

Yönlendirmeli Sorgulamaya Uygun Öğretimin Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum ve Öz Yeterlilik Algısı Üzerine Etkisi

Cansu EBREN OZAN¹

Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU²

Gönderim Tarihi: 03.06.2020

Kabul Tarihi: 05.07.2020

Yayın Tarihi: 19.10.2020

Öz: Ortaokul fen bilimleri öğretim programının en önemli hedeflerinden biri, öğrencilerin araştırma ve sorgulama becerilerinin kazandırılmasıdır. Bu becerilerin kazandırılabilmesi için öğrencilere araştırma ve sorgulama etkinliklerinin istenildiği gibi yaptırılması gerekmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada, 5. sınıf fen bilimleri dersi “Maddenin Değişimi” ünitesinin öğrencilere yönlendirmeli sorgulamaya dayalı öğretiminin araştırma sorgulamaya yönelik tutum ve öz yeterlilik algıları üzerine etkililiği belirlenmiştir. Yarı-deneysel araştırma yöntemi ile yürütülen çalışma, bir devlet okulunda eğitimlerini devam ettiren 5. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu bir deney (n= 20) ve bir kontrol (n= 19) grubuyla gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacıların geliştirdiği “Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği” ve “Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği” kullanılmış ve problemi çözmeye yönelik istatistiki yöntemler kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Ön-test ve son-test olarak uygulanan ölçeklerden elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin uygulama öncesi ön bilgileri ile uygulama sonrasındaki durumları arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Kullanılan ölçeklerin alt faktörleri üzerine yapılan analizlerde de uygulama öncesi ve sonrasında bazı becerilerde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Çalışmanın en önemli sonucu her ne kadar tutum ve öz yeterlilikte değişimler olsa da duyuşsal ve psikomotor becerilerin kısa sürede ve sadece tek bir derste yapılan uygulamalarla değişmeyeceğidir. Bunun için ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dayalı tutum ve öz yeterlilik becerilerinin gelişebilmesi için tüm derslerde ve uzun süreli uygulamaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yönlendirmeli Sorgulamaya Dayalı Öğretim, Öz yeterlilik Algısı, Tutum

The Effect of Teaching Appropriate to Guided Inquiry Towards Inquiry Based Research on Attitude and Self-Efficacy Perception

Abstract: One of the most important goals of secondary education curriculum is to provide 21st century students with research and inquiry skills. This study investigated the effectiveness of the 5th grade “Change of Matter” unit science course based on the inquiry-based attitude and self-efficacy perceptions of inquiry-based teaching, was conducted by the semi-experimental research method. The study was carried out with an experimental group (n = 20) and a control (n = 19) group of 5th grade students attending a public school. “Attitude Scale Towards Inquiry Based” and “Self-Efficacy Scale for Inquiry Based” developed by researchers were used as data collection tools and data were analyzed using appropriate statistical methods. According to the findings obtained from the scales applied as pre-test and post-test, it was determined that there were significant differences between students' knowledge levels before and after the application. In the analysis made on the sub-factors of the scales, it was determined that there were meaningful differences in some skills before and after the applications. The most important result of the study is that effective and psychomotor skills such as attitude and self-efficacy will not change in a short time and with applications performed in only one session. Therefore, it is suggested that applications that last long term for secondary school students in all school subjects to develop their inquiry-based attitudes and self-efficacy skills.

Key Words: Guided Inquiry Teaching, Perception of Self-efficacy, Attitude

GİRİŞ

Bilim ve teknoloji Türkiye’de ve diğer dünya ülkelerinde hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Bu da fen öğretim programlarının geliştirilmesinde etkili olmaktadır. Son yıllarda ülkemizde ve dünyada hazırlanan ve uygulanan tüm öğretim programlarında öğrencilerin araştırma ve sorgulama becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. 21. yüzyılın öğrencilerine, bilgiyi direkt olarak sunmak yerine öğrencinin bilgiyi kendi kendine elde etmesi ve bu süreçte kullanılan beceriler ön

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, cnsozan@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5271-9429

² Amasya Üniversitesi, Türkiye, sevilayt2000@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-2852-7061

planda yer almaktadır. Bunun için öğrencilerin araştırma sorgulamaya karşı istekli ve bilgiye ulaşmada yeterli donanımına sahip olması gereklidir. Araştırma ve sorgulama becerisinin istenildiği gibi kazandırılabilmesi için araştırmaya yönelik tutumların olumlu olması ve araştırma sorgulama konusunda öğrencilerin kendilerini yeterli hissetmesi son derece önemlidir.

Fen bilimlerinde ve diğer alanlarda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin çok yönlü gözlemler yapması, kendi sorularını oluşturması, sorgulamayı planlaması ve iyi bir şekilde yürütmesi, verileri toplayıp analiz etmesi ve bunları yorumlaması, problemlere çözüm önerileri bulması, eleştirel ve çok yönlü düşünmesi olarak ifade edilmektedir (Zacharia, 2003). Bu stratejinin kullanıldığı sınıflarda öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kullanırlar yani gözlem, ölçme, sınıflama, tahmin etme, deney yapma, değişkenleri belirleme, veri toplama ve çıkarımda bulunma gibi becerilere sahip olurlar. Davis'e (2005) göre kritik düşünme gibi düşünsel beceriler kazanırlar. Araştırma ve sorgulamayla birlikte fenne olan bakış açıları ve farklı düşünme ve problemlere çözüm yolu geliştirmiş olurlar (Harlen, 2004). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin soru sorma, problem çözme becerilerini ve bilgi sahibi olma sürecini temel alarak günlük hayatla bilgilerini birleştirmesi ve bu bilgileri ortaya çıkarabilecek tutum ve becerileri geliştirmesi olarak tanımlanmaktadır (Wilder & Shuttleworth, 2005). Araştırma sorgulama sürecinde öğrenci aktiftir. Öğrenci bazen problemi kendi belirler, bazen de kendisine verilen problemi çözmek için çalışmalar yapar. Problemin belirlenmesinden sonra bu problemi çözmek için hipotezler kurar ve bunları yaptığı araştırmalar, gözlemler, deneylerle test eder. Öğretmen, öğrencilerin fikirlerini ve geliştirdikleri problem çözüm basamakları konusunda öğrencileri yönlendirir, cesaretlendirir, motive eder ve onlara bilgileri organize etmede yardımcı olur (Casotti, Reiser-Danner & Knabb, 2008).

Araştırma sorgulamanın fen bilimleri derslerinde yürütülme şekilleri konusunda ilgili literatür incelendiğinde; farklı uygulamaların gerçekleştirildiği dikkati çekmektedir. Bu dört şekilde uygulanmaktadır. Yapılan etkinlikleri, deneylerin doğrulanmasına yönelik *doğrulamaya dayalı sorgulama* en az kullanılması önerilen bir türüdür; ancak diğer aşamalarda bir araştırma sorgulama yapılabilmesi için başlangıçta bu tür etkinliklerin yapılması gerekmektedir. Burada sonuçlar bilinen düzeye ulaştırılır ve belli bir prensip doğrulanır (Wilder & Shuttleworth, 2005). *Yapılandırılmış sorgulama* bir sonra uygulanabilecek türüdür. Çünkü bu sorgulama türünde, öğretmen öğrencilere problemi ve çözüm yolunu verir, öğrenciler aşama aşama istenilenleri gerçekleştirirler. Problemin cevabını kendileri bulurlar (Sadeh & Zion, 2009). Bir diğer aşama ya da uygulama biçimi *yönlendirmeli veya rehberli sorgulamadır*. Burada öğretmen problemi, sorunu öğrenciye verir ve çözüm için izlenecek yol, yöntem öğrenciye bırakılır (Windschitl, 2002). Bu aşama, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin çok kullanılan bir türüdür. Öğrenci burada probleme çözüm bulmak için araştırma yapar ve bulduğu sonuçları sorgular. Bu araştırmada rehberli sorgulama yönteminden yararlanmışlardır. Çünkü öğrencilerin araştırma ve sorgulama becerilerinin kazandırılması, yönlendirilmesi ve geliştirilmesi açısından ortaokul 5. sınıf öğrencileri için uygun olacağı düşünülmüştür. Ayrıca fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde 5. sınıf düzeyindeki öğrencilere bu uygulamanın yapılması önerilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Yönlendirmeli sorgulamanın uygulandığı ortamlarda öğrencilerin bilimsel kavramları ve içerikleri kavrayabilmeleri, bilimsel bilgiye ulaşma ve doğasını anlama, üst düzey düşünme becerilerine sahip olma açısından diğer yöntemlerden daha etkili olduğu ve öğrencilerin başarıma duygusuyla birlikte derse yönelik ve araştırma yapmaya olan istekliliklerini arttırdığı ilgili literatürde belirtilmektedir (Quintana, Zhang & Krajcik, 2005; Trautmann, MaKinster & Avery, 2004; Tatar ve Kuru, 2006). Tüm bu ifade edilen yararlarından dolayı bu çalışma

yönlendirmeli sorgulama ile yürütülmüştür. Dördüncü aşama açık sorgulama olup, öğrencilerin hem soru geliştirmeleri hem de bu sorular arasından araştırılabilir soruları belirledikleri gerekçelerle araştırıp, problemleri kendilerinin çözdüğü bir süreçtir. Daha üst kademede sınıflarda ve diğer sorgulama türlerinin kullanımıyla bu becerileri kazanan öğrencilere uygulanabilecek bir şeklidir (Krystyniak & Heikkinen, 2007).

Bireylerin bir alanda başarılı olmalarına etki eden birçok faktör vardır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin yararlandığı birçok çalışmada öğrencilerin bilişsel kazanımlarının istenildiği gibi kazanıldığı belirlenmiştir (Akpullukçu, 2011; Altunsoy, 2008; Duran, 2015; Erdoğan, 2005; Özkan ve Bümen, 2014).

Akpullukçu (2011), fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı uygulamaların öğrencilerin hatırd tutma, tutum ve başarıları üzerine etkisini araştırmış ve akademik başarılarının arttığını tespit etmiştir. Altunsoy (2008) biyoloji derslerinde araştırmaya yönelik öğrenme stratejisinin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutumlarına yönelik etkisini araştırdığı çalışmada, ilgili becerileri olumlu yönde geliştirdiğini belirlemiştir. Özkan ve Bümen (2014) gerçekleştirdikleri çalışmada araştırmaya dayalı fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin erişimi, kavram öğrenme, üst biliş farkındalıkları ve fenne yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada da kavram öğrenme, erişimi, tutum yönünden olumlu sonuçlar alınırken, üst biliş düzeylerinde anlamlı farklılık elde edememişlerdir. Görüldüğü gibi araştırmalarda araştırma sorgulama yaklaşımıyla yürütülen çalışmaların genellikle başarı, bilimsel süreç becerisi, erişimi değerlendirme, fenne yönelik tutum açısından etkisi araştırılmıştır. İncelenen araştırmalarda daha çok fenne veya fen ve teknoloji dersine yönelik çalışmalar yapıldığı dikkat çekmektedir. Bilindiği gibi tutum duyuşsal bir davranıştır. Bireyin belli durumlar esnasında, davranış şeklini önceden tercih ettiği zihinsel durumdur (Gagne, 1985). İnsanların bilişsel öğrenmelerine etki eder. Dolayısıyla kişi bir araştırmaya, bir işe, bir bilgiye yönelik olumlu tutuma sahipse o bilgiyi çok iyi öğrenir, başarılı olur. Araştırma sorgulamaya dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin araştırma sorgulama tutumlarını nasıl etkilediği konusunda ilgili literatürde bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Daha önce de belirtildiği gibi araştırma sorgulama yaklaşımının fenne yönelik tutuma etkisi ya da öğretmen adaylarının ve hemşirelik öğrencilerinin bilimsel araştırmalara yönelik tutumları incelenmiştir (Çelik, 2014; Polat, 2014; Şensoy ve Aydoğdu, 2008). Bundan dolayı araştırma sorgulamanın araştırma sorgulamaya dönük tutuma etkisinin araştırılmak istenmesi çalışmanın gerekçeleri arasındadır.

Öğrenmeye etki eden bir başka faktör kişinin ilgili alandaki öz yeterliliğidir. Öz yeterlilik insanların hayatlarında etkili olan alanlardaki performansları için yeteneklerine ait inanışlar olarak ifade edilir (Bandura, 1994). Literatür incelendiğinde, fen öğretiminde araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterliliğin son derece önemli olduğu görülmektedir. Bandura'ya (1977) göre, öz yeterliliğin fen öğretiminde şekillenmesi özel bir yapılanma durumudur. Bu yüzden fen öğretiminde öğrencilerin aktif öğrenmelerini ve öğretimin etkililiğini belirleyen öz yeterliliğin etkisini incelemek önemlidir (Duran, Ballone-Duran, Haney & Beltyukova, 2009). Öğrenciler başarılı olmaya başladıkları anda öz yeterlilik duygusu gelişmekte ya da öz yeterlilik becerisi kazanıldığında başarı da artmaktadır. Ayrıca öz yeterlilik, etkinliklere aktif olarak katılmaktan kaynaklanmaktadır. Öğrenciler öz yeterlilik sayesinde çevresindekilere ve sınıfındaki arkadaşlarına karşı olumlu tutumlarda bulunurlar. Ayrıca yaşam boyu öğrenme üzerinde öğretmeni örnek alma, motive olma, eğlenerek öğrenme, beceriler, tutum gibi bazı etkenlerin etkisi olduğu düşünülmektedir (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2012). Ancak alan yazında araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarının belirlenmesine yönelik çalışmalar mevcut değildir.

Daha çok öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin öğretmen öz yeterlilikleri açısından incelenmesi veya öğretmenlik mesleğine yönelik öz yeterliliklerinin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir (Buluş, 2015; Karademir, 2013). Kayacan ve Selvi (2017) gerçekleştirdikleri çalışmada öz düzenleme etkinlikleri destekli araştırma sorgulamaya yönelik öğretimin öğretmen adaylarının akademik öz yeterliliğine etkisini belirlemişlerdir. Kart & Gelbal'ın (2014) yaptıkları bir başka çalışmada öğretmen adaylarının bilimsel araştırma yapabilmeleri konusunda öz yeterliliklerini değerlendirmişlerdir. Görüldüğü gibi incelenen araştırmalarda araştırma sorgulama becerisine yönelik öz yeterlilikle ilgili ortaokul düzeyinde gerçekleştirilmiş bir çalışma mevcut değildir. Bu yüzden araştırma sorgulama yoluyla yapılan öğretimin araştırma ve sorgulamaya ait tutum ve öz yeterlilik algı becerisinin etkisinin belirlenmesi önemlidir.

Bu çalışmada, yönlendirmeli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ve geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine katkı sağlayacağı ve araştırma sorgulamaya karşı olumlu tutum ve beceriler geliştirecekleri düşünülmektedir. Ancak bunun ispatlanması gerekmektedir. “Gerçekten araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öğrencilerin bilişsel becerilerini arttırdığı gibi araştırma sorgulamaya yönelik duyuşsal ve öz yeterlilik becerilerini de attırmakta başarılı mıdır?” sorusu araştırmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Tutum ve öz yeterliliğin öğrencilerin bilişsel becerilerini arttırması gerekçesiyle bu becerilerin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada araştırma ve sorgulamaya yönelik tutum ve öz yeterliliğin belirlenmesi araştırma sorgulamaya yönelik uygulama yapacak olan öğretmenlere ve araştırmacılara önemli bilgiler verecektir. Aynı zamanda bu çalışmada uygulamanın yürütülme süreciyle ilgili geliştirilen etkinliklerin nasıl yapılacağı ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Bu etkinliklerin bu tür çalışma yapacak öğretmenlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma, ortaokul düzeyinde “Maddenin Değişimi” ünitesindeki konu ve kavramların öğretiminde rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik tutum ve öz yeterlilik becerileri üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya ait problem ve alt problemler aşağıda verilmiştir:

Fen bilimleri dersi “Maddenin Değişimi” ünitesinin öğretiminde yönlendirmeli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin araştırma sorgulamaya dayalı tutum ve öz yeterlilik algıları üzerindeki etkileri nasıldır?

1. Öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanlarının ön test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Deney grubu öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya yönelik tutum ön ve son test puanları arasında fark var mıdır?
3. Kontrol grubu öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya yönelik tutum ön ve son test puanları arasında fark var mıdır?
4. Öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanlarının son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı puanlarının ön test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?
6. Deney grubu öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ön ve son test puanları arasında fark var mıdır?
7. Kontrol grubu öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ön ve son test puanları arasında fark var mıdır?
8. Öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı puanlarının son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

YÖNTEM

Bu çalışmada nicel araştırma kökenli yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel olarak yürütülen araştırmalar, deney ve kontrol gruplarının her bir elemanı rastgele seçim yöntemiyle oluşturulmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Bu araştırmalarda, deney ve kontrol gruplarında uygulamanın öncesinde ve sonrasında ayrı ayrı ölçümler yapılmaktadır (Karasar, 2005, s.97). Deneysel araştırmalar nicel araştırma yöntemleri arasında yer almaktadır. Bu araştırmalarda araştırmacılar ortaya çıkan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkilerini ölçmeyi hedeflemektedirler. Deneysel çalışmada esas amaç, neden sonuç ilişkisini tespit etmektir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyükoztürk, 2014; Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Araştırmanın bağımlı değişkeni, öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları ve tutumları; bağımsız değişkeni, yönlendirmeli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıdır.

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Orta Karadeniz’de yer alan bir ilde Mili Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir ortaokulda öğrenim gören tüm 5. sınıf öğrencileri oluştururken, bu ilde bulunan bir devlet okulundaki 5. sınıf öğrencileri ise çalışmanın örneklemini meydana getirmektedir. Yarı deneysel araştırma yöntemiyle yürütülen çalışmada müdahalenin yapıldığı deney grubu ve müdahalenin yapılmadığı kontrol grubu rastgele olarak belirlenmiştir. Karasar’a (2005) göre yarı deneysel araştırmalarda gruplar seçilirken yansız bir seçim yapılır ve bu gruplar kontrol değişkenleri açısından eşit varsayılır.

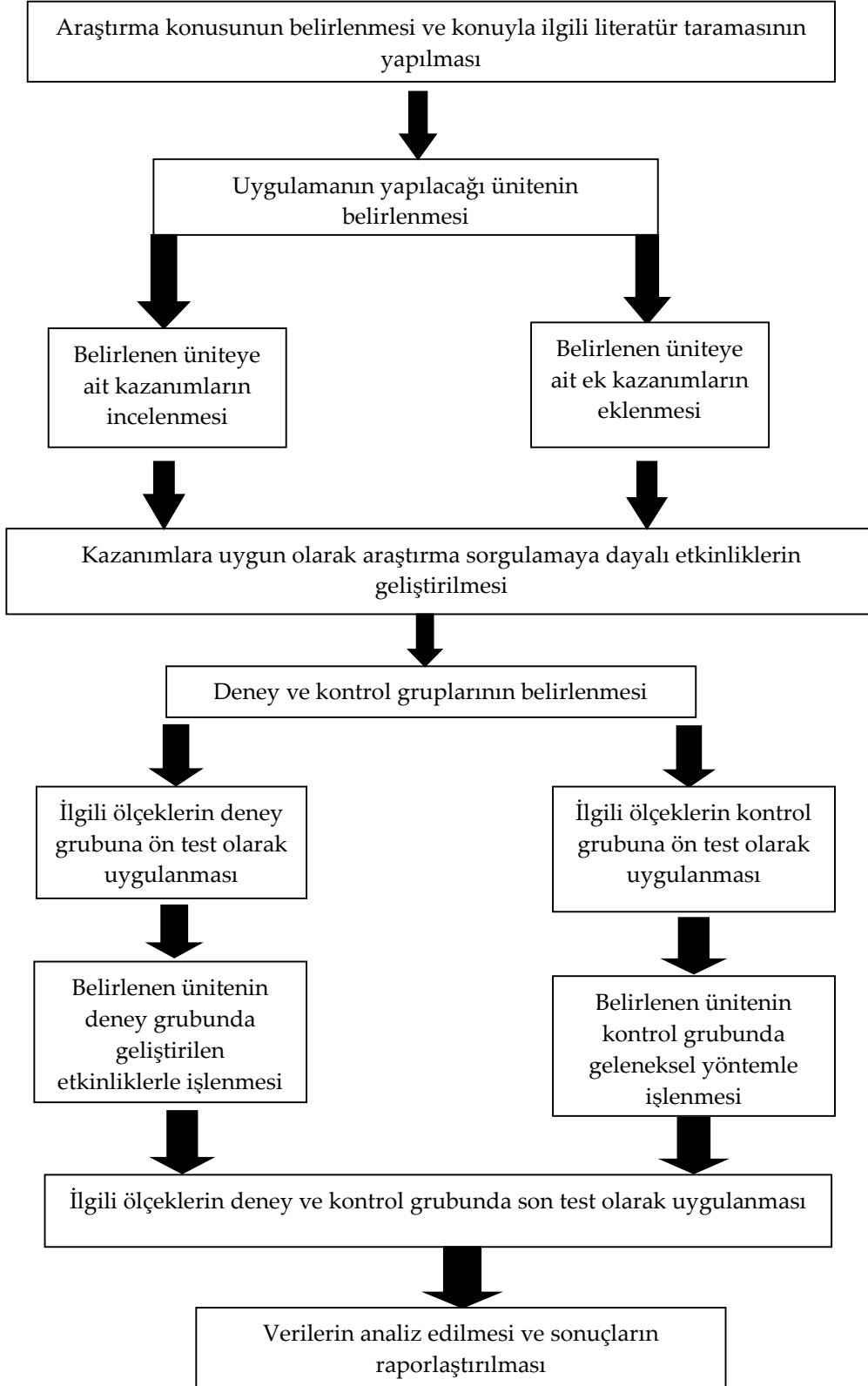
5. sınıf ortaokul öğrencileri üzerinde “Maddenin Değişimi” ünitesinin konu ve kavramlarının öğretiminde yararlanılan yönlendirmeli araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin yapıldığı deney öğrencileri N=20, öğretim programındaki etkinliklerin yapıldığı kontrol öğrencileri N=19’den oluşmaktadır. Deney grubunu 14 kız, 6 erkek toplam 20 öğrenci oluştururken, kontrol grubunu 11 kız, 8 erkek toplam 19 öğrenci oluşturmaktadır.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Dağılımları

Grup	Cinsiyet				Toplam
	Kız		Erkek		
	N	%	N	%	
Deney	14	70	6	30	20
Kontrol	11	57.9	8	42.1	19

Uygulama Süreci

Yarı deneysel araştırma yöntemiyle yürütülen araştırmanın planlanması, geliştirilmesi, yürütülmesi, uygulanması ve sonuçlandırılması aşamalarını içeren süreç Şekil 1’de sunulmuştur.

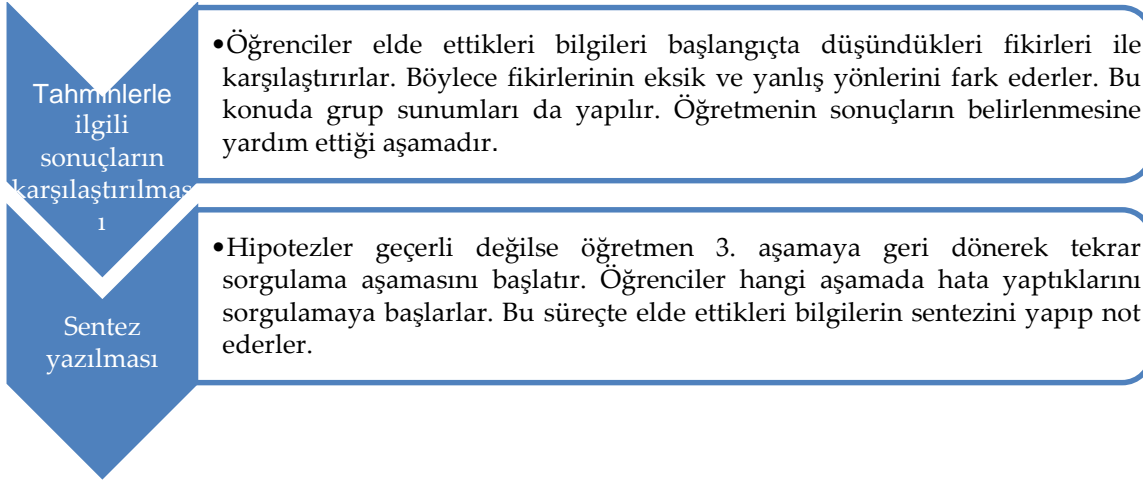


Şekil 1. Araştırma Süreci

“Maddenin Değişimi” ünitesi kazanımlarının yönlendirmeli araştırma sorgulamaya dayalı öğretimine karar verildikten sonra yarı deneysel çalışmanın doğasına uygun şekilde, yönlendirmeli sorgulamanın yapılışını içeren öğretmen materyali geliştirilmiştir. Yönlendirmeli sorgulamaya dayalı öğrenmenin yer aldığı deney grubuyla yürütülen derslerde öğretmenin rolü, öğrenme ortamını hazır hale getirmek, öğrencileri araştırma yapmaları konusunda yönlendirmek ve cesaretlendirmektir. Öğrenciler öğretmenlerinin rehberliğinde deney ve etkinlikleri gerçekleştirirken, eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerilerini de kullanırlar. Etkinlikler yapılırken, önce problem tespit edilir, problemin çözümü için sorgulamalar yapılır ve problem net olacak şekilde yazılır, hipotezler kurulup oluşturulan tahminler alınır, problemin çözümü için uygun olan yöntem belirlenir, hipotezler test edilir, tahminlerle karşılaştırılır. Son olarak da elde edilen sonuç sentezlenir.

Deney grubuyla yürütülen etkinlikler sekiz aşamadan oluşmuştur. Etkinlik aşamaları ayrıntılı olarak aşağıda verilen şekilde verilmiştir (Ebren Ozan, 2018).





Şekil 2. Geliştirilen etkinlik aşamaları

Bu uygulamada ilgili üniteye ait toplam 11 etkinlik bulunmaktadır. Geliştirilmiş olan etkinliklerin kapsam geçerliliğini sağlamak için etkinlikler kimya eğitimi uzmanı bir öğretim üyesi, fen eğitiminde uzman bir öğretim üyesi ve fen bilimleri dersini yürüten 2 öğretmen tarafından kontrol edilmiştir.

Bu kapsamda geliştirilen etkinliklerden bir tanesi örnek olarak aşağıda verilmiştir.

Ünite: Maddenin Değişimi

Konu: Maddenin Ayırt Edici Özellikleri (Kaynama Noktası)

Sınıf:5

Süre:2 ders saati:40 dk+40 dk

Öğrenci kazanımları:

Maddenin ayırt edici özellik kavramını açıklar.

Maddenin ayırt edici özelliklerine örnekler verir.

Erime, donma, kaynama noktasının saf maddenin ayırt edici özelliği olduğunu kavrar.

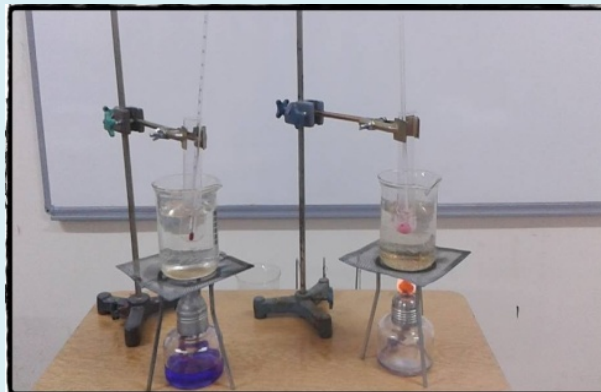
Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını yaptığı deneyler sonucunda belirler.

Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri: Yönlendirmeli sorgulamaya dayalı öğretim, soru-cevap, anlatım, tartışma, deney, beyin fırtınası, örnek olay, analogi.

Öğretim teknolojileri, araç ve gereçler: Beher, alkol, su, ispirto ocağı, termometre.

Öğrenme-öğretme etkinlikleri

Etkinlik Adı : Hangisi ne?



Başlangıç durumu

Bu bölümde öncelikle deney yapılır ve yapılan deneye ait gözlemler elde edilir. Aynı miktarda alkol ve su farklı beherlere konur ve ispirto ocağı ile ısıtılır. Ardından aynı anda iki özdeş termometreler beherlere konur ve sıcaklık değişimleri gözlemlenir. Hangi sıvının kaç derecede kaynadığına bakılır. (Ama kaynama noktası kavramından bahsedilmez.)

İlk sorgulamalar

Bu bölümde öğrenciler merak ederek kendi sorgulamalarını yaparlar. Sizce burada ne oldu? Sıvılar aynı anda mı kaynadı? Sıvıların farklı sıcaklıklarda kaynamasının nedeni ne olabilir? Farklı sıcaklıklarda kaynayan sıvılar farklı mıdır? Öğrenciler bu sorularla ilgili birlikte ve öğretmenleriyle tartışırlar.

Problemin yazılması, netleştirilmesi

Farklı maddeler farklı sıcaklıklarda mı kaynamaya başlar? Maddeleri ayırırken kaynama sıcaklığından faydalanabilir miyiz?

Tahminlerin yapılması veya hipotezlerin kurulması

Öğrenciler deneyin sonucuyla ilgili tahminlerde bulunur:

- Maddelerin kaynama noktası farkı onları ayırmakta kullanılır.
- Farklı maddelerin kaynama noktası gibi erime noktası da farklıdır.

Yöntem seçimi

Yapılan tahminlerin gerçek olup olmadığını nasıl anlayabiliriz? Bunun için kullanabileceğimiz yöntemler nelerdir? Bu süreçte öğrencilerin bu konudaki düşüncelerine başvurulur. Farklı kaynaklardan, internetten araştırmalar yapılır. Yaptıkları araştırmalar sonucunda en uygun yöntem belirlenir.

Tahminlerin veya hipotezlerin sınanması

Öğrencilerin önermiş oldukları diğer deneyler yapılır.

Tahminler ile sonuçların karşılaştırılması

Öğrencilerin öne sürdükleri tahminlerden bazıları desteklenebilir, bazıları ise çürütülebilir. Öğrenciler elde edilen bu bilgileri grup arkadaşlarıyla paylaşırlar.

Sentez Aşaması

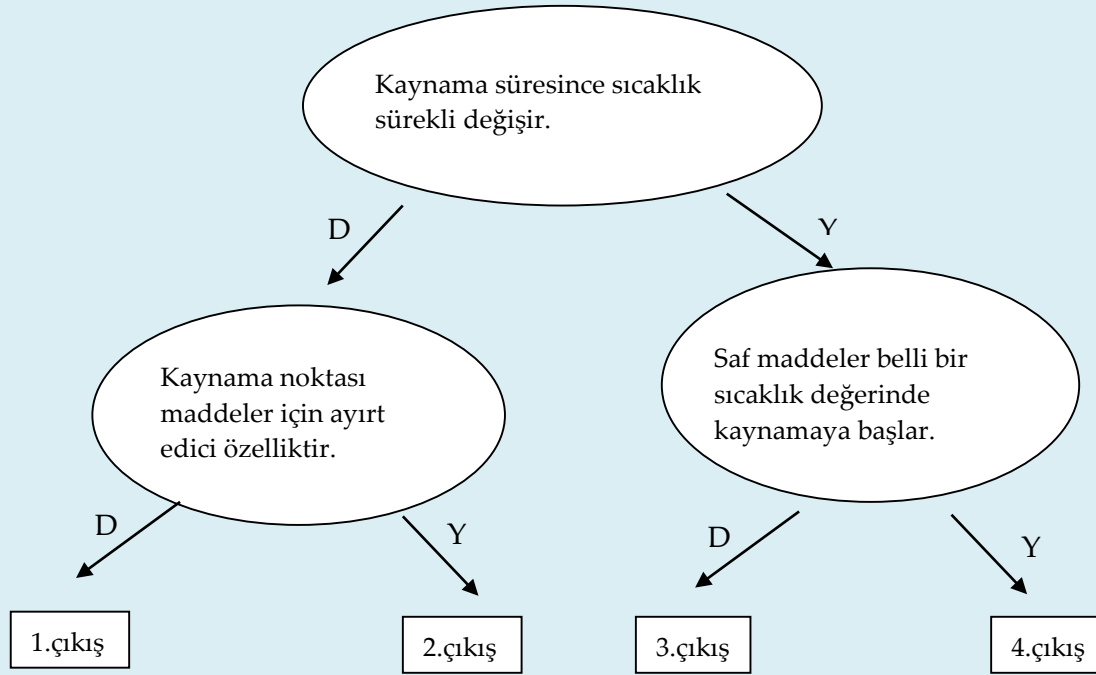
- Erime noktası, kaynama noktası gibi başka ayırt edici özellikler araştırılır.
- Ayırt edici özelliklerin günlük yaşamda sağlayacağı faydalar tartışılır.
- Öğretmen dersi özetler ve bu şekilde etkinlik tamamlanmış olur.

Ölçme ve Değerlendirme

Bu aşamada başlangıçta belirlenen kazanımların ölçülmesi gerçekleştirilir. Aşağıda verilen tanımlarla kavramları eşleştiriniz.

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Saf sıvı maddelerin katı hale geçtiği sıcaklık değeridir. | a. Erime noktası |
| 2. Saf katı maddelerin sıvı hale geçtiği sıcaklık değeridir. | b. Kaynama noktası |
| 3. Saf sıvı maddelerin gaz haline geçtiği sıcaklık değeridir. | c. Donma noktası |

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta kaçınıcı çıkışa ulaştığımızı bulunuz.



Kontrol grubunda yapılan uygulama da deney grubunda derse giren öğretmenle aynı deneyime sahip bir öğretmenle yapılmıştır. Derslerde genellikle yürürlükte olan yöntem esas alınmış, farklı bir yöntem kullanılmamıştır. Ayrıca derslerde öğrencilere internetten konu anlatımlı videolar izletilmiş ve etkinlikler yaptırılmıştır. Dersler araştırmacı tarafından gözlemlenmiş, video ve fotoğraf kaydı alınmış, notlar tutulmuştur.

Deney grubunda ve kontrol grubunda uygulama beş hafta- 20 ders saati sürmüştür. Uygulamalar başlamadan önce ve tamamlandıktan sonra araştırmacılar tarafından geliştirilen ölçekler uygulanmıştır. Her iki ölçeğin geliştirilme süreci, özellikleri ve geçerlik, güvenilirlikleri hakkında bilgi aşağıda veri toplama araçları bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada uygulama için belirlenen üniteye ait öğrencilerin araştırmaya yönelik tutum ve öz yeterlilik algılarını tespit etmek için ölçme araçları kullanılmıştır.

Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği (ASDTÖ)

Öğrencilerin tutumlarını belirlemek amacıyla Ebrin Ozan, Korkmaz ve Karamustafaoğlu (2016) tarafından geliştirilen "Araştırma Sorgulamaya Dönük Tutum Ölçeği " kullanılmıştır. Bu ölçek "merak duyma (4 madde), kaçınma (5 madde), değer verme (4 madde)" olmak üzere 3 faktör ve

toplam 13 maddeden oluşmaktadır. Ölçek “Tamamen Katılıyorum: 5”, “Katılıyorum: 4”, “Kararsızım: 3”, “Katılmıyorum: 2”, “Hiç Katılmıyorum: 1” şeklinde 5’li Likert tipindedir. Ölçek analizleri yapıldığında ölçeğin eş yarılar korelasyonu 0.49; Sperman Brown değeri 0.65; Guttman Split-Half değeri 0.65; Cronbach’s Alpha değeri 0.75’dir. Ölçeğin korelasyon katsayısı ise 0.82 olup, kararlılık düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir.

Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz Yeterlilik Algı Ölçeği (ASYÖÖ)

Öğrencilerin öz yeterlilik algılarını tespit etmek amacıyla Ebren Ozan, Korkmaz ve Karamustafaoğlu (2016) tarafından geliştirilen “Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek “kaçınma (7 madde), araştırmayı sürdürülebilme (4 madde), kişisel gelişim (3 madde)” olmak üzere 3 faktör ve toplam 14 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin eş yarı korelasyonları 0.71; Sperman Brown değeri 0.83; Guttman Split-Half değeri 0.82; Cronbach’s Alpha değeri 0.83’tir. Ölçeğin korelasyon katsayısı ise 0.80 olup, ilişkinin pozitif ve anlamlı, ölçeğin kararlılık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu ölçekler katılımcılara ön ve son test olarak uygulanmıştır. Böylece gruplar arasında uygulama öncesi ve sonrasında fark olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

Verilerin Analizi

Ortaokul 5. sınıf öğrencilerine, araştırma sorgulamaya dönük tutum ölçeği ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ölçeğinin ön ve son uygulamalarından elde edilen verilerin analizi için uygun bir istatistik programdan yararlanılmıştır. Belirlenen puanların normal dağılıma uygun olup olmadığını tespit etmek amacıyla Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır. Çalışmaya katılanların sayısının 50’den küçük olma durumunda normallik analizi için Shapiro-Wilks testi kullanılır (Büyüköztürk, 2015, s.42). Bu test sonucu ulaşılan sonuçların normal dağılıma uygun olduğunu gösteren değerler Tablo 2’de verilmiştir. Çarpıklık değerleri -1 ile +1 arasında olduğu için verilerin normal dağılım göstermektedir (Büyüköztürk, 2015, s. 45).

Tablo 2. Puanların Normal Dağılıma Uygunluğu

	Shapiro-Wilks	Çarpıklık Katsayısı
ASDTÖ ön test	0.02	-0.10
ASDTÖ son test	0.03	-0.80
ASYÖÖ ön test	0.02	-0.10
ASYÖÖ son test	0.01	-0.50

Daha sonra ön test ve son test olarak uygulanan tutum ve öz yeterlilik ölçeklerine ait veriler uygun bir istatistik programa girilmiştir. Elde edilen bu veriler üzerinde önce bağımsız örneklem t testi, sonrasında eşli örneklem t testi yapılmıştır. Ayrıca tutum ve öz yeterlilik ön testlerini kontrol altına almak için ANCOVA analizi yapılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu desende deneysel uygulamanın etkili olup olmadığını belirlemek için ön testin kontrol edildiği en uygun analiz ANCOVA analizidir (Büyüköztürk, 2015). Dolayısıyla bu analizden yararlanılarak hem tüm ölçekten alınan puanlara hem de alt kategorilerden alınan puanlara uygulanmıştır.

BULGULAR

Ortaokul 5. sınıf “Maddenin Değişimi” ünitesi konu ve kavramlarının öğretiminde yönlendirmeli sorgulama yaklaşımının öğrencilerin araştırma sorgulamaya dönük tutumları ve araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilikleri üzerine etkililiğinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen

çalışmanın alt problemlerine yönelik yapılan araştırma bulguları aşağıda alt problemlere göre sırasıyla sunulmuştur.

Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın “Öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanlarının ön test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna cevap bulabilmek için verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular Tablo 3’ te sunulmuştur.

Tablo 3. Çalışma Grubu Ön Test ASDTÖ Analiz Bulguları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	20	4.55	0.59	37	3.97	0.00
Kontrol	19	3.93	0.60			

Tablo 3’e göre çalışmaya katılan grupların ön araştırma sorgulama tutum puanları arasında anlamlı müdahale edilen grup lehine farklılık olduğu ($t=3.97$; $p=0.00<0.05$) tespit edilmiştir. Buna göre duyuşsal bir beceri olan tutum puanlarının deney grubunun ortalaması 4.55 ve kontrol grubunun ortalaması 3.93’tür. Böyle bir sonucun çıkması durumundan dolayı son testlerde tutum puanları için farklı bir analiz yöntemi kullanılmış buna göre sonuçlar değerlendirilmiştir.

Araştırmada yararlanılan ASDTÖ’nün alt faktörlerine göre, alınan ön test puanları ayrı ayrı analiz edilmiş ve deney ve kontrol gruplarının puanları karşılaştırılmıştır. Gerçekleştirilen analiz sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Çalışma Grubu Ön Test ASDTÖ Alt Faktörlere Göre Analiz Bulguları

ASDTÖ Alt Faktörleri	Grup	\bar{X}	S	sd	t	p
Merak duyma	Deney	4.52	0.62	37	1.87	0.69
	Kontrol	4.15	0.61			
Kaçınma	Deney	4.58	0.34	37	3.43	0.00
	Kontrol	3.85	0.35			
Değer verme	Deney	4.52	0.42	37	3.30	0.00
	Kontrol	3.80	0.40			

Tablo 4 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun ön test ASDTÖ alt faktörlerine göre merak duyma konusunda aralarında anlamlı bir fark yokken, kaçınma ve değer verme konusunda aralarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Deney grubu öğrencileri araştırma sorgulamaya yönelik tutum konusunda hem kaçınma hem de değer verme konusunda kontrol grubundan daha yüksek ortalamaya sahiptir. Bu puanlar dikkate alınarak son test puanlarının analizi gerçekleştirilmiştir.

İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Deney grubu öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya yönelik tutum ön ve son test puanları arasında fark var mıdır?” sorusuna cevap bulabilmek için yapılan analiz bulguları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Deney Grubu Ön-Son Test ASDTÖ Puanları Analiz Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
-------	---	-----------	---	----	---	---

Ön test	20	4.55	0.50	19	-0.61	0.54
Son test	20	4.49	0.52			

Tablo 5'e göre deney grubu son ve ön test tutum puanları arasında 0.06 puanlık bir düşüş görülmesine rağmen bu düşüş istatistiki olarak anlamlı değildir ($t=-0.61$; $p=0.54>0.05$).

Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

"Kontrol grubu öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya yönelik tutum ön ve son test puanları arasında fark var mıdır?" araştırma probleminin çözümünde uygulanan analiz bulguları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Kontrol Grubu Ön-Son Test ASDTÖ Puanları Analiz Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	19	3.93	0.45	18	-0.65	0.52
Son test	19	4.02	0.42			

Tablo 6 incelendiğinde, kontrol grubu son ve ön test puanları arasında 0.09 puanlık bir artış göstermesine rağmen bu artış istatistiki olarak anlamlı değildir ($t=-0.65$; $p=0.52>0.05$). Yani her iki grubun da araştırma sorgulamaya yönelik tutumlarının benzer olduğu söylenebilir.

Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

"Öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanlarının son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?" araştırma probleminin çözümüne uygun olarak gerçekleştirilen analiz bulguları Tablo 7 ve 8'de sunulmuştur.

Tablo 7. ASDTÖ Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	20	4.49	4.29
Kontrol	19	4.02	4.22

Grupların ön test puanları ortak değişken olarak kontrol edildiğinde son test puanlarında değişimler olduğu belirlenmiştir. Tutum ölçeği son testin düzeltilmiş puanları deney grupları için 4.29, kontrol grupları için ise 4.22'dir. Kontrol ve deney gruplarının düzeltilmiş son test tutum puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ANCOVA analizi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. ASDTÖ Puanlarının Göre ANCOVA Bulguları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi(p)
Seviye (ön)	5.92	2	2.96	11.05	0.00
Grup	5.92	1	1.18	4.41	0.04
Hata	9.64	36	2.96		
Toplam	724.75	38			

Tablo 8 incelendiğinde grupların araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur, $F(1,36)=4.41$, $p<0.05$.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulanan son test ASDTÖ bulgularının analiz sonuçları Tablo 9’da her bir alt faktör için sunulmuştur.

Tablo 9. Çalışma Grubu Son Test ASDTÖ Alt Faktörlere Göre Analiz Bulguları

ASDTÖ Alt Faktörleri	Grup	\bar{X}	S	sd	t	p
Merak duyma	Deney	4.66	0.45	37	2.20	0.03
	Kontrol	4.30	0.42			
Kaçınma	Deney	4.24	0.59	37		0.46
	Kontrol	4.01	0.60			
Değer verme	Deney	4.22	0.34	37		0.73
	Kontrol	4.15	0.33			

Tablo 9 değerlendirildiğinde, merak duygusu alt faktörü için yapılan analiz sonucunda, ön testlerde aralarında anlamlı bir farklılık yokken, son testlerde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bunun yanında ön testlerde kaçınma ve değer verme alt faktörlerde deney grubunun lehine anlamlı farklılık olduğu için son testlerde yapılan ön testlerin kontrol altına alınmasıyla gerçekleştirilen ANCOVA analizi sonucuna göre, her iki alt faktör için deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı puanlarının ön test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?” problemine çözüm bulabilmek için yapılan analiz bulguları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Çalışma Grubu Ön Test ASYÖÖ Analiz Bulguları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	20	4.32	0.59	37	3.17	0.00
Kontrol	19	3.72	0.60			

Tablo 10’a göre deney ve kontrol grubunun ön test öz yeterlilik puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($t=3.17$; $p=0.00<0.05$) tespit edilmiştir. Yapılan t testi bulgularına göre deney grubunun ön test öz yeterlilik puanlarının kontrol grubunun öz yeterlilik puanlarından yüksek olduğu söylenebilir.

Araştırmada yararlanılan ASYÖÖ’ nün alt faktörlerine göre, alınan ön test puanları ayrı ayrı analiz edilmiş ve deney ve kontrol gruplarının puanları karşılaştırılmıştır. Gerçekleştirilen analiz sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Çalışma Grubu Ön Test ASYÖÖ Alt Faktörlere Göre Analiz Bulguları

ASYÖÖ Alt Faktörleri	Grup	\bar{X}	S	sd	t	p
Kaçınma	Deney	4.24	0.62	37	3.05	0.00
	Kontrol	3.43	0.61			
Araştırmayı sürdürebilme	Deney	4.45	0.55	37	2.34	0.02
	Kontrol	3.94	0.54			

Kişisel gelişim	Deney	4.36	0.55	1.41	0.16
	Kontrol	4.08	0.54		

Tablo 11 incelendiğinde, ASYÖÖ alt faktörleri ön test bulgularında kaçınma ve araştırmayı sürdürme faktörlerinde deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık varken, kişisel gelişimlerinde aralarında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir.

Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Deney grubu öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ön ve son test puanları arasında fark var mıdır?” sorusuna cevap bulabilmek için yapılan analiz bulguları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Deney Grubu Ön-Son Test ASYÖÖ Puanları Analiz Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t değeri	p
Ön test	20	4.32	0.61	8.28	-0.88	0.38
Son test	20	4.40	0.59	8.74		

Tablo 12 değerlendirildiğinde deney grubu son test öz yeterlilik puanları ön test öz yeterlilik puanlarına göre 0,08’lik bir artış göstermesine rağmen bu artış istatistiki olarak anlamlı değildir ($t=-0,887$; $p=0,38>0,05$).

Yedinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Kontrol grubu öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı ön ve son test puanları arasında fark var mıdır?” alt problemini çözmek amacıyla yapılan analiz sonucu ulaşılan bulgular Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Kontrol Grubu Ön-Son Test ASYÖÖ Puanları Analiz Bulguları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	19	3.72	0.62	37	-0.90	0.37
Son test	19	3.86	0.69			

Tablo 13 incelendiğinde kontrol grubu son test öz yeterlilik puanları ön test puanlarına göre 0.14 puanlık bir artış göstermesine rağmen bu artış istatistiki olarak anlamlı değildir ($t=-0.90$; $p=0.37>0.05$).

Sekizinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

“Öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algı puanlarının son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yönelik bulgulara göre ön test öz yeterlilik puanlarını kontrol altına almak için ANCOVA analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının birer grup olarak kabul edilmesiyle, ‘ASYÖÖ’ nün ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. ASYÖÖ Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	20	4.40	4.21
Kontrol	19	3.86	4.05

Kontrol ve deney gruplarının düzeltilmiş son test öz yeterlilik puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ANCOVA analizi sonuçları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. ASYÖÖ Puanlarının Göre ANCOVA Bulguları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	Anlamlılık düzeyi(p)
Seviye (ön)	9.00	2	4.50	16.48	0.00
Grup	9.00	1	1.66	6.09	0.01
Hata	9.83	36	.27		
Toplam	687.60	39			

Tablo 15 incelendiğinde, kontrol ve deney gruplarının araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur, $F(1,36)=6.09$, $p<0.05$.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulanan son test ASYÖÖ alt faktörlerinden alınan puanların analizi sonucunda aralarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Tablo 16'da alt faktör ortalamaları ve karşılaştırmalar sunulmuştur.

Tablo 16. Çalışma Grubu Son Test ASYÖÖ Alt Faktörlere Göre Analiz Bulguları

ASYÖÖ Alt Faktörleri	Grup	\bar{X}	S	sd	t	p
Kaçınma	Deney	4.05	0.60	37	0.41	0.01
	Kontrol	3.57	0.59			
Araştırmayı sürdürebilme	Deney	4.47	0.45	37	0.41	0.90
	Kontrol	4.49	0.49			
Kişisel gelişim	Deney	4.41	0.55	37	0.41	0.68
	Kontrol	4.33	0.56			

Tablo 16 değerlendirildiğinde, ön testlerde kaçınma ve araştırmayı sürdürebilme becerisinde deney grubu lehine fark varken, son testler ön testlere göre değerlendirilerek yapılan analiz sonucunda aralarında anlamlı farklılık yoktur. Kişisel gelişim becerisi için yapılan analiz sonucunda son testlerde de deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık yoktur. Her ne kadar deney grubu ortalaması kontrol grubu ortalamasından yüksel olsa da bu anlamlı değildir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Ortaokul 5. sınıf "Maddenin Değişimi" ünitesinin öğretiminde yönlendirmeli sorgulama yaklaşımının kullanımı ve öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik tutum ve öz yeterlilik becerileri üzerine etkisinin belirlendiği bu çalışmada, literatürde yer alan geliştirilmiş ölçeklerden yararlanılmıştır. Deney grubunda yönlendirmeli sorgulama yaklaşımı, kontrol grubunda yürütülmekte olan yaklaşımla uygulama yapılmadan önce her iki ölçek ön test olarak uygulanıp, analizleri yapılmıştır ve deney ve kontrol grupları öğrencilerinin araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık deney grubu öğrencilerinin ön test tutum puanları kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksektir. Böyle bir sonuç, ilkokuldaki fen bilimleri dersinde öğretmenlerinin öğrencilerin araştırma sorgulamaya

yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyecek etkinlikler yapmasından kaynaklanmış olabileceğini aklı getirmektedir. Deneysel çalışmalarda tutum gibi duyuşsal becerilerde deney ve kontrol grupları arasında farklılıklar çıkabileceği sonucuna varılmıştır. Kullanılan tutum ölçeğinin alt faktörlerine göre bulgular değerlendirildiğinde; merak duyma faktöründe deney ve kontrol grubu arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiş ve her iki grubun ön testlerde araştırma sorgulamaya dönük merak duyma tutumlarının benzer olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durumun nedeninin merak duyma faktöründeki maddelerde öğrencilerin zihninde merak uyandıran soruları sormasının, araştırma yapmaya istekli olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında, kaçınma ve değer verme becerileri incelendiğinde, deney grubunun her iki becerinin ortalamalarının yüksek olduğu ve deney grubu lehine farklılık olduğu belirlenmiştir. Bunun böyle olması deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre araştırma sorgulamadan kaçınma ve değer verme becerilerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenciler araştırma sorgulamaya yönelik hem değer verip, hem de kaçınabilecekleri yönünde tutuma sahip olabilirler. Ebrin Ozan ve Karamustafaoğlu'nun (2019) ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dönük tutumları arasında farklılık olmadığı ve aynı ölçeğin alt faktörlerinde de anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin yaşı ve aldıkları eğitimle de tutumlarının değişmediği sonucuna varılmıştır. Tutum gibi duyuşsal becerilerin değişmesinin kısa sürede kolay olmayacağı rahatlıkla söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının ön test tutum puanları arasında anlamlı fark olduğu için ön test tutum puanları kontrol altına alınıp analiz yapıldığında her iki grubun araştırma sorgulamaya yönelik tutum puanları arasında anlamlı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bunun nedeni tutum gibi duyuşsal özelliklerin değiştirilebilmeleri için uzun bir süreç gerektiğini göstermektedir (Tavşancıl, 2002). Daha uzun bir zamana yayılarak yapılan çalışmalarda daha açıklayıcı veriler elde edilebilir. Öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerinin verilen eğitimle değişmemesinin bir başka nedeni de 21. yüzyılda öğrencilerin çoğunun internet üzerinden birçok bilgiye ulaşmaları, araştırma yapmaları ve bunu gerçekten isteyerek gerçekleştirmeleri olarak düşünülmektedir. Yönlendirmeli sorgulama yöntemiyle eğitim alan deney grubu öğrencilerinin ve yürürlükte olan yaklaşımla eğitim alan kontrol grubu öğrencileri arasında son testlerde aralarında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu ve yönlendirmeli sorgulama ve yürürlükteki uygulamanın öğrencilerin araştırma sorgulamaya dönük tutumlarını aynı oranda etkilemediği sonucuna varılmıştır. Tutumun değişebilmesi için araştırma sorgulamaya yönelik uygulamaların tüm dersler ve tüm konularda uzun süreli çalışmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Alan yazın incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının sorgulamaya yönelik tutum üzerinde etkisi ile ilgili bir çalışma bulunmamasına rağmen fenne yönelik tutuma etkisinin araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Erdoğan (2005) yaptığı çalışmada araştırmaya dayalı öğretimin fenne yönelik tutum üzerinde bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Keçeci (2014) yaptığı çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen dersine yönelik tutumu etkilemediğini belirlemiştir. Tatar (2006), Kula (2009) ve Akpullukçu (2011) çalışmalarında, araştırmaya ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fenne yönelik tutumlarını araştırmışlar ve öğrencilerin tutumlarının olumlu olarak değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca alan yazında yer alan birçok çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin fenne yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Alouf & Bentley, 2003; Lord & Orkwiszewski, 2006; Sakar, 2010).

Araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algıları ön test puanları değerlendirildiğinde, tutum puanlarında olduğu gibi deney grubu lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Alt faktörleri açısından değerlendirildiğinde, kaçınma ve araştırmayı sürdürülebilirlik becerilerinde deney grubu lehine farklılık varken, kişisel gelişimde aralarında anlamlı bir farklılık yoktur. Kişisel gelişimlerinin benzer özelliklerde olması verilen eğitimin etkililiğini görme bakımından önemlidir. Bunun sebebinin de önceki fen öğretmenlerinin eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik becerilerini olumlu yönde geliştiren etkinlikler yapmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri bilişsel yönden benzerlik göstermelerine rağmen, araştırma sorgulamaya dayalı öz yeterliliklerinde farklılıklar olabileceği sonucuna varılmıştır. Demek ki duyuşsal ve psikomotor becerileri benzer özellikler açısından deney ve kontrol gruplarını eşitlemek her zaman mümkün olmayabilir. Araştırmayı sürdürülebilirlik faktöründe yer alan maddelerde öğrencilerin çok yönlü düşünebilme becerisinin, eleştirel düşünebilmesinin, problem çözme becerisinin, sorgulama ve araştırma yapmalarında önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Bireylerin yaptıkları eylemlerin özünde bulunan en temel güdü öz yeterlilik algısıdır (Çetin, 2008). Bandura'ya (1994) göre öz yeterlilik, bireylerin hayatlarında önemli olan olaylar üzerinde bir etki oluşturmak için oluşan yeteneklerine ait inanışlardır. Bilişsel ve duyuşsal süreçler insanların yaşadıkları olaylar karşısında duygularını, düşüncelerini ve tepkilerini etkilemektedir (Bandura, 1994). Bu nedenle yapılan çalışmada da rehberli sorgulamaya dayalı öğretim yapılırken sorgulamaya yönelik öz yeterliliğin değişmemesinde bilişsel ve duyuşsal süreçlerin etkisi olabilir.

Wu & Hsieh (2006) araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulama becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini yaptıkları çalışmada belirlemişlerdir. Bliss, Dilman, Russell & Anderson (2007) ise bir araştırmalarında lise fen öğretmenleri ile üniversitedeki araştırmacıların iş birliği içinde çalışmalarını sağlamışlardır. Bu çalışmada 10. sınıf Biyoloji dersinde sorgulamaya dayalı etkinlikler kullanılarak yuvarlak solucanlar konusunu işlemişlerdir. Çalışma sonunda öğrencilerin sorgulama becerilerinin arttığı tespit edilmiştir. Ebrun Ozan ve Karamustafaoğlu (2019) farklı öğrenim seviyesinde ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya yönelik öz yeterlilik algılarını incelemişler ve bu çalışmalarında öz yeterliliğin sınıf seviyesine göre değişmediği sonucuna ulaşmışlardır. Tüm bu çalışmaların sonuçları, ilgili çalışma ile karşılaştırıldığında, öz yeterlilik algılarının verilen araştırma sorgulamaya dayalı eğitimle değişimi incelenmiş ve deney grubu ön testlerde, kontrol grubundan başarılı olmalarına rağmen son testlerde deney grubu daha özyeterlilik açısından daha etkili olmuştur. Alt faktörlerdeki durum incelendiğinde ise, araştırmayı sürdürülebilirlik ve kişisel gelişim açısından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık yokken, kaçınma durumunda ise deney grubunun lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Verilen her iki eğitim de öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönelik araştırmayı sürdürülebilirlik ve kişisel gelişim becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Hem deney hem de kontrol grubunda ön test-son test tutum ve öz yeterlilik puanlarında anlamlı farklılaşma görülmemiştir. Taşkoşyan (2008) yaptığı çalışmada tutum ve başarı ile sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu çalışmada kontrol ve deney grubu son test sorgulayıcı öğrenme becerileri puanları ile başarı ve tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve araştırma sorgulamaya dayalı öğretimle deney grubunun başarı puanlarının arttığı sonucuna ulaşmıştır. Duran (2015) yaptığı deneysel çalışmasında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uyguladığı grup ile kontrol grubu arasında sorgulayıcı öğrenme becerileri açısından anlamlı fark görülmemiştir. Fakat deney grubu öğrencilerinin son test beceri puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Özkanbaş (2018) süreç odaklı rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme

yönteminin uygulanmasının öğrencilerin başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve sorgulama beceri algılarına etkisini araştırdığı çalışmada başarılarını artırmada etkili olduğunu tespit etmiştir. Sağdıç (2018) deneysel olarak yaptığı çalışmada rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerine ve Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Sonuç olarak ise öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Literatürde benzer olarak yapılan Wu & Krajcik (2006) ve Öztürk (2014)'ün çalışmalarında da sorgulamaya dayalı öğrenmenin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin yapıldığı çalışmalarda bilişsel alan davranışları daha kolay değiştirilebilirken duyuşsal davranışların ve öz yeterlilik becerilerinin değiştirilmesi zor olduğu belirlenmiştir. İlgili literatürde araştırma sorgulamaya yönelik özyeterlilik ile ilgili bir çalışma olmaması bu çalışmanın sonuçlarının literatüre önemli bir katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Araştırma sorgulamaya dayalı tutum ve öz yeterlilik becerilerinin araştırıldığı çalışmada ulaşılan en önemli sonuç; duyuşsal ve psikomotor becerilerin kolaylıkla değiştirilemediğidir. Bunun için bu becerilerin tüm derslerde kazandırılması ve uzun zaman diliminde bu tür çalışmaların yapılması gerektiği önerilmektedir. Hem tutum hem de özyeterlilik alt faktörlerinde de öğrencilerin bu becerileri ve algılarının artırılması için öğretmenlerin farklı yöntem ve tekniklerden yararlanmaları ve öğretmenlerin de bu konudaki becerilerinin geliştirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

Bu çalışma 5. sınıf "Maddenin Değişimi" ünitesinde uygulanmıştır. Aynı çalışma farklı ünite ve diğer sınıf seviyelerinde de yapılabilir. Öz yeterlilik ve tutum değişkenleri dışında farklı değişkenler de incelenebilir. Ayrıca öğrencilerin ilkökul öğretmenlerinin yaptıkları etkinliklerden etkilendiği de söylenebilir. Bunun için ilkökulda da etkinliklerin yapılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Alouf, L. J. & Bentley, M. L. (2003). Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities, PK-12. Sözel Bildiri, 2003 Annual Meeting of the Association of Teacher Educators, Jacksonville, Florida.
- Altunsoy, S. (2008). *Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In. VS Ramachaudran. *Encyclopedia of human behavior*, 4(4), 71-81.
- Bandura, A.(1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bliss, T. J., Dillman, A., Russell, R., & Anderson, M. (2007). Nematodes: Model organisms in high school biology. *The Science Teacher*, 74(7), 34.
- Buluş, M. (2015). Öğretmen Adaylarında Öz Yeterlilik ve Akademik Katılımın Akademik Doyumu Yordama Gücü. *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* (10)15, 181-196.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum* (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- Casotti, G., Reiser-Danner, L., & Knabb, T. M. (2008). Successful implementation of inquiry-based physiology laboratories in undergraduate major and nonmajor courses. *Advance in Physiology Education*, 32, 286-296.
- Çelik, S. (2014). Hemşirelik öğrencilerinin bilimsel araştırmaya yönelik kaygı ve tutumlarının belirlenmesi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 1(2), 23-31.
- Çetin, B. (2008). A study on the self-Efficacy perceptions of classroom teacher candidates at Marmara University concerning their computer skills. *DÜ Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 101-114.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Davis, S. A. (2005). *Inquiry-based learning templates for creating online educational paths*. Doctoral dissertation, Texas A&M University, United States.
- Duran, E., Ballone-Duran, L., Haney, J. & Beltyukova, S. (2009). The impact of a professional development program integrating informal science education on early childhood teachers' self-efficacy and beliefs about inquiry-based science teaching. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 53-70.
- Duran, M. (2015). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 32, 399-420.
- Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö. & Karamustafaoğlu, S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dönük özyeterlilik algı ölçeği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3, 679-695.
- Ebren Ozan, C., Korkmaz, Ö. & Karamustafaoğlu, S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin araştırma sorgulamaya dönük tutum ölçeği. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 483-509.
- Ebren Ozan, C. (2018). *Fen Eğitiminde Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Ebren Ozan, C. ve Karamustafaoğlu, S. (2019). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Ortaokul Öğrencilerinin Araştırma Sorgulamaya Yönelik Tutumlarının İncelenmesi, Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Eğitim Araştırmaları Kongresi, 5-7 Eylül, Amasya.
- Ebren Ozan, C. ve Karamustafaoğlu, S. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Araştırma Sorgulamaya Yönelik Öz yeterlilik Algılarının İncelenmesi, Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Eğitim Araştırmaları Kongresi, 5-7 Eylül, Amasya.
- Engin, G. (2009). *Sınıf öğretmeni adaylarının sorgulama yaklaşımını algılama ve öğretim becerilerinin araştırılması: Türkiye-Hollanda karşılaştırma çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Erdoğan, M. N. (2005). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı araştırma (inquiry) yönteminin etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gagne, F. (1985). Giftedness and talent: Reexamining a reexamination of the definitions. *Gifted Child Quarterly*, 29(3), 103-112.
- Günüç, S., Odabaşı, H. F. & Kuzu, A. (2012). Yaşam boyu öğrenmeyi etkileyen faktörler. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 309-325.
- Harlen, W. (2004, May). Evaluating inquiry-based science developments. The National Research Council in Preparation for A Meeting on the Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education, Bristol.

- Karademir, Ç. A. (2013). Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12(33), 261-290.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kart, A., & Gelbal, S. (2014). Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma öz yeterlik algılarının ikili karşılaştırmalı yargılar yöntemiyle belirlenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(1), 12-23.
- Kayacan, K., & Selvi, M. (2017). Öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kavramsal anlamaya ve akademik öz yeterliğe etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1771-1786.
- Keçeci, G. (2014). *Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- 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.
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Lord, T. & Orkwiszewski, T. (2006). Moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory. *The American Biology Teacher*, 68(6), 342-345.
- MEB, (2013). *İlköğretim kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- Özmen, H. & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Özkan, E. Ç., & Bümen, N. T. (2014). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üst biliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 251-278.
- Özkanbaş, M. (2018). *6. Sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde süreç odaklı rehberli sorgulamayla öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve mantıksal düşünme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Öztürk, M. (2014). *8. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının etkililiğinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Polat, M. (2014). Eğitim fakültesi öğrencilerinin bilimsel araştırmaya yönelik tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18), 77-90.
- Quintana, C., Zhang, M., & Krajcik, J. (2005). A framework for supporting metacognitive aspects of online inquiry through software-based scaffolding. *Educational Psychologist*, 40(4), 235-244.
- Sadeh, I., & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances with in an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1137-1160.
- Sağdıç, M. (2018). *Rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi örneği*. Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Şensoy, Ö., & Aydoğdu, M. (2008). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 69-94.
- Taşkoyan, S. N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Tatar, N. & Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 147-158.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Timur, B. (2005). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Trautmann, N., MaKinster, J., & Avery, L. (2004). *What makes inquiry so hard? (And why is it worth it?)*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Vancouver, BC, April 1-3, 2004.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 41(4), 37-43.
- Windschitl, M. (2002). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Teacher Education*, 87, 112-143.
- Wu, H. K. & Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289-1313.
- Wu, H. K., and Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquirybased classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of research in science teaching*, 43(1), 63-95.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitudes and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 792-823.