

Ortaokul Öğrencilerinin Sorgulama Becerilerinin Değerlendirilmesi

Seda Okumuş*, Kübra Yetkil**

Makale Geliş Tarihi: 20/05/2020

Makale Kabul Tarihi: 22/06/2020

DOI: 10.35675/befdergi.740348

Öz

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerilerinin sınıf seviyesine ve cinsiyet değişkenine göre incelenmesidir. Araştırmada tarama deseni kullanılmıştır. Örneklem 298 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Veriler Sorgulama Becerileri Ölçeği (SBÖ) ile toplanmıştır. SBÖ "bilgi edinme", "bilgiyi kontrol etme" ve "özgüven" olmak üzere üç alt faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin bu araştırma için güvenilirlik katsayısı $\alpha=0,80$ olarak belirlenmiştir. Verilerin analizi için bağımsız örneklem t testi, tek yönlü ANOVA, Mann Whitney U testi ve Kruskall Wallis testi uygulanmıştır. Sorgulama becerilerinde sınıf değişkeni bakımından 5. ve 6. sınıflarla 7. ve 8. sınıflar arasında 5. ve 6. sınıflar lehine anlamlı farklılık belirlenmiş ($p<0,05$), sınıf seviyesi arttıkça sorgulama becerilerinin azaldığı görülmüştür. Cinsiyet bakımından sınıf bazında ve genel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).


Anahtar Kelimeler: Cinsiyet, ortaokul öğrencileri, sınıf seviyesi, sorgulama becerileri


Evaluation of Inquiry Skills of Secondary School Students

Abstract

The aim of this study is examining secondary school students' inquiry skills according to grade level and gender variable. Survey method was used. The sample was 298 secondary school students. Data collected via the Scale of Inquiry Skills (SIS). The SIS consists of three sub-factors: "obtaining information", "controlling information" and "self-confidence". The reliability of the SIS was $\alpha=0.80$ in this study. For analyses data, Independent Sample t-Test, one way ANOVA, Mann Whitney U Test and Kruskall Wallis Test were done. There was a significant difference between 5th and 6th grades and the 7th and 8th grades in favor of 5th and 6th grades in terms of grade variable ($p<0.05$), the inquiry skills decreased as the grade level increased was observed. There was no significant difference in terms of gender in terms of grades and generally ($p>0.05$).

Keywords: Gender, grade level, inquiry skills, secondary school students

* Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erzurum, Türkiye, seda.okumus@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6271-8278 

** Milli Eğitim Bakanlığı, Pasinler Ortaokulu, Erzurum, Türkiye, kubra_erb.25@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-3133-4559 

Giriş

Hızla değişen dünya düzenine uyum sağlayabilmek için akranları ile yarışabilecek beceriye sahip, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek gerekmektedir (Yaşar & Duban, 2009). Bu bağlamda, bilgiyi sorgulayan, eleştiren ve doğruyu araştıran bireyler yetiştirme hedefinde olmak önemlidir. Bu hedefi gerçekleştirmek için öğrencileri küçük yaşlardan itibaren sorgulayan ve araştıran bireyler haline getirmekte fayda vardır. Sorgulama, problemlerin çözümü için bilimsel düşünme, karar verme sürecinde bilinçli davranma ve olaylara veya durumlara eleştirel yaklaşabilme olarak tanımlanabilir (Crawford, 2007; Lederman, 2009). Sorgulama becerileri ise herhangi bir konu ile ilgili problem durumunun belirlenmesi, problemin tanımlanması, problem çözümü için plan yapma, veri toplama, verileri analiz etme, elde edilen delillere dayalı olarak sonuç çıkarma, sonuçların yorumlanması ve değerlendirilmesi gibi üst düzey becerileri içerir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2004).

Sorgulama, günümüzde tüm ülkelerin bireyelerine kazandırmayı hedeflediği 21. yy becerileri için de önemlidir. 21. yy becerileri “temel beceriler”, “yeterlikler” ve “karakter özellikleri” becerilerini içermektedir (World Economic Forum [WEF], 2016) ve tüm beceriler sorgulama süreçlerini gerektirmektedir. “Temel okuryazarlıklar” kategorisinde bir öğrencinin bilimsel, matematiksel ve bilgi iletişim teknolojileri okuryazarı olabilmesi için sürekli alanla ilgili bilgilerin doğruluğunu sorgulaması gerekir. Benzer şekilde, “yeterlikler” kategorisi için düşünüldüğünde, bir öğrencinin yaratıcılığını ve eleştirel düşünmesini geliştirmesi için mutlaka olayları veya durumları sorgulaması gerekir. “Karakter özellikleri” kategorisi öğrencilerin değişen çevrelerine nasıl uyum sağlamaları gerektiğini içerir (WEF, 2016). Öğrencinin girişimci olması, çevresine uyum sağlaması ve sosyal ve kültürel farkındalık sağlaması için de yine, olayları veya durumları sorgulayarak ilerlemesi gerekir. Buradan, sorgulama becerilerinin 21. yy becerilerinin geliştirilmesi için gerekli olduğu çıkarımı yapılabilir.

Birçok çalışmada vurgulanan 21. yy becerileri neden önemlidir? 21. yy becerileri bu çağda nitelikli insanı diğerlerinden ayıran en önemli ayrıçtır denebilir. Bu bakımdan ülkeler öğrencilerini çağa uygun bir şekilde 21. yy becerileri ile donatmaya çalışmaktadırlar (National Research Council [NRC], 2011). Barnes, Marateo ve Ferris (2007) bu dönemdeki öğrencilerin farklı özelliklere sahip olduğunu, eski dönemdeki öğrencilerden farklı şekilde düşündüklerini ve bu nedenle bu özelliklerin dikkate alınarak öğretim verilmesi gerektiğini ifade eder. Z kuşağı denen bu yeni nesil teknoloji çağında doğmuş ve teknolojik araç gereçlerle sürekli içli dışlı olmuş bir nesildir (Cheng, Lou, Kuo & Shih, 2013; Doğan & Kert, 2016). Bu bakımdan bu neslin beklentileri ve öğrenme süreçleri de eski nesillerden farklılık göstermektedir denebilir. Yeni nesli 21. yy becerileri ile donatmak için sorgulama becerilerini geliştirerek bilimin önemini kavratmak gerekmektedir. Bunun için en önemli yol, fen bilimleri derslerini etkili kullanmaktır. Fen bilimleri aslında tamamen sorgulama üzerine kurulan bir derstir denebilir. Çünkü hem fizik hem kimya hem de biyoloji konularını anlamak için kavramları, süreçleri, durumları ve

olayları sorgulamak gerekir. Bilim sorgulama ile ilerler. Sorgulama öğrencilerin araştırma ve üst düzey düşünmeyi becerilerini ve bilimsel bilimin doğasını anlamalarını artırır (Berg, Bergendahl, Lundberg, & Tibell, 2003; Krystyniak & Heikkinen, 2007). Fen bilimleri derslerinde öğrenciler bilimsel yaşantılar geçirip bilgiyi gündelik hayatta karşılaştıkları duruma uyarlarken sürekli bir neden-sonuç ilişkisi kurmaları gerektiği için sorgulama becerileri gelişir. Ayrıca, fen bilimlerinin önemli bir kısmını içeren deneyler sürecinde de sürekli bir sorgulama durumu söz konusudur (Lee, Hart, Cuevas & Enders, 2004). Küçük yaşlardaki çocukların sorgulama becerilerini artırmanın en iyi yollarından biri fen bilimleri derslerinin etkili kullanılmasıdır (Yaşar & Duban, 2009).

Çocukların özellikle işlem öncesi dönemde sürekli sorular sordukları ve meraklı oldukları bilinmektedir (Kol, 2011; Kolb & Fantie, 2008). Bu meraklarını ve sorgulamalarını ilerleyen yaşlarda kaybetmemeleri önemlidir. Ancak yapılan çalışmalarda öğrencilerin yaş ilerledikçe daha az merak ettikleri ve daha az sorguladıkları ifade edilmektedir (Doğan, Han Tosunoğlu, Özer & Akkan, 2020; İnel Ekici, 2017; Martin, 2003). Uluslararası sınavlarda başarılı olan ülkelerin genellikle sorgulama becerilerini geliştirmeye daha çok dikkat eden ve gündelik hayatla bilimi ilişkilendiren öğretim programlarına sahip ülkeler oldukları görülmüştür (Firman, Ertikanto & Abdurrahman, 2018). Ülkemiz açısından bakıldığında, uluslararası sınavlarda öğrencilerimizin başarılarının düşük olduğu bilinmektedir. Dil, matematik ve fen bilimleri alanında yapılan üç yılda bir yapılan PISA’da ve matematik ve fen bilimleri alanında dört yılda bir yapılan TIMSS’de öğrencilerimizin OECD ortalaması altında olduğu bilinmektedir (MEB, 1999, 2003, 2006, 2007, 2009, 2011a, 2011b, 2012, 2015a, 2015b 2018a). Buradan, öğrencilerimizin yeterince sorgulamadıkları, eleştirmedikleri ve öğrendikleri bilgileri gündelik hayat problemlerinin çözümünde kullanmadıkları (Baran, Baran & Maskan, 2018; Dolapçioğlu, 2020; Kablan & Kaya, 2013) sonucu çıkarılabilir. Öğrencilerimizin sorgulama becerilerindeki yetersizliğin bir nedeninin de sınavlarda sorulan çoktan seçmeli sorular olduğu ifade edilmiştir (Büyüköztürk, 2016; Doğan vd., 2020; Karaaslan & Ayas, 2016). Buna göre öğrencilerimiz yoruma dayalı, sorgulama gerektiren açık uçlu sorular yerine seçeneklerden seçme yolu ile ölçme-değerlendirme yapan çoktan seçmeli sorulara maruz bırakılmaktadırlar (Büyüköztürk, 2016).

Fen öğretimi için ifade edilen temel amaçlardan biri de öğrencilerin öğrenme sürecinde bilimsel düşüncelerini ve karşılaştıkları olay veya durumları sorgulamalarını sağlamaktır (Chin & Chia, 2006; Firman vd., 2018). Bu nedenle, 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda (MEB, 2018b) özellikle vurgulanan bir husus, öğrencilere sorgulama becerileri kazandırmaya dönük uygulamaların yürütülmesidir (Doğan vd., 2020). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı öğrencilerin sorgulama becerilerini arttırmak, bir konu ile ilgili ortaya attıkları iddiaları gerekçelendirmek ve neden-sonuç ilişkisi kurabilmelerini sağlamak için özellikle sorgulamaya dayalı öğrenme ve argümantasyon modelleri üzerinde

durmuştur. Bu modellerin fen bilimleri derslerinde daha fazla kullanılarak öğrencilerin sorgulama becerilerinin artırılması hedeflenmektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenme, bilimsel kavramları, bilimsel yöntem basamaklarını anlama ve uygulama ile fen biliminin öğrenileceği görüşüne dayanır (Bell, Urhahne, Schanze & Ploetzner, 2010; İnal Ekici, 2017) ve süreçte öğrencinin keşfetmesini gerektirir (Chang, Sung & Lee, 2003). Argümantasyon ise herhangi bir konu hakkında ortaya atılan iddiaların veriler yardımıyla gerekçelendirilerek, karşıt fikirlerin çürütülmesi esasına dayalı sorgulama gerektiren bir öğretim modelidir (Kuhn, 1992; Okumuş, 2012; Van Eemeren, 1995). Öğretim programlarında sorgulama becerilerini geliştiren modeller ve yöntemlerin kullanılması özellikle vurgulanmasına rağmen, öğretmenlerin derslerinde bu uygulamaları çok fazla yapmadıkları bilinmektedir (Özcan, Aktamış & Hiğde, 2018; Özdem Yılmaz, 2014). Bu uygulamalar genelde öğretim programlarında kağıt üzerinde kalmakta, hayata geçirilememektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğretmenlerin modeller veya yöntemlerle ilgili yeterince bilgi sahibi olmamaları (Özcan, 2016; Özcan vd., 2018; Özdem Yılmaz, 2014), sınav sistemi gibi etmenlerin etkili olduğu ifade edilmiştir (Büyüköztürk, 2016).

Önceki çalışmalarda öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ortaya çıkarılmaya çalışılmış (Aldan Karademir, Çaycı & Devenci, 2019; Bedir & Duman, 2017; Yılmaz & Karamustafaoğlu, 2015), öğretmen adaylarının bölümlerine, cinsiyetlerine ve sınıf seviyelerine göre sorgulama becerilerindeki farklılıklar incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerine yönelik doğrudan sorgulama becerilerini çeşitli değişkenlere göre inceleyen bir araştırma literatürde yer alamamakla beraber, sorgulama becerileri algıları (İnel Ekici, 2017), öğrenme stilleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişki (Işık & Yenice, 2012) ve bilimsel sorgulama görüşleri (Doğan vd., 2020) çeşitli değişkenler bakımından incelenmiştir. Öğrencilerin sorgulama becerilerinin geliştirilmesi için öncelikle var olan durumun tespit edilmesi gerekmektedir. “Öğrencilerin sınıf seviyesi değiştikçe sorgulama becerileri değişmekte midir, cinsiyet sorgulama becerilerini etkilemekte midir?” Sorularına cevap aranması gerekir. Daha sonra, bu sorulardan alınan cevaplar çerçevesinde süreçte nasıl uygulamalar yürütülebileceğine yönelik fikirler sunmak etkili olacaktır. Bu bakımdan bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerilerinin ne düzeyde olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılacaktır.

Amaç

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerilerinin sınıf seviyesine ve cinsiyet değişkenine göre incelenmesidir.

Araştırma Problemi

Araştırmanın problemi “Ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerilerini etkileyen faktörler nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Alt problemler ise şunlardır:

1. Ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerileri sınıf seviyesi değişkenine göre farklılık göstermekte midir?
2. Ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerileri cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Desen

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerilerinin ortaya çıkarılması amaçlandığı için nicel araştırma desenlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Tarama deseni var olan durumun ortaya konmasında, bir grubun belirli özelliklerinin ortaya çıkarılmasında kullanılır. Tarama deseninde veri toplama sürecinde genellikle büyük örnekleme çalışılır ve ölçekler, anketler, açık uçlu sorular yardımıyla veri toplanabilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2012; Fraenkel & Wallen, 2006). Bu araştırmada farklı sınıf seviyesindeki ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkeni bakımından sorgulama becerileri ortaya çıkarılacağı için araştırma tarama desenine uygundur. Bu araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde yazarlar tarafından yürütülmüştür. TR Dizin politikaları gereği 2020 yılı öncesi yürütülen çalışmalardan etik kurul belgesi istenmediği için etik kurul onay belgesi alınmamıştır.

Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini, 2018-2019 Eğitim- Öğretim yılı ikinci döneminde Erzurum'daki iki ortaokulda öğrenim gören 298 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 5. sınıftan 89, 6. sınıftan 87, 7. sınıftan 53 ve 8. sınıftan 69 olmak üzere toplamda 298 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluşturulurken basit rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit rastgele örnekleme oluşturulurken her bir örnekleme birimine eşit seçilme olasılığı verilir; evrendeki tüm birimlerin örnekleme seçilme olasılığı eşittir (Büyüköztürk vd., 2012). Basit rastgele örnekleme, evreni temsili sağlamada daha güçlü bir örnekleme yöntemi olduğu için bu araştırmada kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Tablo 1'de verilmiştir. Ancak her türlü etik kurala uyulmuş, katılımcıların rızası doğrultusunda araştırma yürütülmüştür. Öğrencilerin kimlikleri gizli tutulmuştur.

Tablo 1.

Araştırmanın Örneklemini

Cinsiyet	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf
Kız	40	42	26	34
Erkek	49	45	27	35
Toplam	89	87	53	69

Veri Toplama Aracı

Veri toplamak amacıyla Aldan Karademir ve Saracaloğlu'nun (2013) geliştirdiği Sorgulama Becerileri Ölçeği (SBÖ) kullanılmıştır. SBÖ beşli likert tipindedir. Ölçekteki maddeler “5=her zaman”, “4=çoğunlukla”, “3=ara sıra”, “2=nadiren” ve “1=hiçbir zaman” şeklinde puanlandırılmıştır. Ölçek, “Bilgi Edinme- BE”, “Bilgiyi Kontrol Etme-BKE” ve “Özgüven-Ö” olmak üzere üç alt faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha $\alpha=0,82$ olarak belirlenmiştir. Alt faktörlerde güvenirlik, BE için $\alpha=0,76$; BKE için $\alpha=0,66$ ve Ö için $\alpha=0,82$ olarak tespit edilmiştir. Ölçekte BE’de altı madde (1-6), BKE’de beş madde (7-11) ve Ö’de üç (12-14) madde olmak üzere toplamda 14 madde bulunmaktadır. Ölçekte ters madde bulunmamaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 70’tir. Bu araştırma için SBÖ düzenlenmiş, bir öğrenciye uygulanmış ve ortaokul öğrencileri için anlaşılabilirliği artırılmıştır. Ardından SBÖ’nün güvenirliği tekrarlanmış ve güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha $\alpha=0,80$ olarak belirlenmiştir.

Verilerin Analizi

Veri analizi sürecinde öncelikle SBÖ’den elde edilen verilerin normalliğine bakılmıştır. Normallik için verilere Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov normallik testleri uygulanmıştır. Ardından anlamlılık analizleri yapılmış: bunun için verilere Kruskal Wallis testi, Mann Whitney U testi, tek yönlü ANOVA ve Bağımsız Örneklem- t testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmada elde edilen bulgular iki kısımda incelenmiştir. İlk olarak öğrencilerin sorgulama becerilerinin sınıf seviyelerine göre değişimi, ardından SBÖ’nün alt faktörlerinde sorgulama becerilerinin değişimi incelenmiştir. İkinci kısımda ise toplamdaki kız ve erkek öğrencilerin sorgulama becerileri ile her bir sınıf seviyesinde öğrencilerin sorgulama becerileri cinsiyet değişkeni bakımından karşılaştırılmıştır.

Sorgulama Becerilerinin Sınıf Seviyesine Göre Değişimi

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerilerinin sınıf seviyesine göre değişip değişmediğinin incelenmesi amacıyla uygulanan SBÖ verilerinin normal dağılımına uygunluğu her bir sınıf seviyesinde öğrenci sayısı 30’dan fazla olduğu için (Can, 2017) Kolmogorov-Smirnov normallik testi ile incelenmiştir. Buna göre 5. sınıf ($p=0,046$; $p<0,05$) verilerinin normal dağılım göstermediği; diğer sınıflarda verilerin normal dağılıma uygun olduğu (6. sınıf- $p=0,066$; $p>0,05$; 7. sınıf- $p=0,200$; $p>0,05$; 8. sınıf- $p=0,200$, $p>0,05$) belirlenmiştir.

Tablo 2’de sınıflar arasında sorgulama becerileri bakımından anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan Kruskal-Wallis testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 2.
SBÖ'nün Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Sınıflar	n	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
5.sınıf	89	177,72	8,403	32,550	0,000
6.sınıf	87	167,87			
7.sınıf	53	121,04			
8.sınıf	69	111,80			

Tablo 2'ye göre sınıflar arasında sorgulama becerileri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ($X^2=35,550$; $p<0,05$). Anlamlı farklılığın hangi sınıflar lehine olduğunun belirlenmesi amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Tablo 3'te Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.
SBÖ'nün Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
5.sınıf	89	91,15	8112,00	3636,00	0,485
6.sınıf	87	85,79	7464,00		
5.sınıf	89	81,79	7279,00	1443,00	0,000
7.sınıf	53	54,23	2874,00		
5.sınıf	89	94,79	8436,50	1709,50	0,000
8.sınıf	69	59,78	4124,50		
6.sınıf	87	78,76	6852,00	1587,00	0,002
7.sınıf	53	56,94	3018,00		
6.sınıf	87	91,32	7944,50	1886,50	0,000
8.sınıf	69	62,34	4301,50		
7.sınıf	53	63,87	3385,00	1703,00	0,516
8.sınıf	69	59,68	4118,00		

Tablo 3'e göre sorgulama becerileri bakımından 5. sınıf ile 7 ve 8. sınıf arasında 5. sınıf lehine, 6. sınıf ile 7. ve 8. sınıf arasında 6. sınıf lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$). Buna göre sınıf seviyesi arttıkça sorgulama becerilerinin azaldığı görülmüştür.

SBÖ'nün alt faktörlerinden elde edilen verilerin normal dağılımına uygunluğu her bir sınıf seviyesinde öğrenci sayısı 30'dan fazla olduğu için (Can, 2017) Kolmogorov-Smirnov normallik testi ile incelenmiştir. Buna göre BE alt faktörü için tüm sınıf seviyelerinden elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olduğu (5. sınıf için $p=0,097$; $p>0,05$; 6., 7. ve 8. sınıflar için $p=0,200$; $p>0,05$) belirlenmiştir. BKE alt faktörü için 7. sınıf verilerinin normal dağılıma uygun olduğu ($p=0,069$; $p>0,05$), diğer sınıflardan elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olmadığı (5. sınıf için $p=0,00$, $p<0,05$; 6. ve 8. sınıflar için $p=0,001$; $p<0,05$) tespit edilmiştir. Ö alt faktörü için hiçbir sınıf seviyelerinden elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olmadığı (5., 6. ve 7. sınıflar için $p=0,00$, $p<0,05$ ve 8. sınıf için $p=0,01$; $p<0,05$) belirlenmiştir.

Normallik testlerinin sonuçlarına göre, gruplar arasında BE alt faktörü bakımından anlamlı farklılığın olup olmadığının belirlenmesi için verilere tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Tek yönlü ANOVA sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.
BE Alt Faktörü Verilerinin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	525,871	3	175,290	9,657	0,000
Grup içi	5336,549	294	18,152		
Toplam	5862,419	297			
Anlamlı fark	5.sınıf*- 7.sınıf; 5.sınıf*- 8.sınıf; 6.sınıf*- 8.sınıf				

*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4'e göre BE alt faktörü için sorgulama becerileri bakımından 5. sınıfla 7. sınıf arasında 5. sınıf lehine; 5. sınıfla 8. sınıf arasında 5. sınıf lehine ve 6. sınıfla 8. sınıf arasında 6. sınıf lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

BKE ve Ö alt faktörleri için bakımından anlamlı farklılığın olup olmadığının belirlenmesi için verilere Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.
BKE ve Ö Alt Faktörlerinin Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt faktörler	Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
BKE	5.sınıf	89	166,53	3,443	22,725	0,000
	6.sınıf	87	171,75			
	7.sınıf	53	118,30			
	8.sınıf	69	123,43			
Anlamlı fark	5.sınıf*- 7.sınıf;		5.sınıf*- 8.sınıf;		6.sınıf*- 7.sınıf;	
Ö	5.sınıf	89	169,58	2,026	21,206	0,000
	6.sınıf	87	167,02			
	7.sınıf	53	122,85			
	8.sınıf	69	121,98			
Anlamlı fark	5.sınıf*- 7.sınıf;		5.sınıf*- 8.sınıf;		6.sınıf*- 7.sınıf;	
			6.sınıf*- 8.sınıf			

Tablo 5'e göre BKE ve Ö alt faktörlerinde sorgulama becerileri bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunun belirlenmesi için yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre her iki alt faktörde de 5. sınıfla 7. sınıf arasında 5. sınıf lehine; 5. sınıfla 8. sınıf arasında 5. sınıf lehine; 6. sınıfla 7. sınıf arasında 6. sınıf lehine ve 6. sınıfla 8. sınıf arasında yine 6. sınıf lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir ($p < 0,05$). Buradan alt

faktörlerdeki sonuçların SBÖ'den elde edilen toplam verilere paralel olduğu ve sınıf seviyesi arttıkça sorgulama becerilerinin azaldığı söylenebilir.

Sorgulama Becerilerinin Cinsiyete Göre Değişimi

SBÖ'den elde edilen veriler cinsiyet bazında değerlendirilmiştir. Buna göre öncelikle verilerin normal dağılıma uygunluğu her iki gruptaki öğrenci sayısı 30'dan fazla olduğu için (Can, 2017) Kolmogorov-Smirnov Testi ile kontrol edilmiştir. Buna göre kız öğrencilerden elde edilen veriler normal dağılıma uygun değilken ($p=0,00$; $p<0,05$) erkek öğrencilerden elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olduğu ($p=0,200$, $p>0,05$) görülmüştür. Bu nedenle cinsiyet bakımından SBÖ'den elde edilen toplam verilerin analizinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.

SBÖ'nün Cinsiyet Değişkenine Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
Kız	142	154,80	21982,00	10323,00	0,310
Erkek	156	144,67	22569,00		

Tablo 6'ya göre sorgulama becerileri arasında cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$).

Cinsiyet değişkeni bakımından alt faktörlerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi için öncelikle verilere normallik testleri yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi (Can, 2017) sonuçlarına göre BE alt faktörü için kız öğrencilerden alınan verilerin normal dağılıma uymadığı ($p=0,00$, $p<0,05$), erkek öğrencilerden alınan verilerin ise normal dağılıma uygun olduğu ($p=0,08$, $p>0,05$) belirlenmiştir. BKE ve Ö alt faktörleri için her iki grubun da verilerinin normal dağılıma uygun olmadığı ($p=0,00$; $p<0,05$) tespit edilmiştir. Buna göre tüm alt faktörlerinde gruplar arasında cinsiyet bakımından anlamlı farklılığın olup olmadığının tespit edilmesi için Mann Whitney U testi yapılmıştır. Tablo 7'de Mann Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 7.

Alt Faktörlerde Cinsiyete Göre Karşılaştırma

Alt faktörler	Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
BE	Kız	142	155,11	22026,00	10279,00	0,282
	Erkek	156	144,39	22525,00		
BKE	Kız	142	149,30	21200,50	11047,50	0,969
	Erkek	156	149,68	23350,50		

Tablo 7'ye göre alt faktörlerde cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Sınıf bazında öğrencilerin cinsiyetleri bakımından sorgulama becerilerinin ortaya çıkarılması amacıyla öncelikle verilerin normalliği incelenmiştir. 7. sınıftaki kız ve erkek öğrenci sayısı 30'dan az olduğu için normallik için Shapiro-Wilk testi (Can, 2017), diğer sınıflarda kız ve erkek öğrenci sayısı 30'dan fazla olduğu için (Can, 2017) Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Buna göre 5. sınıftaki kız öğrencilerden elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olmadığı ($p=0,011$; $p<0,05$) erkek öğrencilerden elde edilen verilerin ise normal dağılıma uygun olduğu ($p=0,200$; $p>0,05$) tespit edilmiştir. 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören kız ve erkek öğrencilerden elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olduğu (6. sınıf kız $p=0,061$; $p>0,05$ ve 6. sınıf erkek $p=0,200$; $p>0,05$; 7. sınıf kız $p=0,258$; $p>0,05$ ve 7. sınıf erkek $p=0,221$; $p>0,05$) belirlenmiştir. 8. Sınıflardan elde edilen verilere bakıldığında ise kız öğrencilerin verilerinin normal dağılıma uygun olduğu ($p=0,200$; $p>0,05$) erkek öğrencilerin verilerinin ise normal dağılıma uygun olmadığı ($p=0,026$; $p<0,05$) görülmüştür. Bu sonuçlara göre cinsiyet bakımından sınıf bazında bir farklılığın olup olmadığının tespiti için 5. ve 8. sınıftan elde edilen verilere Mann Whitney U testi, 6. ve 7. sınıftan elde edilen verilere Bağımsız Örneklem t Testi yapılmıştır. Tablo 8'de Mann Whitney U testi sonuçları, Tablo 9'da Bağımsız Örneklem t Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 8.

Mann Whitney U Testi Sonuçları- Cinsiyet

Sınıf	Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
5.sınıf	Kız	40	43,96	1758,50	938,500	0,732
	Erkek	49	45,85	2246,50		
8.sınıf	Kız	34	38,49	1308,50	476,500	0,154
	Erkek	35	31,61	1106,50		

Tablo 8'e göre 5. ve 8. sınıf verilerinde cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 9.

Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları- Cinsiyet

Sınıflar	Cinsiyet	n	X	SS	t	p
6.sınıf	Kız	42	56,79	7,869	,681	0,498
	Erkek	45	55,53	9,184		
7.sınıf	Kız	26	52,35	8,055	,371	0,712
	Erkek	27	51,56	7,464		

Tablo 9'a göre 6. ve 7. sınıf verilerinde cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerileri sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkeni bakımından incelenmiştir. Buna göre çalışmada hem SBÖ'nün

tamamında hem de alt faktörlerde 5. sınıf ve 6. sınıf öğrencilerinin sorgulama becerilerinin diğer sınıf seviyelerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin SBÖ'ye verdikleri puanlara bakıldığında sınıf seviyesi arttıkça puanların düştüğü görülmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına paralel olarak, öğrencilerin daha üst sınıflara çıktıkça sorgulama becerilerinin ve sorgulama becerileri algılarının azaldığı Doğan ve diğerleri (2020), İnel Ekici (2017) ve Martin (2003) çalışmalarında rapor edilmiştir. Sorgulama becerilerinin en yüksek 5. sınıf seviyesinde olması öğrencilerin merak duygularının daha gelişmiş olmasından kaynaklanabilir. Sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin dersleri merak ettikleri için değil de geçmek zorunda olduklarını hissettikleri için sorgulama becerilerinin azaldığı düşünülmektedir. Sorgulama süreci öğrencinin kendini daha iyi ifade etmesini sağlar ve aklına takılan sorulara çözüm bulması için harekete geçmesini gerektirir. Bu süreçte öğrencinin bilimsel işlem basamaklarında olduğu gibi bilgiyi seçip analiz etmesi, yorumlaması ve anlamlandırması gerekir (Kolloffel, Eysink & Jong, 2011). Bu bağlamda, yaş ve sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin sorgulama becerilerinin azalmasını engelleyen ve kendilerini daha iyi ifade etmelerini sağlayan araştırma-sorgulama uygulamalarına yönelerek, öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmek mümkün olacaktır.

BE alt faktöründe 5. sınıfların en yüksek ortalamaya sahip olması 5. sınıf öğrencilerinin bilgi edinme konusunda daha sorgulayıcı düşündükleri, anlamadıkları noktaları sormaktan çekinmedikleri, herhangi bir sorunun çözümünde çözümlerini kontrol etme gereği duydukları, sınıfta anlatılan konu ile ilgili fikirlerini rahatça ifade edebildikleri ve bir problemin çözümü için sorgulama yaptıklarını göstermektedir. Benzer şekilde 6. sınıf öğrencilerinin de bu becerilerinin gelişmiş olduğu söylenebilir. Kocaoluk ve Kocaoluk (1998) tarafından bu yaştaki çocukların önceki ve sonraki dönemlere göre daha dengeli bir durumda oldukları ifade edilmiştir. Çocukların bu dönemde olayları veya durumları anlamak için mantıklarını kullanmaya, olgu, olay ve durumlara farklı açılardan bakmaya başladıkları vurgulanmaktadır (Doğan, 2007). 7. ve 8. sınıflardaki öğrencilerin bu faktörde düşük puanlar almaları gelişim dönemleriyle ilgili olabilir. Genellikle öğrenciler 7. sınıfta ergenliğe girmeye başladıkları için daha çekingen bir tavır takınabilmektedirler. Ergenlikle birlikte öğrencilerde bedensel değişimlerin yanında ruhsal değişimler de meydana gelmeye başladığı (Koç, 2004) için bu dönemde daha fazla içlerine kapanabilmektedirler (Doğan, 2007). Bu durum derslerde daha sorgulayıcı ve girişimci olmalarını etkilemiş olabilir. Piaget'in bilişsel gelişim teorisine göre ergenlikte bireylerin soyut düşünme becerileri gelişmeye başlamaktadır. Bu sayede birey daha fazla soyut düşünmeye, problemlerin çözümüne yönelik hipotez kurmaya, üst düzey becerileri kazanmaya başlamaktadır (aktaran Ahioğlu Lindberg, 2011). Ancak bu çalışmada bilişsel gelişim basamaklarına uygun olmayan bir şekilde, sorgulama becerilerinin yaş arttıkça azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, yukarıda da ifade edildiği gibi duygusal gelişimle ilgili olabilir, öğrencilerin çekingen davranışları olay veya durumları sorgulamalarının önüne geçmiş olabilir. Bu durumun üstesinden gelinmesi için öğrencilerin özgüvenlerini artırıcı, akran

öğrenmesi veya işbirlikli öğrenme süreci gerektiren uygulamaların yapılmasının etkili olacağı düşünülmektedir. Ayrıca 8. sınıflarda ortalamasının düşük olması öğrencilerin liselere giriş sınavlarına hazırlanması dolayısıyla kaygı düzeylerinin yüksek olmasından kaynaklanabilir.

BKE ve Ö alt faktörlerinde yine ölçeğin tamamında olduğu gibi 5. ve 6.sınıflar lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin bilgiyi kontrol etmek için arkadaşlarını ders sürecinde daha iyi dinledikleri, kendilerine sorulan bir soruyu cevaplarken farklı çözüm yollarını denedikleri, bireysel olarak elde ettikleri bilgileri farklı kaynaklardan elde ettikleri bilgilerle doğruladıkları, sınıfta anlamadıkları bir konuyu öğretmene kolayca sordukları ve farklı bir problem ile karşılaştıklarında önceki bilgilerini daha iyi kullandıkları söylenebilir. Üst sınıf seviyelerine doğru çıkıldıkça bilgiyi kontrol etme oranının düştüğü görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında, öğrencilerin buldukları büyüme çağı etkili olabileceği gibi yaklaşan liselere giriş sınavının verdiği stres de etkili olabilir. Liselere giriş sınavlarında sorgulama içermeyen çoktan seçmeli sorularla sürekli karşılaşan öğrencilerin sorgulama becerilerinin azalması bir diğer etmen olabilir (Büyüköztürk, 2016; İnel Ekici, 2017). Çünkü öğrenciler sınavlara hazırlık sürecinde çoktan seçmeli sorularla sürekli karşılaşmakta ve seçenekler arasından seçim yapmaktadırlar. Bu durum, onların sorgulama becerilerini düşürüyor olabilir. Üst sınıflarda daha karmaşık etkinliklerin yer alması da süreci etkilemiş olabilir (Yıldırım, Hacıhasanoğlu, Karakurt & Türkleş, 2011). Böyle bir sonucun ortaya çıkmasına, öğrencilerin konuların içeriğinde yer alan soyut ve karmaşık kavramları sorgulamakta zorlanmaları neden olmuş olabilir (İnel Ekici, 2017). Öğretmenlerin ders sürecinde öğrenci merkezli etkinlikleri azaltması da bu durumun bir etmeni olabilir. Çünkü alt sınıflarda daha çok etkinlikler yer alırken 7. ve 8. sınıflarda bilgi yoğunluğu biraz daha artmaktadır. Bu durum öğretmenlerin ders anlatımlarını etkilemiş olabilir. Bu bağlamda daha fazla duyu organına hitap eden etkinlikler yapılarak öğrencilerin dikkatleri çekilebilir. Böylece derse daha iyi uyum sağlayan öğrenciler çekinmeden öğrendiklerini kontrol edebilirler ve anlamadıkları kısımlarda soru sorabilirler. Özgüven alt faktörü bakımından bakıldığında ise 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin herhangi bir konuda okuma yaparken okuduklarının doğruluğunu test ettikleri, sorulan sorulara cevap verebilmek için bilgilerini gözden geçirdikleri ve öğrendiklerinin yanlış olduğunu fark ettiklerinde düzelttikleri söylenebilir. Sorgulama becerilerinde 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin özgüvenlerinin daha yüksek olması merak duygularının daha diri olmasından ve yaşlarından kaynaklanabilir. 7. ve 8. sınıf seviyelerinde öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmek için gerekli özgüvenlerinin düşük olması -diğer alt faktörlerde de ifade edildiği gibi- buldukları gelişimsel dönemden kaynaklanabilir. Yine, sınav stresi ve baskısı bu duruma neden olmuş olabilir. Bu noktada öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmek için öncelikle sorgulamaya dönük özgüvenlerini arttırmaları gerekmektedir. Bunun için öğrencilere rehberlik servislerinde yardımcı olunabilir. Fen bilimleri dersi çerçevesinde düşünüldüğünde ise öğrencilerin meraklarını

uyarıcı, farklı duyulara hitap eden, akıl yürütme becerilerini geliştiren ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında da vurgulanan sorgulamaya dayalı öğrenme, argümantasyon, STEM gibi 21. yy becerilerini geliştiren uygulamalar yaptırılabilir. Bilimin merakla ilerlediği göz önüne alınırsa, sorgulayan, eleştiren bireyler yetiştirebilmek için öğrencilerin merakının sürekli diri tutulması gerekmektedir. Ayrıca, bu araştırma sonucunda ortaya konan üst öğrenim seviyelerine geçen öğrencilerin sorgulama becerilerindeki azalma göz ardı edilmemelidir. Öğrencilerin sorgulama becerilerinin sınıf seviyesi artıkça azalmasını engellemek için -hayatla iç içe olduğu için- özellikle fen bilimleri derslerinde merak uyandırıcı ve sorgulama gerektiren uygulamalar veya deneyler yapılması faydalı olacaktır.

Cinsiyet bakımından araştırmaya katılan tüm öğrenciler ve sınıf bazında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Araştırmanın sonuçlarına paralel olacak şekilde Kruit, Oostdam, van den Berg ve Schuitema (2018) 5. ve 6. sınıfların sorgulama becerilerini karşılaştırdıkları ve Yılmaz ve Karamustafaoğlu (2015) öğretmen adaylarının sorgulama becerilerini inceledikleri araştırmalarında cinsiyetin sorgulama becerileri üzerinde etkili olmadığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte, Aldan Karademir vd. (2019) ve Bedir ve Duman (2017) özgüven alt faktöründe erkek öğretmen adayları anlamlı lehine anlamlı bir farklılık olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Ješková, Balogová ve Kireš (2018) erkek öğrencilerin sorgulama becerilerinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. İnel Ekici (2017) ise bilimsel sorgulama becerileri algılarında kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık belirlemiştir. Ayrıca bilimsel sorgulamanın bileşenlerine yönelik yaptıkları çalışmada Doğan vd. (2020) kız öğrencilerin daha yüksek puan aldıklarını rapor etmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar neticesinde, kız ve erkek öğrencilerin benzer sorgulama becerilerine sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin buldukları sınıf seviyesinin sorgulama becerileri üzerinde etkili olduğu, cinsiyetin önemli bir etki oluşturmadığı söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre özellikle 7. ve 8. sınıf seviyesindeki öğrencilerin sorgulama becerilerinin artırılması için MEB'in 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda da önerdiği gibi, sorgulamaya dayalı öğrenme ve argümantasyon gibi öğrencileri olayları veya durumları sorgulamaya, eleştirmeye yönlendiren aktif öğrenme modellerinin kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda öğretmenlerin aktif öğrenmeyi kolaylaştıran yöntem ve teknikleri çok fazla kullanmadıkları rapor edilmiştir (Özcan, vd. 2018; Özdem Yılmaz, 2014). Bu bağlamda, bu tarz uygulamalarının öğretmenler tarafından daha fazla kullanılmasının teşvik edilmesi faydalı olacağı düşünülmektedir.

Katkı Oranı Beyanı: Makale yazarlarından birinci yazar araştırmanın tasarlanması, verilerin toplanması, analiz edilmesi, değerlendirilmesi ve makalenin yazım sürecinde çalışmıştır. İkinci yazar ise veri toplanması ve veri analizi kısmında birinci yazara yardımcı olmuştur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde yazarlar tarafından yürütülmüştür. Çalışma sürecinde ve yayın aşamasında tüm kurallara uyulduğunu beyan ederiz.

Kaynakça

- Ahioğlu Lindberg, E.N. (2011). Piaget ve ergenlikte bilişsel gelişim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-10.
- Aldan Karademir, Ç., Çaylı, B., & Deveci, Ö. (2019). Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ile meraklılık düzeylerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(3), 1157-1171. doi:10.17051/ilkonline.2019.610860
- Aldan Karademir, Ç., & Saracaloğlu, A.S. (2013). Sorgulama becerileri ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Asya Öğretim Dergisi*, 1(2), 56-65.
- Baran, M., Baran, M., & Maskan, A. (2018). Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri PISA testleri sonuçlarının fizik öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1517-1539. doi:10.23891/efdyu.2018.114
- Barnes, K., Marateo, R.C., & Ferris, S.P. (2007). Teaching and learning with the net generation. *Innovate: Journal of Online Education*, 3(4), 1-8.
- Bedir, T., & Duman, B. (2017). Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies- International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12(18), 105-120. doi:10.7827/TurkishStudies.12096
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377. doi:10.1080/09500690802582241
- Berg, C.A.R., Bergendahl, C.V.B., Lundberg, B., & Tibell, L. (2003). Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus an open-inquiry version of the same experiment. *International Journal of Science Education*, 25(3), 351-372.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. *Kalem Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi* 6(2), 345-356.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (geliştirilmiş 13.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2017). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (5. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Chang, K.E., Sung, Y.T., & Lee, C.L. (2003). Web-based collaborative inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(1), 56-69.
- Cheng, Y.M., Lou, S.J., Kuo, S.H., & Shih, R.C. (2013). Investigating elementary school students' technology acceptance by applying digital game-based learning to environmental Education. *Australian Journal of Educational Technology*, 29(1), 96-110.
- Chin, C., & Chia, L.G. (2006). Problem-based learning: using ill structured problems in biology project work. *Science Education*, 90(1), 44-67.
- Crawford, A.B. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613-642.
- Doğan, Y. (2007). İlköğretim çağındaki 10-14 yaş grubu öğrencilerinin gelişim özellikleri. *U.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(13), 155-187.
- Doğan, N., Han Tosunoğlu, Ç., Özer, F., & Akkan, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama görüşleri: Cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul türü değişkenlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 162-189. doi:10.9779/pauefd.515080
- Doğan, U., & Kert, S.B. (2016). Bilgisayar oyunu geliştirme sürecinin, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine ve algoritma başarılarına etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 33(2), 21-42.
- Dolapçıoğlu, S. (2020). Düşünen sınıf materyallerinin (DSM) PISA okuma becerileri üzerinde etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 8(1), 196-210.
- Firman, M.A., Ertikanto, C., & Abdurrahman, A. (2018). *Description of meta-analysis of inquiry-based learning of science in improving students' inquiry skills*. In International Conference on Mathematics and Science Education (ICMSCE), pp.1-6, IOP Publishing.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th edition). New York: Mcgraw- Hill International Edition.
- Işık, G., & Yenice, N. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin öğrenme stilleri ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 60-73.
- İnel Ekici, D. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(2), 497-516.
- Ješková, Z., Balogová, B., & Kireš, M. (2018). Assessing inquiry skills of upper secondary school students. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1076, 1-9. doi:10.1088/1742-6596/1076/1/012022
- Kablan, Z., & Kaya, S. (2013). Science achievement in TIMSS cognitive domains based on learning styles. *Eurasian Journal of Educational Research*, 53, 97-114.

- Karaaslan, E.H., & Ayas, A. (2016). Fen eğitiminde ‘bilimsel açıklama’ ve önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3),101-120.
- Kocaoluk, M.Ş., & Kocaoluk, F. (1998). *İlköğretim okulu programı 1-8. sınıfların yıllık planı*. İstanbul: Kocaoluk Yayınevi.
- Koç, M. (2004). Gelişim psikolojisi açısından ergenlik dönemi ve genel özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 231-256.
- Kol, S. (2011). Erken çocuklukta bilişsel gelişim ve dil gelişimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-21.
- Kolb, B., & Fantie, B.D. (2008). Development of the child's brain and behavior. In C.R. Reynolds, & E. Fletcher-Janzen (Eds.) *Handbook of Clinical Child Neuropsychology*. (1st ed., pp. 19-46). Boston: Springer.
- Kolloffel, B., Eysink, T.H.S., & Jong, T.D. (2011). Comparing the effects of representational tools in collaborative and individual inquiry learning. *Computer-Supported Collaborative Learning*, 6, 223-251.
- Kruit, P.M., Oostdam, R.J., van den Berg, E., & Schuitema, J.A. (2018) Effects of explicit instruction on the acquisition of students’ science inquiry skills in grades 5 and 6 of primary education. *International Journal of Science Education*, 40(4), 421-441. doi:10.1080/09500693.2018.1428777
- Krystyniak, R.A., & Heikkinen, H.W. (2007). Analysis of verbal interactions during an extended, open-inquiry general chemistry laboratory investigation. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1160-1186.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155-78.
- Lee, O., Hart, J.E., Cuevas, P., & Enders, C. (2004). Professional development in inquiry-based science for elementary teachers of diverse student groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10). 1021-1043.
- Lederman, J.S. (2009). Teaching scientific inquiry: exploration, directed, guided, and opened-ended levels. *National geographic science: Best Practices in Science Education*, 8-20.
- Martin, A.J. (2003). The student motivation scale: further testing of an instrument that measures school students’ motivation. *Australian Journal of Education*, 47(1), 88-106.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (1999). *TIMSS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması ulusal rapor*. <http://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3> adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2003). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22 adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2004). *Fen ve teknoloji dersi programı, ilköğretim 4.-5. sınıf*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *PISA 2006 projesi ulusal nihai rapor*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22 adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2007). *TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. <http://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3> adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2009 ulusal ön raporu*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22 adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2011a). *TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 4. sınıflar*. <http://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3> adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2011b). *TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. <http://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3> adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2012). *PISA uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22 adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015a). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 ulusal raporu*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22 adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015b). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. <http://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3> adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22 adresinden 10.04.2020 tarihinde alındı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Fen bilimleri dersi öğretim programı: (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=143>
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.
- Okumuş, S. (2012). *Maddenin halleri ve ısı ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Trabzon, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Aydın, Adnan Menderes Üniversitesi.

- Özcan, R., Aktamış, H., & Hiğde, E. (2018). Fen bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin belirlenmesi. *PAU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 93-106. doi:10.9779/PUJE800
- Özdem Yılmaz, Y. (2014). *Science teachers' theory and pedagogy of argumentation in science education: design, implementation, and evaluation of a graduate course through educational design research* (Doctoral dissertation). Ankara, Middle East Technical University.
- Van Eemeren, F.H. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. *Informal Logic*, 17(2), 144-58.
- World Economic Forum. (2016). *What are the 21st-century skills every student needs?* <https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students/> adresinden 20.05.2020 tarihinde alındı.
- Yaşar, Ş., & Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.
- Yıldırım, A., Hacıhasanoğlu, R., Karakurt, P., & Türkleş, S. (2011). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve etkileyen faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 905-921.
- Yılmaz, Z., & Karamustafaoğlu, S. (2015). Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 347-363. doi:10.14582/DUZGEF.641

Extended Abstract

To be able to adapt to the rapidly changing world order, it is necessary to educate individuals who have the ability to compete with their peers as a science literate (Yaşar & Duban, 2009). In this context, it is important to be the target of educating individuals who inquiry, criticize and research the truth. In order to achieve this goal, it is useful to turn students into individuals who inquiry and research from a young age. Inquiry can be defined as scientific thinking for the solution of problems, acting consciously in the decision-making process and critical approach to events or situations (Crawford, 2007; Lederman, 2009). Inquiry skills include high level skills such as determining the problem status related to any subject, defining the problem, planning for problem solving, collecting data, analyzing data, drawing conclusions based on the evidence obtained, interpreting and evaluating the results (MEB, 2004).

One of the main objectives of science teaching is to enable to students on scientific thinking and inquiry (Chin & Chia, 2006; Firman et al., 2018). For this reason, a particular highlight in the 2018 Science Education Program (MEB, 2018b) is the implementation of practices aimed at giving students inquiry skills. In order to improve the students' inquiry skills, firstly, the existing situation must be

determined. Do students' inquiry skills change as their grade level changes? Does students' inquiry skills affect from their gender? Answers to these questions should be sought. Then, it will be effective to present ideas on how to implement applications in the process within the framework of the answers received from these questions. In this regard, in this study, the level of inquiry skills of secondary school students will be revealed.

The aim of this study was to examined secondary school students' inquiry skills according to grade level and gender variable. Survey method of quantitative research approaches was used. The sample of the study was 298 secondary school students (89 from 5th grade, 40 girls and 49 boys; 87 from 6th grade, 42 girls and 45 boys; 53 from 7th grade, 26 girls and 27 boys, and 69 from 8th grade, 34 girls and 35 boys). Data collected via the Scale of Inquiry Skills (SIS) developed by Aldan Karademir and Saracaloğlu (2013). The SIS consists of three sub-factors: "obtaining information", "controlling information" and "self-confidence". The reliability of the SIS was $\alpha=.80$ in this study. For analyses data Independent Sample t Test, one way ANOVA, Mann Whitney U Test and Kruskall Wallis Test were done.

According to the results, there was a significant difference between 5th and 6th grades and the 7th and 8th grades in favor of 5th and 6th grades in terms of grade variable ($p<.05$), the inquiry skills decreased as the grade level increased was observed. In line with the results of this research, Doğan et al. (2020), İnel Ekici (2017) and Martin (2003) reported that students' inquiry skills and perception skills decreased as they moved up to the higher classes. The high level of inquiry skills at the 5th grade may be due to the more advanced curiosity of the students. As the grade level increases, it is thought that the students' inquiry skills decrease because they feel they have to pass the courses, not because they are curious about the lessons. It was also determined that the 5th and 6th grades got higher scores in the subcategories of the SIS. 5th grades have the highest average in the GI subcategory shows that 5th-grade students have inquiry thinking for getting information, not to hesitate to ask their teacher about the parts they do not understand, need to check their solutions in the solution of any problem, can easily express their opinions about the subject in the classroom and inquiry the solution of a problem. It is seen that the rate of controlling information decreases as you go up to the upper-class levels. In the emergence of this situation, the growth age of the students (Koç, 2004) can be influenced as well as the stress given by the entrance exam to the upcoming high schools. Another factor may be the decrease in the inquiry skills of students who constantly encounter multiple-choice questions without questioning in high school entrance exams (Büyüköztürk, 2016; İnel Dikici, 2017). In terms of the self-confidence sub-category, it can be said that 5th and 6th-grade students test the accuracy of what they read while reading on any subject, revise their knowledge in order to answer the questions asked and correct when they realize that what they learned is wrong. The low self-esteem required students to develop their inquiry skills at 7th and 8th-grade levels may result from their developmental period.

However, there was no significant difference in terms of gender in terms of grades and generally ($p > .05$). In line with the results of the research, Yılmaz and Karamustafaoğlu (2015) determined that gender was not effective on pre-service teachers' inquiry skills. However, Aldan Karademir et al. (2019) and Bedir and Duman (2017) reported a significant difference in the favor of male pre-service teachers in the self-confidence sub-category.