

Okulda ve Okul Dışında Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımının Öğrencilerin Pisa 2012 Performansı ile İlişkisinin İncelenmesi

An Examination Of The Relationship Between Information Communication Technology At School Or Outside Of School And Student's Performance In Pisa 2012

Safiye BİLİCAN DEMİR

Kocaeli Üniversitesi

Özen YILDIRIM

Niğde Üniversitesi

İlk Kayıt Tarihi: 30.10.2014

Yayına Kabul Tarihi: 07.10.2015

Özet

Bu çalışmanın amacı, PISA 2012 uygulamasına katılmış 8. sınıf Türk öğrencilerinin matematik, fen ve okuma performanslarının, okul içinde ve dışında bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kullanımıyla ilişkisini aşamalı doğrusal modelleme yoluyla ortaya koymaktır. Araştırmanın örneklemini PISA 2012 uygulamasına katılmış 4848 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada, matematik, fen ve okuma alanları bilişsel alan başarı testleri ve öğrenci BİT anketi aracılığı ile toplanan verilerden yararlanılmıştır. Veriler çok boyutlu modellemeyle analiz edilmiştir. Öğrencinin matematik, fen ve okuma performansındaki değişimin küçük ama anlamlı bir kısmı BİT'e dayalı değişkenlerce açıklamaktadır. Öğrencinin okul içerisinde bilgisayarı okul görevlerini yerine getirmek için kullanması ilgili bağımlı değişkenlerle negatif ilişki gösterirken, öğrencinin bilgisayarın yanı sıra diğer iletişim teknolojileri kullanması pozitif ilişki göstermektedir. Ayrıca öğrencinin okul dışında interneti eğlence amaçlı kullanma sıklığı fen ve matematik alanları için öğrenci performansını artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: BİT, matematik performansı, fen performansı, okuma performansı, PISA 2012, aşamalı doğrusal modeller

Abstract

The purpose of this study is to determine the relationship between home and school related ICT variables and student's performance at math, science and reading in PISA 2012. The sample of the study is composed of 4848 Turkish students. Existing data were used from PISA 2012 and they were obtained from cognitive domains (math, science and reading) tests and ICT survey. Hierarchical linear models were used as a data analysis method. The findings of the study demonstrated that ICT variables explained significantly small variance at math, science and reading performances. There was a significant negative relationship between student's performances and using computer for school tasks at school. Despite this negative relationship, the result also showed that if student has and uses other educational technologies such as laptop, printer and internet frequently in school, his performances will increase. Also using computer for entertainment at home has a positive impact on student's math and science performance.

Key words: ICT, math performance, science performance and reading performance, PISA 2012, Hierarchical linear models

1. Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler ve internetin yaygınlaşması, ülkelerin ekonomi, ticaret veya eğitim gibi farklı alanlardaki politik yaklaşımını etkileyerek onların bu hızlı değişime uyum sağlamasını zorunlu kılmıştır. Bu değişime bağlı olarak toplumlar, hızla değişen dünyadaki gelişmelere ayak uydurabilecek, yazılı ve sözlü alanda daha etkili iletişim kurabilen, karşılaştıkları problemleri çözmek üzere yeni ve akılcı yollar bulabilen ve öğrendikleri yeni becerileri hem sosyal hem de akademik yaşamlarında uygulayan bireyler yetiştirmeye özen göstermektedir.

Dünyada birçok ülke öğrenme çıktılarını iyileştirmek ve belirtilen modern becerilere sahip bireyler yetiştirmek üzere bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) eğitim ortamına aktaran projeleri uygulamaya koymaktadır. Eğitimde yeni bilgi ve iletişim teknolojilerin uygulanması yoluyla, öğrencilerin yeni bilgileri keşfetmesi, görsel araçlar yoluyla anlamlarını geliştirmeleri ve herhangi bir zaman veya mekana bağlı kalmadan çalışmalarını sağlanabilir. Böylece, BİT kullanımı, akıl yürütme, problem çözme, ilişki kurma vb üst düzey zihinsel becerilerin ve iletişim kurma becerilerin gelişimine olanak tanınması ve öğretimi öğretmen merkezli olmaktan çok öğrenen merkezli hale getirmesi yoluyla öğrenme ve öğretme biçimlerini etkileyebilmektedir (Shaikh ve Khoja, 2011; Yusuf ve Afolabi, 2010). Benzer şekilde yapılan birçok araştırmada bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim ortamında kullanılmasının öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği ortaya konmuştur (Banerjee, Cole, Duflo ve Linden, 2007; Saka ve Yılmaz, 2005; Song ve Kang, 2012).

Türkiye’de BİT kullanımı konusunda önemli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. 1998 yılında eğitim ve öğretimin teknolojik gelişmelerle desteklenmesi, yaygınlaşması, niteliğinin yükseltilmesi amacı ile MEB bünyesinde EĞİTEK (Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) birimi oluşturulmuştur. Bu birim, okullara bilgisayar laboratuvarları ve teknolojik eğitim materyalleri sağlayarak temel eğitim kalitesini artırma amaçlı olarak Temel Eğitim Projesi ve FATİH projesini uygulamaya koymuştur. Bu projeler yoluyla okullar teknolojik araçlarla donatılması ve öğrencilere daha etkin olabilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturulması amaçlanmaktadır.

Bilişim teknolojilerinin eğitim ortamlarına aktarılmasının önemli hale gelmesine bağlı olarak, ülkelerin farklı alanlarda eğitim politikalarını değerlendiren ve diğer ülkelerle karşılaştıran uluslararası düzeydeki çalışmalarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı konusunda bilgi toplandığı görülmektedir. Bu çalışmaların başında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtı - OECD tarafından düzenlenen The Programme for International Student Assessment (PISA) gelmektedir. PISA, okuma, fen ve matematik alanında öğrencilerin sahip oldukları bilgileri gerçek yaşam durumlarında ne kadar uygulayabildiklerini değerlendirmektedir. Bu uygulamalar, öğrencilerin ilgili alandaki performansları ve bununla ilişkili olabilecek faktörler konusunda bilgi vermesi bakımından ülkelerin eğitim sistemlerine, araştırmacılara ve politikacılara değerli bilgiler sunmaktadır. Bu bağlamda, BİT’in eğitim ortamına sunabileceği avantajların belirlenmesi ve bu teknolojilerin kullanılarak geliştirilen öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı bakımından etkilerinin ortaya konması, bilgi ve iletişim teknolojileri yoluyla öğrencilerin başarılarının gelişimini sağlayacak öğretim programlarının oluşturulması ve uygun eğitim ortamlarının düzenlenmesi aşamasında ilgili kurumlara bilimsel veri sağlayacaktır. Bu araştırmanın amacı PISA 2012 uygulamasına katılmış Türk öğrenci-

lerin bilgi ve iletişim teknolojilerini okulda ve okul dışında kullanmasının onların matematik, fen ve okuma performanslarını nasıl etkilediğini aşamalı doğrusal modellerle ortaya koymaktır.

2. Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırma değişkenler arası ilişkilerin incelendiği korelasyonel tarama modelindedir.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini PISA 2012 uygulamasına katılmış Türkiye’den 4848 öğrenci ve bu öğrencilerin öğrenim gördüğü 170 okul oluşturmaktadır. PISA uygulamasında örneklemin evreni doğru olarak temsil etmesi amacıyla tabakalı örnekleme yöntemine dayalı belirli adımlar izlenmektedir. Ülkelerin coğrafik yapısına göre belirli tabakalar dikkate alınarak belirlenen okullardaki tüm 15 yaş grubu öğrencileri arasından seçkisiz örnekleme yöntemiyle PISA örneklemi oluşturulur. Örneklemin %48.9’u (n=2370) kız ve % 51.1’i (n=2478) erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Araştırma kapsamında yürütülen bütün istatistiksel kestirimler öğrenci (Düzey1) ve okul (Düzey2) düzeyinde ağırlıklandırılmış örneklem üzerinden yürütülmüştür. Örneklem hatasını daha doğru hesaplamak ve çözümleme sonuçlarına dayalı uygun tahminler yapmak için ağırlıklandırılmış örneklemin kullanımı tercih edilmiştir.

Veriler ve Toplanması

PISA uygulamalarında genel olarak öğrencilerin matematik, fen ve okuma alanlarındaki performanslarını ve öğrenci performansı ile ilişkili olduğu düşünülen değişkenler hakkında bilgiler toplanmaktadır. Bu araştırma kapsamında matematik, fen ve okuma alanları bilişsel alan testlerinden ve bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkınlık (BİT) anketinden elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Aşağıda kısaca ölçüklerin içeriğine yer verilmiştir (OECD, 2013).

Bilişsel Alan Testleri

Matematik bilişsel alan testi. Bu test öğrencilerin farklı durumlardaki matematik problemlerini çözerken ve bilgileri yorumlarken analiz etme, neden sonuç ilişkisi kurma, fikirler arası ilişkileri bulma becerilerini dikkate almaktadır. Test süreç, içerik ve bağlam olmak üzere kendi aralarında ilişkili bir yaklaşıma göre geliştirilmiştir.

Fen bilişsel alan testi. PISA uygulamasında fen okuryazarlığı öğrencinin fen bilgisini kullanma yeteneği ve doğal dünyayı anlayarak karar vermede etkin olabilme olarak tanımlanmaktadır. Test birbiriyle ilişkili bağlam, bilgi, yeterli ve tutum boyutları dikkate alınarak geliştirilmiştir.

Okuma bilişsel alan testi. Okuma alanı öğrencinin belirli amaçlarını yerine getirebilmesi için yazılı metinde var olan bilgileri anlama, kullanma ve yansıtma olarak

tanımlanmaktadır. Okuma testi okumanın ne amaçla gerçekleştiği ya da farklı bağlam çeşitliliğini, Okunulan farklı materyalleri ve kuyucunun metninle nasıl bütünleştiğini tanımlamadaki bilişsel yaklaşımı dikkate alınarak geliştirilmiştir.

Matematik, fen ve okuma bilişsel alanlarına dayalı testlerin geliştirilme adımlarına, testlerin değerlendirme sürecine ve örnek sorular hakkında ayrıntılı bilgiye http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf adresinden ulaşılabilir.

Yukarıda belirtilen her alana ait puanların ölçeklendirilmesinde madde tepki kuramına dayalı genelleştirilmiş Rasch modelinden yararlanılmıştır. Ölçeğin ortalaması 500 standart sapması 100 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin alanlara dayalı puanları 400 ve 600 arasında değişmektedir.

PISA uygulamalarında her öğrenci hazırlanan bütün maddeleri yanıtlamamakta, ancak öğrencinin bütün maddelere verebileceği olası yanıtlar beş farklı değer olarak öğrencinin cevaplarına dayalı kestirilmektedir. OECD'nin teknik raporunda bu verilere dayalı yapılan çalışmalarda olası değerlerin birlikte kullanılması önerilmektedir (OECD, 2012). Bu araştırmanın sonuçlarının uygunluğu ve doğru kestirimler yapmak için her üç alan için beş olası değer de birlikte analizlerde kullanılmıştır.

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Anketi. Anket, öğrencinin bilgi ve iletişim teknolojilerine yatkınlığını ve kullanma yeteneğini belirlemeye odaklanmıştır. Anket 12 ayrı alt ölçekten oluşmaktadır. Bu ölçeklerden yararlanılarak BİT'e ulaşılabilirlik, genel bilgisayar kullanımı, okul dışında BİT'in kullanımını, okulda BİT'in kullanımını ve bilgisayara yönelik tutum olmak üzere puanlar kestirilmektedir. Çalışmada bilgisayara yönelik tutum araştırma dışında bırakılmıştır. Araştırmada bu verilerden kestirilen altı farklı değişkenin indeks değerlerinden yararlanılmıştır. Değişkenler kısaca aşağıda açıklanmıştır:

Bilgisayarın eğlence amaçlı kullanımı (EGLKUL): Ölçek okul dışında öğrencinin bilgisayarı eğlence amaçlı ne sıklıkla kullandığı belirlemekte ve 10 madde içermektedir. Maddelere örnek olarak; e-mail yollamak, oyun oynamak, sohbet etmek ve film, müzik gibi uygulamaları indirmek verilebilir. Her bir madde "hayır ya da oldukça zor, ayda bir - iki kez, haftada bir-iki kez, neredeyse her gün, her gün" şeklinde kategorileştirilmiştir.

Bilgisayarın okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı (OKGOV): Öğrenciye belirlenen 7 okul görevini (okul çalışmaları için internette araştırma yapma, ödev yapma, okul arkadaşlarıyla okula dayalı çalışmaları paylaşma, okul duyurularını takip etme vb.) yerine getirmek için okul dışında bilgisayarı ne sıklıkla kullandığı sorulmuştur. Her bir madde "hayır ya da oldukça zor, ayda bir - iki kez, haftada bir-iki kez, neredeyse her gün, her gün" şeklinde kategorileştirilmiştir.

BİT'in evde bulunması (EVBUL): Öğrencilere evinde masa üstü bilgisayar, laptop, tablet bilgisayar, internet, bilgisayar oyunu, gibi 11 teknolojik ürünün kullanıma hazır şekilde bulunup bulunmadığı sorulmuştur. Her bir madde "evet kullanıyorum; evet kullanmıyorum ve hayır" olmak üzere üç kategori içermektedir.

BİT'in okulda bulunması (OKBUL): Öğrencilere okullarında masa üstü bilgisayar, laptop, tablet bilgisayar, internet, yazıcı gibi 7 teknolojik ürünün kullanıma hazır şekilde

bulunup bulunmadığı sorulmuştur. Her bir madde “evet kullanıyorum; evet kullanmıyorum ve hayır” olmak üzere üç kategori içermektedir.

İnternette *harcanan zaman (INTSUR)*: Öğrencinin bir hafta içerisinde (okulda, okul dışında ve hafta sonu) ne sıklıkla internet kullandığı dakika olarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Bilgisayarın okulda kullanımı (OKKUL): Öğrenciye belirlenen 9 faktör bakımından bilgisayarı ne sıklıkla okulda kullandığı sorulmuştur. Bu faktörlere; e mail göndermek, çalışmalarını okulun internet sitesine eklemek, simülasyonlarla oynamak ve ev ödevi yapmak verilebilir. Her bir madde “hayır ya da oldukça zor, ayda bir - iki kez, haftada bir-iki kez, neredeyse her gün, her gün” şeklinde kategorileştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan veri analizi araştırmanın örnekleme ve amacına uygun olarak belirlenmiştir. Tabakalı örnekleme yöntemlerinin kullanıldığı ve ilişki modelinin araştırıldığı çalışmalarda Hiyerarşik doğrusal modellerin kullanılması uygundur (Raudenbush ve Bryk, 2002). PISA 2012 verileri de aşamalı bir yapı göstermektedir. Bu veriler öğrenci ve okul olmak üzere iç içe geçmiş iki farklı birimde toplanmaktadır. Okullardaki öğrenciler özellikleri bakımından kendi içinde, bütün örnekleme yer alan öğrenci özelliklerine göre daha homojen bir yapı göstermektedir. Bu durum öğrencilere ait özelliklerin okul özelliklerinden bağımsız olarak düşünülemeyeceğini ortaya koymaktadır. Araştırma bulgularına ulaşmak için iki düzeyli Hiyerarşik Doğrusal Modellerden, Tek Yönlü ANOVA modeli ve Tesadüfi katsayılar regresyon modeli kullanılmıştır. Matematik, fen ve okuma alanları için ayrı ayrı aynı bağımsız değişkenler dikkate alınarak modeller oluşturulmuştur. Modelin oluşturulmasında açıklayıcı model yaklaşımından yararlanılmış, değişkenlerin sabit ve tesadüfi etkisi test edilerek model oluşturulmuştur. Hox (2002), kuvvetli teorilere dayanılmadan yapılan ilişki çalışmaları için açıklayıcı modele dayalı oluşturulmasını savunmaktadır.

3. Bulgular

İlk olarak verilerin hiyerarşik doğrusal model uygulamasına uygunluğu test edilmiştir. Bu süreçte ilgili bağımlı değişkenler bakımından Türkiye’de okullar arasında farklılaşmanın olup olmadığı Tek yönlü ANOVA modeliyle incelenmiş ve aşağıdaki eşitlikte gösterilmiştir:

$$\text{Level1 } (Y_{ij} | M/F/O_{PV1-5}) = \beta_{0j} + r_{ij}$$

$$\text{Level2 } \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\text{Birleştirilmiş model } (Y_{ij} | M/F/O_{PV1-5}) = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$$

Yukarıdaki formüllerde β_{0j} sabit, γ_{00} ortalama bağımlı değişken (matematik, fen, okuma), r_{ij} ve u_{0j} öğrenci ve okul düzeyinde tesadüfi hata kat sayılarıdır.

Matematik, fen ve okuma alanlarına göre geliştirilen Tek yönlü ANOVA modelinin bulguları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo1. Matematik, Fen ve Okuma Alanlarına Göre Tek Yönlü ANOVA Modelinin Sabit ve Tesadüfi etkisi

	Sabit etki	Katsayı	SH	t	p
Matematik	Sabitt β_{0j} , Genel okul ortalaması γ_{00} ,	425.288	6.130	69.377	<0.001
Fen	Sabitt β_{0j} , Genel okul ortalaması γ_{00} ,	439.0344	5.630	77.974	<0.001
Okuma	Sabitt β_{0j} , Genel okul ortalaması γ_{00} ,	442.456	6.216	71.175	<0.001
	Tesadüfi Etki	Varyans	sd	χ^2	p
Matematik	Okul ortalaması, u_{0j}	5640.556	169	11093.263	<0.001
	Level1 etkisi, r_{ij}	2913.078			
Fen	Okul ortalaması, u_{0j}	4652.920	169	9663.175	<0.001
	Level1 etkisi, r_{ij}	2544.803			
Okuma	Okul ortalaması, u_{0j}	6127.516	169	10030.598	<0.001
	Level1 etkisi, r_{ij}	2982.494			

Grup içi korelasyon katsayısı (intracluster correlation coefficient- ICC) hesaplanarak, sonuç üzerindeki varyansın ne kadarının öğrenci ve okul düzeyden kaynaklandığı belirlenmiştir. Okul içi farkın %10'dan küçük olması verilerin HLM analizine uygun olmadığını bir göstergesidir (Ma, 2001). Matematik alanında varyansın % 66, fen alanı varyansın % 65 ve okuma alanında varyansın % 67 okullar arası farklılaşmadan kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu durum analizin HLM'ye uygun olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca okullara arasında ortaya çıkan bu farklılaşmanın tesadüfi bir farklılaşma olduğu da saptanmıştır ($\chi^2_{mat}=5640.556$, $sd_{mat}=169$, $p<0.001$; $\chi^2_{fen}=4652.920$, $sd_{fen}=169$, $p<0.001$; $\chi^2_{okuma}=6127.516$, $sd_{okuma}=169$, $p<0.001$).

Araştırmanın diğer amacı “*Bilgi ve iletişim teknolojilerinin; eğlence amaçlı kullanımı, okula dayalı görevlerin yerine getirilmesinde kullanımı, okulda kullanılması, evde bulunması, okulda bulunması ve kullanım süresi öğrencinin matematik, fen ve okuma performanslarını nasıl etkilemektedir?*” sorusunu yanıtlamak için tesadüfi katsayılar regresyon modeli matematik, fen ve okuma alanlarına göre ayrı ayrı oluşturulmuştur. Aynı zamanda modelde yer alan değişkenlerin okullar arasında değişip değişmediği de incelenmiştir. Matematik, fen ve okuma alanlarına dayalı elde edilen modeller aşağıdaki gibidir:

Matematik	Fen	Okuma
<p><i>Düze1</i> $(Y_{ij} M_{PVI.5})$ $= \beta_{0j} + \beta_{1j}^*(M_{EGLKUL})$ $+ \beta_{2j}^*(M_{EVOK})$ $+ \beta_{3j}^*(M_{OKBUL})$ $+ \beta_{4j}^*(M_{OKKUL}) + r_{ij}$</p> <p><i>Düze2</i> $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$ $\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$ $\beta_{2j} = \gamma_{20} + u_{2j}$ $\beta_{3j} = \gamma_{30} + u_{3j}$ $\beta_{4j} = \gamma_{40}$</p>	<p><i>Düze1</i> $(Y_{ij} F_{PVI.5})$ $= \beta_{0j} + \beta_{1j}^*(F_{EGLKUL})$ $+ \beta_{2j}^*(F_{EVBUL})$ $+ \beta_{3j}^*(F_{OKBUL})$ $+ \beta_{4j}^*(F_{OKKUL}) + r_{ij}$</p> <p><i>Düze2</i> $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$ $\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$ $\beta_{2j} = \gamma_{20} + u_{2j}$ $\beta_{3j} = \gamma_{30} + u_{3j}$ $\beta_{4j} = \gamma_{40}$</p>	<p><i>Düze1</i> $(Y_{ij} O_{PVI.5}) = \beta_{0j} +$ $\beta_{1j}^*(O_{EVBUL}) + \beta_{2j}^*(O_{OKBUL})$ $+ \beta_{3j}^*(O_{INTSUR})$ $+ \beta_{4j}^*(O_{OKKUL}) + r_{ij}$</p> <p><i>Düze2</i> $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$ $\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$ $\beta_{2j} = \gamma_{20} + u_{2j}$ $\beta_{3j} = \gamma_{30} + u_{3j}$ $\beta_{4j} = \gamma_{40} + u_{4j}$</p>

Alanlara dayalı elde edilen modeller için, β_0j ortalama bağımlı değişken, β_1j , β_2j , β_3j ve β_4j her değişken için eğimi ya da yordayıcıların etkileridir. Katsayısı rij j okul içinde kümelenmiş i öğrencisi için tesadüfi etkidir. Modeldeki u_0j , u_1j , u_2j , u_3j ve u_4j ise hata katsayılarıdır.

Tesadüfi katsayılar regresyon modeline ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo2. Tesadüfi Katsayılar Regresyon Modelinde Matematik, Fen ve Okuma Alanları için Sabit Etkiler

	Matematik		Fen		Okuma	
	Sabit (SH) [p]	t	Sabit (SH) [p]	t	Sabit (SH) [p]	t
Genel Okul Ortalaması	428.438 (5.921) [<0.001]	72.358	441.675 (5.484) [<0.001]	80.532	446.483 (5.886) [<0.001]	75.847
EGLKUL	3.688 (0.813) [<0.001]	4.535	3.028 (0.791) [<0.001]	3.287	-	-
OKGOV	-0.5737 (1.223) [0.640]	-0.469	-	-	-	-
EVBUL	-	-	-1.101(1.195) [0.367]	-0.921	0.049 (1.278) [0.969]	0.039
OKBUL	4.628 (1.027) [<0.001]	4.504	3.302 (1.218) [0.018]	2.711	3.060 (1.116) [0.008]	2.742
INTSUR	-	-	-	-	-0.0176 (0.012) [0.166]	-1.445
OKKUL	-6.304 (1.103) [<0.001]	-5.713	-6.017 (0.912) [<0.001]	-6.591	-10.781 (0.977) [<0.001]	-11.034

PISA 2012 uygulamasında öğrencilerin matematik, fen ve okuma performanslarıyla ilişki gösteren en önemli değişken, öğrencinin bilgisayarı okulda e-mail göndermek, çalışmalarını okulun internet sitesine eklemek ve ev ödevi yapmak gibi amaçlarla kullanma sıklığıdır. Öğrencilerin okulda bilgisayarı kullanma sıklığı arttıkça matematik, fen ve okuma performanslarının düştüğü gözlenmiştir ($M_{OKKUL}\gamma_{40} = -6.304$, $SH=1.103$, $p<.001$; $F_{OKKUL}\gamma_{40} = -6.017$, $SH=0.912$, $p<.001$; $O_{OKKUL}\gamma_{40} = -10.781$, $SH=0.977$, $p<.001$). Bu bulgunun tersine BİT’e dayalı materyallerin (laptop, yazıcı, USB, internet bağlantısı gibi) okulda bulunması ve öğrencinin bu materyalleri kullanma sıklığı arttıkça matematik, fen ve okuma performanslarının arttığı belirlenmiştir ($M_{OKBUL}\gamma_{30} = 4.628$, $SH=1.027$, $p<.001$; $F_{OKBUL}\gamma_{30} = 3.302$, $SH=1.218$, $p<.05$; $O_{OKBUL}\gamma_{20} = 3.060$, $SH=1.116$, $p<.05$). İlgili bağımlı değişkenlerden matematik ve fen performansı ile pozitif ilişki gösteren diğer değişken öğrencinin okul dışında bilgisayarı eğlence amaçlı kullanma sıklığıdır ($M_{EGLKUL}\gamma_{10} = 3.688$, $SH=0.813$, $p<.001$; $F_{EGLKUL}\gamma_{10} = 3.028$, $SH=0.791$, $p<.001$). Öğrencinin oyun oynamak, sohbet etmek ve film, müzik vb. uygulamaları indirmek

amacıyla bilgisayarı kullanma sıklığı artıkça ilgili alanlardaki performansının da arttığı belirlenmiştir.

Tablo2 de yer alan diğer değişkenler incelendiğinde; okul dışında okul görevlerini yerine getirmek için bilgisayarın kullanımı, BİT'e dayalı materyallerin evde bulunması ve kullanım sıklığı ve öğrencinin haftalık bilgisayar kullanım süresi değişkenlerinin onların matematik, fen ve okuma performanslarını anlamlı olarak yordamadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Öğrencilerin matematik, fen ve okuma performansları bakımından okullara arasında varyans değişimlerine neden olan yordayıcı değişkenlerin tesadüfi etkisi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo3. Tesadüfi Katsayılar Regresyon Modelinde Matematik, Fen ve Okuma Alanları için Tesadüfi Etkiler

Tesadüfi Etkiler	Matematik	Fen	Okuma
	Varyans (χ^2) [p]	Varyans (χ^2) [p]	Varyans (χ^2) [p]
Okul ortalaması	5059.219 (7591.075) [<0.001]	4219.048 (5004.951) [<0.001]	5410.007(3800.770) [<0.001]
EGLKUL	-	8.252 (223.614) [<0.001]	37.365 (227.773) [<0.001]
OKGOV	24.566 (233.013) [<0.001]	-	38.328 (263.026) [<0.001]
EVBUL	-	24.038 (223.662) [<0.001]	
OKBUL	15.479 (199.075) [0.019]	12.554 (204.729) (0.005)	
INTSUR	-	-	0.001 (254.523) [<0.001]
OKKUL	-	-	20.464 (231.090) [<0.001]
Level1 etkisi, r_{ij}	2804.669	2435.530	2759.808

Okullar arası farklılaşmayı ortaya koyan tesadüfi etkiler incelendiğinde; öğrencinin okul görevlerini yerine getirmek için okul dışında bilgisayarı kullanması, BİT kaynaklarının okulda bulunması/kullanım sıklığı ile matematik performansı arasındaki ilişki okullara göre farklılık göstermektedir ($p<0.05$). Fen performansına göre öğrencinin bilgisayarı eğlence amaçlı kullanması, BİT'in evde bulunması/kullanım sıklığı ve BİT'in okulda bulunması/kullanım sıklığı okullara göre farklılık göstermektedir ($p<0.01$). Öğrencinin okuma performansı üzerindeki tesadüfi etkiler incelendiğinde bilgisayarın eğlence amaçlı kullanımı, okul görevlerini yerine getirmek için kullanımı, internetin haftalık kullanım süresi ve bilgisayarın okulda kullanımı ile okuma performansı arasındaki ilişki de okullara göre farklılaşmaktadır ($p<0.001$).

Modelde yer alan Düzey 1 değişkenlerinin ilgili öğrenci performanslarını yordama gücü incelendiğinde öğrencinin bilgisayarı eğlence amaçlı kullanması, okul dışında okul görevlerini yerine getirmek için kullanması, BİT materyallerinin okulda bulun-

ması ve kullanılması ve bilgisayarın okulda kullanılması öğrencinin matematik başarısındaki değişimin %4'ünü açıklamaktadır. Öğrencinin fen performansındaki değişimin ise %4,3'ünü onun bilgisayarı eğlence amaçlı kullanması, BİT materyallerinin evde ve okulda bulunması ve öğrencinin bilgisayarı okulda kullanma sıklığı tarafından açıklanmaktadır. BİT'in evde ve okulda bulunması ve kullanılması, öğrencinin haftalık internet kullanım süresi ve bilgisayarın okulda kullanılması okuma performansındaki değişimin %7,5'ini açıklamaktadır.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın amacı öğrencilerin evde ve okulda bilgisayar ve ilgili iletişim teknolojilerini kullanmalarının onların matematik, fen ve okuma performanslarını nasıl etkilediğini aşamalı doğrusal modellemeyle ortaya koymaktır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin matematik, fen ve okuma performansları benzer değişkenler tarafından yordanmıştır. İlgili bağımlı değişkenler arasında yüksek ilişkilerin olmasına bağlı olarak bu bağımlı değişkenler benzer bağımsız değişkenler tarafından yordanmıştır. Bununla birlikte BİT'e dayalı değişkenlerinin bağımlı değişkenlerde açıkladığı varyans düşük olmakla birlikte anlamlıdır. Benzer şekilde Song ve Kang (2012) tarafından yapılan çalışmada BİT değişkenleri öğrenci ve okul düzeyi olarak ele alınmış ve farklı öğretim düzeyleri için BİT'e ilişkin öğrenci düzeyi değişkenleri matematik başarısında açıkladığı varyans %10'u geçememiştir. Bu durum BİT kullanımında okul düzeyi değişkenlerinin öğrenci başarısındaki varyansı açıklamada öğrenci düzeyi değişkenlere göre daha önemli olduğunu işaret etmektedir.

Okulda öğrencinin okul görevleri için bilgisayarı kullanma sıklığı arttıkça matematik, fen ve okuma performanslarının düştüğü gözlenmiştir. Bu düşüş matematik ve fen performanslarında benzer düzeydeyken, öğrencinin okuma performansını daha çok düşürmektedir. Bu bulgunun tersine bilgisayarın yanı sıra tablet bilgisayar, internet, yazıcı gibi teknolojik ürünlerin okulda kullanıma hazır şekilde bulunması ve öğrenci tarafından sıklıkla kullanılması onların ilgili alanlarda akademik performanslarını benzer düzeyde artırmaktadır. Elde edilen bulgular öğrencinin okulda kullandığı teknolojik ürünün önemini ortaya koymakla birlikte, öğrenci başarısının iletişim teknolojilerinden olumlu ya da olumsuz şekilde etkilenebileceği hakkına bilgi vermektedir. Yapılan çalışmalar da bu farklılığı destekler niteliktedir. Çalışmaların bir kısmında teknolojilerinin kullanılmasının öğrenci başarısını artırdığı (James ve Lamb, 2000; Weaver, 2000; Wenglinsky, 1998) bir kısmında ise düşürdüğü (Leuven 2004; Papanastasiou, 2002; Ravitz, Mergendoller, ve Rush, 2002) gözlenmiştir. Jonassen, Campbell, ve Davidson (1994) özellikle bilgisayar kullanımı ve eğitim teknolojilerinin öğrenci başarısını etkileyen tek bir değişken olmadığını bununla birlikte sınıfta bu ürünlerin nasıl kullanıldığı ve eğitimcilerin öğrencilere BİT'i nasıl öğrettiğinin de önemli olduğu belirtilmektedir. Bilgisayarın amacına uygun olarak kullanılmaması veya öğrencinin okulda verilen görevleri yerine getirmek için bilgisayarı yeterli bilgisi olmadan kullanması akademik performans üzerinde negatif bir etki yaratmış olabilir.

Okul dışında BİT'in eğlence amaçlı kullanımı ile akademik başarı arasındaki ilişki incelendiğinde; öğrencinin bilgisayarı e-mail yollamak, oyun oynamak, sohbet etmek ve film, müzik gibi uygulamaları indirmek için kullanması ile matematik ve fen perfor-

manslarının artığı, okuma performansının ise anlamlı olarak değişmediği bulunmuştur. Bilgisayar oyunları ve uygulamalarının birçoğu bireyin odaklanarak belirli yönergeler ve adımlar takip etmesini, karar verme becerisini kullanmasını gerektirmektedir, bu becerilerin gelişimi öğrencinin dolaylı olarak performansı ile ilişkili olabilir. Becker (2000) öğrencilerin sıklıkla bilgisayarı evde eğlence amaçlı kullandığını belirlemiş ve aileler tarafından zaman kaybı olarak görülen bu etkinliğin öğrencinin bilişsel düşünme becerisinin gelişiminde önemli olduğunu vurgulamıştır. Subrahmanyam, Kraut, Greenfield, ve Gross (2000) ise bilgisayar oyunu oynamanın bilgisayar okur yazarı olmada önemli bir aracı olduğunu ve öğrencinin görsel zekasını da geliştirdiğini belirtmektedir.

Yukarıda belirtilen bulguların yanı sıra evde BİT'e dayalı ürünlerin bulunması ve kullanılma sıklığı, interneti kullanma süresi ve okul dışında okula dayalı görevler için bilgisayarın kullanılması ile matematik, fen ve okuma performansları arasında anlamlı ilişki gözlenmemiştir.

Gelişen ve hızla ilerleyen teknolojiyle birlikte eğitimde ve günlük yaşamımızda bilgisayar ve teknolojik ürünlerin kullanılması kaçınılmaz hale gelmektedir. Araştırmanın bulguları dikkate alındığında mümkün olduğunca öğrencilerin gelişimsel yapısına uygun ve onların akademik performanslarını artırıcı yönde bilgisayar ve eğitim teknolojilerinin okulda ve evde kullanılması desteklenmelidir. Özellikle uygun öğrenme koşulları yaratılarak öğretmenlerinin ya da bilgisayar kullanma konusunda deneyimli kişilerin yardımlarıyla öğrencilere okul görevlerinde bilgisayarı ve diğer eğitim teknolojilerini amacına uygun nasıl kullanmaları gerektiği öğretilmelidir. Ev ortamında ise öğrencinin gelişimsel yapısına uygun bilgisayar oyunları ile etkileşime girmesi aile gözetiminde sağlanmalıdır.

Araştırmada okulların BİT donanımları, aile özellikleri ve öğrencinin sosyoekonomik durumu modele eklenmemiştir, bir sonraki çalışmalarda bu özellikler dikkate alınabilir. Bununla birlikte cinsiyet farkı göz önünde tutularak araştırma farklı bir açıdan incelenebilir.

5. Kaynaklar

- Banerjee, A., S. Cole, E. Duflo, and L. Linden, (2007). Remediating Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India. *Quarterly Journal of Economics*, 122, 1235-1264.
- Becker, H. (2000). Pedagogical Motivations For Pupil Computer Use That Lead To Student Engagement. *Educational Technology*, 40 (5), 5-17.
- James, R., & Lamb, C. (2000). Integrating science, mathematics and technology in middle school technology-rich environments: A study of implementation and change. *School Science and Mathematics*, 100, 27-36.
- Jonassen, D. H., Campbell, J. P., and Davidson, M. E. (1994). Learning with media: Restructuring the debate. *Educational Technology, Research, and Development*, 42, 31-39.
- Ma, X. (2001). Health outcomes of elementary school students in New Brunswick: The education perspective. *Evaluation Review*, 24, 435-456.
- OECD (2013). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing.

- Organization for Economic Cooperation and Development. (OECD). (2012). *PISA 2009 Technical Report*, PISA, OECD Publishing. *Web*:http://www.oecd.org/document/19/0,3746,en_2649_35845621_48577747_1_1_1_1,00.html adresinden 19 Ekim 2011’de alınmıştır.
- Papanastasiou, E. (2002). Factors That Differentiate Mathematicsstudents in Cyprus, Hong Kong, and the USA. *Educational Research and Evaluation*, 8,129–146.
- Ravitz, J., Mergendoller, J., and Rush,W. (2002, April). *Cautionary Tales About Correlations Between Student Computer Use And Academic Achievement*. Paper Presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Saka, A. Z. ve Yılmaz, M. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme Ve Uygulama. *The Turkish Online Journal of Educational Technology –TOJET*. 4(3),
- 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.
- Song, H., and 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.
- Subrahmanyam K, Kraut RE, Greenfield PM, Gross EF. (2000). The Impact Ofhome Computer Use on Children’s Activities and Development. *Future Child*. 10,123–144.
- Weaver, G. C. (2000). An Examination Of The National Educational Longitudinal Study (NELS: 88) Database To Probe The Correlation Between Computer Use İn School And İmprovement in Test Scores. *Journal of Science Education and Technology*, 9, 121-133.
- Wenglinski, H. (1998). *Does İt Compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Yusuf, M. O., & Afolabi, A. O. (2010). Effects Of Computer Assisted İnstruction (Cai) On Secondary School Students’ Performance in Biology. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 62-69.

Extended Abstract

The purpose of this study is to determine the relationship between home and school related ICT variables (using computer for school tasks in school, availability of ICT at school and at home, using computer for school tasks outside of school, using computer for entertainment) and student's performance at math, science and reading in PISA 2012. The sample of the study was PISA 2012 Turkish students. It included 4848 students from 170 schools that had been chosen on the basis of stratified random sampling method. Data were collected by using cognitive achievement tests and by using the Information Communication Technology (ICT) familiarity questionnaire. Cognitive achievement test was designed for PISA 2012 in the domain of math, science and reading. They focused on assessing young people's ability to use their knowledge and skills to meet real-life challenges. ICT consists of questions regarding the availability of ICT, and the student's use of, and attitudes towards computers. In this study related variables with the availability of ICT, and the student's usage of computer were the independent variables. Multilevel models were used for testing the relationship between ICT and student's performances in three different domains. Models were separately conducted for each dependent variable.

The result demonstrated that there was more than sufficient variance at the school level. These differences among schools in terms of math, science and reading scores were found as a random. The variance between the performance in math, science and reading was derived largely from the differences between schools. In Random Coefficient Regression, model was tried to find which student level variables had an effect on students' performances. The results of the research showed a significant common impact on three domain's scores due to using computer for school tasks at school, availability of ICT in school. Also, using computer for entertainment had a relationship between math and science scores. A negative relation was found between using computer for school tasks at school and three main domains. This finding displayed that if the frequency of student's using computer for school tasks at school increased, his math, science and reading score decreased. In contrast to that finding, student's engagement with other educational technologies such as laptop, printer, and internet had a positive relationship with those scores. Many studies have been discussing about advantages and disadvantages of computer because of their contrary findings. At this point, if we create appropriate learning environment with providing those tools and teacher's guidance for student, student's cognitive level will increase. Other significant variable was using computer for entertainment. When the frequency of student's using computer for entertainment increased, those math and science scores increased. The previous researches mention that computer games have an important role for improving student's computer literacy and his visual intelligent. They argue that interactive games are more effective on learners' cognitive gains than traditional classroom instruction alone.

Although some of the variables such as using computer for school tasks outside of school, availability of ICT at home, spending time for using computer didn't have significant effect on student's scores but they were allowed at the model, because significant differences were found between schools in terms of those variables. It indicated that the relationship between these variables and math, science and reading scores were much stronger in some schools than in others.