



Web 2.0 Destekli Sosyobilimsel Argümantasyon Etkinliklerinin Öğrencilerin Fen Okuryazarlığına, Tutumlarına, Eleştirel Düşünme Eğilimlerine ve Karar Verme Becerilerine Etkisi¹

The Effect of Web 2.0 Supported Socioscientific Argumentation Activities on Students' Science Literacy, Attitudes, Critical Thinking Tendencies and Decision-Making Skills

Mehmet Akif ARDUÇ

Dr. ◆ Milli Eğitim Bakanlığı ◆ arducakif@gmail.com ◆ ORCID: 0000-0002-1026-2843

Sibel KAHRAMAN

Prof. Dr. ◆ İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü ◆ sibel.kahraman@inonu.edu.tr ◆

ORCID: 0000-0002-0720-4917

Özet

Bu çalışmanın amacı sosyobilimsel konu temelli ve Web 2.0 destekli argümantasyon etkinliklerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı düzeyleri, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları (SBKYT), eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerine etkisini incelemektir. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre planlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 66 ortaokul 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Üç gruba yürütülen çalışmada öğrenciler gruplara rasgele atama yapılarak ayrılmıştır. Dersler Deney grubu 1'de Web 2.0 aracı destekli argümantasyon yöntemi ile Deney grubu 2'de argümantasyon yöntemi ile ve kontrol grubunda 5E modeli ile yürütülmüştür. Güneş enerjisi, organ bağışi, uzay kirliliği, geri dönüşüm, ışık kirliliği, çevre konularını kapsayan etkinlikler araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen ve ilgili altı konuyu içeren başarı testi fen okuryazarlığı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca Küçükaydın ve diğerleri (2021) tarafından Türkçeye uyarlanan "Çocukların Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumları Ölçeği", Yıldırım-Döner ve Demir (2021) tarafından geliştirilmiş "Ortaokul Öğrencileri için Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği", Özgün (2018) ve Gürkan (2018) tarafından geliştirilmiş "Karar Verme Becerileri Testi" literatürden alınarak kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları incelendiğinde tüm değişkenlerde ön ve son test puanlarında anlamlı fark görülmemiştir. Öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeyi ön test ve son test puanları karşılaştırıldığı zaman tüm gruplarda anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Karar verme becerilerinde deney gruplarının ön test ve son testleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülürken kontrol grubunda anlamlı bir farklılık olmadığı rapor edilmiştir. Eleştirel düşünme eğiliminde sadece Deney gurubu 1'in ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Öte yandan, SBKYT puanlarında ise hiçbir grubun ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Sonuç olarak, her üç grupta da fen okuryazarlığın geliştiği, eleştirel düşünme eğiliminin sadece Deney grubu 1'de olumlu yönde eğilim gösterdiği, karar verme becerilerinin Deney grubu 1 ve Deney grubu 2'de geliştiği ve SBKYT ise üç grupta da yapılan uygulamalardan etkilenmediği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ve literatürdeki çalışmalar dikkate alınarak bazı önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Web 2.0, Fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konular, argümantasyon, eleştirel düşünme, karar verme becerileri

¹ Bu çalışma, Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN danışmanlığında Dr. Mehmet Akif ARDUÇ tarafından hazırlanan doktora tezinden üretilmiştir.

Abstract

This quasi-experimental study aims to examine the effects of socioscientific topic-based and Web 2.0 supported argumentation activities on the science literacy levels, attitudes towards socioscientific issues (SBKYT), critical thinking tendencies and decision-making skills of 7th grade secondary school students. The sample of the study consists of 66 secondary school 7th grade students, who were randomly divided into three groups. Lessons were conducted with the Web 2.0 tool-supported argumentation method in Experimental Group 1, with the argumentation method in Experimental Group 2, and with the 5E model in the control group. Activities covering solar energy, organ donation, space pollution, recycling, light pollution and environmental issues have been prepared by researchers. In the study, the achievement test developed by the researchers and containing six relevant subjects was used to determine science literacy. Additionally, "Children's Attitudes Towards Socioscientific Issues Scale" adapted to Turkish by Küçükaydın et al. (2021), "Critical Thinking Disposition Scale for Secondary School Students" developed by Yıldırım-Döner and Demir (2021), developed by Özgün (2018) and Gürkan (2018). "Decision Making Skills Test" was taken from the literature and used. When the findings of the study were examined, no significant difference was seen in the pre- and post-test scores in all variables. When the students' science literacy level pre-test and post-test scores were compared, it was determined that there was a significant difference among all groups. While there was a significant difference in decision-making skills between the pre-test and post-test of the experimental groups, it was reported that there was no significant difference in the control group. It was observed that there was a significant difference in critical thinking tendency only between the pre-test and post-test scores of Experimental Group 1. On the other hand, no significant difference was seen between the pre-test and post-test scores of any group in SBKYT scores. As a result, it was determined that science literacy improved in all three groups, critical thinking tendency showed a positive trend only in Experimental group 1, decision-making skills improved in Experimental group 1 and Experimental group 2, and SBKYT was not affected by the applications in all three groups. Some suggestions are given, taking into account the results obtained and the studies in the literature.

Keywords: Web 2.0, Science literacy, Socioscientific issues, Argumentation, Critical thinking, Decision-making skills

1. Giriş

Sosyobilimsel konular (SBK) öğrencileri tartışmaya güdüleyen, açık uçlu, yapılandırılmamış, ikilem içeren, kesin ve net bir cevabı olmayan tartışmalı konulardır (Topçu, 2019; Zeidler vd., 2019). Günümüzde artık çokça karşılaştığımız sosyobilimsel konular ile ilgili öğrencilerin bilgilerinin olması, tartışmalara katılabilecek becerilere sahip olmaları ve bu konuları doğru yorumlayabilmeleri önemlidir (Zeidler ve Nichols, 2009). Ayrıca sosyobilimsel konuların öğretimi, öğrencilerin çevreye yönelik duyarlılığını arttırmak, *fen-teknoloji-toplum-çevre* ilişkisini göstermek ve tartışma becerilerini geliştirmek için de önemlidir (Özcan ve Kaptan, 2020). Kazanımlara ve ders kitaplarına bakıldığında, sosyobilimsel konulara yer verildiği görülürken yayımlanan Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın (MEB, 2018) özel amaçlarında "Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerini geliştirmek" ifadesi yer almaktadır. İlgili literatür (Li ve Guo, 2021; Qamariyah vd., 2021; Rahayu ve Rosawati, 2023; Topçu, 2019) ve Fen Bilimleri Öğretim Programı (MEB, 2018) sosyobilimsel konuların derslerde kullanımının gerekli ve önemli olduğunu ayrıca öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerini ve fen okuryazarlığını geliştirdiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda sosyobilimsel konulara yönelik kazanımların derslerde etkili bir şekilde işlenmesi, konular ile ilgili etkinlik örneklerinin artırılarak öğretmen ve öğrencilere destek olunması ve bu konulara yeterli süre ayrılması oldukça önemlidir.

Doğası gereği sosyobilimsel konuların sınıf ortamında tartışılmasında argümantasyon yönteminin kullanılması önemlidir (Aydın ve Mocan, 2019; Gürkan, 2018; Okumuş, 2020). Yöntemi kullanan öğrenciler karşılıklı argümanlar oluşturmakta, bu argümanlarını gerekçelendirerek birbirlerine sunmaktadırlar. Kabul ve reddetme ile öğretmen rehberliğinde tartışmalar devam ederken öğrencilerin

ilgili konu ve kazanımları öğrenmeleri sağlanmaktadır. Argümantasyon yöntemi, öğrenme sürecini verimli, zevkli ve meraka dayalı kılan ayrıca öğrencilerin aktif olmasını sağlayan bilimsel bir tartışma tekniğidir (Anagün ve Duban, 2016; Çepni vd., 2019; Tümay ve Köseoğlu, 2010). Eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesi ile argümantasyon etkinliklerinin kullanılması her geçen gün yaygınlaşmıştır (Aktamış ve Hiğde, 2017; Çepni vd., 2019). Bu yaygınlaşmaya rağmen öğretmenlerin derste yöntemi kullanabilmesine rehberlik edecek etkinliklerin yeterli olmadığı görülmektedir (Sarioğlu, 2022). Argümantasyon yöntemi ve bu yöntemin teknikleri ile ilgili birçok etkinliğin öğretmenlerin ve öğrencilerin erişimine sunulması sosyobilimsel konuların etkili bir şekilde öğretilmesini sağlamak, öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı kılmak için önemlidir.

Sosyobilimsel konular birçok araştırmanın (Chen ve Xiao, 2021; Demiral ve Çepni, 2018; Gülhan, 2012; Hacıoğlu ve Kartal, 2022; Tekin, 2018; Yalçın, 2018; Zeidler vd., 2019) çalışma konusu olmuştur ve araştırmacılar sosyobilimsel konuları birçok öğretim yöntemini kullanarak araştırmışlardır. İlgili literatür sosyobilimsel konuların daha çok 5E modeli ile işlendiğini göstermektedir (Topçu, 2019). Argümantasyon yöntemi, ilgili alan yazında çokça kullanılan bir yöntemdir (Demirel, 2016; Ekici, 2022; Noroozi vd., 2020). Ancak sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemi kullanılarak çalışıldığı az sayıda araştırma literatürde yer almaktadır (Özcan ve Balım, 2018; Takaoğlu, 2023; Yolagiden, 2017).

Aydın ve Kılıç-Mocan (2019) sosyobilimsel konular ile ilgili yapmış oldukları doküman analizinde sosyobilimsel konular ile ilgili yapılan çalışmaların sayısının az olduğuna vurgu yapmışlardır. Sınırlı miktarda olan bu araştırmalarda sosyobilimsel konuların öğretiminin odağa alındığı az sayıda çalışma bulunmaktadır (Aydın ve Kılıç-Mocan, 2019; Topçu vd., 2014; Sevgili vd., 2022). İlgili literatür (Durmaz ve Karaca, 2020; Okumuş, 2020; Topçu, 2019; Tosunoğlu ve İrez, 2019) sosyobilimsel konuların daha çok 5E modeli ile işlendiğini göstermektedir. Sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemi kullanılarak çalışıldığı az sayıda araştırma alan yazında yer almaktadır. Bu çalışmalardan biri olan Yalçın (2018) yapmış olduğu çalışmayı üniversite öğrencileri ile yürütmüş ve biyoloji dersi konularında yer alan sosyobilimsel konuları argümantasyon yöntemi ile işleyerek öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimini incelemiştir. Diğer bir çalışma Demiral ve Çepni (2018) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada sosyobilimsel bir konunun argümantasyon yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin argümantasyon becerilerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Özcan ve Balım (2018) yapmış oldukları çalışmada, sosyobilimsel konulardan oluşan argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon becerilerini nasıl etkilediğini belirlemeye çalışmışlardır. Görüldüğü gibi sosyobilimsel konular ve argümantasyon çalışmalarda bir arada kullanılmış fakat odak noktası sosyobilimsel konuların argümantasyon becerisini geliştirip geliştirmemesi olarak alınmıştır. Yapılan içerik analizi çalışmaları da incelendiğinde bu durumun belirtildiği şekilde olduğu görülmektedir (Badeo ve Duque, 2022; Kumar, 2024; Sanchez, 2024).

Günümüzde teknolojinin her alana kolay entegre edilmesi eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanımının önünü açmıştır (Wijnen vd., 2021). Ülkemizde MEB'nin hemen hemen tüm okullara internet erişimi ve akıllı tahtalar sunmuş olması öğretmenlerin Web 2.0 aracı destekli dersler işlemlerini kolaylaştırmıştır (Çayalan ve Çayalan, 2021). 2000'li yılların başından bu yana geleneksel öğrenme modellerinden yapılandırmacı öğrenme modellerine geçilmesi farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasını arttırmıştır. Ayrıca araştırmacılarca bu yöntem ve teknikler, teknolojik araçlar yardımı ile kullanılarak daha etkin hale getirilmeye çalışılmaktadır (Liang, 2022; Wang vd., 2014). Derslerde teknolojinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte özel bilişim platformları tarafından bu alandaki ihtiyaçlara cevap verebilmek amacı ile birçok Web 2.0 aracı (Easytestmaker, Map Maker, Lino, NoteApp, Padlet) öğretmen ve öğrencilerin erişimine sunulmaktadır. Web 2.0 araçları öğretmenlerin kullanacağı yöntem ve tekniklere uyum sağlamak amacı ile birçok farklı yapıda tasarlanmıştır. Böylelikle

öğretmen ve öğrencilerin ihtiyacına uygun bir Web 2.0 aracı seçerek derslerini işleyebilmelerine olanak sağlanmıştır. Ancak öğretmenlerin alışılmış araçları kullanmanın yerine Web 2.0 araçları gibi teknolojik araçları kullanmaya direnç gösterebildikleri (Capo ve Orellana-Quarterly, 2011; Çelebi ve Satırlı, 2021) görülmektedir. Web 2.0 aracı destekli yöntemler ile çalışmalar yapıp bu çalışmalarını görünür kılıp, sonuçlarını öğretmenlerle paylaşarak teknoloji desteği kullanmalarına teşvik etmek önemlidir.

Bu çalışmada, alan yazında ilk kez müfredatta yer alan altı sosyobilimsel konu argümantasyon ve Web 2.0 aracı destekli argümantasyon yöntemiyle işlenerek (geliştirilen altı etkinlik yardımı ile) 7. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, SBKYT, eleştirel düşünme eğilimi, karar verme becerilerine etkisine bakılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde (Atasoy vd., 2019; Sevgi, 2016; Soysal, 2012; Zengin vd., 2011) sosyobilimsel konuların temel alındığı argümantasyon yöntemi çalışmalarında konu alan bilgisi, girişimcilik, bilimin doğası ve SBKYT gibi değişkenlerin ele alındığı görülmüştür. Ayrıca literatürde argümantasyon yöntemi ile ders işlemenin farklı değişkenler üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalar bulunurken (Akbaş ve Çetin, 2018; Atabey, 2016; Aydın, 2021; Dawson ve Carson, 2020; Foong ve Daniel, 2013; Rundgren ve diğerleri, 2016; Yalçın, 2018; Zengin vd., 2011) sosyobilimsel konuların temel alındığı ve Web 2.0 aracı destekli argümantasyon yöntemi kullanılarak fen okuryazarlığı, SBKYT, eleştirel düşünme eğilimi ve karar verme becerilerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ülkemizde MEB'in -öğretim programlarında da belirtilen- en temel hedeflerinden biri, bireysel farklılıklarına bakılmaksızın tüm öğrencilerin fen okuryazarı olmasını sağlayacak tedbirler almaktır. Bu durum 2013 ve 2018 FBDÖP'de (MEB, 2013; MEB, 2018) özel amaç olarak ifade edilmiş ve sosyobilimsel konuların kullanılmasının fen okuryazarlığı geliştirdiği de belirtilmiştir. Bu çalışmada değişkenlerin belirlenmesinde sosyobilimsel konuların doğasından, ilgili literatürden ve MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndan yola çıkılmıştır. Sosyobilimsel konuların hangi uygulamalar ile daha etkili öğretilbileceğini göstermesi ve literatürden farklı değişkenlere etkisine bakılması açısından bu çalışma ilgili literatürdeki çalışmalara göre farklılık göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı sosyobilimsel konuların öğretiminde Web 2.0 aracı destekli argümantasyon etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeyleri, SBKYT'leri, eleştirel düşünme eğilimi ve karar verme becerisine etkisinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın alt problem cümleleri aşağıda sunulmaktadır:

1. Öğrencilerin (Deney grubu 1, Deney grubu 2, kontrol grubu) ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Öğrencilerin son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Öğrencilerin fen okuryazarlığı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Öğrencilerin SBKYT ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Öğrencilerin karar verme becerileri ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Yöntem

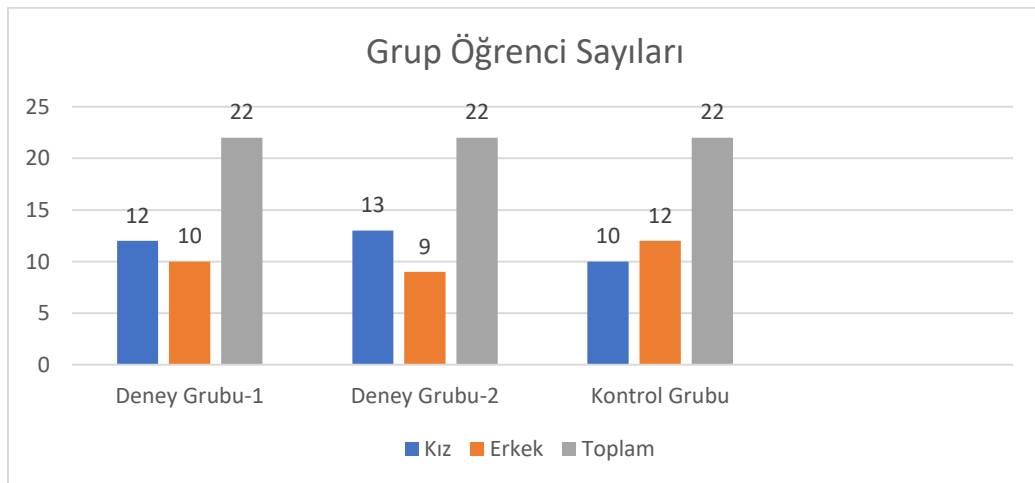
2.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmanın amacı doğrultusunda nicel yöntem kullanılmıştır. Deneysel araştırma türlerinden olan yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Deneysel desenlerde değişkenlerin aralarındaki neden-sonuç ilişkisi belirlenmeye çalışılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2016). Kolay ulaşılabılır örneklem alındığı için bu çalışma yarı deneysel desenedir (Can, 2018). Çalışmada ölçekler ve testler yardımıyla veriler toplanmış, iki deney grubu ve bir kontrol grubuyla çalışılarak toplanan veriler üzerinden analizler yapılmıştır. Deney grubu 1'de dersler Web 2.0 aracı destekli argümantasyon yöntemi ile Deney grubu 2 de argümantasyon yöntemi ile kontrol grubunda ise 5E modeliyle işlenmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunda 2021-2022 eğitim-öğretim döneminde Malatya'nın Yeşilyurt merkez ilçesinde bir ortaokulun 7.sınıfında (12-13 yaş) öğrenim gören öğrenciler yer almaktadır. Çalışmalara devam etmeyen yedi öğrenci çıkarıldığında her üç grupta 22, toplamda 66 öğrenci ile süreç yürütülmüştür. Derslere devam etmeyen öğrenciler (yedi öğrenci) çıkarıldığında son aşamada araştırmaya dâhil olan öğrenci sayıları ve cinsiyet durumları Şekil 1'deki gibidir. Çalışma araştırmacılarından birinin görev yaptığı ortaokulda gerçekleştirildiği için örneklem evrenden amaçlı örnekleme olarak kolay ulaşılabılır uygun örneklem olarak seçilmiştir. Amaçlı örnekleme çeşitlerinden olan kolay ulaşılabılır örneklem; ulaşılabılırlik, araştırmacıların çalışma grubuna erişebilirliğinin kolay olması gibi çeşitli nedenlerden dolayı tercih ettikleri seçkisiz örnekleme almanın zor olduğu durumlarda kullanılabilen örnekleme türlerindedir (Büyüköztürk vd., 2016). Çalışmada grupların oluşması ve gruplara öğrencilerin atanması rastgele yapılmıştır.

Şekil 1. Cinsiyete Göre Öğrenci Sayıları



2.3. Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin fen okuryazarlığını tespit etmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiş başarı testi kullanılmıştır. Öğrencilerin SBKYT'lerini belirlemek amacı ile Küçükaydın ve diğerleri (2021) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan "Çocukların Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumları Ölçeği" kullanılmıştır. Ayrıca eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlenebilmesi amacıyla Yıldırım-Döner ve Demir'in (2021) geliştirdikleri "Ortaokul Öğrencileri için Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği" ve karar

verme becerilerini belirleyebilmek için Özgün (2018) tarafından geliştirilen üç metinden oluşan ve Gürkan (2018) tarafından geliştirilen bir metinden oluşturulan içerikler dört metinli bir test olarak kullanılmıştır.

2.3.1. Fen Okuryazarlık Testi

Ortaokul öğrencilerinin fen okuryazarlığı düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından başarı testi geliştirilmiştir. Bu test sosyobilimsel konular olan: güneş enerjisi, organ bağıışı, uzay kirliliği, geri dönüşüm, ışık kirliliği ve çevre konularına ait FBDÖP'de yer alan 5-6-7.sınıf düzeyi kazanımları kapsamaktadır. Soruların farklı bilişsel seviyelerde olmasına dikkat edilmiştir. Nihai testte bilgi seviyesinde 6 soru, kavrama düzeyinde 8 soru, uygulama düzeyinde 4 soru, analiz düzeyinde 9 soru, sentez düzeyinde 2 soru ve değerlendirme düzeyinde 1 soru olmak üzere toplamda 26 çoktan seçmeli soru yer almıştır. Testte güneş enerjisi ile ilgili 3 soru, organ bağıışı ile ilgili 4 soru, uzay kirliliği ile ilgili 5 soru, geri dönüşüm ile ilgili 5 soru, ışık kirliliği ile ilgili 5 soru, çevre ile ilgili 4 soru yer almaktadır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen testin madde güçlük indeksinin .547 olduğu ayırt edicilik indeksinin .519 olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen güçlük indeksi testin orta güçlükte olduğunu göstermekte ve ayırt edicilik değeri soruların bilen ve bilmeyen öğrencileri ayırt ettiğini göstermektedir (Büyüköztürk vd., 2016). Testin güvenilirlik çalışmaları kapsamında elde edilen analiz sonuçlarına göre iç tutarlılık katsayısı KR-20'nin .834 olduğu görülmüştür. Bir testin hesap edilen güvenilirlik katsayısı değerinin .70'ten büyüklüğü yeterli olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2015).

2.3.2. Çocukların Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumlar Ölçeği

Klaver ve van der Molen'in (2020) geliştirdiği ve Küçükaydın ve diğerleri (2021) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan "Çocukların Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumları Ölçeği" 19 maddeden oluşmakta ve 4'lü Likert biçimindedir. Testte madde korelasyonları belirlenmiş ve .545 ile .878 değerleri arasında değerler aldığı belirlenmiştir. Değerlere bakıldığında ölçülmesi istenilen durumu belirlemek açısından yeterli değerler olduğu (> .30) görülmüştür (Büyüköztürk, 2015). Elde edilen bulgular ölçekteki maddelerin uyumlu ve kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. Ölçeğin genelinde Cronbach Alfa .941 olarak tespit edilmiştir. Değere bakıldığında ölçeğin güvenilir bir ölçek olduğu görülmektedir (Tavşancıl, 2014).

2.3.3. Ortaokul Öğrencileri için Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Yıldırım-Döner ve Demir'in (2021) geliştirdiği ve analizler sonucunda 21 maddeden oluşan ölçek 5'li Likert biçiminde hazırlanmıştır. Araştırmacılar ölçeğin geliştirilmesi aşamasında 45 maddelik bir madde havuzu oluşturmuşlardır. Oluşturulan maddeler uzman görüşü alınarak Lawshe'nin (1975) uyguladığı kapsam geçerliliği indeksi (KGİ) tekniği ile kontrol edilmiştir. Sonuç olarak ölçeğin KGİ değeri .78 olarak bulunmuştur. Bu değer kapsam geçerliliği için yeterli düzeyde bir değerdir. Test tekrar test yöntemi kullanılmış ve güvenilirlik katsayısı .75 bulunarak iç tutarlılığın yeterli seviyede olduğu görülmüştür. Cronbach Alfa .87 bulunmuş ve ölçeğin "oldukça güvenilir" olduğu görülmüştür (Büyüköztürk, 2015).

2.3.4. Karar Verme Becerileri Testi

Özgün (2018) tarafından geliştirilen üç metin ve Gürkan (2018) tarafından geliştirilen bir metin karar verme becerilerini tespit etmek amacı ile kullanılmıştır. Açık uçlu sorular içeren metinler, ikilem oluşturan sosyobilimsel senaryolardan oluşmaktadır. Metinlerin pilot uygulaması beş öğrenciyle gerçekleştirilmiş ve iki fen eğitimi alan uzmanından görüşler alınmıştır. Metinlerin pilot uygulama ve uzman görüşü sonucunda ortaokul öğrencilerinin seviyesine uygun oldukları görülmüştür. Çalışmada kullanılan ikilem senaryolarının konuları; altın madeni ve kömür rezervlerinin doğaya verdiği zararlar, etik tüketim alışkanlıkları, plastik poşet kullanımının sınırlandırılması (Özgün, 2018) ve organ bağıışı (Gürkan, 2018) ile ilgilidir.

2.4. Uygulama Süreci

Çalışma 7.sınıf öğrenciler ile yapıldığı için 5, 6. ve 7. sınıf kazanımlarında yer alan sosyobilimsel konular (altı konu) tercih edilmiştir. İlgili alan yazın incelendiğinde araştırma konularında ve öğrenci seviyesine uygun etkinlikler bulunmadığı için tüm etkinlikler (12 etkinlik) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. İki deney grubunda da aynı etkinlikler kullanılmıştır. Deney grubu 1'in etkinliği teknoloji temelli olarak Web 2.0 programına uyumlu hale getirilmiş, kâğıt ve kalem kullanılmasına ihtiyaç bırakılmamıştır. Deney grubu 2'de teknoloji desteği olmadan aynı etkinlikler kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise etkinlikler 5E modeline uygun bir şekilde geliştirilmiştir Ek-1'de örnek etkinlikler verilmiştir. Gruplarda her hafta gruplarda dört saat ders işlenerek toplamda 24 saat ders işlenmiştir.

Çalışmanın yapıldığı tarihler, yapılan işlemlere ait bilgiler ve sürelerle ilişkin veriler aşağıda Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamaları

Tarih	Yapılan İşlem	Süre
2022-Mart 4.hafta	Ön testlerin tüm gruplara uygulanması	4 saat
2022-Nisan 1.hafta	Tüm gruplarda etkinliklere, ders planlarına göre derslerin işlenmesi	4 saat
2022-Nisan 2.hafta	ARA TATİL	
2022-Nisan 3.hafta	Tüm gruplarda etkinliklere, ders planlarına göre derslerin işlenmesi	4 saat
2022-Nisan 4.hafta	Tüm gruplarda etkinliklere, ders planlarına göre derslerin işlenmesi	4 saat
2022-Nisan 5.hafta	Tüm gruplarda etkinliklere, ders planlarına göre derslerin işlenmesi	4 saat
2022-Mayıs 1.hafta	Tüm gruplarda etkinliklere, ders planlarına göre derslerin işlenmesi	4 saat
2022-Mayıs 2.hafta	Tüm gruplarda etkinliklere, ders planlarına göre derslerin işlenmesi	4 saat
2022-Mayıs 3.hafta	Son testlerin tüm gruplara uygulanması	4 saat
Toplam 9 hafta		32 saat

Araştırma yapılan ön test ve son testler ile birlikte toplamda dokuz hafta 32 saat gerçekleştirilmiştir. Deney grubu 1'de örnek uygulama çalışmaları yapılarak öğrencilerin kullanılacakları programı tanımaları ve ön giriş şartlarını oluşturmaları sağlanmıştır (e-posta hesabı

açmak, programa üyelik yapmak). Süreç içerisinde etkinliklere bağlı kalarak dersler işlenmiştir. Ders sırasında etkinlikler üzerinde görülen eksiklikler düzeltilmiştir.

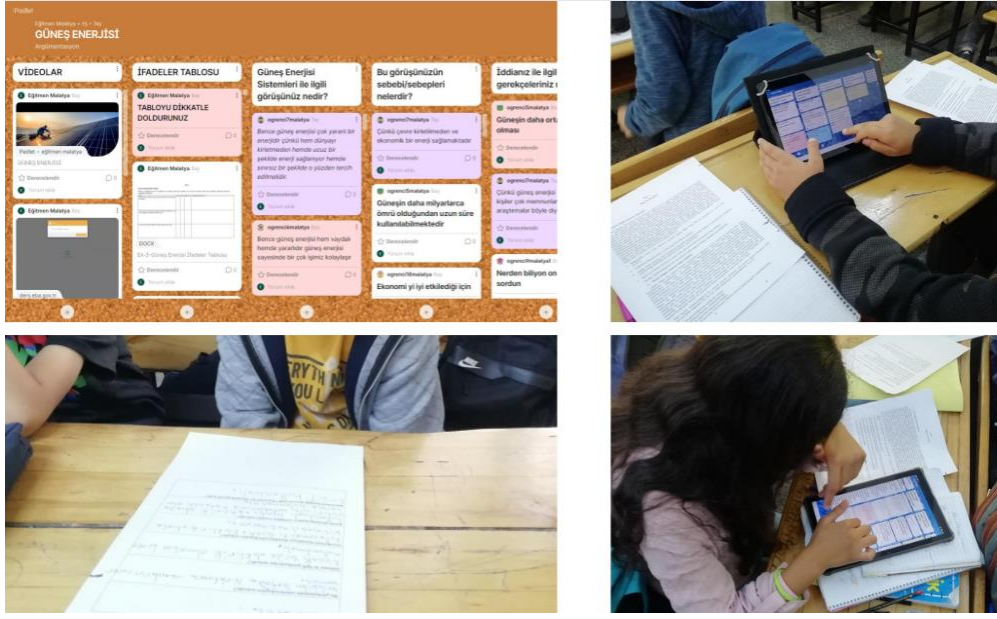
Argümantasyon yöntemi ile işlenen derslerde çalışmaya ait ana etkinlik metni, argümantasyon bileşenlerini hatırlatma eki, ilgili argümantasyon tekniğine ait örnek, kullanılan tekniğe ait etkinlik, argümantasyon soruları formu, büyük tartışma talimatı ve değerlendirme kriterleri olmak üzere 6 ek kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise ana etkinlik metni, kullanılan tekniğe ait etkinlik ve değerlendirme soruları olmak üzere üç ek kullanılmıştır.

Etkinlikler araştırmacılar tarafından geliştirildikten sonra iki alan uzmanı (fen eğitimi) ve dört fen öğretmeninin görüşü alınmıştır. Ayrıca iki dil uzmanı tarafından incelenmiştir. Hedef grupta yer almayan dört öğrenciye etkinlikler okutulmuş ve videolar izletilerek anlaşılabilirliği kontrol edilmiştir. Geri dönütler ile etkinlikler düzenlenip son değişiklikler tamamlanarak pilot uygulamaya gidilmiştir. Pilot uygulama neticesinde etkinlik bölümlerinin süreleri belirlenerek asıl uygulamaya geçilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunda kullanılan yöntem ve teknikler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubu Uygulamaları

Konular	Deney Grubu 1 ve 2		Kontrol Grubu	
	Yöntem/Model	Teknik	Yöntem/Model	Teknik
Güneş Enerjisi		İfadeler Tablosu Tekniği		Konuşma Halkası Tekniği
Organ Bağışı		Yarışan Teoriler Tekniği		Münazara Tekniği
Uzay Kirliliği		Vee Diyagramı Tekniği		Beyin Fırtınası Tekniği
Geri Dönüşüm	Argümantasyon Yöntemi	Hikâyelerle Yarışan Teoriler Tekniği	5E Modeli	Panel Tekniği
Işık Kirliliği		Kavram Karikatürü Tekniği		Zıt Panel Tekniği
Çevre Sorunları		Argüman Oluşturma Tekniği		Kollegyum Tekniği

Tablo 1'de gruplarda kullanılan teknikler belirtilmiştir. Her bir grupta ilgili konular belirtilen tekniklere dayalı olarak hazırlanan etkinlik planları (bkz. s. 25) çerçevesinde işlenmiştir. Ders süresince öğretmen araştırmacılar tarafından hazırlanan planlar doğrultusunda süreci devam ettirmiştir. Örneğin, güneş enerjisi konusunda Deney grubu 1'de Web 2.0 aracına entegre edilen argümantasyon yönteminin ifadeler tablosu tekniğiyle ders işlenmiştir. Deney grubu 2'de aynı yöntem ve teknik Web 2.0 aracı kullanılmadan uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise 5E Modeli içerisinde konuşma halkası tekniği kullanılarak dersler işlenmiştir.

Şekil 2. Etkinliklere ilişkin görseller

2.5. Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizinde öncelikle elde edilen puanların normal dağılımda olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Normal dağılımın belirlenmesi için çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılmıştır. Katsayı sınırlarının -1.5 ile +1.5 (Tabachnick vd., 2013) arasında olup olmadığı kontrol edilmiştir. Örneklem sayısı gruplarda 50 kişinin altı olduğu için Shapiro-Wilk test ile normallik kontrol edilmiştir (Büyüköztürk vd., 2016). p değeri .05'ten büyük ise "normal dağılım", küçükse "normal dağılım göstermediği" (Büyüköztürk, 2015; Can, 2018) kabul edilmiştir. Ayrıca normal dağılım için histogram grafikleri incelenmiştir.

Deney grubu 1, Deney grubu 2 ve kontrol grubunun tüm değişkenlerin ön ve son testleri arasında bir farkın olup olmadığına varsayımları sağlandığından ilişkili örneklem için t-testi ile; ön testlerin ve son testlerin her üç grupta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ise tek yönlü ANOVA testi ile bakılmıştır.

2.6. Etik

Bu çalışma "İnönü Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma Etik Kurulunda (Evrak Tarih ve Sayısı: 02/02/2022-E.140255") 01.02.2022 tarihli 2022/2-9 toplantısında alınan onay kararı ile yürütülmüştür. Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir." Uygulamaların yapıldığı üç grupta yapılan farklı uygulamalar araştırma süreci tamamlandıktan sonra tüm gruplara tanıtılmış ve yapılmayan tüm

uygulamalar her 3 grup içinde gerçekleştirilerek herhangi bir adaletsizliğin oluşmamasına dikkat edilmiştir.

3. Bulgular

Araştırmanın alt problem cümlelerinden biri olan; “Öğrencilerin ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” ile ilgili bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Ön Test Puanlarının Grup Değişkenine Göre ANOVA Bulguları

<i>Değişken</i>	<i>Varyansın Kaynağı</i>	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Fen Okuryazarlığı	Gruplar arası	2.758	2	1.379	.045	.956
	Grup içi	1925.000	63	31.108		
	Toplam	1927.758	65			
SBKYT	Gruplar arası	4.212	2	2.106	.023	.977
	Grup içi	5684.773	63	9.234		
	Toplam	5988.985	65			
Eleştirel Düşünme	Gruplar arası	14.758	2	7.389	.039	.903
	Grup içi	12011.682	63			
	Toplam	12026.439	65			
Karar Verme Becerileri	Gruplar arası	2.939	2	1.470	.644	.528
	Grup içi	143.727	63	2.281		
	Toplam	146.667	65			

*p < .05

Tablo 4’e göre gruplar arasında fen okuryazarlığı ön test puanları için grup değişkenine göre anlamlı bir fark görülmemektedir [F(2-63)= .045. p>.05]. SBKYT ön test puanları için grup değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir [F(2-63)=.023; p>.05]. Eleştirel düşünme eğilimi ön test puanları için grup değişkenine göre anlamlı bir fark görülmemektedir [F(2-63)=.039; p>.05]. Karar verme becerileri ön test puanları için grup değişkenine göre anlamlı bir fark görülmemektedir [F(2-63)= .644; p>.05].

Araştırmanın alt problem cümlelerinden biri olan; “Öğrencilerin son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” ile ilgili bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Son Test Puanlarının Grup Değişkenine Göre ANOVA Bulguları

<i>Değişken</i>	<i>Varyansın Kaynağı</i>	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler Ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Fen Okuryazarlığı	Gruplar arası	37.455	2	18.727	.616	.543
	Grup içi	1914.000	63	19.662		
	Toplam	1951.455	65			
SBKYT	Gruplar arası	115.727	2	57.864	1.103	.338
	Grup içi	3306.045	63	52.477		
	Toplam	3421.773	65			
Eleştirel Düşünme	Gruplar arası	477.212	2	238.606	1.590	.212
	Grup içi	9454.727	63	15.075		
	Toplam	9931.939	65			
Karar Verme Becerileri	Gruplar arası	5.121	2	2.561	.711	.495
	Grup içi	226.818	63	3.600		
	Toplam	231.939	65			

Toplam	231.939	65
--------	---------	----

Tablo 5'e göre fen okuryazarlığı son test puanlarında grup değişkenine göre anlamlı bir fark görülmemektedir [$F(2-63) = .616$, $p > .05$]. SBKYT son test puanları için grup değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$F(2-63) = 1.103$; $p > .05$]. Eleştirel düşünme eğilimi son test puanları için grup değişkenine göre anlamlı bir fark görülmemektedir [$F(2-63) = 1.590$; $p > .05$]. Karar verme becerileri son test puanları için grup değişkenine göre anlamlı bir fark görülmemektedir [$F(2-63) = .711$; $p > .05$].

Araştırmanın alt problem cümlelerinden biri olan; "Öğrencilerin fen okuryazarlığı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" ile ilgili bulgular Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6. Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Ön test ve Son test Puanları Arasındaki Farka İlişkin İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Grup	Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p	Cohen's d
Deney Grubu 1	Ön test	22	13.36	6.16	21	-6.273	.000*	.769
	Son test		18.09	6.14				
Deney Grubu 2	Ön test	22	13.59	5.38	21	-3.626	.002*	.507
	Son test		16.27	5.18				
Kontrol Grubu	Ön test	22	13.86	4.96	21	-2.635	.015*	.494
	Son test		16.09	4.01				

* $p < .05$

Tablo 6'ya göre, grupların ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Deney grubu 1 bulgularına bakıldığında [$t(21) = -6.273$; $p < .05$] öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel anlamlı bir artış gösterdiği görülmektedir. Deney grubu 2 bulgularına bakıldığında [$t(21) = -3.626$; $p < .05$] öğrencilerin son testten aldıkları puanların ön testten aldıkları puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği görülmektedir. Kontrol grubu bulgularına bakıldığında [$t(21) = -2.635$, $p < .05$] öğrencilerin son testten aldıkları puanların ön testten aldıkları puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği görülmektedir.

"Öğrencilerin SBKYT ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" ile ilgili bulgulara Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin SBKYT Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin İlişkili Örneklem t-Testi Bulguları

Grup	Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney Grubu 1	Ön test	22	2.91	.60	21	-1.689	.107
	Son test		3.17	.39			
Deney Grubu 2	Ön test	22	2.83	.38	21	-2.397	.264
	Son test		3.13	.43			

Grup	Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Kontrol Grubu	Ön test	22	2.84	.47	21	-1.340	.195
	Son test	22	3.02	.33			

*p < .05

Tablo 7 incelendiğinde, deney grubu 1 ön test son test bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmemektedir [t(21)= -1.689; p>.05]. Deney grubu 2 bulgularına bakıldığında [t(21)= -2.397; p>.05] öğrencilerin son testten aldıkları puanların ön testten aldıkları puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermediği görülmektedir. Kontrol grubu bulgularına bakıldığında da [t(21)= -1.340; p>.05] son testten aldıkları puanların ön testten aldıkları puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermediği görülmektedir.

Araştırmanın alt problem cümlelerinden biri olan; “Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” ile ilgili bulgulara Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin İlişkili Örneklemeler t-Testi Testi Bulguları

Grup	Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p	Cohen's d
Deney Grubu 1	Ön test	22	3.63	.65	21	-2.555	.018*	.822
	Son test	22	4.14	.59				
Deney Grubu 2	Ön test	22	3.59	.69	21	-1.416	.171	
	Son test	22	3.84	.59				
Kontrol Grubu	Ön test	22	3.58	.62	21	-1.494	.150	
	Son test	22	3.87	.46				

*p < .05

Tablo 8’e göre, deney grubu 1 ön test ile son test puanlarının aralarında anlamlı bir fark görülmektedir [t(21)= -2.555; p<.05]. Deney grubu 2 bulgularına bakıldığında ortalamalar artsa da öğrencilerin son testten aldıkları puanların ön testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmemektedir [t(21)= -1.416; p>.05]. Kontrol grubu bulgularına bakıldığında da [t(21)= -1.494; p>.05] ortalama olarak bir artış olsa da öğrencilerin son testten aldıkları puanların ön testten aldıkları puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermediği görülmektedir. Etki büyüklüğü değerlendirildiğinde Deney grubu 1’de yapılan uygulamaların büyük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın alt problem cümlelerinden biri olan; “Öğrencilerin karar verme becerileri ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” ile ilgili bulgulara Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin Karar Verme Becerileri Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin t-Testi Testi Bulguları

Grup	Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p	Cohen's d
Deney Grubu 1	Ön test	22	3.05	1.86	21	-6.338	.000*	1.046
	Son test	22	5.05	1.96				
Deney Grubu 2	Ön test	22	3.55	1.34	21	-4.568	.000*	.738
	Son test	22	4.68	1.70				
Kontrol Grubu	Ön test	22	3.41	1.26	21	-1.966	.063	
	Son test	22	4.36	2.01				

*p < .05

Tablo 9'a göre, deney grubu 1 bulgularında [t(21)= -6.338; p<.05] öğrencilerin son test puanlarının ön test puanları ile kıyaslandığında anlamlı bir artış gösterdiği görülmektedir. Deney grubu 2 bulgularına bakıldığında [t(21)= -4.568; p<.05] öğrencilerin son testten aldıkları puanların ön testten aldıkları puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği görülmektedir. Kontrol grubu bulgularına bakıldığında ise [t(21)= -1.966; p>.05] öğrencilerin son testten aldıkları puanların ön testten aldıkları puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermediği görülmektedir. Grupların etki büyüklükleri değerlendirildiğinde yapılan uygulamaların deney grubu 1'de büyük, deney grubu 2'de orta etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir.

4. Tartışma

Bu çalışma sosyobilimsel konu temelli ve Web 2.0 destekli argümantasyon etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen okuryazarlığı seviyeleri, SBKYT'leri, eleştirel düşünme eğilimleriyle karar verme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Öğrencilerin fen okuryazarlığı ön ve son test puanlarının aralarında anlamlı bir fark olup olmadığına dair bulgulara bakıldığında üç grupta yer alan öğrencilerinde fen okuryazarlığının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği belirlenmiştir. İlgili alan yazında yer alan çalışmalar (Halimoğlu, 2019; Yolagiden, 2017) öğrenci merkezli uygulamaların öğrencilerin fen okuryazarlığını geliştirdiğini göstermektedir, bu çalışmada her üç grupta öğrenci merkezli öğretim yöntem ve teknikler kullanıldığı için fen okuryazarlığı puanlarının anlamlı bir gelişim gösterdiği düşünülmektedir. Gruplar arasında fark görülmemesi üç grupta da yapılan uygulamaların fen okuryazarlığı benzer şekilde etkilediğini göstermektedir. Web 2.0 aracı ile argümantasyona dayalı ders işlemenin, sadece argümantasyon teknikleri ile ders işlemenin ve 5E Modeline dayalı uygun teknikler kullanarak ders işlemenin fen okuryazarlık açısından benzer sonuçlar oluşturduğu görülmektedir. Etki değerleri incelendiğinde Deney grubu 1'de yapılan uygulamanın öğrencilerin fen okuryazarlığını daha iyi geliştirdiği ve Deney grubu 2'de yapılan uygulamanın da kontrol grubunda yapılan uygulamadan daha etkili olduğu görülmüştür. Bu bulgular ışığında Web 2.0 aracı ve argümantasyon yöntemi kullanımının önemli olduğu görülmektedir. Argümantasyon yöntemi ile uygulama yapılan deney grubu 1 ve 2 düşünüldüğünde Web 2.0 aracı kullanmanın (Deney grubu 1) fen okuryazarlığı daha iyi geliştirdiği görülmektedir. Web 2.0 aracı desteği ile konu ile ilgili daha fazla cümleler gören öğrencilerde fen okuryazarlığın daha iyi gelişim göstermesi beklenen bir durumdur. Literatürde bazı araştırmacılar (Güven, 2014; Kompen vd., 2019) çalışmada elde edilen bulguları destekler nitelikte, derslerin teknoloji yardımı ile yürütülmesinin etkili olduğunu, fen okuryazarlığını geliştirdiğini belirtmektedir. Çalışmadan

farklı olarak Özdem-Köse (2019) yapmış olduğu çalışmada Web 2.0 aracı destekli argümantasyon yöntemi kullanmanın öğrencilerin fen okuryazarlıklarını anlamlı olarak geliştirmediği sonucuna ulaşmıştır. Bulgular fen okuryazarlığının gelişiminde gruplar arasında fark görülmediğini gösterse de etki değerlerine bakıldığında argümantasyon yönteminin 5E modelinden daha etkili olduğunu görülmektedir. Argümantasyon yönteminde yapılan tartışmalarda öğrencinin konuşma ve yazmasının gerekmesi, argümantasyon bileşenlerini oluşturmasının gerekliliği fen okuryazarlığın gelişimini daha fazla etkilemesine neden olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmaya benzer şekilde ilgili literatürde (Aktamış ve Atmaca, 2016; Yalçın, 2018) argümantasyon yöntemi sosyobilimsel konuların öğretiminde kullanılmış ve fen okuryazarlığı geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin SBKYT puanlarına ait bulgular incelendiğinde üç grubun da ön ve son test puanlarının aralarında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu durum deney grubunda test edilen uygulamanın SBKYT'yi geliştirmede yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu durum çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Tutumun daha uzun süreli uygulamalar ile gelişebilmesi gibi durumların bu sonuca neden olabileceği düşünülmektedir (Ehren Ozan ve Karamustafaoglu, 2020). Literatürde bu çalışmadan farklı bulgular olduğu görülmektedir. Zengin ve diğerleri (2011) yapmış oldukları çalışmada sosyobilimsel konunun argümantasyon yöntemi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin tutumlarını geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Okumuş (2020), argümantasyon destekli işbirlikçi öğrenmenin öğrencilerin SBKYT'lerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Gülhan (2012) bilimsel tartışmanın öğrencilerin sosyobilimsel konulara karşı tutumlarını geliştirdiğini belirlemiştir. Aydın (2021), Hacıoğlu ve Kartal (2022) ve Zengin ve diğerleri (2011) yapmış oldukları çalışmalarda, argümantasyon yöntemi kullanılarak işlenen sosyobilimsel konuların öğrencilerin sosyobilimsel konulara bakışını olumlu yönde etkilediği bulgularına ulaşmışlardır. Bu çalışmada grupların ön ve son test puanlarının aralarında anlamlı fark görülmemesinin öğrencilerin ön test puan ortalamalarının yüksek olmasından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bilim uygulamaları ve fen bilimleri derslerinde sosyobilimsel konuların tanıtılması ve öneminin vurgulanmasından dolayı çalışma grubunun bu konuda ön bilgilerinin olması bu duruma neden olmuş olabilir.

Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ön ve son test puanlarının karşılaştırıldığı analizlerin bulgularına göre, deney grubu 1'de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülürken deney grubu 2 ve kontrol grubu bulgularında ön test ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu durum Web 2.0 aracının kullanımının eleştirel düşünme eğilimini geliştirdiğini göstermektedir. Web 2.0 aracı destekli ders işlemenin, öğrencilerin birbirinin yazdıklarını görmelerinin fikirlerini geliştirdiği ve yeni tespitler yapmakta yardımcı olduğu düşünülmektedir. Web 2.0 aracı destekli ders işlenmesinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimini etkilediğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Alp (2019) bu çalışmaya benzer bir şekilde web destekli işbirlikçi öğrenmenin eleştirel düşünme eğilimini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Gürsan ve diğerleri (2021), Web 2.0 aracı destekli öğretim uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Bilir ve Özdelek (2022) Web 2.0 aracı destekli fen öğretiminin eleştirel düşünmeyi daha iyi geliştirdiğini belirlemişlerdir.

Deney grubu 2'de anlamlı farklılık çıkmamasına rağmen argümantasyon yönteminin, sosyobilimsel konuların ve sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmede etkili olduğunu gösteren araştırmalar ilgili alan yazında (Aydın, 2021; Bilasa ve Taşpınar, 2018; Bulut ve Arıkan, 2019; Demiral ve Çepni, 2018; Hacıoğlu ve Kartal, 2022; Kırbağ Zengin, Keçeci, Kırılmazkaya ve Şener, 2011; Koçak, 2014; Kuhn, 2018; Tonu, 2012) yer almaktadır. Yapılan çalışmalar (Okumuş, 2020; Bilasa ve Taşpınar, 2018) öğrenci merkezli uygulamaların öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirdiğini göstermektedir. Zengin ve

diğerleri (2011) de yapmış oldukları çalışmada sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirdiğini belirlemiştir. Farklı değişkenlerinde eleştirel düşünme eğilimini etkilediğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Özensoy (2012) eleştirel düşünme eğilimini geliştirebilecek metinler kullanmanın eleştirel düşünme eğilimini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin karar verme becerileri ön test ve son test puanları arasında deney grubu 1 ve deney grubu 2 için anlamlı bir farklılık olduğu kontrol grubunda ise olmadığı görülmüştür. Bu bulgular Web 2.0 destekli argümantasyon yöntemi ile yapılan uygulamaların öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Ayrıca etki değerleri incelendiğinde, Web 2.0 aracının kullanıldığı uygulamaların karar verme becerilerini daha iyi geliştirdiğini göstermektedir. Web 2.0 aracı kullanıldığında öğrencilerin yazışmalar nedeniyle daha fazla karar vermeleri gerektiğinden deney grubu 1 öğrencilerinin karar verme becerilerinin daha iyi geliştiği düşünülmektedir. Öğrenciler yazışmalar esnasında daha rahat hareket edip, akıllarına gelen bilgileri Web 2.0 aracında hızlıca paylaştıkları için bu durum ortaya çıkmıştır. Ayrıca Web 2.0 aracı destekli ders sürecinin devam ettirilmesinde öğrencinin arkadaşlarının ifadelerini görüp üzerinde düşünebilme süresi olduğu için deney grubu 1'de yapılan uygulamaların daha büyük etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmaya ile benzer bir şekilde Afshari ve diğerleri (2009), Rakes ve diğerleri (2006), Atalay ve diğerleri (2016) Web 2.0 aracı destekli ders işlemenin karar verme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Elde edilen bulgular argümantasyon yöntemini kullanmanın karar verme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Benzer şekilde ilgili literatür (Goloğlu, 2009; Gülhan, 2012; Torun, 2015) argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Karıcı (2022) ve Rundgren ve diğerleri (2016) yapmış oldukları çalışmalarda sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirdiğini belirlemiştir. Argümantasyon yönteminin doğası gereği ikilem içeren konular olması ve argümantasyon basamaklarını belirlemede öğrencilerin karar vermelerinin gerekmesinden dolayı argümantasyon yöntemi ile ders işlenen deney grubu 1 ve deney grubu 2 öğrencilerinin karar verme becerilerinin geliştiği düşünülmektedir.

Seçilen konuların sosyobilimsel konu olmaları, argümantasyon yöntemi kullanılarak derslerin işlenmiş olmasının öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmede önemli olduğu ilgili literatür (Gologlu, 2009; Gülhan, 2012; Torun, 2015) yanında bu çalışma ile de belirlenmiştir. Ayrıca 5E modeli uygulaması ile derslerin yapıldığı kontrol grubunda da karar verme becerilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmasa da gelişmiş olması yenilikçi öğretim yöntem ve tekniklerinin karar verme becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir. Yapılan çalışmaya bakıldığında öğrencilerin karar verme becerilerinin geliştirilmesi amacı ile sınıflarda yapılacak uygulamalarda Web 2.0 aracı destekli argümantasyon yönteminden yararlanılması gerektiği, argümantasyon yönteminin etkili bir şekilde kullanılması gerektiği ve öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerin kullanmasına dikkat edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Deney grubu-1, deney grubu 2 ve kontrol grubu ön test puanları arasında tüm değişkenler için anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Deneysel araştırmalarda grupların ön testleri arasında anlamlı bir farklılık olmaması çalışma sonuçlarının yorumlanmasını kolaylaştıran bir durumdur (Büyüköztürk vd., 2016). Örneklem grupları oluşturulurken rastgele atama yapılmasının ön testler arasında anlamlı bir farklılık çıkmamasına yardımcı olduğunu göstermektedir. Ayrıca tüm değişkenler için son testlerde

anamlı bir farklılık görülmemesi her üç grupta yapılan uygulamaların benzer şekilde sosyobilimsel konuların öğretiminde kullanılabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmada sosyobilimsel konuların öğretiminde Web 2.0 araçlarını argümantasyon yöntemiyle birlikte kullanmanın öğrencilerin fen okuryazarlığını, eleştirel düşünme eğilimini ve karar verme becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Web 2.0 aracı kullanılmadan argümantasyon yöntemi kullanılarak yapılan uygulama sonucunda da fen okuryazarlık ve karar verme becerilerinin geliştiği görülse de Web 2.0 aracının kullanıldığı deney grubu 1'de bu değişkenlerin daha fazla geliştiği belirlenmiştir. Bu durum Web 2.0 aracının argümantasyon yöntemiyle birlikte kullanımının önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca 5E modeli ile uygulama yapılan kontrol grubunda değişkenlerden sadece fen okuryazarlığın geliştiği belirlenmiş olsa da etki değerleri göz önüne alındığında Web 2.0 aracının kullanıldığı deney grubu 1'de fen okuryazarlığın daha iyi geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada tüm değişkenlerin deney grubu-1, deney grubu 2 ve kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemesi; Deney grubu 2 ve kontrol grubunda yapılan uygulamaların öğrencilerin tüm değişkenlerden aldıkları puanlarının arttırmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca 5E modeli ile ders yapılan kontrol grubunda da tartışma tekniklerinin kullanılmış olması sosyobilimsel konuların ve argümantasyon yönteminin doğasına uygun olduğu için kontrol grubunun son test puanlarının da iyi çıkmasına neden olmuştur.

Aşağıda bazı önerilere yer verilmiştir:

- Deney grubu 1'de Web 2.0 aracı destekli argümantasyon yöntemi ile derslerin işlenmesi neticesinde öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeylerinin, karar verme becerilerinin ve eleştirel düşünme eğilimlerinin diğer gruplardan daha iyi geliştiği araştırmanın sonuçlarından görülmektedir. Web 2.0 araçları öğrenci ve öğretmenlere daha fazla tanıtılarak sosyobilimsel konuların işlenmesinde kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir.
- Deney grubu 2'de argümantasyon yöntemi ile uygulamaların yapılması sonucunda öğrencilerin fen okuryazarlığı düzeylerinin ve karar verme becerilerinin geliştiği ve daha etkili olduğu araştırmanın sonuçlarından görülmektedir. Bu doğrultuda sosyobilimsel konular sınıf ortamında işlenirken argümantasyon yönteminin kullanımının arttırılmasını sağlayacak eğitimler öğretmenlere verilebilir.
- Araştırmada Web 2.0 aracı destekli argümantasyon yöntemi ile ders işlenen deney grubu 1'de Web 2.0 aracı olarak PADLET programı kullanılmıştır. Eğitim teknolojileri alanında birçok Web 2.0 aracı bulunmaktadır. Araştırma farklı Web 2.0 araçları kullanılarak sosyobilimsel konular ve argümantasyon yönteminin kullanımı için daha iyi bir Web 2.0 aracının olup olmadığı araştırılabilir.
- Sosyobilimsel konu temelli argümantasyon yönteminin başka üst düzey düşünme becerilerini (yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerileri gibi) nasıl etkilediği araştırılabilir.

Kaynaklar

- Afshari, M., Bakar, K.,A., Luan, W.,S., Samah, B.A. & Fooi, F.,S. (2009). Factors affecting teachers' use of information and communication technology. *International Journal of Instruction*, 1(2), 77-104.
- Akbaş, M., & Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim*

- Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 339-36.
<https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437794>
- Aktamış, H., & Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58).
<https://doi.org/10.17755/esosder.258827>
- Aktamış, H., & Hiğde, E., (2018). *Bilimsel argümantasyon testinin Türkçeye uyarlanması*. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 12(1), 228–248.
<https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437747>
- Anagün, Ş. S, & Duban, N. (Eds). (2016). *Fen bilimleri öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- Atabey, N. (2016). *Sosyobilimsel konu temelli bir ünitenin geliştirilmesi: 7. sınıf öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri* [Doktora Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., & Yüca, O. Ş. (2019). Karadeniz Bölgesi'ndeki bazı yerel sosyobilimsel konularda öğrencilerin informal muhakemelerinin belirlenmesi: HES, Organik Çay ve Yeşil Yol Projesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 524-54.
- Aydın, E., & Mocan, D. K. (2019). Türkiye'de dünden bugüne sosyobilimsel konular: Bir doküman analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 184-197. <https://doi.org/10.35346/aod.638332>
- Aydın, S. (2021). *Argümantasyon temelli uygulamaların 8. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Badeo, J. M., & Duque, D. A. (2022). The Effect of Socio-Scientific Issues (SSI) in Teaching Science: A Meta-Analysis Study. *Journal of Technology and Science Education*, 12(2), 291-302.
- Bilasa, P., & Taşpınar, M. (2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve tartışmaya isteklerine olan etkisi: gazi üniversitesi örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 555-577.
<https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.016>
- Bilir, U., & Özdilek, Z. (2022). WebQuest destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme becerileri ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), 139-176. <https://doi.org/10.56423/fbod.1094208>
- Bulut, B., & Arıkan, I. (2019). Argumentation-based learning in social studies teaching. *Journal of Education and Learning*, 8(3), 89-94. <https://doi.org/10.5539/jel.v8n3p89>
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Veri analizi el kitabı*. (16. Baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, Ç. E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2.Basım). Pegem Akademi.
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Capo, B. H., & Orellana, A. (2011). Web 2.0 technologies for classroom instruction: High school teachers' perceptions and adoption factors. *Quarterly Review of Distance Education*, 12(4), 235.

- Chen, L., & Xiao, S. (2021). Perceptions, challenges and coping strategies of science teachers in teaching socioscientific issues: A systematic review. *Educational Research Review*, 32, 100377. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100377>
- Çayalan, H., & Çayalan, N. (2021). Yenilik algısının, algılanan örgütsel desteğe etkisinde kolektif şükranın aracı rolü: Kars ili öğretmenleri üzerine bir inceleme. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (34), 165-179. <https://doi.org/10.20875/makusobed.999382>
- Çelebi, C., & Satırlı, H. (2021). Web 2.0 araçlarının ilkökul seviyesinde kullanım alanları. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 2(1), 75-11. <https://doi.org/10.52911/ital.938122>
- Çepni, S. (Ed.) (2019). *Fen ve teknoloji öğretimi*. (14. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Dawson, V., & Carson, K. (2020). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 50(3), 863-883. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9715-x>
- Demiral, U., & Cepni, S. (2018). Examining argumentation skills of preservice science teachers in terms of their critical thinking and content knowledge levels: An example using gmos. *Journal of Turkish Science Education*, 15(3), 128-152.
- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Durmaz, H. & Karaca, H. S. (2020). Sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara bakış açıları, bilimsel ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 21-49. <https://doi.org/10.34056/aujef.607651>
- Ebren Ozan, C. ve Karamustafaoğlu, S. (2020). Yönlendirmeli sorgulamaya uygun öğretimin araştırma sorgulamaya dönük tutum ve öz yeterlilik algısı üzerine etkisi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 232-253.
- Ekici, F. (2022). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları, STEM görüşleri ve STEM odaklı argümantasyon becerilerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Foong, C. C., & Daniel, E. G. (2013). Students' argumentation skills across two socio-scientific issues in a Confucian classroom: Is transfer possible? *International Journal of Science Education*, 35(14), 2331-2355. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.697209>
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: dengeli beslenme*. [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması* [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim
- Gürkan, G. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının organ nakli ve bağışi konularındaki argümantasyon becerileri, epistemolojik inançları, konu alan bilgileri ve tutumlarının incelenmesi* [Doktora Tezi]. İnönü Üniversitesi.

- Gürsan, S., Tapan Broutin, M. S., & İpek, J. (2021). Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan Web 2.0 aracı destekli öğretim uygulamalarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 703-744. <https://doi.org/10.19171/uefad.862527>
- Güven, I. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve medya okuryazarlığı düzeylerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9(2), 787-80. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.6395>
- 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. <https://doi.org/10.56423/fbod.1100438>
- Halimoğlu, G., (2019). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine karşı merak, motivasyon ve fen okuryazarlığı düzeylerine etki eden faktörlerin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Karcılı, I. (2022). *Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, argümantasyon düzeylerine, karar verme becerilerine ve karar verme stillerine etkisi* [Doktora Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Kırbağ, Z. F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G., & Şener, A. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi*. Fırat Üniversitesi 5. Uluslararası Bilgisayar ve Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, Elazığ.
- Klaver, L. T. and van der Molen, J. H. W. (2020). Measuring pupils' attitudes towards socioscientific issues. *Science & Education*, 30, 1-28. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00174-y>
- Koçak, K. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözümler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kompen, R. T., Edirisingha, P., Canaletta, X., Alsina, M., & Monguet, J. M. (2019). Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telematics and informatics*, 38, 194-206. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.003>
- Köse, Ö. Ö. (2019). *Web 2.0 aracı destekli argümantasyon uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi: Kuvvet ve enerji* [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kuhn, D. (2018). A role for reasoning in a dialogic approach to critical thinking. *Topoi*, 37(1), 121-128. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9373-4>
- Kumar, V., Choudhary, S. K., & Singh, R. (2024). Environmental socio-scientific issues as contexts in developing scientific literacy in science education: A systematic literature review. *Social Sciences & Humanities Open*, 9, 100765.
- Küçükaydın, M. A., Gökbulut, Y., & Şahinpınar, D. (2021). Çocukların Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumları Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *OPUS International Journal of Society Research*, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4930-4951. <https://doi.org/10.26466/opus.932976>

- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- Li, Y., & Guo, M. (2021). Scientific literacy in communicating science and socio-scientific issues: prospects and challenges. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.758000>
- Liang, W. (2022). Towards a set of design principles for technology-assisted critical-thinking cultivation: A synthesis of research in English language education. *Thinking Skills and Creativity*, 101203. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101203>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2018. *Fen Bilimleri Dersi (4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. MEB Yayınları, Ankara. 20 Ağustos 2022 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay> adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı MEB. (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. 20 Ağustos 2022 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay> adresinden erişilmiştir.
- Noroozi, O., Dehghanzadeh, H., & Talaei, E. (2020). A systematic review on the impacts of game-based learning on argumentation skills. *Entertainment Computing*, 35, 100369. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2020.100369>
- Okumuş, S. (2020). Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme modelinin akademik başarıya, eleştirel düşünme eğilimine ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarına etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 269-293. <https://doi.org/10.7822/omuefd.570419>
- Özcan, C., & Kaptan, F. (2020). 2008-2017 Yılları Arasında Sosyobilimsel Konulara İlişkin Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. *Muallim Rifat Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 16-36.
- Özcan, E., & Balım, A. G. (2018). Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin bir etkinlik örneği. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48-65.
- Özensoy, A. U. (2012). Eleştirel Okumaya Göre Düzenlenmiş Sosyal Bilgiler Dersiyle İlgili Öğrencilerin Görüşler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 187-202.
- Özdem Köse, Ö. (2019). *Teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi: Kuvvet ve Enerji* [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Özgün, B. B. (2018). *Öğretmen adaylarının eko-okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi* [Doktora Tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Qamariyah, S. N., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Alsulami, N. M. (2021). The effect of implementation of inquiry-based learning with socio-scientific issues on students' higher-order thinking skills. *Journal of Science Learning*, 4(3), 210-218. <https://doi.org/10.17509/jsl.v4i3.30863>
- Rahayu, S., & Rosawati, E. E. (2023). The development of higher-order thinking skills (HOTS) assessment instrument in chemistry using socioscientific issues context: A preliminary trial. *In*

- AIP Conference Proceedings* (Vol. 2572, No. 1). AIP Publishing.
<https://doi.org/10.1063/5.0118624>
- Rakes, G.C., Fields, V.S., ve Cox, K.E. (2006). Öğretmenlerin teknoloji kullanımının öğretim uygulamalarına etkisi. *Eğitimde Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 38 (4), 409-424.
- Rundgren, C. J., Eriksson, M., & Rundgren, S. N. C. (2016). Investigating the intertwinement of knowledge, value, and experience of upper secondary students' argumentation concerning socioscientific issues. *Science and Education*, 25(9-10), 1049-1071.
<https://doi.org/10.1007/s11191-016-9859-x>
- Ryder, J., & Leach, J. (2008). Teaching about the epistemology of science in upper secondary schools: An analysis of teachers' classroom talk. *Science & Education*, 17, 289-315.
- Sanchez, J. M., Picardal, M., Fernandez, S., & Caturza, R. R. (2024). Socio-Scientific Issues in Focus: A Meta-analytical Review of Strategies and Outcomes in Climate Change Science Education. *Science Education International*, 35(2), 119-132.
- Sarıoğlu, G. (2022). *Astronomi dersine yönelik bilimsel akıl yürütme stillerine uygun STEM ve argümantasyon etkinlikleri geliştirme ve etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, akıl yürütme ve argümantasyon becerilerine etkisi* [Yüksek Lisan Tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Sevgi, Y. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Sevgili, C., Selvi, M., & Irmak, M. (2022). 2008-2020 Yılları Arasında Fen Bilgisi Eğitiminde Sosyobilimsel Konular Üzerine Yayınlanmış Lisansüstü Tezlerin Değerlendirilmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 430-446. <https://doi.org/10.51725/etad.1210246>
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: genetiği değiştirilmiş organizmalar*. [Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2013). *Using multivariate statistics* (Vol. 6. pp. 497-516). Pearson.
- Takaoğlu, Z. B. (2023). Sosyobilimsel konulara yönelik yürütülen lisansüstü tezlerin incelenmesi: sistematik bir analiz. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(237), 547-576.
<https://doi.org/10.37669/milliegitim.1075185>
- Tavşancıl E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. (5. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Tekin, N. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik sosyobilimsel konular temelli geliştirilen bir modülün konu alan bilgisi ve argümantasyon kalitesi bakımından değerlendirilmesi* [Doktora Tezi]. Aksaray Üniversitesi.
- Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi*. [Yüksek Lisan Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

- Topcu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22.
- Topçu, M. S. (2019). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Torun, F. (2015). *Sosyal bilgiler dersinde argümantasyon temelli öğretim ve karar verme becerisi arasındaki ilişki düzeyi* [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Tosunoğlu, Ç. & İrez, S. (2019). Sosyobilimsel konuların öğretimi için pedagojik bir model. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 3, 384-401.
- Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8, 105-119.
- Wang, C. Y., Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Hwang, F. K., Chang, H. Y., Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2014). A review of research on technology-assisted school science laboratories. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(2), 307-32.
- Wijnen, F., Walma van der Molen, J., & Voogt, J. (2021). Primary school teachers' attitudes toward technology use and stimulating higher order thinking in students: A review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(4), 544-567. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1991864>
- Yalçın, G. (2018). *Sosyobilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Bartın Üniversitesi.
- Yıldırım Döner, S., & Demir, S. (2022). Ortaokul öğrencileri için eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 99-129. <https://doi.org/10.9779/pauefd.823427>
- Yolagiden, C. (2017). Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of elementary science education*, 21(2), 49-58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zengin, F. K., Keçeci, G., & Kırılmazkaya, G. (2011). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyobilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *Education Sciences*, 7(2), 647-654.

Etkinlik Paylaşım Dosyaları**DENEY GRUBU 1. HAFTA**

<https://drive.google.com/file/d/11ZVVB7zJF5IcYc6KTn8NbWPtOweoeFMy/view?usp=sharing>

DENEY GRUBU 2. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/1MA75kossXDhrcUQ3Q0NXQMPkhA3UGIIJ/view?usp=sharing>

DENEY GRUBU 3. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/1UW1nv1MUzkBSQDQrXg4aedrYyj7V-0x8/view?usp=sharing>

DENEY GRUBU 4. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/1Zcn2xO7954nNLuABhxOpjmsjXWInH39S/view?usp=sharing>

DENEY GRUBU 5. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/1iH4wuSuPmqzakxIHQliR-7aZEyKpGHb3/view?usp=sharing>

DENEY GRUBU 6. HAFTA

https://drive.google.com/file/d/1hp_WnLJ6XW-lzY9bGgim79Ox4QYfJbmZ/view?usp=sharing

KONTROL GRUBU 1. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/1cwogNcETJMradUZOGcCgEv4t-DTihHy/view?usp=sharing>

KONTROL GRUBU 2. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/1eVvnLylJPqTh7rv3vI8vDJSmS8FIFqb/view?usp=sharing>

KONTROL GRUBU 3. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/1lcf4MXqverfLkklBwkFbRC-vqSylfspk/view?usp=sharing>

KONTROL GRUBU 4. HAFTA

https://drive.google.com/file/d/1Bx_1kPeinOmeEI8J4hFUcj_a75e9m5Nw/view?usp=sharing

KONTROL GRUBU 5. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/16epytzVqphYHGPP6k-GKhsPjQjrPiLej/view?usp=sharing>

KONTROL GRUBU 6. HAFTA

<https://drive.google.com/file/d/11wllbfYQ6aGBazJilYmQXrUCzDwZRMoE/view?usp=sharing>

Extended Abstract

Introduction

In this study, for the first time in the literature, six socioscientific issues in the secondary school 5th, 6th and 7th grade science programs were discussed with the argumentation and web 2.0 tool-supported argumentation method (with the help of six developed activities) and 7th grade students' science literacy, attitudes towards socioscientific issues, its effect on critical thinking tendency and decision-making skills was examined. When the relevant literature was examined (Atasoy et al., 2019; Sevgi, 2016; Soysal, 2012; Zengin et al., 2011), it was seen that variables such as subject knowledge, entrepreneurship, nature of science and attitudes towards socioscientific issues were addressed in argumentation method studies based on socioscientific issues. In addition, while there are studies in the literature examining the effect of teaching with the argumentation method on different variables (Akbaş & Çetin, 2018; Atabey, 2016; Aydın, 2021; Dawson and Carson, 2020; Foong & Daniel, 2013; Rundgren et al., 2016; Yalçın, 2018). ; Zengin et al., 2011) has not been found in any study that is based on socioscientific issues and investigates their effects on science literacy, attitude towards socioscientific issues, critical thinking tendency and decision-making skills using the Web 2.0 tool-supported argumentation method.

In determining the variables in this study, the nature of socioscientific issues, the relevant literature and the Ministry of Education (2018) Science Course Curriculum were taken as a starting point. This study differs from the studies in the relevant literature in terms of showing which applications can be taught more effectively with socioscientific subjects and looking at the effects of different variables from the literature.

The aim of this study is to examine the effects of Web 2.0 tool-supported argumentation activities in teaching socioscientific issues on 7th grade students' science literacy levels, attitudes towards socioscientific issues, critical thinking tendencies and decision-making skills.

Method

The study group of the research consists of 73 secondary school 7th grade students (12-13 years old) studying in a secondary school in Malatya city center in the 2021-2022 academic year. When seven students who did not continue the studies were excluded, the process was carried out with 22 students in each group, 66 students in total. Since the study was carried out in the secondary school where the researcher worked, the sample was selected from the population as an easily accessible convenient sample, which is one of the purposeful sampling types. Conveniently accessible sampling, is a type of purposeful sampling that can be used in cases where it is difficult to obtain random sampling, which is preferred by researchers for various reasons such as accessibility and ease of accessibility to the study group (Büyüköztürk et al., 2016).

In the study, the formation of groups and the assignment of students to groups were done randomly.

The achievement test developed by the researcher to determine science literacy was used, and the "Children's Attitudes towards Socioscientific Issues Scale", adapted into Turkish by Küçükaydın et al. (2021), was used to determine students' attitudes towards socioscientific issues. In addition, the "Critical Thinking Tendency Scale for Secondary School Students" developed by Yıldırım-Döner & Demir (2021) to determine critical thinking tendencies, and the "Critical Thinking Tendency Scale for Secondary School Students", which consists of three texts developed by Özgün (2018) and a text developed by Gürkan (2018) to determine decision-making skills. The contents were used as a four-text test.

Because the study was conducted with 7th grade students, socioscientific subjects (six subjects) included in the 5th, 6th and 7th grade achievements were chosen. When the relevant literature was examined, all activities (12 activities) were developed by the researcher, as no activities suitable for the research topics and student level were found. The same activities were used in both experimental groups. The activity of experimental group 1 was adapted to the technology-based Web 2.0 program, eliminating the need to use paper and pencil. In experimental group 2, the same activities were used without technology support. In the control group, the activities were developed in accordance with the 5E model. Sample activities are given in Annex-1. Each week, four hours of lessons were taught with the groups, making a total of 24 hours of lessons.

Discussion, Conclusion and Recommendations

When the findings regarding whether there was a significant difference between the students' science literacy pre-test and post-test scores were examined, it was determined that the science literacy of the Experimental group 1, Experimental group 2 and control group students improved in a statistically significant way. Studies in the relevant literature (Halimoğlu, 2019; Yolagiden, 2017) show that student-centered practices improve students' science literacy. In this study, since student-centered teaching methods and techniques were used in Experimental group 1, Experimental group 2, and the control group, science literacy was improved in all three groups. It is thought that the scores show a statistically significant improvement. When the effect values were examined, it was determined that the application in Experimental Group 1 improved the students' science literacy better and the application in Experimental Group 2 was more effective than the application in the control group. This shows that the use of Web 2.0 tools and argumentation methods is important.

When the findings regarding the students' attitude scores towards socioscientific issues were examined, it was determined that there was no significant difference between the pre-test and post-test scores of Experimental group 1, Experimental group 2 and the control group. This shows that the application tested in the experimental group was insufficient to improve attitudes towards socioscientific issues. It appears that there are different findings in the literature than this study. In their study, Zengin et al. (2011) concluded that teaching socioscientific issues using the argumentation method improved students' attitudes towards socioscientific issues. Okumuş (2020) concluded that argumentation-supported collaborative learning improved students' attitudes towards socioscientific issues. Gülhan (2012) determined that scientific discussion improved students' attitudes towards socioscientific issues. In their studies, Aydın (2021), Hacıoğlu and Kartal (2022) and Zengin et al. (2011) found that socioscientific issues covered using the argumentation method positively affected students' perspectives on socioscientific issues. It is thought that the reason for not seeing a significant difference between the pre-test and post-test scores of the groups in this study may be due to the high pre-test mean scores of the students.

According to the findings of the analysis where students' critical thinking tendencies pre- and post-test scores were compared, a statistically significant difference was seen in experimental group 1, while there was no significant difference between the pre-test and post-test averages in the experimental group 2 and control group findings. This shows that the use of the Web 2.0 tool improves the tendency to think critically. It is thought that teaching lessons supported by the Web 2.0 tool, allowing students to see each other's writings, improves their ideas and helps them make new determinations. There are studies showing that teaching lessons supported by Web 2.0 tools affects students' critical thinking tendency. Similar to this study, Alp (2019) concluded that web-supported collaborative learning improves critical thinking tendency. Gürsan et al. (2021) found that Web 2.0

tool-supported teaching practices improved students' critical thinking tendencies. Bilir and Özdilek (2022) determined that Web 2.0 tool-supported science teaching develops critical thinking better.

When the findings were examined, it was seen that there was a significant difference between the students' decision-making skills pre-test and post-test scores for Experimental Group 1 and Experimental Group 2, but not in the control group. These findings show that applications made with the Web 2.0 supported argumentation method improve students' decision-making skills. Additionally, when the impact values are examined, it shows that applications using the Web 2.0 tool improve decision-making skills better. It is thought that the decision-making skills of Experimental Group 1 students were better developed when the Web 2.0 tool was used, as students had to make more decisions due to correspondence. In addition, it is thought that the applications made in Experimental Group 1 had a greater impact as the student had time to see and think about his friends' expressions in continuing the course process supported by the Web 2.0 tool. Similar to this study, Afshari et al. (2009), Rakes et al. (2006), Atalay et al. (2016) concluded that Web 2.0 tool-supported course teaching improved decision-making skills.

Although it was seen that science literacy and decision-making skills improved as a result of the application using the argumentation method without using the Web 2.0 tool, it was determined that these variables improved more in experimental group 1, in which the Web 2.0 tool was used. This shows that the use of the Web 2.0 tool together with the argumentation method is important. In addition, although it was determined that only science literacy among the variables was improved in the control group where the 5E model was applied, considering the effect values, it was concluded that science literacy was better developed in experimental group 1, where the Web 2.0 tool was used.

In the study, there was no significant difference between the post-test scores of experimental group-1, experimental group-2 and the control group for all variables; this is due to the fact that the applications made in the experimental group 2 and the control group increased the scores of the students in all variables. In addition, the use of discussion techniques in the control group, which was taught with the 5E model, resulted in good post-test scores of the control group, as it was in line with the nature of socioscientific issues and the argumentation method.

Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma Etik Kurulunda (Evrak Tarih ve Sayısı: 02/02/2022-E.140255) 01.02.2022 tarihli 2022/2-9 toplantısında alınan onay kararı ile yürütülmüştür.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Tüm yazarlar makalenin tüm süreçlerinde eşit oranda rol almışlardır. Tüm yazarlar çalışmanın son halini okumuş ve onaylamıştır.

Çatışma Beyanı

Yazarlar çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.