

Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Sosyobilimsel Konulara Yönelik Öğrenci Tutumları Üzerine Etkisi **

(The Effect of Argumentation-Based Teaching Approach on Student Attitudes towards Socioscientific Issues)

Cansu Handan HACIOĞLU ^{1,*} ve Tezcan KARTAL ²

¹ Yüceer Ortaokulu, Kırşehir, ORCID No: 0000-0001-6317-1737

² Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, ORCID No: 0000-0001-7609-3555

(Cilt: 10, Sayı: 1, Haziran 2022, s. 64-83)

Öz:

Fen eğitiminde sosyobilimsel konuların (SBK) oynadığı önemli rol göz önüne alındığında, öğrencilerin bu sorunları nasıl algıladıkları ve bu sorunların çözümünde sahip oldukları tutumları önemlidir. Bu çalışmada argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının SBK'ya yönelik öğrenci tutumları üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney (N=19) ve kontrol (20) grupları sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler arasından basit seçkisiz örnekleme kapsamında belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerine SBK, argümantasyon modeli ile öğretilmiştir. Öğrencilerin SBK'ya yönelik tutumlarının değişip değişmediğini belirlemek amacıyla Topçu (2010) tarafından geliştirilen "Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizinde t testi ve tek faktörlü ANCOVA testleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin kaygı ve hoşlanma tutum puanlarının arttığı fakat yarar ve önemine ilişkin tutumlarının değişmediği görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının genel SBK ön test puanları kontrol altına alındığında SBK'ya yönelik son test tutum puanları deney grubu öğrencileri lehine farklılaşmıştır. Öğretim programlarımızda öğrencilerin sosyobilimsel konular bağlamında argüman geliştirebilecekleri derslerin sayısı ve ders saati arttırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Sosyobilimsel konular, argümantasyon, ortaokul öğrencileri.

* Sorumlu Yazar: E-mail: cansuhandan6028@gmail.com

** Bu çalışma, Doç. Dr. Tezcan KARTAL danışmanlığında Cansu Handan HACIOĞLU'nun yayınlanmamış yüksek lisans tezinin verilerinden üretilmiştir.

Abstract:

Given the importance of Socio-Scientific Issues (SSI) in science education, it is essential to understand students' understanding of and attitudes towards these issues. This study investigated the effect of argumentation-based teaching on students' attitudes towards SSI. Pretest-posttest control group quasi-experimental design was used. The control (N=20) and experiment (N=19) groups were selected randomly among 8th-grade students. The experimental group was taught SSI by employing the argumentation model. The "Attitudes Towards Socioscientific Issues Scale," developed by Topçu (2010), was used to examine the changes in students' attitudes towards SSI. Data were analyzed by performing t-tests and one-factor ANCOVA. Results demonstrated that experimental group students' scores in the anxiety and liking subdomains increased, but their scores in the usefulness and interest subdomains did not change. When the pretest scores of the experimental and control groups were controlled, it was seen that the experimental group's scores significantly differed from the control group. It is suggested to increase the number and hours of the courses that encourage students to make arguments regarding SSI.

Keywords: *Socioscientific issues, argumentation, middle school students.*

Giriş

Fen eğitimi bir alandaki varlıkları ve olayları tanıma, açıklama, sistematik genellemelere ve ilkelere vararak gözlenmemiş olayları tahmin etme çabasıdır. Bireyler fen eğitimi ile öğrendiği bilgi ve becerileri uygulama fırsatı bulur. Karşılaştığı günlük hayat probleminde çözüm yolu için çeşitli metotlar öğrenir (Kaptan & Korkmaz, 2001). Fen eğitimi günlük hayata dahil edilerek verilen iddiaların kanıtlarla değerlendirilmesi gerekmektedir (Xiao, 2015). Fen eğitiminin amaçlarından birisi de bilimsel konuların sosyal uygulamalarına ilişkin argümanları analiz etmektir. Bu amaca ise sosyobilimsel konular ile ulaşılabilir (Driver, Newton, & Osborne, 2000). Fen bilimleri ile arasında sosyal ve ahlaki bağlantılar bulunan konular sosyobilimsel konular (SBK) olarak adlandırılmaktadır (Kartal, 2018; Kılınç, Demiral & Kartal, 2017; Zeidler & Sadler, 2008). SBK hem bilimsel hem de toplumsal konuları içinde barındıran; karmaşık, açık uçlu, genellikle tartışmalı, kesin cevabı olmayan ikilemlerdir. Bu ikilemler, çözüm sürecinde informal akıl yürütme becerileri ile ilişkilidir (Sadler, 2004). Kişiler tarafından farklı yorumlamalara tabi olan, kanıta dayalı, akıl yürütme gerektiren, analiz edilebilen, bilimsel ve belirli kurallar çerçevesinde kanıtların harmanlanmasını gerektiren, yapılandırılmış problemlerdir (Zeidler, Sadler, Applebaum & Callahan, 2008). Ayrıca SBK, içeriğinde gerçek yaşam problemlerini barındıran (Sadler & Donnelly, 2006), çok farklı bakış açılarıyla tartışılması gereken bilimsel konulardır (Karakas, 2020). SBK'ya; içeriğinde bilim ve teknolojinin kullanılmasıyla ilgili konular, alternatif yakıtlar, cep telefonu kullanımı (Albe, 2008; Kılınç vd., 2017), suyun florlanması gibi kamu konuları, SARS, AIDS, iklim değişikliği, yerel/küresel çevre sorunları (Sadler, 2011; Topçu, 2019), organ nakli, ötenazi, yaşam kalitesi sorunları, hazır gıda tüketimi, uyuşturucu kullanımı (Zeidler vd., 2008), genetik mühendisliği çalışmaları, huntington hastalığı ve gen terapisi, klonlama (Kartal, 2018; Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2004) gibi konular örnek olarak verilebilir. Öğrenciler karşılaştıkları sosyobilimsel ikilemi çözmek için, bu konuyla ilgili edindikleri bilgiler, fen ve bilimsel bilgiye yönelik epistemolojik görüşleri de dahil olmak üzere, fen derslerinde öğrendiklerini uygulamak, bu konu ilgili akıl yürütmek ve sonra kişisel kararlar vermek zorunda kalabilirler.

Fen derslerinde SBK'ya yer verilerek, öğrencilerin “gerçek dünya” dediğimiz kendi yaşamlarıyla benzerlik taşıyan konularda bilimsel bilgi ve düşünme yollarını kullanarak tartışmaya, bir konu hakkında karar vermeye ve problem çözme sürecine katılması sağlanır. Bu şekilde öğrencilerin karmaşık sorunlar hakkında bilinçli pozisyonlar almaları sağlanabilir (Abd El-Khalick, 2003). SBK, öğrencilerin bu yetkinliği geliştirmeleri için etkili bağlamlar ve alan bilgisi olarak sunulmaktadır (Eastwood, 2010). Bu yüzden fen eğitiminde SBK'nın oynadığı önemli rol göz önüne alındığında, öğrencilerin bu sorunları nasıl algıladıklarını, müzakere ettiklerini ve çözdüklerini anlamak önemlidir (Sadler & Zeidler, 2004; Topçu, 2019). Bu çalışmada argümantasyon tabanlı SBK'nın öğretiminde öğrenci tutumlarının gelişimi incelenmiştir.

SBK ve Öğretim Programı

Gelecekte dünya gündeminde yerini koruyacak olan klonlama, GDO ve alternatif enerji kaynakları hem fende hem de sosyal alanda etkisini devam ettirebilir. Bu yüzden eleştirel düşünen, bilimsel veriler ışığında bilinçli kararlar alabilen ve fen okuyazarı bireyler yetiştirmek bütün ülkelerin nihai amaçlarındandır (Urhan, 2016). SBK ülkelerin ulusal fen bilimleri öğretim programlarına dahil edilerek toplumsal farkındalık oluşturulabilir (Simmons & Zeidler, 2003; Topçu, 2019; Topçu, 2008; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Simonneaux, 2007; Callahan, 2009; Urhan, 2016). Fen derslerinde SBK'ya yer verildiğinde öğrencilerde eleştirel düşünme, farklı bakış açısı kazanma, çok boyutlu düşünme, açık fikirli olma gibi davranışlar gözlemlenir (Kartal, 2018). Bu şekilde öğrenme ortamlarının etkililiği artırılabilir.

Ülkemizde 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programının amaçlar kısmında SBK ile bilişsel düşünme becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir. MEB (2013)'te “Tüm öğrencileri fen okuyazarı olarak yetiştirme” görüşünü belirlemiştir. Amaçları arasında ise SBK kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirme, toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hissetme, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri kazanma, bireysel veya iş birliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretme olarak sıralanır. MEB'in bu açıklamasıyla birlikte öğretim programının uygulayıcıları olan öğretmenler, etkili fen eğitimi için öğrencilerini amaca uygun yetiştirmelidir (Evren Yapıcıoğlu, 2016). MEB (2018a), öğrencilerden fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini kendi gerekçelerine göre savunmalarını, arkadaşlarının iddialarına karşılık argüman geliştirmelerini ve tartışmalarını beklemektedir. Öğretmenleri ise bu süreçte öğrencilerini yönlendirici ve rehber rolünde olmalarının gerektiğini belirtmiştir. Kılınç ve diğerleri (2017) öğretim programları hazırlanırken öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ve epistemolojik inançları göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir. Bu özellikler dikkate alınmadığında ise süreç karmaşık bir hale gelebilecektir.

Öğretim sürecinde tartışma ortamının oluşturulması açısından SBK senaryolarının kullanılmasının öğretime katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Senaryolarda genellikle konuyla ilgili tarafsız, olumlu-olumsuz bilgilere ve tartışma sorularına ne kadar ve hangi sıraya göre sorulması gerektiği gibi öğelere yer verildiği ve gerçek yaşamla ilişkili olan, toplum için önem arz eden, tartışma ortamı oluşturan ve hedef öğretim programının öğrenilmesine hizmet eden

konuların seçilmesi noktalarında bir kararlılık olduğu görülmektedir (Topçu, Atabey & Çiftçi, 2018). Fen eğitimin önemli amaçlarından olan fen okuryazarlığı aynı zamanda SBK ile yakından ilişkilidir. Fen okuryazarlığı sadece bilimsel bilgi ile ilgilenmez bunun yanında öğrencilerin verilere dayalı karar verme, verileri analiz etme, SBK'yı tartışabilme konusunda yetenekli öğrenci yetiştirmeyi hedefler. Bunun için de karar verme becerilerinin gelişmesinde SBK bir araç olarak kullanılabilir (Topçu, 2008). Karar verme becerisi SBK öğretiminin temel öğelerinden biridir.

SBK'nın öğretiminde öğrenci merkezli bir yaklaşım kullanılır ve öğretmen bu süreçte otoriteyi sağlamalı, öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebildiği ortamı sağlamalıdır. Öğrenciler ise açık uçlu sorularla ilgilenmeli ve birbirlerinin fikirlerini geliştirmeye çalışmalıdır (Sadler, 2011). SBK'nın derste ele alınmasıyla öğrenciler bilimsel bilgiler ışığında kendi görüşlerini dile getirecek, sorgulama yapacak, akran fikirlerini dinleyip saygılı olacak ve bu sayede SBK'yı anlama ve kavrama becerilerine sahip olacaktır (Kartal, 2018). SBK'ya göre hazırlanan bir fen eğitimi bir zorunluluk değil, fakat bilimsel keşifler teknolojik gelişmeler vb. değişimlerin toplum üzerinde etkilerini görmek için uygun bir araçtır (Yetişir & Kaptan, 2008). Özcan ve Kaptan (2020) yaptıkları çalışmada SBK'nın öğretilmesine ilişkin (i) fen okur yazarlığı hedeflenerek SBK'nın hedef-içerik çerçevesinde daha fazla ele alınması, (ii) fen programındaki yerinin geliştirilmesi, (iii) toplumsal-gerçek sorunlar SBK arayıcılığıyla gerçekleştirilmeli, (iv) öğrenciler toplumsal sorunlar hakkında sorumlu hissettirilmeli, (v) SBK'nın konulara entegre edilmesi, (vi) ders kitaplarında SBK ile ilişkisi/bağlantısı şeklinde verilmesi ve (vii) ders planlarında da SBK'nın öğretime ilişkin yaklaşımlar belirlenip planlara dahil edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

SBK'nın Öğretiminde Argümantasyon

Öğrenciler sınıf ortamında ders olarak gördüğü feni kendi yaşamlarıyla nasıl ilişkili olduğunu bir problem ile karşılaştığında probleme dair kanıtlar araştırır, geliştirir ve keşfeder. Bu amaçla öğrenciler kendi hayatlarında tartışmayla ilgili kanıtlar bulmaya ve geliştirmeye teşvik edilir. Öğrenciler kendilerine ait kanıtlar oluşturduktan sonra yeni argümanlar da geliştirirler. Yeni argümanlar geliştirirken öğrenciler kendi kişisel deneyimleri ve yaptıkları deneylerle bilgilerini bütünleştirirler (Bell & Linn, 2000). Öğretmenlerin öğrenci merkezli bir öğretim yapmasının faydaları arasında SBK'yı kullanımı örnek verilebilir. SBK'nın sınıf içinde bilimsel sorunlara çeşitli görüşler sunması, tartışma ortamı sağlaması açısından yarar sağlar. Öğrenci bilimsel verilerle argüman oluşturur ve karşı argümanlardan zayıf olanı tanımayı öğrenir (Kartal, 2018). Argümantasyon, bir olgunun doğruluğunu ya da yanlışlığını göstermeyi amaçlayan bir akıl yürütme sürecidir. Yaygın olarak karşıt görüşlü iki kişi ya da daha fazla kişi ya da grubun kendi görüşlerini savunması ve karşıt görüşün çürütülmeye çalışıldığı bir tekniktir. Her biri kendi görüşü için gerekçe sunar, karşı tarafın görüşünü çürütmeye çalışır (Kuhn, 1993). Argümantasyon bireylere öğrenme durumlarında bilimsel bilgi ve bakış açısı kazandırmaya yarayan bir süreçtir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Öztürk, 2013). Argümantasyon sadece kişisel fikrini ifade etmek değil, aynı zamanda başkalarını dinlemek ve onların fikirlerini tartışmaktır (Choi, Seung & Kim, 2019).

SBK gibi tartışmalı konuların öğretimine argümantasyon çok uygundur. Çünkü bu konular herkesin kendini yetkin gördüğü, yargıda bulunduğu konulardır. Öğrencilerin bilimsel düşünmenin önemini görmeleri için geleneksel bilim alanlarının dışına çıkmaları gerekmektedir. Bilimsel düşünme öğrenciler tarafından sadece fen konularıyla sınırlı kalmamalı, öğrencilerin kendi hayatlarında üstlendikleri rollerde de farkına varmalarını sağlamak için bir farkındalık oluşturmak gerekmektedir. Bu da öğrencilerin fen eğitiminde aldıkları en önemli faydayı sağlar (Kuhn, 1993). SBK öğretiminde öğrenci söylemlerinde (a) öğrenciler tartışmaya girerken önceki deneyimlerinden ve bilgilerinden yararlandıkları, (b) bu tür faaliyetler, öğrencilerin mevcut bilgilerini pekiştirmelerini sağladığını, (c) fen anlayışlarını nispeten yüksek soyutlama seviyelerinde detaylandırmalarına olanak sağladığı görülmüştür (Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne & Simon, 2007). SBK'yı kullanarak argümantasyona katılan öğrenciler fene olan önemli bağları ile gerçek dünyadaki güncel sorunlar arasında bağlantılar sağlayabilirler (Gumpert, 2019). Literatür incelendiğinde argümantasyon ve öğrenci tutumları arasındaki ilişkiye dair ayrıntılı çalışma azdır.

Günümüzde bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek, fen-toplum-kültür arasında ilişki kurabilmek için içeriğinde SBK'ya yer verilen bir fen eğitimi ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır (Pehlivan, 2020). SBK entegre edilmiş bir fen eğitimi ile muhakeme yapan, eleştirel düşünen, bilimsel karar verme yetisini kullanan bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır (Topçu, 2019). Ortaokul öğrencilerinin fen ve sosyobilimsel konuları; tartışmaya hazırlama, mevcut bilgilerini pekiştirme, geçmiş deneyimlerinden yararlanma, kaliteli argümantasyon sunma ve bilim anlayışlarını geliştirmelerine olanak sağlar (Von Aufschnaiter vd., 2007). MEB (2018a) öğrencilerin yaşam boyu fen okuryazarı olarak yetiştirilmelerini temel vizyon olarak benimsemiştir. Ayrıca temel amaçlar arasında SBK'nın kullanılmasıyla muhakeme yeteneğini kullanma, bilimsel düşünme becerileriyle karar verme ve sorgulama yeteneklerinin gelişimine dikkat çekilmiştir (MEB, 2018a). Geleneksel öğretim yöntemleri yerine argümantasyon ile öğrenciler öğrenmenin merkezinde yer alır. Bu süreç içerisinde anlamlı öğrenme fırsatları sunulur (Karakaş, 2020). SBK öğretiminde argümantasyon modelinin kullanımına ilişkin sınırlı sayıda çalışma vardır (Lyu, 2019). Buradan hareketle bu çalışma fen bilimleri derslerinde yer verilen SBK'nın öğretilmesinde argümantasyon sürecinden faydalanma ve argümantasyonun öğrenciler üzerinde etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki araştırma soruları belirlenmiştir.

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin SBK'ya yönelik kaygı, SBK'dan hoşlanma ve SBK'nın yarar ve önemi alt faktörlerinin
 - (a) ön test puanları arasında
 - (b) son test puanları arasında fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun genel SBK tutum ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında fark var mıdır?

Yöntem

Öğrencilerin SBK tutumları üzerinde argümantasyonun etkisini incelemek için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun her

ikisinde de iki kez ölçüm yapılmıştır. İlk ölçüm ön test, ikincisi ise son test olarak uygulanmıştır. Grupların seçimi random yolla yapılmıştır. Ölçümler her iki araştırma grubu için aynı zaman diliminde yapılmıştır (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Deneysel araştırmalar, karşılaştırma yapma olanağı (Büyüköztürk vd., 2019) ve bağımlı-bağımsız değişkenler arasında neden sonuç ilişkisi kurulmasını sağlar. Bu çalışmanın deney grubunda SBK'nın öğretime ilişkin senaryolar kullanılmış ve senaryolar üzerinden öğrencilerin argümantasyona (küçük ve büyük grup tartışmaları) dahil olmaları sağlanmıştır (Creswell, 2012). Öğrencilerin SBK'ya yönelik tutumları (SBK'ya Yönelik Kaygı, SBK'dan Hoşlanma ve SBK'nın Yarar ve Önemi) üzerinde argümantasyonun etkisi ortaya konulmuştur. Araştırma tasarımının diyagramı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneysel araştırma tasarımı

Deney Grubu	G ₁ R	O _{1.1}	X	O _{1.2}
Kontrol Grubu	G ₂ R	O _{2.1}		O _{2.2}

G₁ R: Random yolla belirlenen deney grubu

G₂ R: Random yolla belirlenen kontrol grubu

O_{1.1}, O_{2.1}: SBK'ya yönelik tutum ölçeği ön test uygulamaları

O_{1.2}, O_{2.2}: SBK'ya yönelik tutum ölçeği son test uygulamaları

X: SBK'nın öğretiminde argümantasyon etkinlikleri

Çalışma Grubu

Çalışma 2021-22 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Orta Anadolu'da bir devlet okulunun sekizinci sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grupları basit seçkisiz örnekleme ile belirlenmiştir. Bu devlet okulunda toplam 4 adet sekizinci sınıf bulunmaktadır. Bu sınıflar arasından basit seçkisiz olarak bir deney ve bir kontrol grubu belirlenmiştir. Basit seçkisiz örnekleme, popülasyonun her bir üyesinin eşit ve bağımsız seçilme şansına sahip olduğu bir örneklemedir (Fraenkel vd., 2012). Çalışma grubuna ilişkin demografik özellikler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma grubu demografik özellikleri

Grup	Cinsiyet		Sosyoekonomik Düzey			Toplam
	Erkek	Kadın	Düşük	Orta	Yüksek	
Deney Grubu	8	11	4	8	7	19
Kontrol Grubu	8	12	2	2	16	20
Toplam	16	23	6	10	23	39

Deney grubunda 19 öğrenci, kontrol grubunda ise 20 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinden 8'er kişi erkektir. Deney grubu öğrencilerinden 4 öğrenci *düşük*, 7 öğrenci ise *yüksek* sosyoekonomik düzeyde olduklarını belirtmiştir. Kontrol grubunda ise 2 öğrenci *düşük*, 16 öğrenci ise *yüksek* düzeyde sosyoekonomik imkânlarla sahip

olduklarını belirtmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin yaş ortalaması 13,368 ($Ss=,495$), kontrol grubu öğrencilerinin ise yaş ortalaması 13,250 ($Ss=,444$)'dir.

Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin SBK'ya yönelik tutumlarının değişip değişmediğini belirlemek amacıyla "Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. SBK'ya yönelik tutum ölçeği Topçu (2010) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçme aracı üç alt boyuttan (SBK'ya yönelik kaygı, SBK'dan hoşlanma ve SBK'nın yarar ve önemi) ve 30 maddeden oluşmaktadır. *SBK'ya yönelik kaygı* alt boyutu altı maddeden oluşmakta ve bireylerin bilime yönelik kaygılarını ifade etmektedir. *SBK'dan hoşlanma* alt boyutu yedi maddeden oluşmakta ve öğrenme deneyimlerinden zevk alma hissini ifade etmektedir. *SBK'nın yarar ve önemi* alt boyutu 17 maddeden oluşmakta ve öğrencilerin bilimsel konuların toplum için ne kadar önemli ve yararlı olduğu konusundaki tutumlarını belirlemektedir. Ölçme aracı 1 ile 5 arasında beşli likert olarak (1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum ve 5: Kesinlikle Katılıyorum) hazırlanmıştır. Ölçekte bulunan dokuz madde anlamca olumsuz (madde 3, 5, 12, 16, 17, 19, 26, 28, 29) olması nedeniyle bu maddeler ters olarak kodlanmıştır. Topçu (2010) SBK'ya yönelik tutum ölçeği alt boyutlarının Cronbach Alpha katsayıları ,70 ile ,90 arasında değişmektedir. Araştırmacılar tarafından ölçeğin güvenirlik çalışmaları çalışma grubu dışında geniş bir örneklemede yeniden test edilmiştir. Ölçeğin madde toplam korelasyon değerleri ,346- ,668 arasında değişmektedir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin güvenirlik değerleri ,787 ile ,862 arasında değişmektedir. Ölçeğin geneli açısından güvenirliği ise ,892 olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın amacı çerçevesinde ölçme aracının güvenilir olduğu söylenebilir (Tabachnick, & Fidel, 2019).

Veri Toplama Süreci

Çalışma öncesinde deney (N=19) ve kontrol (N=20) grubu öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik tutumları belirlenmiştir. Araştırma sekizinci sınıf düzeyinde yürütülmüştür. Deney grubu çalışmaları Bilim Uygulamaları dersi ve haftada iki ders saati ile sınırlıdır. Bilim Uygulamaları dersinin doğası gereği (i) bilimsel bilgiye ulaşma, (ii) bilim ve teknolojinin ekonomisi, (iii) günlük yaşam problemlerini belirleme, (iv) girişimcilik, (v) bilim etiği, (vi) yaşam için bilim ve mühendislik, (vii) günlük yaşam problemlerine uygun ürünler sunma, (viii) bilim insanı gibi çalışma ve (ix) günlük yaşam problemlerini belirleme ve uygun çözümler tasarlama gibi temalara sahiptir. Bu temalar göz önüne alınmış ve özellikle *bilim etiği ve kazanımları* (veriye dayalı argüman oluşturmak, bilimsel bilginin gelişimi, bilim ve teknoloji arasındaki ilişki, sosyobilimsel konularda muhakeme yapma, disiplinler arası ilişkiler ve etik ilkeler) çerçevesinde öğretim süreci yürütülmüştür (MEB, 2018b). Deney grubu öğrencilerine dersin öğretmeni tarafından iki hafta boyunca argümantasyon modelleri (örn. Toulmin (1958)'in argümantasyon modeli) ve kavramlar örnekler üzerinden tanıtılmıştır. Aynı zamanda bilimsel tartışma ve doğasına yönelik yansıtıcı açıklamalar yapılmıştır. Sonraki iki hafta boyunca (4 ders saati) öğrencilerin sosyobilimsel konulara uygun video, gazete-dergi haberleri, power point sunumları gibi ilgi çekici etkinlikler ile SBK'ya yönelik bir fikir geliştirmeleri amaçlanmıştır. Daha sonraki haftalarda araştırmacı(lar) tarafından sosyobilimsel konulara yönelik geliştirilen

senaryolar (haftalık bir senaryo olarak) derse dahil edilmiştir. Örneğin “GDO İyilik İçin Mi?” senaryosunda Batı Afrika ülkelerinden Liberya 2020 yılında dünyanın en fakir ülkeleri arasındadır (URL-1). Liberya ülkesine yardımcı olmak isteyen bazı ülkelerin teşvik amaçlı GDO’lu bol süt veren ve et verimi yüksek olan X ineklerini ve yine GDO’lu buğday tohumlarını ülkeye vermek istemektedir. Bu besinlerin halk tarafından tüketimine ilişkin sınıfta öğrencilerin yazılı ve sözlü görüşleri alınmıştır. Bu görüşlerin alınması sürecinde senaryolara ilişkin yarı yapılandırılmış sorular oluşturulmuştur. Bu senaryolar yazılı doküman olarak çoğaltılmış ve her bir öğrenciye verilmiştir. Öğrencilerin bu senaryoları bireysel olarak okumaları ve senaryoya yönelik her bir soruyu cevaplamaları istenmiştir. Daha sonra beşer kişilik (bir grup dört kişi) küçük tartışma grupları oluşturulmuş ve senaryo çerçevesinde tartışmaları istenmiştir. Öğrencilerin küçük grup tartışmaları ve çalışma kâğıtları ile fikir alışverişinde bulunmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin rahat hareket edebilmeleri ve yüz yüze iletişimde bulunabilmeleri için sınıf ortamı öğrencilerin küme çalışmasına uygun olarak tasarlanmıştır. Her grup etkinliğinde yeterli zaman verilmiştir. Bu tartışma gruplarında doğal olarak senaryolara ilişkin “evetçiler” ve “hayırcılar” oluşmuştur. Küçük grup tartışmaları daha sonra büyük grup (evetçiler ve hayırcılar) tartışmasına dönüştürülmüştür. Grup tartışmalarında öğrenciler birbirini yüz yüze görecektir şekilde sınıf ortamı ve oturma düzeni ayarlanmıştır. Büyük grup tartışmaları ile öğrencilerden fikir üretmeleri (argümanlar) ve karşı fikirleri (kontra argüman) nasıl çürüttüklerine dair gerekçelerini belirtmeleri sağlanmıştır. Her senaryo süreci videoya alınmıştır. Etkinlik sonrası yapılan hatalar ve güzel davranışlara dair kısa geri dönütler sağlanarak her bir örnek senaryonun işlenmesi sağlanmıştır. Dört örnek senaryonun bu şekilde tamamlanması sekiz hafta sürmüştür. Sürecin tamamlanması sonrasında SBK’ya yönelik tutum ölçeği son test olarak tekrardan uygulanmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerine çalışma öncesinde sosyobilimsel konulara yönelik tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencileri de Bilim Uygulamaları dersini almışlardır. Dersin kazanımları çerçevesinde sosyobilimsel konular dersin öğretmeni tarafından öğretilmiştir. Dersin içeriğine yönelik hazırlanmış sunumlar düz anlatım yoluyla öğrenciye aktarılmıştır. Sunum sonrası öğrenciler ile soru cevap etkinliği yapılarak konunun müfredata uygun işlenmesi sağlanmıştır. Fakat argümantasyon etkinlikleri yapılmamıştır. Çalışma sonunda öğrencilere SBK’ya yönelik tutum ölçeği tekrar son test olarak uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Deney ve kontrol gruplarından ön test ve son test olarak elde edilen araştırma verileri SPSS programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi öncesinde katılımcıların verileri kontrol edilmiştir. Örneğin ön teste katılıp son teste katılmayan ya da ön teste katılmayıp son teste katılan öğrenciler analiz sürecine dahil edilmemiştir. Analiz sürecinde kullanılacak olan testlere ilişkin varsayımlar kontrol edilmiştir. Verilerin betimsel analizi ve yorumlanmasında frekans (f), aritmetik ortalama (\bar{X}), standart sapma (Ss) ve standart hata (Sh) hesaplanmıştır. Bağımlı ve bağımsız grupların karşılaştırılmasında t testi analizi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu ön test puanlarına göre grupların denk olmaması durumunda ise ANCOVA analizi yapılmıştır. Bu çalışmada ölçme aracının alt faktörleri açısından deney ve kontrol grubu ön test puanlarının

denk fakat ölçme aracının geneli açısından gruplar denk değildir. Gruplar arasında farkın anlamlı çıkması durumunda etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerleri .2, .5 ve .8 olmak üzere *küçük*, *orta* ve *geniş* etki büyüklüğüne göre yorumlanmıştır (Cohen, 1988).

Etik ile İlgili Hususlar

Araştırma öncesi, süreci ve sonrasında “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” çerçevesinde etik ilkeler göz önünde bulundurularak Kırşehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nün resmi izinleri çerçevesinde Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Etik Kurul Değerlendirme Komisyonundan araştırma etik izinleri alınmıştır (Tablo 3). Araştırmaya katılacak ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerine araştırma hakkında detaylı bilgi verilmiş ve araştırmaya katılmalarında gönüllülük esas alınmıştır. Katılımcılardan elde edilen veriler yalnızca araştırmanın amacı ve kapsamı çerçevesinde kullanılacağı ve üçüncü kişiler ile verilerin paylaşılmayacağı taahhüt edilmiştir. Araştırma süreci, katılımcıların kimliğine ilişkin herhangi bir ipucu (isim, cinsiyet, yaş vb.) verilmeyecek şekilde yönetilmiştir.

Tablo 3. Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	:	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Etik Kurul Değerlendirme Komisyonu
Etik değerlendirme kararının tarihi	:	03.03.2022
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası	:	2022/02/20

Bulgular

Çalışmada argümantasyonun öğrencilerin SBK tutumlarının gelişimine etkisi incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin benzer ders içeriklerinin öğretimi farklı süreçler takip edilerek tamamlanmıştır. Deney grubunda sosyo-bilimsel temelli konuların öğretiminde argümantasyon kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim süreci öncesinde ve sonrasında SBK tutumlarına (SBK’ya yönelik kaygı, SBK’dan hoşlanma ve SBK’nın yarar ve önemi) ilişkin görüşleri alınmıştır. Verilerin analizi öncesinde bağımlı değişkenler açısından normallik analizleri yapılmıştır ve bu analizlere ilişkin sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Bağımlı değişkenler açısından normallik analizleri

Bağımlı Değişkenler	\bar{X}	Ss	Mod	Medyan	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk	
							Z	p
SBK’ya Yönelik Kaygı	2,953	,609	3,000	3,000	,091	,217	,975	,136
SBK’dan Hoşlanma	3,315	,586	3,140	3,285	-,444	,750	,740	,112
SBK’nın Yarar ve Önemi	3,492	,683	3,880	3,558	-,431	-,533	,661	,174
SBK’ya Yönelik Tutum (Genel)	3,343	,517	3,530	3,400	-,407	-,090	,977	,172

Tablo 4 incelendiğinde, her bir bağımlı değişkene ilişkin mod, medyan ve aritmetik ortalama değerlerinin birbirine çok yakın hatta eşit olduğu söylenebilir. Örneğin, öğrencilerin SBK'ya yönelik kaygı puanları incelendiğinde aritmetik ortalaması 2,953 ($S_s=,609$); mod ve medyan değerlerinin ise 3,000 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde SBK'dan hoşlanma ve SBK'nın yarar ve önemi faktörleri için mod, medyan ve aritmetik ortalama puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Verilerin simetrik bir normal dağılıma sahip olabilmesi için mod, medyan ve aritmetik ortalama değerlerinin eşit ya da birbirine yakın olması beklenmektedir (Pallant, 2020). Bağımlı değişkenler açısından çarpıklık değerleri $-,444$ ile $,091$ arasında, basıklık değerleri ise $-,533$ ile $,750$ arasında değişmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin $\pm 1,5$ arasında olması verilerin normal dağılımı için yeterlidir (Tabachnick & Fidell, 2019). Ayrıca normallik analizinde veri sayısının 29'dan az olması nedeniyle Shapiro-Wilk testi analiz sonuçlarına da bakılmıştır (Kalaycı, 2010). Shapiro-Wilk testi sonucuna göre her bir bağımlı değişken açısından p değerinin istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>,05$). Verilerin normallik varsayımları karşılanmıştır (Pallant, 2020).

Deney ve kontrol grubu ön test SBK tutum düzeylerine göre grupların denkliliği t testi analizi ile karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubu ön test SBK tutumlarının karşılaştırıldığı analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Deney ve kontrol grubu ön test puanlarına ilişkin SBK tutumlarının karşılaştırılması

	Grup	N	\bar{X}	Ss	df	t	p
SBK'ya Yönelik Kaygı	Deney Grubu	19	2,736	,539	37	,491	,626
	Kontrol Grubu	20	2,825	,578			
SBK'dan Hoşlanma	Deney Grubu	19	3,338	,357	37	1,190	,242
	Kontrol Grubu	20	3,121	,713			
SBK'nın Yarar ve Önemi	Deney Grubu	19	3,544	,603	37	1,673	,103
	Kontrol Grubu	20	3,197	,689			

Tablo 5'te deney ve kontrol grubuna ait uygulama öncesi deney ve kontrol grubu SBK tutumları karşılaştırılmıştır. SBK'ya yönelik kaygı boyutunda deney ($\bar{X}=2,736$; $S_s=,539$) ve kontrol ($\bar{X}=2,825$; $S_s=,578$) grubu ortalama puanları arasında kontrol grubu lehine bir fark olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($t=,491$; $p=,626>,05$). Benzer şekilde deney ve kontrol grubu ön test ortalama puanlarının SBK'dan hoşlanma ($t=1,190$; $p=,242>,05$) ve SBK'nın yarar ve önemi ($t=1,673$; $p=,103>,05$) faktörlerinde de gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Elde edilen bu bulgular ile öğrencilerin SBK tutum ön test ortalama puanlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin argümantasyon sonrası SBK tutumlarının gelişimine ilişkin analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney grubu ön test – son test puanlarına göre SBK tutumlarının karşılaştırılması

	Grup	N	\bar{X}	Ss	df	t	p	Cohen d
SBK'ya Yönelik Kaygı	Ön Test	19	2,736	,539	36	4,046	,000**	1,313
	Son Test	19	3,429	,516				
SBK'dan Hoşlanma	Ön Test	19	3,338	,357	36	2,640	,012*	,857
	Son Test	19	3,684	,445				
SBK'nın Yarar ve Önemi	Ön Test	19	3,544	,603	36	2,002	,053	-
	Son Test	19	3,919	,548				

*p<,05

**p<,01

Tablo 6'da SBK tutumları incelendiğinde, öğrencilerin SBK'ya yönelik kaygı tutumlarına ilişkin ön test ($\bar{X}=2,736$; $Ss=,539$) ve son test ($\bar{X}=3,429$; $Ss=,516$) ortalama puanları arasında son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Son Test}}-\bar{X}_{\text{Ön Test}}=,693$) istatistiki olarak anlamlı bir farklılık vardır ($t=4,046$; $p=,000<,01$; $d=1,313$). Öğrencilerin sosyobilimsel bir senaryo çerçevesinde yapmış oldukları argümantasyon sonrasında SBK'ya yönelik kaygılarının arttığı söylenebilir. Benzer şekilde öğrencilerin SBK'dan hoşlanma faktörüne ilişkin tutumlarının da son test puanları lehine arttığı görülmektedir ($t=2,640$; $p=,012<,05$; $d=,857$). SBK'ya yönelik kaygı ve SBK'dan hoşlanmaya yönelik tutumlarda ortaya çıkan fark *geniş* etki büyüklüğüne sahiptir (Cohen, 1988). Fakat SBK'nın yarar ve önemine ilişkin ön test ($\bar{X}=3,544$; $Ss=,603$) ve son test ($\bar{X}=3,919$; $Ss=,548$) ortalama puanları arasında son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Son Test}}-\bar{X}_{\text{Ön Test}}=,375$) bir fark olmasına rağmen bu fark istatistiki olarak anlamlı değildir ($t=2,002$; $p=,053>,05$).

Kontrol grubu öğrencilerinin öğretim süreci öncesi ve sonrası SBK tutumlarının karşılaştırıldığı analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Kontrol grubu ön test – son test puanlarına ilişkin SBK tutumlarının karşılaştırılması

	Grup	N	\bar{X}	Ss	df	t	p
SBK'ya Yönelik Kaygı	Kontrol Ön Test	20	2,825	,578	38	,045	,964
	Kontrol Son Test	20	2,833	,579			
SBK'dan Hoşlanma	Kontrol Ön Test	20	3,121	,713	38	,068	,946
	Kontrol Son Test	20	3,135	,605			
SBK'nın Yarar ve Önemi	Kontrol Ön Test	20	3,197	,689	38	,619	,540
	Kontrol Son Test	20	3,332	,693			

Tablo 7 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin SBK'ya yönelik kaygı ($t=,045$; $p=,964>,05$), SBK'dan hoşlanma ($t=,068$; $p=,946>,05$) ve SBK'nın yarar ve önemine ($t=,619$; $p=,540>,05$) ilişkin tutumların son test puanları lehine olmasına rağmen bu farklar istatistiki olarak anlamlı değildir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin SBK'ya yönelik son test tutum puanları karşılaştırılarak sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Deney ve kontrol grubu son test puanlarına ilişkin SBK tutumlarının karşılaştırılması

	Grup	N	\bar{X}	Ss	Sd	t	p	Cohen d
SBK'ya Yönelik Kaygı	Deney Grubu	19	3,429	,516	37	3,387	,002	1,086
	Kontrol Grubu	20	2,833	,579				
SBK'dan Hoşlanma	Deney Grubu	19	3,684	,445	37	3,209	,003	1,033
	Kontrol Grubu	20	3,135	,605				
SBK'nın Yarar ve Önemi	Deney Grubu	19	3,919	,548	37	2,921	,006	,939
	Kontrol Grubu	20	3,332	,693				

Tablo 8'de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin SBK'ya yönelik tutum son test puanları karşılaştırılmıştır. SBK'ya yönelik kaygı puanları incelendiğinde deney ($\bar{X}=3,429$; $Ss=,516$) ve kontrol ($\bar{X}=2,833$; $Ss=,579$) grubu öğrenci puanları arasında deney grubu öğrenci tutumları lehine ($\bar{X}_{Deney}-\bar{X}_{Kontrol}=,596$) anlamlı bir fark vardır ($t=3,387$; $p=,002<,01$; $d=1,086$). SBK'dan hoşlanma faktöründe deney ($\bar{X}=3,684$; $Ss=,445$) ve kontrol ($\bar{X}=3,135$; $Ss=,605$) grubu son test puanları arasında deney grubu ($\bar{X}_{Deney}-\bar{X}_{Kontrol}=,596$) öğrenci tutumları lehine anlamlı bir fark vardır ($t=3,209$; $p=,003<,01$; $d=1,033$). Benzer şekilde SBK'nın yarar ve önemi faktöründe de deney ($\bar{X}=3,919$; $Ss=,548$) ve kontrol ($\bar{X}=3,332$; $Ss=,693$) grubu tutum puanları arasında deney grubu ($\bar{X}_{Deney}-\bar{X}_{Kontrol}=,587$) öğrencileri lehine anlamlı fark vardır. SBK'ya yönelik kaygı, SBK'dan hoşlanma ve SBK'nın yarar ve önemi faktörlerinde deney grubu lehine ortaya çıkan fark *geniş* etki büyüklüğüne sahiptir. Bu bulgular çerçevesinde argümantasyon sürecinin öğrencilerin SBK tutumlarını geliştirdiği söylenebilir.

Deney ve kontrol grubunun genel SBK tutum ön test puanları kontrol altına alınarak son test puanları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma tek faktörlü ANCOVA analizi ile yapılmıştır. ANCOVA analizi için (i) yeterli örneklem büyüklüğü, (ii) verilerin normal dağılımı, (iii) kovaryans puanlarının güvenilirliği, (iii) varyansların homojenliği ve (iv) doğrusallık (kovaryant ile bağımlı değişken arasında yüksek düzeyde korelasyon) varsayımları test edilmiştir. Bu çalışmada deney grubunda 19 kişi, kontrol grubunda 20 kişi bulunmaktadır. Pallant (2020)'a göre her bir hücrede en az 15 kişinin olması örneklem büyüklüğü varsayımının karşılanması için yeterlidir. Tablo 4'te verilerin normal dağılımına ilişkin analiz sonuçları verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre verilerin normallik varsayımı karşılanmıştır. Verilerin homojenlik varsayımı ise Tablo 10'da verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin SBK'ya yönelik tutum ön test puanları kontrol altına alındığında gruplar arasında son test puanları arasında fark olup olmadığı tek faktörlü ANCOVA analizi ile test edilmiştir. Analiz sonuçları çerçevesinde gözlenen ve tahmin edilen tutum puanları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. SBK'ya yönelik tutum puanlarının gözlenen ve tahmin edilen ortalama puanları

Grup	N	Gözlenen Değer		Tahmin Edilen Değer	
		\bar{X}	Ss	\bar{X}	Sh
Deney Grubu	19	3,766	,425	3,725	,101
Kontrol Grubu	20	3,186	,503	3,249	,096

Tablo 9'da ön test ortalama puanlarının etkisi kontrol altına alındığında deney grubu son test ortalama puanlarının bir miktar arttığı ($\bar{X}_{\text{Gözlenen}} - \bar{X}_{\text{Tahmin Edilen}} = ,041$), kontrol grubu ortalama puanlarının ise bir miktar azaldığı ($\bar{X}_{\text{Gözlenen}} - \bar{X}_{\text{Tahmin Edilen}} = -,063$) görülmektedir. Ön test ortalama puanları deney grubu öğrencileri üzerinde daha çok etkili olabilir. Tek faktörlü ANCOVA analizinin varsayımlarından birisi de varyansların homojenliğidir. Bu varsayımı kontrol etmek için Levene testi kullanılmıştır (Pallant, 2020). Levene testi analiz sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Levene testi analiz sonuçları

	F	df1	df2	p
SBK'ya Yönelik Tutum	,157	1	37	,694

Tablo 10'a göre bağımlı değişkenin (SBK'ya yönelik tutum son test puanları) bağımsız değişkene (Grup: Deney ve kontrol grubu) göre varyansın eşit ve homojen olduğu söylenebilir [$F(1, 37) = ,157$; $p > ,05$]. Levene analiz sonuçları varyans-kovaryans matrislerinin homojenlik varsayımını karşılamıştır (Pallant, 2020). Deney ve kontrol grubu SBK'ya yönelik tutum son test puanlarının karşılaştırıldığı tek faktörlü ANCOVA analiz sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. SBK'ya yönelik son test tutum puanlarına ilişkin ANCOVA analiz sonuçları

Kaynak	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi η^2
Düzeltilmiş Model	5,078 ^a	2	2,539	14,583	,000*	,448
Sabit	2,557	1	2,557	14,687	,000*	,290
SBK'ya Yönelik Ön Test Tutum Puanları	1,800	1	1,800	10,339	,003*	,223
Grup	1,990	1	1,990	11,430	,002*	,241
Hata	6,268	36	,174			
Toplam	480,732	39				
Düzeltilmiş Toplam	11,345	38				

* $p < ,05$

a. $R^2 = ,448$ (Düzeltilmiş $R^2 = ,417$)

Tek faktörlü ANCOVA analiz sonuçlarına göre SBK'ya yönelik son test tutum puanlarının gruplara göre (deney ve kontrol grubu) istatistiki olarak farklılaştığı görülmektedir [$F(1, 36) = 11,430$; $p < ,05$; $\eta^2 = ,241$]. Bu farka ilişkin betimsel analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9 incelendiğinde ise bu fark deney grubu son test puanları lehinedir. Etki büyüklüğü ise ,241 olarak hesaplanmış ve *geniş* etki büyüklüğüne sahiptir (Cohen, 1988). Bu etki büyüklüğüne göre SBK'ya yönelik son test tutum puanlarının %24,1'i grup bağımsız değişkeni tarafından açıklanmaktadır. Ayrıca SBK'ya yönelik ön test tutum puanlarına (kovaryet) göre son test puanları istatistiki olarak farklılık göstermektedir [$F(1, 36)=10,339$; $p<.05$; $\eta^2=.223$]. Etki büyüklüğü ,223 olarak hesaplanmış ve *geniş* etkiye sahiptir. Ayrıca bu etki büyüklüğü çerçevesinde SBK'ya yönelik ön test tutum puanları son test puanlarının %22,3'ünü açıklamaktadır.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak yürütülmüştür. Deney ve kontrol grupları bir devlet okulunda bulunan 4 adet sekizinci sınıf arasından basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Deney grubunda 19 (8 erkek) öğrenci, kontrol grubunda ise 20 (8 erkek) öğrenci bulunmaktadır. Deney grubu öğrencilerinden 7 kişi, kontrol grubu öğrencilerinden ise 16 kişi sosyo-ekonomik düzeylerini *yüksek* olarak bildirmişlerdir. Verilerin toplanmasında SBK'ya yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçme aracı Topçu (2010) tarafından geliştirilmiştir. Araştırma sürecinde araştırma bağlamı ve katılımcıların özellikleri göz önüne alınarak ölçme aracının güvenilirliği araştırmacılar tarafından yeniden yapılmıştır. Ölçme aracını oluşturan faktörlerin güvenilirlik değerleri ,787-,862 arasında değişmektedir. Ölçme aracının genel güvenilirliği ise ,892 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu güvenilirlik değerleri çalışmanın amacı çerçevesinde *güvenilir* veriler elde edilebileceğini göstermektedir (Pallant, 2020). Deney grubunda araştırma süreci araştırmacı (aynı zamanda dersin öğretmeni) tarafından yürütülmüştür. Deney grubu verilerinin elde edilmesinde araştırmacının dersin öğretmeni olması bir sınırlılık olarak belirtilebilir. Araştırmacı yanlılığına ilişkin her ne kadar gerekli özen gösterilse ve tedbirler alınsa da bu durumun sınırlı kaldığı söylenebilir. Bu çerçevede araştırmacı yanlılığını kontrol edebilmek için sonraki çalışmalarda iki deney grubu seçilebilir. İkinci deney grubu diğer deney grubu ile aynı içerikte ve farklı bir öğretmen tarafından sürecin yürütülmesi sağlanabilir. Bunun için en iyi deneysel araştırma desenlerinden birisi olan solomon üçlü (iki deney bir kontrol grubu) ya da solomon dörtlü (iki deney iki kontrol grubu) deneysel desen kullanılabilir (Campbell & Stanley, 1963).

Deney grubu çalışmaları toplam 12 hafta sürmüştür. Çalışmanın ilk iki haftasında (4 ders saati) Toulmin (1958)'in argümantasyon modeli tanıtılmış (veri, iddia, gerekçe, destekleyiciler, çürütücüler ve sınırlayıcılar) ve farklı konularda bilimsel tartışma ortamları oluşturulmuştur (MEB, 2018a). Sonraki iki haftada ise sosyobilimsel konuların doğasına uygun video, ulusal basında çıkan öne çıkan tartışmalı haberler ve küçük power point sunumlar derse dahil edilerek değerlendirilmiştir. Sonraki 8 haftalık süreçte ise genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik dört senaryo öğretim sürecine dahil edilmiştir. Her bir senaryo için iki haftalık bir zaman ayrılmıştır. Her senaryonun ilk haftasında senaryolar öğrencilere bireysel olarak dağılmış ve öğrencilerin bu senaryolara ilişkin soruları cevaplayarak kişisel bir görüş geliştirmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin bu görüşlerini tartışabilecekleri küçük gruplar oluşturularak görüşlerinin derinleşmesi amaçlanmıştır. Küçük grup tartışmaları sonrasında ise

büyük grup tartışmalarına geçilmiştir (Kılınç vd., 2017). Büyük grup tartışmalarında oturma düzeni öğrencilerin karşılıklı olarak birbirlerini görebilecekleri şekilde düzenlenmiştir. Böylece sınıf “evetçiler” ve “hayırcılar” olarak iki gruba bölünmüştür. Böylece öğrenci grupları kendi kişisel ya da grup görüşlerine ilişkin gerekçeler sunmaları, karşı grubun ise görüşlerini çürütebilmeleri için gerekçeler ortaya koyarlar (Kuhn, 1993). Böylece öğrencilerin bilimsel bilgiye ve bakış açısına sahip olmaları sağlanır (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; MEB, 2018a). Her bir senaryonun argümantasyon süreci kayıt altına alınmış ve bir sonraki haftada öğrenciler ile izlenerek değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışma sürecinde genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik toplam 4 tane senaryo öğretim sürecine dahil edilmiş ve bu senaryolar ile sınırlandırılmıştır. Sonraki çalışmalarda SBK’ya yönelik farklı konular da (termik, nükleer ve hidroelektrik santralleri, cep telefonu kullanımı, iklim değişikliği, organ nakli, hazır gıda tüketimi, huntington hastalığı ve gen terapisi) öğretim sürecine dahil edilerek bir tartışma ortamı sağlanabilir (Albe, 2008; Kartal, 2018; Sadler, 2004; Topçu, 2019).

Deney ve kontrol gruplarının denkliliğini kontrol etmek amacıyla SBK’ya yönelik genel tutum ve alt faktörlere (SBK’ya yönelik kaygı, SBK’dan hoşlanma ve SBK’nın yarar ve önemi) ilişkin ön test tutum puanları karşılaştırılmıştır. SBK’ya yönelik kaygı, SBK’dan hoşlanma ve SBK’nın yarar ve önemi ön test puanları arasında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Ölçeğin alt faktörlerine göre gruplar denktir. Bu nedenle bağımlı ve bağımsız grupların karşılaştırılmasında t testi kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin SBK’ya yönelik kaygı ve SBK’dan hoşlanma puanlarının arttığı ve bu artışın istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu sonuç üzerinde SBK’nın doğası etkili olduğu söylenebilir. Çünkü SBK hem bilimsel hem de toplumsal boyutlara sahiptir. Besin kaynakları ve onların devamlılığı da insan yaşamı açısından önemlidir (Özcan & Kaptan, 2020; Sadler & Donnelly, 2006). Dünyada azalan besin kaynakları ve besin kaynaklarına ulaşmada artan rekabete ilişkin öğrencilerin sahip olduğu inançlar etkili olmuş olabilir (Sadler, 2004). Öğrenciler azalan besin kaynakları ve artan dünya nüfusu karşısında üretimin arttırılması gerektiğini ve bunun da ancak genetiği değiştirilmiş besinlerle olabileceğine ilişkin inançları ön plana çıkmaktadır. Buna göre genetiği değiştirilmiş besinlerin artan tüketim öğrenci kaygılarının kaynağını oluşturabilir. Bu kaygılarının doğasında besinlerin genlerinin değiştirilerek o besinin genetiğine müdahale edilmesinin ve bu besinlerle beslenen canlıların (örn. insanlar) da bu durumdan olumsuz etkilenebileceği düşüncesi olabilir. Benzer şekilde öğrencilerin SBK’dan hoşlanmaya ilişkin tutum puanlarının anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür. Öğrencilerin kendi yaşamlarıyla ilgili tartışmalı bir konu ile karşılaştıklarında kanıtlar bulmaya ve kanıtları geliştirmeye daha çok meyilli olmaları da bu süreçte SBK’dan hoşlanmaları üzerinde etkili olmuş olabilir. Çünkü öğrenciler kendi yaşamlarının bir parçası olan bir konu üzerinde kendi deneyimlerini ve bilgi birikimlerini paylaşmak için daha istekli olabilirler (Bell & Linn, 2000; Gumpert, 2019; Von Aufschnaiter vd., 2007). Von Aufschnaiter ve diğerleri (2007) argümantasyon sürecinde öğrencilerin SBK’ya yönelik söylemleri onların mevcut bilgilerini pekiştirmeleri açısından da önemli olduğunu vurgulamışlardır. Öğrenciler genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik senaryoları tartışarak bireysel ve grup görüşlerini (benzer ya da farklı görüşler) ön plana çıkarabilirler. Çünkü SBK kanıta dayalı, akıl yürütme gerektiren, analiz edebilen ve bilimsel

kurallar çerçevesinde (Zeidler vd., 2008) çok farklı bakış açıları ile tartışılması gereken öğrenci merkezli bilimsel problemlerdir (Karakaş, 2020). Öğrenciler senaryolar çerçevesinde kendi ya da grubunun fikirlerine ilişkin argümanlar ortaya koyarak karşı fikri çürütmeye çalışmaları sonucunda konu-alan bilgilerinin derinleşmesini sağlamış olabilir. Öğrenci merkezli bir pedagoji öğrencilerin bu tür tartışmalı konulardan hoşlanmalarını sağlar (Sadler, 2011).

SBK'nın yarar ve önemine ilişkin ise ortalama puanların son test puanları lehine artmasına rağmen ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 3,375$) bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p = 0,053$). Bu sonuca göre öğrencilerin SBK'nın yarar ve önemini tam anlamıyla kavrayamadıkları ve tartışma etkinliklerine daha fazla yer verilmesi gerektiği şeklinde yorumlanabilir. Etkinliğe katılmayan öğrencilerin gürültülerinin dikkat dağınıklığına yol açması, uygulamanın sınırlı zaman dilimi içerisinde yapılması (Hiçde & Aktamış, 2017), uzun bir pandemi süreci sonrasında okula gelen öğrencilerin okul kültürüne uyum sağlayamamaları gibi faktörlerin de grup etkinlikleri üzerinde olumsuz etki oluşturabileceği düşünülmektedir. Bu etkenler SBK'nın yarar ve önemine ilişkin inançların sınırlı kalmasına neden olabileceği söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin SBK'ya yönelik kaygı, SBK'dan hoşlanma ve SBK'nın yarar ve önemine ilişkin ortalama puanlarının son test puanları aleyhine azaldığı fakat bu değişimin istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu sonuç üzerinde öğretim programının kazanımları çerçevesinde dersin planlamasına rağmen SBK'ya ilişkin etkinliklerin ya da senaryoların sınıf ortamına taşınmaması ya da öğrencilerin tartışma sürecine dahil edilmemesi gösterilebilir.

Deney ve kontrol grubu son test tutum puanları karşılaştırıldığında deney grubu öğrenci puanları lehine (SBK'ya yönelik kaygı, SBK'dan hoşlanma ve SBK'nın yarar ve önemi) bir farkın olduğu görülmüştür. Bu farkın kaynağında en temel olarak deney grubu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik hazırlanan senaryolar çerçevesinde argümantasyon sürecine dahil olabilmeleri ve öğrenci merkezli bir SBK pedagojisinin sınıf ortamına taşınması olabilir. Çünkü öğrenciler böyle bir pedagojik yaklaşımla öğrenme sürecine aktif olarak katılabilmekte ve kendi argümanlarını sınıf ortamında savunabilmektedirler. Öğrencilerin kendi görüşlerine ilişkin güçlü destekleyiciler oluşturarak konuya ilişkin bir ikna sürecine girebilmeleri, demokratik bir sınıf ortamının da oluşmasına katkı sağlayabilir. Böyle bir sınıf ortamında gerçekleştirilen etkinlikler onların tartışmalı konulardan hoşlanmalarına ve ayrıca bu tür konuların yararına ve önemine işaret edebilirler. Deney ve kontrol grubu son test tutum puanları ölçeğin geneli açısından karşılaştırılmıştır. Fakat ölçeğin geneli açısından deney ve kontrol grubu ön test tutum puanları farklılık gösterdiği için t testi ile karşılaştırılmamıştır (Kalaycı, 2010). Bir bağımlı değişkene göre grupların denk olmaması durumunda deney ve kontrol grubu son test tutum puanları tek faktörlü ANCOVA testi ile karşılaştırılmıştır. Analiz öncesinde ANCOVA analizinin varsayımları test edilerek karşılanmıştır (Pallant, 2020). Analiz sonuçlarına göre SBK'ya yönelik tutum son test puanlarının gruplara (deney ve kontrol grubu) göre istatistiki olarak farklılık gösterdiği ve bu farkın deney grubu son test puanları lehine olduğu görülmüştür. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü *geniş* etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2 = 0,241$).

Etki büyüklüğüne göre bağımsız (grup) değişken, tutum son test puanlarının %24,1'ni açıklamaktadır (Cohen, 1988). Aydın (2021) sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı argümantasyon etkinliklerinde, öğrencilerin SBK'ya yönelik tutum ve görüşlerinde olumlu gelişim sağladığını belirtmiştir. Eğitim sistemimizde öğrencilerin öğrenim hayatları boyunca argümanlar geliştirebilecekleri derslerin sayısı oldukça sınırlıdır. Bu yüzden SBK öğrencilerin argüman geliştirebileceği sayısız fırsatlar sunabilir. Bu nedenle SBK her sınıf düzeyinde birçok farklı dersin içeriğine dahil edilebilir.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında %60 oranında ilk yazar, %40 oranında da ikinci yazar katkıda bulunmuştur.

Çıkar Beyanı

Bu çalışmanın yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

Destek Beyanı

Bu çalışma herhangi bir kurum veya kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

Etik Beyanı

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş olduğunu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış olduğunu, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "*Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi Yayın Kurulunun*" hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun sorumlu yazara ait olduğunu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim.

Kaynakça

Abd-El-Khalick, F. (2003). Socioscientific issues in pre-college science classrooms. In D.L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning and discourse on socioscientific issues in science education* (pp. 41–61). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Press.

Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussion on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38, 67-90.

Atabey, N., Topçu, M. S., & Çiftçi, A. (2018). Sosyobilimsel konu senaryolarının incelenmesi: bir içerik analizi çalışması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1968-1991.

Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.

Callahan, B. E. (2009). *Enhancing nature of science understanding, reflective judgment, and argumentation through socioscientific issues*. University of South Florida, Doctoral Thesis, Florida.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Choi, A., Seung, E., & Kim, D. (2021). Science teachers' views of argument in scientific inquiry and argument-based science instruction. *Research in Science Education*, 51(1), 251-268.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd Ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson Education.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.

Eastwood, J. L. (2010). *The effects of an interdisciplinary undergraduate human biology program on socioscientific reasoning, content learning, and understanding of inquiry*. Indiana University, Department of Curriculum and Instruction, Doctoral Thesis, Bloomington.

Evren Yapıcıoğlu, A. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansımaları. *Hacettepe Journal of Educational Research*, 2(2).

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. (8th Edition). New York: McGraw-Hill.

Gumpert, M. A. (2019). *An examination of oral argumentation using socioscientific issues among secondary students with disabilities*. Old Dominion University, Doctoral Dissertation. Florida.

Hiğde, E., & Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *Elementary Education Online*, 16(1), 89-113.

Jimenez Aleixandre M. P., & Erduran S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran, & M. P. Jimenez Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education- perspectives from classroombased research* (pp.3-28). UK: Springer Science.

Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil.

Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.

Karakaş, H. (2020). Presentation of socio-scientific subjects to students by using argumentation process. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(23), 409-427.

Kartal, T. (2018, Eylül). Sosyo-Bilimsel Konu Temelli Fen Öğretimi. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, & U. Sarı, (Ed.), *Güncel Yaklaşım ve Yöntemlerle Etkinlik Destekli Fen Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Kılınç, A., Demiral, U., & Kartal, T. (2017). Resistance to dialogic discourse in SSI teaching: The effects of an argumentation-based workshop, teaching practicum, and

induction on a pre-service science teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(6), 764-789.

Kuhn, D. (1993). Science argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 319-337.

Lyu, X. (2019). *Assessing in-service secondary science teachers' views of nature of science and competence in understanding scientific argumentation about socio-scientific issues*. Columbia University, Unpublished Doctoral Dissertation. New York.

MEB (2013). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3.-8.sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.

MEB (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3.-8.sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. (2018b). *Bilim uygulamaları dersi öğretim programı (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.

Özcan, C., & Kaptan, F. (2020). Investigation of the studies on socioscientific issues between 2008-2017. *Journal of Muallim Rifat Faculty of Education*, 2(1), 16-36.

Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS (7th Ed.)* Routledge, London.

Pehlivan, T. (2020). *Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimin doğası anlayışlarına ve argümantasyon becerilerine etkisinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.

Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science education*, 88(1), 4-27.

Sadler, T. D. (2011). Socioscientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI. In T. D. Sadler (Ed.) *Socio-scientific issues in science classrooms: Teaching, learning and research* (pp. 277–306). New York: Springer.

Simmons, M. L., & Zeidler, D. L. (2003). Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific issues. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 81-96). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Simonneaux, L. (2007). Argumentation in socioscientific contexts. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 179–199). UK: Springer.

Tabachnick, B. G., & Fidel, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th Ed.). Boston: Pearson.

Topçu, M. S. (2008). *Fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki kritik düşünme yetenekleri ve bu yetenekleri etkileyen faktörler*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara.

Topcu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation & Research in Education*, 23(1), 51-67.

Topçu, M. S. (2019). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara:Pegem Akademi (3. Baskı).

Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

Urhan, G. (2016). *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara.

URL-1:<https://www.ntv.com.tr/galeri/dunya/dunyanin-en-fakir-50-ulkesi,R4iPW0ui6EKfzosZCx4oWw/gBJdOtv5ukuq4sGgVGpggA> adresinden 11.03.2021 tarihinde erişilmiştir.

Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.

Xiao, S. (2015). *Children's use of inscriptions in argumentation about socioscientific issues*. University of California, Unpublished Doctoral Dissertation. Los Angeles, USA.

Yetisir, M. I., & Kaptan, F. (2008). STS from a historical perspective and its reflection on the curricula in Turkey. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(1), 3-8.

Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2008). Social and ethical issues in science education: A prelude to action. *Science & Education*, 17(8-9), 799-803.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2008). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74-101.

Kaynak Gösterimi İçin (For cited in):

Hacıoğlu, C. H. & Kartal, T. (2022). Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Sosyobilimsel Konulara Yönelik Öğrenci Tutumları Üzerine Etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), 64-83. DOI: <https://doi.org/10.56423/fbod.1100438>