

Araştırma Makalesi/Research Article

Examining Secondary School Students' Competencies for Learning Science¹

Hülya ASLAN EFE^{1*}  Seval ÖZMEN² 

¹ Dicle Üniversitesi, Z.G. Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitimi ABD, hulyaefe@dicle.edu.tr

² Dicle Üniversitesi, Z.G. Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitimi ABD, sevalozmen@windowslive.com

* Corresponding Author: hulyaefe@dicle.edu.tr

Article Info

Received: January 10, 2018

Accepted: March 2, 2018

Online: April 30, 2018

Keywords: Scientific inquiry, communication, competence for learning science.

Abstract

The research aims to find out how the competencies for learning science of secondary school students. The research was carried out by means of descriptive survey model. The research was carried out with 453 secondary school students. The data was collected in 2015-2016 spring semester. The study results showed that the girl students' competencies for learning science, scientific inquiry and communication skills significantly higher than boy students'. The results also showed that secondary school students whom parents are graduated university have higher competencies for learning science, Scientific inquiry and communication skills.



To cite this article: Aslan-Efe, H. & Özmen, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin incelenmesi *Journal of Computer and Education Research*, 6(11), 88-105. <https://doi.org/10.18009/jcer.376953>

Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerinin İncelenmesi¹

Makale Bilgisi

Geliş: 10 Ocak 2018

Kabul: 2 Mart 2018

Yayın: 30 Nisan 2018

Anahtar kelimeler: Bilimsel sorgulama, iletişim, fen öğrenme becerileri

Öz

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya 453 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın verileri 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar dönemi boyunca toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, kız öğrencilerin fen öğrenme düzeylerinin erkek öğrencilerinkinden anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Üniversite mezunu ebeveyne sahip öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin, ilkokul mezunu ve ortaokul mezunu ebeveynlere sahip olan öğrencilerinkine göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur.

¹ Bu araştırmanın özeti 4. Uluslararası Eğitim ve Öğretim Kongresinde sunulmuştur.

Summary

Examining Secondary School Students' Competencies for Learning Science

Introduction

Science education reforms worldwide need to consider goals, curricula, resources, learning, teaching, and assessment. Success of these reforms reflects how well these facets are aligned. Turkish's current reform outlined in the General Guidelines of Grades 5 – 8 Science Curriculum (Ministry of National Education [MNE], 2013) points out that secondary schools should focus more on building a sense of competence in students rather than on memorizing facts. School curricula must be designed to ensure that students can use the skills of scientific inquiry to solve problems in the real world and then to communicate these solutions to others. One of the examinations used by the Ministry of National Education to evaluate student success is international, and compared the educational system with those of other countries: The Program for International Student Assessment (PISA), prepared by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). The PISA is a study carried out every three year to evaluate students' knowledge in math, science, and reading skills, it evaluates how much knowledge 15 year old students in the OECD and other participating countries have so that they can understand their place in the modern World (MNE, 2013). The purpose of this research is to determine secondary school student's competencies for learning science in respect same variables. The research was carried out by means of descriptive survey model. This study was conducted with the participation of 453 seventh and eighth grade secondary school students in Diyarbakır during the 2015-2016 spring semester. Fifty three point four percent of the participants (M: 242) were male and forty six point six percent of the participants (F: 211) were female. The demographic data showed that fifty one point seven of the participants attended the seventh class (7th: 235) and forty eight point one of the participation attended the eight class (8th: 218). The questionnaire named "Competencies for Learning Science" used in the study was developed by Chang et

all. (2011). It consists of two subscales, namely scientific inquiry and communication, and totally 29 items. The adaption of scale to the Turkish Language have done by Şenler (2014). Cronbach's Alpha coefficients were calculated by Şenler (2014) for the scientific inquiry subscale, communication subscale and total scale and found to be .88, .89, .93 respectively. Fort his research, Cronbach's Alpha coefficients were calculated for the scientific inquiry subscale, communication subscale and total scale and found to be .84, .84, .94 respectively. The data was analysed by using SPSS package program by using independent samples t-test and One-Way Anova. The study results showed that the girl students' competencies for learning science, scientific inquiry and communication skills significantly higher than boy students'. The results conducted that secondary school students whom parents are graduated university have higher competencies for learning science, Scientific inquiry and communication skills. Another finding of the research revealed that computer owner secondary school students have higher competencies for learning science. Despite that, students who are not use computer for learning science have higher competences for learning science, scientific inquiry and communication skills.

Giriş

Günümüzde bilgiyi üreten, bilgiye ulaşan ve bilgiyi kullanan bireylere gereksinim duyulmaktadır. Yani, günümüz gençlerinden; teknolojik anlamda meydana gelen değişime ayak uydurabilen, araştırıp sorgulayabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, öğrenmeyi öğrenebilen, bilgi üretebilen, yenilikler ortaya koyabilen, teknolojiyi aktif kullanabilen, düşündüklerini kolayca ifade edebilen, takım çalışması yapabilen bireyler olmaları beklenmektedir (Şen & Erişen, 2002). Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla ülkemizde 2005-2006 öğretim yılında kademeli olarak uygulanmaya başlanan “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı” eğitim ortamlarının araştıran-sorgulayan, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerileri gelişmiş bireylerin yetişmesine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Fen eğitim programındaki bu reform, öğrencilerin fen ve teknoloji dersi ile bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlamalarını, problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel sorgulama becerilerini kullanabilmelerini hedeflemektedir (MEB, 2013). Bu nedenle günümüzde toplumların geleceği açısından Fen ve Teknoloji eğitiminin önemi giderek artmaktadır. Çünkü günümüzde fen eğitimi salt bilgiyi kapsamamaktadır. İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD, 2005), öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili ihtiyaç duydukları tüm bilgileri okulda öğrenmelerinin olanak dışı olduğunu rapor etmektedir. Bu nedenle OECD, öğrencilerin yeteneklerini daha iyi değerlendirmek için salt fen alan bilgisi yerine bilgi, beceri, sorgulama ve iletişimi içeren fen yeterlilikleri açısından geliştirilip, sınanmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bilimsel sorgulama becerileri; bir bilgiyi öğrenmeyi ve onu öğrenme için çabalamayı, bunu yaparken de bilimsel açıdan bu bilgiyi sorgulamayı, sorgulama için de gerekli olan araştırmaları yapıp belirli önermeleri göz önüne alarak bilgileri araştırmayı, bu bilgilerin de doğruluğunu kabul etmek için öncesinde var olan çalışmalarını anlamlandırarak bunları öğrenmeyi arzulama durumudur (Topsakal, 2006). Bilimsel sorgulama becerisine sahip öğrenciler, gerçek problemlere sorular sorarak çözüm bulabilir (Bereiter & Scardamalia, 1989), bilimsel bir araştırmayı tasarlayıp yapabilir (Schauble, Glaser, Duschl, Schulze, & John, 1995), veri toplayarak, analiz edebilir (Hancock, Kaput, & Goldsmith, 1992; Vellom & Anderson, 1999), verileri yorumlayarak, sonuç çıkarabilir (Chinn & Brewer, 1993) ve sonuçları rapor edebilir (Singer, Marx, Krajcik & Chambers, 2000). Bu yönüyle bilimsel sorgulama fen yeterliklerinin önemli bir parçası olarak

karşımıza çıkmaktadır. Diğer bir yeterlilik olan iletişim, fen öğrenmede, yeni anlayışlar inşa etmek ve araştırma sorularını, deneysel süreçleri, bilginin dayandığı kanıtları sunarak başkalarını bilgilendirmek ve ikna etmek için kullanılmaktadır (Yore, Florence, Pearson & Weaver, 2006). Fikir alışverişi, bilimsel tartışma, okuma ve yazma, öğrencilerin bilim anlayışlarını kurmalarına yardımcı olabilmektedir (Yore, 2008). İletişim etkinlikleri, öğrencilerin birbirleri ile bilimsel süreçleri ve becerileri tartışmaları ve kritik kararlar almalarına imkân vermektedir. Birçok araştırma, öğrencilerin akranları ile iletişimlerinin fen öğrenmede önemli rol oynadığını göstermektedir (Stamovlasis, Dimos & Tsaparlis, 2006; Çinici, Özden, Akgün, Herdem, Karabiber & Deniz, 2014, Genç ve Şahin, 2015). Bu noktada, öğrencilerin bilimsel sorgulama ve iletişim beceri düzeylerinin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle dünya üzerinde OECD'nin PISA projesine her geçen gün yeni bir ülke eklenmektedir. PISA sınavı ile amaçlanan öğrencinin bilgi düzeyinin belirlenmesinden ziyade sorgulama, yorumlama, açıklama gibi becerilerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda PISA sınavı; öğrencilerin olguları bilimsel olarak açıklama, bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme ile verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlama yeterliliklerini ölçmeye yönelik uygulanmaktadır (MEB, 2015). Bu tür sınavlarda ülkemizin sınavlarındaki başarısı istenen düzeyde değildir. 72 ülkenin dahil olduğu PISA 2015'te Türkiye Fen okuryazarlığı ortalama puanlarına göre başarı sıralamasında 54. sırada yer almaktadır (MEB, 2015). Bu sonuç öğrencilerimizin fen öğrenme beceri düzeylerinin belirlenmesini daha önemli bir hale gelmektedir. Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin bilimsel sorgulama ve iletişim başlıkları altında belirli değişkenler ışığında incelenmesi olarak belirlenmiştir.

Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır;

Ortaokul öğrencilerinin;

1. Cinsiyete göre fen öğrenme becerileri farklılık göstermekte midir?
2. Baba eğitim durumuna göre fen öğrenme beceri düzeyleri farklılık göstermekte midir?
3. Anne eğitim durumuna göre fen öğrenme beceri düzeyleri farklılık göstermekte midir?
4. Fen dersi not ortalamasına göre fen öğrenme beceri düzeyleri farklılık göstermekte midir?

5. Bilgisayar kullanma sıklığına göre fen öğrenme beceri düzeyleri farklılık göstermekte midir?
6. Bilgisayara ulaşma olanağına göre fen öğrenme beceri düzeyleri farklılık göstermekte midir?
7. Evde internete bağlı bilgisayar bulunmasına göre fen öğrenme beceri düzeyleri farklılık göstermekte midir?
8. Bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde kullanma durumlarına göre fen öğrenme beceri düzeyleri farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırma modeli

Araştırmada betimsel araştırma yöntemlerinden alan tarama yöntemi kullanılmıştır. Betimsel çalışmalarda amaç; var olan durumu aydınlatmak, standartlar doğrultusunda değerlendirmek ve olaylar arasında olası ilişkileri ortaya çıkarmaktır. Betimsel araştırma yöntemlerinden olan alan taraması çalışmalarında, araştırılmak istenen olayın veya problemin mevcut durumu nedir ve neredeyiz sorularına cevaplar aranır. Cevaplara ulaşmanın en kısa ve pratik yolu alan taraması çalışmalarında anketlerin kullanılmasıdır. Bu sayede incelenen durum etraflıca tanımlamak ve açıklamak mümkün olmaktadır (Çepni, 2009).

Katılımcılar

Araştırmanın verileri Diyarbakır ili merkezinde bulunan 7 ayrı devlet okulundan toplanmıştır. Araştırmaya 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde öğrenim gören 453 7. ve 8. sınıf ortaokul öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin sahip olduğu demografik özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin demografik özelliklerinin frekans ve yüzde değerleri

Değişkenler	Gruplar	f	%
Cinsiyet	Erkek	242	53,4
	Kız	211	46,6
Sınıf	7. sınıf	235	51,7
	8. sınıf	218	48,1
Okulun bulunduğu semt	Bağcılar	31	6,8
	Sur	60	13,2
	Bağlar	78	17,2
	Kayapınar	62	13,7
	Diclekent	72	15,9
	Yenişehir	74	16,3
	Gaziler	76	16,8

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak Chang ve ark. (2011) tarafından geliştirilen, Şenler (2014) tarafından Türkçe 'ye uyarlanan "Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği" kullanılmıştır. Chang (2011) ölçeği ilkökul, orta okul ve lise öğrencilerinin fen öğrenme becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmak üzere geliştirmiştir. 29 maddeden oluşan "Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği" bilimsel sorgulama ve iletişim olmak üzere iki alt ölçekten oluşmaktadır. Şenler (2014) ölçek uyarlama çalışmasında, ölçeğin tamına ait Cronbach alpha güvenirlik katsayısını .93, bilimsel sorgulama alt ölçeği için Cronbach alpha güvenirlik katsayısını .88, iletişim alt ölçeği için ise Cronbach alpha güvenirlik katsayısını .89 olarak belirtmiştir. Bu araştırma için ise ölçeğin tamamına ait Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .94, bilimsel sorgulama alt ölçeğine ait Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .84, iletişim alt ölçeği için ise Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .84 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri düzeylerini cinsiyet ve evde internete bağlı bilgisayar bulunma durumu değişkenlerine göre karşılaştırmak için t testi kullanılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeylerini baba eğitim durumu, anne eğitim durumu, fen dersi başarı ortalamaları, bilgisayar kullanma sıklığı, bilgisayara erişim olanağı ve bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde kullanma değişkenlerine göre belirlemek için One-Way ANOVA testi kullanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde araştırmanın bulguları verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeyleri arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < .05$).

Tablo 2. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve bilimsel iletişim becerilerinin cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	P																				
Fen öğrenme becerisi	Kız	242	4,1580	,53240	451	2,192	,029																				
	Erkek	211	4,0446	,56804				Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Kız	242	4,0744	,58994	451	1,619	,106	Erkek	211	3,9817	,62729	İletişim alt ölçeği	Kız	242	4,2361	,55886	451	2,456	,014
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Kız	242	4,0744	,58994	451	1,619	,106																				
	Erkek	211	3,9817	,62729				İletişim alt ölçeği	Kız	242	4,2361	,55886	451	2,456	,014	Erkek	211	4,1033	,59065								
İletişim alt ölçeği	Kız	242	4,2361	,55886	451	2,456	,014																				
	Erkek	211	4,1033	,59065																							

Benzer olarak, ortaokul öğrencilerinin iletişim düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < .05$). Fakat ortaokul öğrencilerinin bilimsel

sorgulama düzeyleri arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>.05$).

Tablo 3. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve bilimsel iletişim becerilerinin baba eğitim durumu değişkenine göre ANOVA sonucu

	Gruplar	Kareler top.	Sd	Kareler ort.	F	P	Anlamlılık
Fen öğrenme becerisi	Gruplar arası	5,395	4	1,349	4,573	,001	Okuryazar d.($X=3,86$) <ünv ($X=4,24$)
	Grup içi	132,124	448	,295			İlkokul($X=4,03$) <ünv ($X=4,24$) Ortaokul($X=4,02$) <ünv. ($X=4,24$)
	Toplam	137,519	452				
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Gruplar arası	7,254	4	1,813	5,070	,001	Ortaokul ($X=3,92$) < ün. ($X=4,19$)
	Grup içi	160,223	448	,358			
	Toplam	167,477	452				
İletişim alt ölçeği	Gruplar arası	4,001	4	1,000	3,059	,017	
	Grup içi	146,520	448	,295			
	Toplam	150,522	452				

Tablo 3'te ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin baba eğitim durumu değişkenine göre ortalamalarının tek yönlü varyans analizi görülmektedir. Tablo 3'e bakıldığında, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin ortalamaları arasında baba eğitim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(4-448)}=4,573$, $p<0.05$). Tukey HSD analizinin sonuçları babası üniversite mezunu olan ($\bar{X} = 4,24$) ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri baba eğitim düzeyleri okuryazar değil olanlarından ($\bar{X} = 3.86$) anlamlı düzeyde yüksek olduğuna işaret etmektedir. Benzer olarak baba eğitim durumu üniversite mezunu olan ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri ($\bar{X} = 4,24$) baba eğitim durumu ilkököl mezunu olanlarından ($\bar{X} = 4,03$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Yine, baba eğitim durumu üniversite mezunu olan ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri ($\bar{X} = 4,24$) baba eğitim durumu ortaokul mezunu olanlarından ($\bar{X} = 4,02$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama düzeylerinin baba eğitim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($F_{(4-448)}=5,070$, $p<0.05$). Tukey HSD analizinin sonuçları baba eğitim durumu üniversite mezunu olan ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama düzeylerinin ($\bar{X} = 4,19$) baba eğitim durumu ortaokul olanlarından ($\bar{X} = 3.92$) anlamlı derecede farklı olduğunu göstermektedir.

Ortaokul öğrencilerinin iletişim düzeylerinin baba eğitim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($F_{(4-448)}=3,059$, $p<0.05$).

Tablo 4. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve bilimsel iletişim becerilerinin anne eğitim durumu değişkenine göre ANOVA sonucu

	Gruplar	Kareler top.	Sd	Kareler ort.	F	P	Anlamlılık
Fen öğrenme becerisi	Gruplar arası	10,165	4	2,541	8,939	,000	okuryazar d.(X=3,87)<ilkokul (X=4,13) okuryazar d.(X=3,87)<ortaokul(X=4,16) okuryazar d.(X=3,87)<lise(X=4,23) okuryazar d.(X=3,87)<ünv.(X=4,25)
	Grup içi	127,354	448	,284			
	Toplam	137,519	452				
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Gruplar arası	11,577	4	2,894	8,317	,000	okuryazar d.(X=3,78)<ilkokul (x=4,09) okuryazar d.(X=3,78)<ortaokul(X=4,04)
	Grup içi	155,899	448	,348			okuryazar d.(X=3,78)<lise(X=4,17) okuryazar d.(X=3,78)<ünv.(X=4,18)
	Toplam	167,477	452				
İletişim alt ölçeği	Gruplar arası	9,545	4	2,286	7,583	,000	okuryazar d.(X=3,95)<ortaokul(X=4,27)
	Grup içi	140,977	448	,315			okuryazar d.(X=3,95)<lise(X=4,279) okuryazar d.(X=3,95)<ünv.(X=4,32)
	Toplam	150,522	452				

Tablo 4'te ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin anne eğitim durumu değişkenine göre ortalamalarının tek yönlü varyans analizi görülmektedir. Tablo 4'e bakıldığında, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin ortalamaları arasında anne eğitim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(4-448)}=8,939$, $p<0.05$). Tukey HSD analizinin sonuçları annesi ilkokul mezunu olan ($\bar{X} = 4,13$), annesi ortaokul mezunu olan ($\bar{X} = 4,16$), annesi lise mezunu olan ($\bar{X} = 4,23$) veya annesi üniversite mezunu olan ($\bar{X} = 4,25$) ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri anne eğitim düzeyleri okuryazar değil olanlarından ($\bar{X} = 3.87$) anlamlı düzeyde yüksek olduğunu işaret etmektedir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama düzeyleri arasında anne eğitim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır ($F_{(4-448)}=8,317$, $p<0.05$). Tukey HSD analizinin sonuçları annesi ilkokul mezunu olan ($\bar{X} = 4,09$), annesi ortaokul mezunu olan ($\bar{X} = 4,04$), annesi lise mezunu olan ($\bar{X} = 4,17$) veya annesi üniversite mezunu olan ($\bar{X} = 4,18$) ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri anne eğitim düzeyleri okuryazar değil olanlarından ($\bar{X} = 3.78$) anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir. Ortaokul öğrencilerinin iletişim düzeylerinin anne eğitim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($F_{(4-448)}=7,583$, $p<0.05$). Tukey HSD analizinin sonucunda elde edilen verilere

göre, annesi ortaokul mezunu olan ($\bar{X} = 4,27$), annesi lise mezunu olan ($\bar{X} = 4,279$) veya annesi üniversite mezunu olan ($\bar{X} = 4,32$) ortaokul öğrencilerinin iletişim düzeylerinin annesi okuryazar değil olanlarınkinden ($\bar{X} = 3,95$) anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve bilimsel iletişim becerilerinin bilgisayar kullanma sıklığı değişkenine göre ANOVA sonucu

	Gruplar	Kareler top.	Sd	Kareler ort.	F	P
Fen öğrenme becerisi	Gruplar arası	2,874	5	,575	1,908	,092
	Grup içi	134,646	447	,301		
	Toplam	137,519	452			
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Gruplar arası	2,832	5	,566	1,538	,177
	Grup içi	164,645	447	,368		
	Toplam	167,477	452			
İletişim alt ölçeği	Gruplar arası	3,457	5	,691	2,102	,064
	Grup içi	147,065	447	,329		
	Toplam	150,522	452			

Tablo 5'te ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin bilgisayar kullanma sıklığı değişkenine göre ortalamalarının tek yönlü varyans analizi görülmektedir. Tablo 5'e bakıldığında, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin ortalamaları arasında bilgisayar kullanma sıklığı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($F_{(4-448)}=1,908$, $p>0.05$). Benzer olarak ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama düzey ortalamaları arasında bilgisayar kullanma sıklığı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur ($F_{(4-448)}=1,538$, $p>0.05$). Yine, ortaokul öğrencilerinin iletişim becerileri ortalamaları arasında bilgisayar kullanma sıklığı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($F_{(4-448)}=2,102$, $p>0.05$).

Tablo 6'da ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin fen dersi not ortalamaları değişkenine göre ortalamalarının tek yönlü varyans analizi görülmektedir. Tablo 6'ya bakıldığında, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin ortalamaları arasında fen dersi ortalamalarına göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(4-448)}=23,075$ $p<0.05$). Tukey HSD analiz sonuçlarına göre fen dersi ortalaması (55-69) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=3,84$), fen dersi ortalaması (70-84) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=4,04$) ile fen dersi ortalaması (84-100) arasında olan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,27$) fen öğrenme becerileri, fen dersi ortalaması (44-54) arasında olanlarınkinden ($\bar{X}=3,47$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Yine fen dersi ortalaması (84-100) arasında olan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,04$) fen öğrenme becerisinin, fen dersi ortalaması (55-69) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=3,73$) ile fen dersi ortalaması (70-84) arasında

olan ortaokul öğrencilerine göre ($\bar{X}=3,98$) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 6. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve bilimsel iletişim becerilerinin fen dersi ortalamaları değişkenine göre ANOVA sonucu

	Gruplar	Kareler top.	Sd	Kareler ort.	F	P	Anlamlılık
Fen öğrenme becerisi	Gruplar arası	23,493	4	5,873	23,075	,000	B (X=3,47) < C (X=3,84) B (X=3,47) < D (X=4,04)
	Grup içi	114,027	448	,255			B (X=3,47) < E (X=4,27) C (X=3,84) < E (X=4,27) D (X=4,04) < E (X=4,27)
	Toplam	137,519	452				
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Gruplar arası	22,887	4	5,722	17,729	,000	B (X=3,45) < D (X=3,98) B (X=3,45) < E (X=4,19)
	Grup içi	144,590	448	,323			C (X=3,73) < D (X=3,98) C (X=3,73) < E (X=4,19) D (X=3,98) < E (X=4,19)
	Toplam	167,477	452				
İletişim alt ölçeği	Gruplar arası	24,490	4	6,122	21,763	,000	B (X=3,49) < C (X=3,95) B (X=3,49) < D (X=4,10)
	Grup içi	126,032	448	,281			B (X=3,49) < E (X=4,34) C (X=3,95) < E (X=4,34) D (X=4,10) < E (X=4,34)
	Toplam	150,522	452				

* 0-44 = A , 44-54= B , 55-69= C, 70-84= D, 85-100=E

Ayrıca Tablo 6'ya bakıldığında, ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerilerinin ortalamaları arasında fen dersi ortalamalarına göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(4-448)}=17,729$ $p<0.05$). Tukey HSD analiz sonuçlarına bakıldığında, fen dersi ortalaması (70-84) arasında olan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=3,98$) bilimsel sorgulama becerilerinin, fen dersi ortalaması (44-54) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=3,45$) ile fen

dersi ortalaması (55-69) arasında olan ortaokul öğrencilerine ($\bar{X}=3,73$) göre anlamlılık düzeyinin daha fazla olduğu görülmüştür. Benzer olarak fen dersi ortalaması (84-100) arasında olan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,19$) bilimsel sorgulama becerilerine bakıldığında, fen dersi ortalaması (44-54) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=3,49$), fen dersi ortalaması (55-69) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=3,73$) ile fen dersi ortalaması (70-84) arasında olan ortaokul öğrencilerine ($\bar{X}=3,98$) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber ortaokul öğrencilerinin iletişim becerisi ortalamaları arasında da fen dersi ortalamalarına göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. ($F_{(4-448)}=21,763$ $p<0.05$). Tukey HSD analiz sonuçları doğrultusunda, fen dersi ortalaması (55-69) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=3,95$), fen dersi ortalaması (70-84) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=4,10$) ile fen dersi ortalaması (85-100) arasında olan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,34$) iletişim becerileri, fen dersi ortalaması (44-54) arasında olanlarınkinden ($\bar{X}=3,49$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca fen dersi ortalaması (85-100) arasında olan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,34$) iletişim becerisinin, fen dersi ortalaması (55-69) arasında olan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=3,95$) ile fen dersi ortalaması (70-84) arasında olan ortaokul öğrencilerine göre ($\bar{X}=4,10$) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve bilimsel iletişim becerilerinin bilgisayar erişim olanağı değişkenine göre ANOVA sonucu

	Gruplar	Kareler top.	Sd	Kareler ort.	F	P	Anlamlılık
Fen öğrenme becerisi	Gruplar arası	8,078	4	2,019	6,989	,000	1 ($X=4,18$) > 4 ($X=4,07$) 4 ($X=4,07$) > 5 ($X=3,80$)
	Grup içi	129,442	448	,289			
	Toplam	137,519	452				
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Gruplar arası	9,705	4	2,426	6,889	,000	1 ($X=4,11$) > 4 (4,02) 4 ($X=4,02$) > 5 (3,69)
	Grup içi	157,772	448	,352			
	Toplam	167,477	452				
İletişim alt ölçeği	Gruplar arası	7,072	4	1,768	5,522	,000	1 ($X=4,25$) > 5 ($X=3,90$)
	Grup içi	143,450	448	,320			
	Toplam	150,522	452				

*bilg. var =1, bilg.yok ama okulda var=2, her zaman olmasa da az bir gayretle big. ulaşırım=3, koşulları zorlarsam bil. ulaşırım=4, çevremde kullanacağım bilg. yok =5

Tablo 7’de ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin bilgisayara ulaşabilme olanağı değişkenine göre ortalamalarının tek yönlü varyans analizi görülmektedir. Tablo 7’ye bakıldığında, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin ortalamaları arasında bilgisayara ulaşabilme olanağına göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(4-448)}=6,989$ $p<0.05$). Tukey HSD analiz sonuçlarına göre evinde bilgisayarı olan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,18$) fen öğrenme becerileri, olanaklarını zorladığında bilgisayara ulaşabilen ortaokul öğrencilerine ($\bar{X}=4,07$) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Benzer olarak olanaklarını zorladığında bilgisayara ulaşabilen ortaokul öğrencilerinin de ($\bar{X}=4,07$) fen öğrenme becerilerinin çevresinde kullanabileceği bilgisayar bulunmayanlarınkine ($\bar{X}=3,80$) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerilerinin ortalamaları arasında bilgisayara ulaşabilme olanağı değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($F_{(4-448)}=6,889$ $p<0.05$). Tukey HSD analiz sonuçlarına bakıldığında, evinde bilgisayarı olan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,11$) bilimsel sorgulama becerileri, olanaklarını zorladığında bilgisayara ulaşabilen ortaokul öğrencilerine ($\bar{X}=4,02$) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda olanaklarını zorladığında bilgisayara ulaşabilen ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,02$) bilimsel sorgulama becerilerinin çevresinde kullanabileceği bilgisayar bulunmayanlarınkine ($\bar{X}=3,69$) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Ortaokul öğrencilerinin iletişim becerilerinin ortalamaları arasında bilgisayara ulaşabilme olanağı değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. ($F_{(4-448)}=5,522$ $p<0.05$). Tukey HSD analiz sonuçlarına göre evinde kendine ait bilgisayarı bulunan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,25$) iletişim becerilerinin çevresinde kullanabileceği bilgisayar bulunmayanlara ($\bar{X}=3,90$) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 8. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve bilimsel iletişim becerilerinin evde internete sahip bilgisayar bulunma değişkenine göre karşılaştırılması

	Cevap	N	\bar{X}	SS	Sd	t	P
Fen öğrenme becerisi	Evet	224	4,1932	,48377	451	3,397	,001*
	Hayır	229	4,0191	,59934			
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Evet	224	4,1285	,55452	451	3,404	,001*
	Hayır	229	3,9361	,64452			
İletişim alt ölçeği	Evet	224	4,2536	,50309	451	2,918	,004*
	Hayır	229	4,0967	,63277			

Tablo 8 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeyleri arasında evde internete bağlı bilgisayar bulunma değişkenine göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < .05$). Benzer olarak, ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama düzeyleri arasında evde internete bağlı bilgisayar bulunma değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < .05$). Yine ortaokul öğrencilerinin iletişim düzeylerinin evde internete bağlı bilgisayar bulunma değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p < .05$). Tablo 9’da ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde kullanma sıklığı değişkenine göre ortalamalarının tek yönlü varyans analizi görülmektedir. Tablo 9 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin ortalamaları arasında bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde kullanma sıklığına göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(4,448)}=5,654$ $p < 0.05$). Tukey HSD analiz sonuçlarına baktığımız zaman, bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde hiç kullanmayan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,29$) fen öğrenme becerisi, bilgisayarı fen öğrenme aktivitelerinde nadiren kullanan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=3,92$) ile bilgisayarı fen aktivitelerinde her zaman kullanan ortaokul öğrencilerine ($\bar{X}=3,96$) göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 9. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerinin bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde kullanma sıklığı değişkenine göre ANOVA sonucu

	Gruplar	Kareler top.	Sd	Kareler ort.	F	P	Anlamlılık
Fen öğrenme becerisi	Gruplar arası	6,609	4	1,652	5,654	,000	2 ($\bar{X}=3,92$) < 1 ($\bar{X}=4,29$)
	Grup içi	130,911	448	,292			5 ($\bar{X}=3,96$) < 1 ($\bar{X}=4,29$)
	Toplam	137,519	452				2 ($\bar{X}=3,92$) < 4 ($\bar{X}=4,20$)
Bilimsel sorgulama alt ölçeği	Gruplar arası	6,811	4	1,703	4,748	,001	2 ($\bar{X}=3,81$) < 1 ($\bar{X}=4,23$)
	Grup içi	160,666	448	,359			2 ($\bar{X}=3,81$) < 4 ($\bar{X}=4,09$)
	Toplam	167,477	452				
İletişim alt ölçeği	Gruplar arası	7,016	4	1,754	5,476	0,000	2 ($\bar{X}=4,02$) < 1 ($\bar{X}=4,36$)
	Grup içi	143,505	448	,320			5 ($\bar{X}=3,99$) < 1 ($\bar{X}=4,36$)
	Toplam	150,522	452				2 ($\bar{X}=4,02$) < 4 ($\bar{X}=4,30$)
							5 ($\bar{X}=3,99$) < 4 ($\bar{X}=4,30$)

* 1=hiçbir zaman 2=nadiren 3=ara sıra 4= sıklıkla 5=her zaman

Tablo 9'a bakıldığında, bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerinde sıklıkla kullanan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,20$) fen öğrenme becerisi bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde nadiren kullanan ortaokul öğrencilerinininkinden ($\bar{X}=3,92$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca, ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerilerinin bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde kullanma sıklığı değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(4-448)}=4,748$) $p<0.05$). Tukey HSD analiz sonuçlarına göre bilgisayarı fen öğrenme aktivitelerinde nadiren kullanan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=3,81$) bilimsel sorgulama becerileri, bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde sıklıkla kullanan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=4,09$) ile bilgisayara fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde hiç kullanmayanlarınkine ($\bar{X}=4,23$) göre anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak, ortaokul öğrencilerinin iletişim becerilerinin bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde kullanma sıklığı değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. ($F_{(4-448)}=5,476$) $p<0.05$). Tukey HSD analiz sonuçları değerlendirildiğinde, bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik becerilerde hiç kullanmaya öğrencilerin ($\bar{X}=4,36$) iletişim becerilerinin bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde nadiren kullanan öğrenciler ($\bar{X}=4,02$) ile bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde her zaman kullananlarınkine ($\bar{X}=3,99$) göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde sıklıkla kullanan ortaokul öğrencilerinin ($\bar{X}=4,30$) iletişim becerilerine baktığımız zaman bu değer bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde nadiren kullanan ortaokul öğrencileri ($\bar{X}=4,02$) ile bilgisayarı fen öğrenmeye yönelik aktivitelerde her zaman kullanan ortaokul öğrencilerine ($\bar{X}=3,99$) göre anlamlı düzeyde fazla olduğu görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeyleri belirli değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda kız ve erkek öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin farklı olduğu belirlenmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre fen öğrenme beceri ve iletişim düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bilimsel sorgulama düzeyinde ise cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde bilimsel sorgulama becerilerini de kapsayan bilimsel süreç becerilerinin kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği çalışmalar da (Aydın,

2007; Dönmez & Azizoglu, 2010), cinsiyet değişkenine göre anlamlılık göstermeyen çalışmalarda mevcuttur (Aydoğdu, 2006; Başdağ & Güneş, 2006).

Çalışmada ortaokul öğrencilerinin ebeveyn eğitim durumuna göre fen öğrenme beceri düzeylerinin değişkenlik gösterdiği bulunmuştur. Özellikle üniversite mezunu anne ve babaya sahip öğrencilerin; fen öğrenme beceri, bilimsel sorgulama ve iletişim düzeylerinin en yüksek olması dikkatleri çekmektedir. Benzer olarak, İnel Ekici (2016) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmasında, üniversite mezunu anne babaya sahip öğrencilerin, bilimsel sorgulama becerilerinin anlamlı düzeyde yüksek olduğunu tespit etmiştir. Yine, Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011) çalışmalarında lise ve üniversite mezunu ebeveynlerin çocuklarının bilimsel sorgulamam becerilerini de kapsayan bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olduğunu vurgu yapmaktadırlar. Bu durum öğrencilerin fen öğrenme beceri düzeylerinin üst seviyelere taşınmasında, ebeveynlerin eğitim durumlarının yüksek olmasının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Araştırmada, yüksek fen dersi başarı ortalamasına sahip öğrencilerin fen öğrenme beceri, bilimsel sorgulama ve iletişim düzeylerinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, fen öğrenme becerinin, fen öğrenmeyi kolaylaştırarak başarıyı getirmesinden kaynaklanıyor olabilir. Nitekim literatürde bilimsel süreç beceri düzeyi ile başarı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu mevcuttur (Aydoğdu & Buldur, 2013; Sinan & Uşak, 2011; Aktaş & Ceylan, 2016).

Ortaokul öğrencileri arasında bilgisayara sahip öğrencilerin bilgisayara erişimi güç olan öğrencilerinkine göre fen öğrenme, bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerinin çok daha yüksek olduğu saptanmıştır. İnel-Ekici (2016)'nın araştırma sonuçları, çalışmanın bu sonucunu destekler niteliktedir. Bununla beraber evde internete sahip öğrencilerin de daha yüksek fen öğrenme beceri, bilimsel sorgulama ve iletişim düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, bilgisayarı fen öğrenme aktivitelerinde hiç kullanmayan öğrencilerin bilimsel sorgulama ve iletişim düzeylerinin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Kendi bilgisayarına sahip ve evde internete erişimi olan öğrencilerin fen öğrenme becerileri yüksek iken, fen öğrenme aktivitelerinde bilgisayardan yardım alan öğrencilerin ise fen öğrenme becerilerinin düşük olması dikkatleri çekmektedir. Örneklemin ortaokul öğrencilerinden oluşuyor olması araştırmanın bu sonucunu doğru okumamız gerektiğine işaret etmektedir. Eğitimsel aktivitelerin bilgisayar destekli yönelimli olduğu günümüz dünyasında (Kemp & Grieve, 2014) yüz yüze yapılan eğitim aktiviteleri ile bilimsel

sorgulama ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi için fen öğretiminde teknoloji desteğinin iyi tasarlanması gerektiğinin önemi yadsınmamalıdır.

Kaynaklar

- Aktaş, İ. & Ceylan, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve akademik başarıyla ilişki düzeyinin incelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (33), 123-136
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, B. & Buldur, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 520-534.
- Azizoğlu, N. & Dönmez, F. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi: balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 79-109.
- Başdağ, G. & Güneş, B. (2006). 2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarıyla öğrenim gören ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması. *VII Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1989). *Intentional learning as a goal of instruction*. In L. B. Resnick (Eds.), *knowing, learning, and instruction: essays in honor of Robert Glaser* (pp.361-392). Hills dale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Böyük, U., Tanık, N. & Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *TUBAV Bilim Dergisi*, 4(1), 20-30.
- Chang, H.P., Chen, C.C., Guo, G.J., Cheng, Y.J., Lin, C.Y., & Jen, T.H. (2011). The development of a competence scale for learning science: Inquiry and communication. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1213-1233.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993) The role of anomalous data in knowledge acquisition: A instruction. *Review of Educational Research*, 63, 1-49.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Deniz, Ş. M., & Karabiber, H. L. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Genç, M. & Şahin, F. (2015). İşbirlikli öğrenmenin başarıya ve tutuma etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 375-396.
- Hancock, J., Kaput, J. J., & Goldsmith, L. T. (1992). Authentic inquiry with data: critical barriers to classroom implementation. *Educational Psychologist*, 27, 337-364.

- İnel Ekici, D. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (2), 497-516.
- Karamustafaoğlu, O. (2006), Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: amasya ili örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 190-101
- MEB (2013). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı, ilköğretim fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB, (2015). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 ulusal raporu. MEB.
http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf
Erişim Tarihi: 01.03.2018
- OECD, (2005). PISA 2003 Technical report. Paris: OECD Publishing.
<https://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/35188570.pdf> Erişim tarihi: 12. 03. 2017
- Schauble, L., Glaser, R., Duschl, R. A., Schulze, S., & John, J. (1995). Students' understanding of the objectives and procedures of experimentation in the science classroom. *The Journal of the Learning Sciences*, 4, 131-166.
- Sinan, O. & Uşak, M. (2011). Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 333-348.
- Şen, Ş., & Erişen, Y. (2002). Öğretmen yetiştiren kurumlarda öğretim elemanlarının etkili öğretmenlik özellikleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 99-116.
- Singer, J., Marx, R. W., Krajcik, J., & Chambers, J. C. (2000). Constructing extended inquiry projects: Curriculum materials for science education reform. *Educational Psychologist*, 35(3), 165-178.
- Soefijanto, T. (2002). An effort to implement the advantages of face to face learning in distance education. Boston: Boston University.
- Stamovlasis, D., Dimos, A. & Tsaparlis, G. (2006). A study of group interaction processes in learning lower secondary physic. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(6), 556-576.
- Şenler, B. (2014). Fen öğrenme becerisi ölçeğinin türkçe'ye uyarlaması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10 (2), 393-407.
- Topsakal, S. (2006). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıflar için fen ve teknoloji öğretimi*, İstanbul: Nobel Yayıncılık.
- Vellom, R. & Anderson, C. (1999). Reasoning about data in middle school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (2), 179-199.
- Yore, L. D. (2008). Science literacy for all students: Language, culture, and knowledge about nature and naturally occurring events. *Educational Studies in Language and Literature*, 8(1), 5-21.
- Yore, L.D., Florence, M.K., Pearson, T.W., & Weaver, A.J. (2006). Written discourse in scientific communities: A conversation with two scientists about their views of science, use of language, role of writing in doing science, and compatibility between their epistemic views and language. *International Journal of Science Education*, 28, 109-141.