015). *An introduction to multilevel modeling techniques* (3th edition). New York, USA: Routledge.
- Hew, K. F., & Tan, C. Y. (2016). Predictors of information technology integration in secondary schools: evidence from a large scale study of more than 30,000 students. *PLoS ONE* 11(12), e0168547. doi:10.1371/journal.pone.0168547
- Hoffmann, D. A., & Gavin, M. B. (1998). Centering decisions in hierarchical linear models: implications for research in organizations. *Journal of Management*, 24(5), 623-641.
- Horniakova, V., Arras, P., & Kozík, T. (2017, 21-23 September). *Challenges of using ICT in education*. Paper presented at The 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), (Vol. 2, pp. 1094-1097). Bucharest, Romania.
- Hyde, J. S., & Mertz, J. E. (2009). Gender, culture, and mathematics performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(22), 8801–8807.

- Karabay, E., Yıldırım, A., & Güler, G. (2015). Yıllara göre PISA matematik okuryazarlığının öğrenci ve okul özellikleri ile ilişkisinin aşamalı doğrusal modeller ile analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 137-151.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kayaduman, H., Sırakaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. *Akademik bilişim*, 11, 123-129.
- Keskin, S. (2014). *Öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilerin sosyal ağları benimseme süreçleri ve kullanım amaçlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Korte, W. B., & Husing, T. (2006). Benchmarking access and use of ICT in European schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European countries. A. Méndez-Vilas, A. Solano Martín, J. Mesa González, J. A. Mesa González (Eds.), *Current Developments in Technology-Assisted Education, Vol. 3* içinde. (pp. 1652-1657), Badajoz.
- Kubiatko, M., & Vlckova, K. (2010). The relationship between ICT use and science knowledge for Czech students: A secondary analysis of PISA 2006. *International Journal of Science and Mathematics education*, 8(3), 523-543.
- Kumari, M. S., & Rani, L. (2017). An effective teaching by the use of ICT in education and learning. *JYOTIRMAY Research Journal of Education*, 4(1), 56-66.
- Lee, Y. H., & Wu, J. Y. (2012). The effect of individual differences in the inner and outer states of ICT on engagement in online reading activities and PISA 2009 reading literacy: Exploring the relationship between the old and new reading literacy. *Learning and Individual Differences*, 22, 336–342.
- Leino, K. (2014). *The relationship between ICT use and reading literacy: Focus on 15-year-old Finnish students in PISA studies*. (Doctoral dissertation). University of Jyväskylä, Finnish Institute for Educational Research, Finland. Retrieved from <https://ktl.jyu.fi/julkaisut/julkaisuluettelo/julkaisut/2014/t030.pdf>ten

- Liu, O. L. (2009). An investigation of factors affecting gender differences in standardized math performance: Results from U.S. and Hong Kong 15 year olds. *International Journal of Testing*, 9, 215–237.
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9-24.
- Lobe, B., Livingstone, S., Ólafsson, K. & Vodeb, H. (2011). *Cross-national comparison of risks and safety on the internet: Initial analysis from the EU kids online survey of European children*. EU Kids Online, Deliverable D6. EU Kids Online Network, London, UK.
- Luu, K., & Freeman, J. G. (2011). An analysis of the relationship between information and communication technology (ICT) and scientific literacy in Canada and Australia. *Computers & Education*, 56(4), 1072-1082.
- Machin, S., McNally, S., & Silva, O. (2006). *New technologies in schools: is there a pay off?* London: Centre for the Economics Education.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2010). *PISA 2009 Ulusal Ön Raporu*. Ankara, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*. Ankara, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Minton, D. (2005). *Teaching skills in further and adult education* (3rd Ed.). London: Thomson Learning.
- Namdeo, K. J. (2017). Importance of information and communication technology (ICT) in education. *International Journal of Research in Science & Engineering*, 2(3), 82-86.
- O'Neil, H. F., Wainess, R., & Baker, E. L. (2005). Classification of learning outcomes: Evidence from the computer games literature. *The Curriculum Journal*, 16(5), 455–474.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2010). *PISA 2009 results: What students know and can do: student performance in reading, mathematics and science (Volume I)*. OECD Publishing. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2012). *PISA 2009 Technical Report, PISA*, OECD Publishing. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264167872-en>
- Organisation for Economic co-operation and development. (OECD). (2014). *PISA 2012 Results: What students know and can do (Volume I, Revised Edition, February 2014): Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. OECD Publishing. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). *PISA Database*. Retrieved from <http://www.oecd.org/pisa/data/pisa2009database-downloadabledata.htm>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). *PISA Database*. Retrieved from <http://www.oecd.org/pisa/data/pisa2012database-downloadabledata.htm>
- 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.
- Paige, R., Hickok, E., & Patrick, S. (2004). *Toward a new golden age in American education: How the internet, the law, and today's students are revolutionizing expectations*. Washington, DC: US Department of Education.
- Pandolfini, V. (2016). Exploring the impact of ICTs in education: Controversies and challenges. *Italian Journal of Sociology of Education*, 8(2), 28-53. doi: 10.14658/pupj-ijse-2016-2-3
- Papanastasiou, E., Zembylas, M., & Vrasidas, C. (2005). An examination of the PISA database to explore the relationship between computer use and science achievement. *Educational Research and Evaluation*, 11(6), 529 – 543.
- Partnership21 (P21). (2015). *P21 framework definitions*. http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_Framework_Definitions_New_Logo_2015.pdf adresinden alınmıştır.

- 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.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (2nd edition). London: Sage.
- Raudenbush, S. W., Bryk, A., Cheong, F. Y., Congdon, R., & du Toit, M. (2011). *HLM 7: Hierarchical linear and nonlinear modeling*. USA: Scientific Software International.
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2008). *An introduction to applied multivariate analysis*. USA: Routledge.
- Rudd, P., Teeman, D., Marshall, H., Mundy, E., White, K., Lin, Y., Morrison, J., Yeshanew, T., & Cardozo, V. (2009). *Harnessing technology schools survey 2009: Analysis report*. Coventry: Becta
- Schulz, W. (2005, 7-11 April). *Measuring the socio-economic background of students and its effect on achievement in PISA 2000 and PISA 2003*. Paper prepared for the Annual Meetings of the American Educational Research Association, San Francisco. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED493510.pdf>
- Seferoğlu, S. S. (2015). Okullarda teknoloji kullanımı ve uygulamalar: Gözlemler, sorunlar ve çözüm önerileri. *Artı Eğitim, 123*, 90-91.
- Shaikh, Z., A., & Khoja, S. A. (2011). Role of ICT in shaping the future of Pakistani higher education system. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 10*(1), 149-161.
- Sheard, M. & Ahmed, J. (2007). *Engaging the 'Xbox generation of learners' in higher education*. HEFCE: The University of Huddersfield.
- Skryabin, M., Zhang, J., Liu, L., & Zhang, D. (2015). How the ICT development level and usage influence student achievement in reading, mathematics, and science? *Computers & Education, 85*, 49-58.
- Song, H., & Kang, T. (2012). Evaluating the impacts of CT Use: A multi-level analysis with Hierarchical Linear Modeling. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, 11*(4), 132-140.

- Sousa, S., Park, E. J., & Armor, D. J. (2012). Comparing effects of family and school factors on cross national academic achievement using the 2009 and 2006 PISA surveys. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 14(5), 449-468.
- Spiezia, V. (2010). Does computer use increase educational achievements? Student-level evidence from PISA. *OECD Journal: Economic Studies*, 2010(1), 1-22. doi: 10.1787/eco_studies-2010-5km33scwlvkf
- Steffens, K. (2014). ICT use and achievement in three European countries: What does PISA tell us? *European Educational Research Journal*, 13(5), 553-562.
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2013). Sex differences in mathematics and reading achievement are inversely related: Within- and across-nation assessment of 10 years of PISA data. *Plos One* 8(3), e57988. doi: 10.1371/journal.pone.0057988
- Sun, L., & Bradley, K. D. (2012). A multilevel modelling approach to investigating factors impacting science achievement for secondary school students: PISA Hong Kong Sample. *International Journal of Science Education*, 34(14), 2107-2125.
- Sweet, R., & Meates, A. (2003). ICT and low achievers: What does PISA tell us? A. Karpati (Ed.), *Promoting Equity through ICT in Education: Project, Problems, Prospects* içinde (13-54). Budapest, Hungary: OECD and Hungarian Ministry of Education.
- Tabachnik, B., & Fidell, L. (2007). *Using multivariate statistics* (6th edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Tennant, M., McMullen, C., & Kaczynski, D. (2009). *Teaching, learning and research in higher education: A critical approach*. New York: Routledge Publications.
- Tezoh, T. L. (2015). *Exploring the relationship between students' mathematics literacy and their access to and use of information and communication technologies (ICT): Using PISA 2012 data* (Master thesis). Boğaziçi University, İstanbul.

- Thien, L. M., Darmawan, I. G. N., & Ong, M. Y. (2015). Affective characteristics and mathematics performance in Indonesia, Malaysia, and Thailand: What can PISA 2012 data tell us? *Large-scale Assessments in Education*, 3(3), 1-16. doi: 10.1186/s40536-015-0013-z.
- Topçu, M. S., Arıkan, S., & Erbilgin, E. (2015). Turkish students' science performance and related factors in PISA 2006 and 2009. *The Australian Educational Researcher*, 42(1), 117-132. doi: 10.1080/09500693.2012.708063
- Trucano, M. (2005). *Knowledge maps: ICT in education*. Washington, DC: infoDev/World Bank.
- Türkan, A., Üner, S. S., & Alcı, B. (2015). 2012 PISA matematik testi puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(2), 358-372.
- Wittwer, J., & Senkbeil, M. (2008). Is students' computer use at home related to their mathematical performance at school? *Computers & Education*, 50, 1558-2571.
- Wu, J. Y. (2014). Gender differences in online reading engagement, metacognitive strategies, navigation skills and reading literacy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30, 252-271.
- Yıldırım, K. (2012). PISA 2006 verilerine göre Türkiye'de eğitimin kalitesini belirleyen temel faktörler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 229-255.
- Youssef A. B., & Dahmani M. (2008). The impact of ICT on student performance in higher education: Direct effects, indirect effects, and organizational change. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(1), 45-56.
- Zhang, D., & Liu, L. (2016). How does ICT use influence students' achievements in math and science over time? Evidence from PISA 2000 to 2012. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(9), 2431-2449.
- Ziya, E. (2008). *Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programına (PISA 2006) göre Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen bazı faktörler* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Ziya, E., Doğan, N., and Kelecioğlu, H. (2010). What is the predict level of which computer using skills measured in PISA for achievement in math. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9, 185-191.



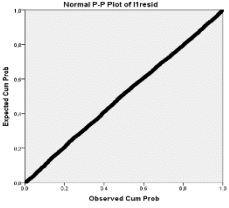
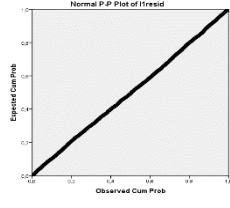
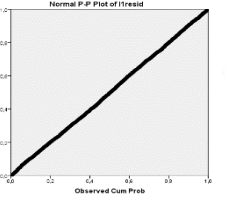
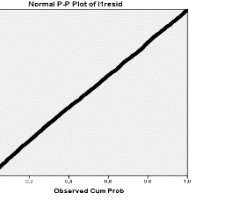
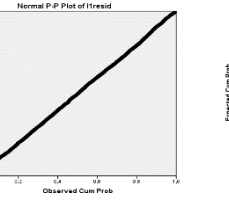
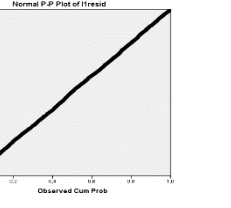
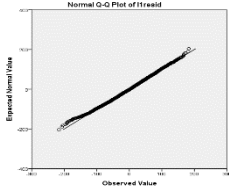
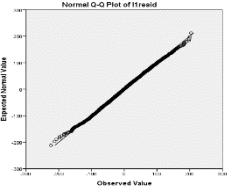
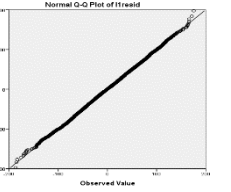
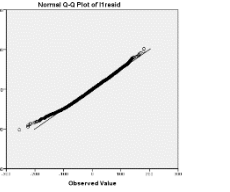
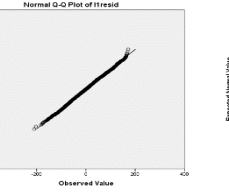
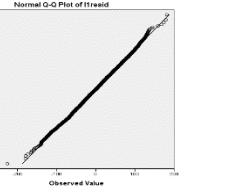
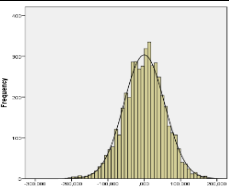
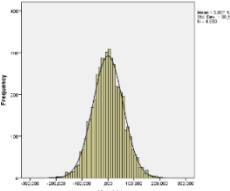
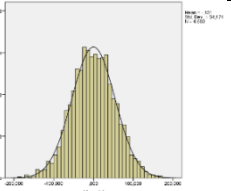
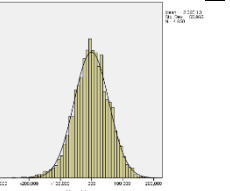
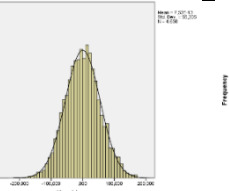
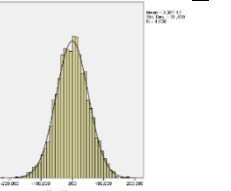
EK-A: PISA 2009 Bağımlı Değişkenlerin Betimsel Analiz Sonuçları

	PVMAT1	PVMAT2	PVMAT3	PVMAT4	PVMAT5	PVREAD1	PVREAD2	PVREAD3	PVREAD4	PVREAD5	PVSCİ1	PVSCİ2	PVSCİ3	PVSCİ4	PVSCİ5
N	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4996
Ortalama	446,9066	446,5313	446,0766	446,3227	446,7162	466,4181	465,2963	465,8835	465,3923	465,5721	455,4452	455,0242	455,4786	455,9491	454,9071
Medyan	439,1700	440,3400	438,7450	439,2900	440,4950	467,7500	466,9700	467,5400	466,5300	467,6050	452,9500	452,7600	453,8800	454,5300	452,9500
Mod	453,97	505,38	392,44	401,78 ^a	436,84	465,50	451,20 ^a	438,73 ^a	500,21	419,81 ^a	452,95	398,86	408,19 ^a	447,35 ^a	422,17 ^a
Standart Sapma	91,98009	91,74657	92,31376	92,03832	92,29269	80,19086	80,38483	81,05990	80,66257	80,44291	79,11565	79,25905	79,91991	79,23857	79,56111
Çarpıklık	,338	,334	,293	,288	,331	-,131	-,108	-,122	-,160	-,105	,094	,075	,050	,050	,090
Standart Çarpıklık Hatası	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035
Basıklık	-,107	-,200	-,223	-,118	-,059	-,139	-,231	-,116	-,078	-,198	-,170	-,271	-,202	-,202	-,208
Standart Basıklık Hatası	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069	,069
Minimum	145,59	191,00	162,18	147,93	161,09	163,27	172,60	127,32	145,23	192,93	191,66	207,52	129,19	188,12	213,11
Maksimum	755,81	778,01	754,95	778,01	753,86	706,04	726,06	725,27	724,16	727,97	762,53	727,10	740,15	716,84	751,62

EK-B: PISA 2012 Bağımlı Değişkenlerin Betimsel Analiz Sonuçları

	PVMAT1	PVMAT2	PVMAT3	PVMAT4	PVMAT5	PVREAD1	PVREAD2	PVREAD3	PVREAD4	PVREAD5	PVSCI1	PVSCI2	PVSCI3	PVSCI4	PVSCI5
N	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848	4848
Ortalama	448,833618	449,168298	449,126041	449,742379	449,986118	475,561779	475,946622	475,885882	475,797070	476,432248	463,877754	464,116262	463,905452	463,667136	464,763117
Medyan	438,744350	437,692800	438,666450	438,043350	438,160150	474,469350	475,080800	475,027300	475,027300	475,535200	459,474100	458,308450	458,774700	458,401700	459,054450
Mod	393,6049	415,3373 ^a	371,7168 ^a	436,4465	384,2577 ^a	485,4863	412,9835 ^a	404,3872 ^a	487,8692 ^a	490,4904	384,8750 ^a	468,7990	448,2842	424,0395	433,3644 ^a
Standart Sapma	93,2225107	92,8324405	92,5427459	93,0593849	92,9074489	86,3919665	86,2153039	85,7503136	86,6117323	86,1025096	80,7234261	80,6751123	80,5075172	80,4851159	80,1451078
Çarpıklık	,434	,466	,429	,444	,430	-,017	-,005	-,009	-,001	,010	,164	,188	,193	,169	,210
Standart Çarpıklık Hatası	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035	,035
Basıklık	-,147	-,184	-,195	-,199	-,178	-,135	-,201	-,244	-,129	-,201	-,282	-,328	-,329	-,364	-,299
Standart Basıklık Hatası	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070	,070
Minimum	177,9171	218,8113	208,1399	188,9780	174,7235	141,0439	177,8532	171,4376	180,4194	189,9625	163,8754	176,9302	235,1175	211,4323	207,7023
Maksimum	759,8613	793,5893	794,6799	747,3205	781,1263	749,9916	723,5410	737,5209	752,7676	735,6940	729,0563	772,2305	742,9504	702,9467	755,4457

EK-C: HLM'in Varsayımları

DÜZEY	VARSAYIM	PISA 2009 OKUMA	PISA 2009 MATEMATİK	PISA 2009 FEN	PISA 2012 OKUMA	PISA 2012 MATEMATİK	PISA 2012 FEN
Öğrenci düzeyi	Artıklar için olasılık grafikleri P-P plot						
	Artıklar için olasılık grafikleri Q-Q plot						
	Artıklar için histogram						
	Varyansların Homojenliği Sayıltısı	χ^2 statistic = 314.63864 degrees of freedom = 166 p -value = 0.000	χ^2 statistic = 289.44108 degrees of freedom = 166 p -value = 0.000	χ^2 statistic = 255.52127 degrees of freedom = 166 p -value = 0.000	χ^2 statistic = 391.34688 degrees of freedom = 166 p -value = 0.000	χ^2 statistic = 288.08421 degrees of freedom = 166 p -value = 0.000	χ^2 statistic = 309.13094 degrees of freedom = 166 p -value = 0.000

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha0	8.10778	0.021917	369.934	0.000
ENTUSE_alpha1	0.02153	0.015231	1.413	0.158

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous sigma_squared	3	51786.30802
2. Heterogeneous sigma_squared	4	51796.37092

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	1.03710	1	0.160

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.15645	0.021926	373.002	0.000
ENTUSE_alpha	-0.01167	0.015231	-0.766	0.444

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	52139.19722
2. Heterogeneous σ^2	4	52138.63300

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	0.56422	1	>0.500

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.01181	0.021927	365.392	0.000
ENTUSE_alpha	-0.01824	0.015227	-1.198	0.231

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51435.69551
2. Heterogeneous σ^2	4	51434.27427

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	1.42124	1	0.231

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.06828	0.022096	365.146	0.000
ENTUSE_alpha	-0.03866	0.015399	-2.341	0.019

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51388.54876
2. Heterogeneous σ^2	4	51382.74078

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	5.80798	1	0.015

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.03802	0.022092	364.391	0.000
ENTUSE_alpha	-0.01763	0.015405	-1.145	0.253

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51293.51899
2. Heterogeneous σ^2	4	51292.23179

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	1.28769	1	0.255

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	7.91002	0.022091	358.068	0.000
ENTUSE_alpha	-0.01825	0.015400	-1.185	0.237

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	50612.88619
2. Heterogeneous σ^2	4	50611.46167

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	1.42452	1	0.231

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha0	8.09990	0.021332	379.664	0.000
HOMSCII_alpha1	0.00346	0.016641	0.106	0.852

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous sigma_squared	3	51798.30802
2. Heterogeneous sigma_squared	4	51798.27400

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	0.03402	1	>0.800

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.16200	0.021332	382.623	0.000
HOMSCII_alpha	-0.00412	0.018647	-0.221	0.825

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	52139.19722
2. Heterogeneous σ^2	4	52139.14804

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	0.04919	1	>0.500

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.02309	0.021329	376.165	0.000
HOMSCII_alpha	-0.02151	0.018640	-1.154	0.249

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51435.69551
2. Heterogeneous σ^2	4	51434.37173

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	1.32378	1	0.248

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.08394	0.021164	382.057	0.000
HOMSCII_alpha	-0.02693	0.020732	-1.299	0.194

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51388.54876
2. Heterogeneous σ^2	4	51386.72156

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	1.82720	1	0.173

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.05895	0.021165	380.771	0.000
HOMSCII_alpha	-0.02598	0.020737	-1.255	0.211

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51293.51899
2. Heterogeneous σ^2	4	51291.92702

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	1.62197	1	0.202

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	7.91867	0.021165	374.141	0.000
HOMSCII_alpha	-0.01249	0.020731	-0.603	0.546

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	50612.88619
2. Heterogeneous σ^2	4	50612.51039

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	0.37580	1	>0.500

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha0	8.11360	0.029739	272.825	0.000
ICTHOME_alpha1	0.01086	0.016279	0.674	0.500

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous sigma_squared	3	51798.30802
2. Heterogeneous sigma_squared	4	51797.84902

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	P-value
Model 1 vs Model 2	0.45999	1	>0.500

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.14407	0.029756	273.697	0.000
ICTHOME_alpha	-0.01320	0.016283	-0.810	0.418

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	52139.19722
2. Heterogeneous σ^2	4	52138.55613

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	0.64109	1	>0.500

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	7.98457	0.029759	268.307	0.000
ICTHOME_alpha	-0.02654	0.016279	-1.630	0.103

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51435.69551
2. Heterogeneous σ^2	4	51432.99839

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	2.69711	1	0.096

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.04597	0.029399	273.884	0.000
ICTHOME_alpha	-0.03263	0.017548	-1.860	0.063

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51388.54876
2. Heterogeneous σ^2	4	51384.63534

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	3.91313	1	0.042

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	8.02658	0.029398	273.030	0.000
ICTHOME_alpha	0.02638	0.017552	1.503	0.133

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	51293.51899
2. Heterogeneous σ^2	4	51291.27157

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	2.24742	1	0.130

Model for level-1 variance				
Parameter	Coefficient	Standard Error	Z-ratio	P-value
INTRCPT1_alpha	7.89073	0.029393	268.453	0.000
ICTHOME_alpha	-0.02208	0.017548	-1.315	0.189

Summary of Model Fit		
Model	Number of Parameters	Deviance
1. Homogeneous σ^2	3	50612.88619
2. Heterogeneous σ^2	4	50611.02322

Model Comparison			
	χ^2	d.f.	p-value
Model 1 vs Model 2	1.86297	1	0.169

DÜZEY

VARSAYIM

PISA 2009
OKUMA

PISA 2009
MATEMATİK

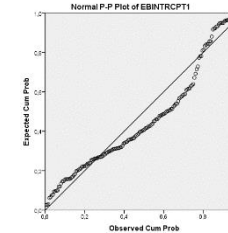
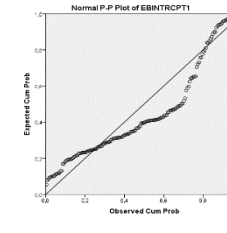
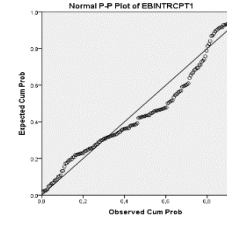
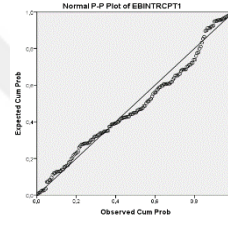
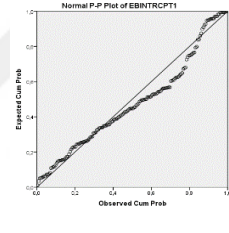
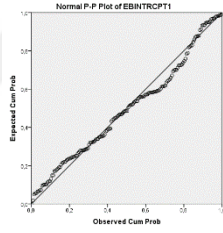
PISA 2009
FEN

PISA 2012
OKUMA

PISA 2012
MATEMATİK

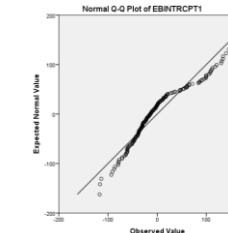
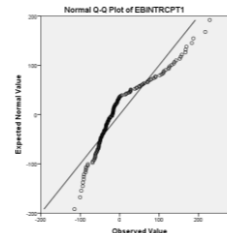
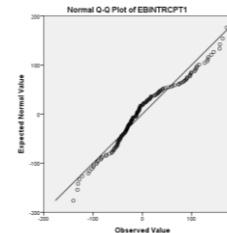
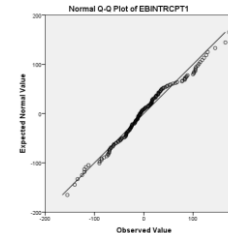
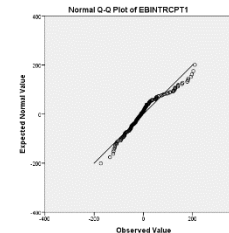
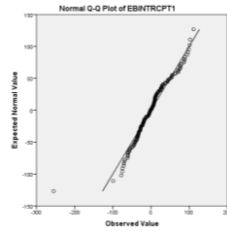
PISA 2012
FEN

Artıklar için
olasılık
grafikleri
P-P plot

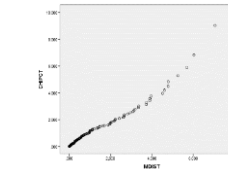
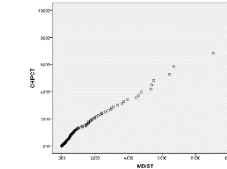
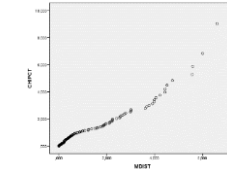
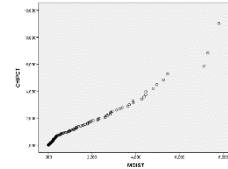
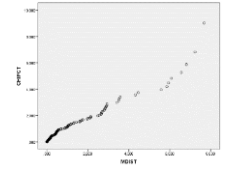
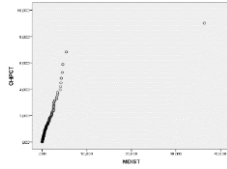


Okul düzeyi

Artıklar için
olasılık
grafikleri
Q-Q plot



Artıklar için
serpme
grafığı



EK-Ç: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Sayı : 35853172/ 433-593

8 Şubat 2017

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 18.01.2017 tarih ve 109 sayılı yazınız.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencilerinden **Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU**'nun **Prof. Dr. Nuri DOĞAN** danışmanlığında yürüttüğü "Türkiye'de PISA Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Evde Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Erişiminin PISA Sonuçlarını Yordama Düzeyleri" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 31 Ocak 2017 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Rahime M. NOHUTCU
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

EK-D: Etik Beyanı

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

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

 07/06/2018

Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU

EK-E: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

15/05/2018

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

Tez Başlığı : Türkiye’de PISA Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Erişimlerinin PISA Sonuçlarını Yordama Düzeyleri

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
15/05 /2018	72	139328	07/06/2018	%7	964133564

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU
Öğrenci No.: N14224019
Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri
Programı: Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme
Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.


İmza

DANIŞMAN ONAYI


UYGUNDUR.
Prof. Dr. Nuri DOĞAN

EK-F: Thesis Originality Report

15/05/2018

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

Thesis Title : The Prediction Level of Turkish Students' PISA Achievement By Their Accessing to Information and Communication Technologies

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
15/05 /2018	72	139328	07/06/2018	%7	964133564

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU
Student No.: N14224019
Department: Educational Sciences
Program: Educational Measurement and Evaluation
Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.


Signature

ADVISOR APPROVAL


APPROVED
Prof. Dr. Nuri DOĞAN

EK-G: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

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

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

Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.

(Bu seçenikle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının ön belleklerinde kalmaya devam edebilecektir)

Tezimin/Raporumun 2019 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir).

Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi:

.....
.....
.....
.....


03/07/2018
Gülfem Dilek YURTTAŞ KUMLU

