



## Investigation of the Effects of Socio-Scientific Topics Taught in the Scope of Argumentation-Based Education Supported by the Storytelling Technique on the Development of 8th Grade Students' Critical Thinking Skills, Attitudes towards Science and Argumentation Levels. #

Gül Arslan<sup>1,a,\*</sup>, Mustafa Tüysüz<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Education, Van Yüzüncü Yıl University, Van, Türkiye

<sup>2</sup> Assoc. Prof., Faculty of Education, Van Yüzüncü Yıl University, Van, Türkiye

\*Corresponding author

### Research Article

#### Acknowledgment

"This study is a part of master's thesis

#### History

Received: 02/09/2022

Accepted: 17/02/2023



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

### ABSTRACT

This study investigates the effects of socio-scientific subjects taught within the scope of argumentation-based education supported by the storytelling technique on the development of 8th-grade students' critical thinking skills, attitudes towards science, and argumentation levels. As socio-scientific topics, the beneficial and harmful aspects of establishing hydroelectric power plants, wind turbines, and nuclear power plants are discussed. Convergent parallel design from mixed method research was used in the research. The easily accessible sample group consists of a total of 38 students studying at a public secondary school and 8th grade in the 2021-2022 academic year in Erciş District of Van. We used the "Critical Thinking Tendency Scale", "Attitude Scale Towards Science and Technology", and "Argumentation Evaluation Rubric" as data collection tools. As a result of the research, there was no significant difference between the pre-test and post-test science attitude mean scores of the experimental and control group students on socio-scientific issues. There was a significant difference between the critical thinking skill scores. In addition, as another result, it is thought that handling socio-scientific issues with the method of storytelling contributes positively to the development of students' argumentation levels. Longer-term qualitative studies can be carried out to improve students' argumentation levels at a higher level.

**Keywords:** Socio-scientific issue, argumentation, storytelling technique, argumentation education, critical thinking, attitude

## Hikâyelendirme Tekniği ile Desteklenen Argümantasyon Temelli Eğitim Kapsamında Öğretilen Sosyo-bilimsel Konuların 8. Sınıf Öğrencilerinin, Eleştirel Düşünme Becerilerine, Fene Karşı Tutumlarına ve Argümantasyon Seviyelerinin Gelişimlerine Olan Etkisinin İncelenmesi

#### Bilgi

#Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.  
\*Sorumlu yazar

#### Süreç

Geliş: 02/09/2022

Kabul: 17/02/2023

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

#### Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

### ÖZ

Bu çalışmada 'hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo-bilimsel konuların sekizinci sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi' araştırılmıştır. Sosyo-bilimsel konu olarak hidroelektrik enerji santralleri, rüzgâr türbinleri ve nükleer enerji santrallerinin kurulmasının faydalı ve zararları yönleri ele alınmıştır. Araştırmada karma yöntem araştırmalarından yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Kolay ulaşılabilir örneklem grubunu Van İli Erciş İlçesine bağlı 2021-2022 eğitim öğretim yılında bir devlet ortaokulunda ve sekizinci sınıfta öğrenim gören toplamda 38 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak "Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği", "Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Argümantasyon metinler" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sosyo-bilimsel konulara yönelik deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test fene karşı tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Eleştirel düşünme beceri puanları arasında ise anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca bir başka sonuç olarak sosyo-bilimsel konuların hikâyelendirme yöntemi ile ele alınması öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin gelişiminde pozitif yönde katkı sağladığı düşünülmektedir. Öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin daha üst düzeye gelişebilmesi için daha uzun süreli nitel çalışmalar gerçekleştirilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyo-bilimsel konu, argümantasyon, hikâyelendirme tekniği, argümantasyon eğitimi, eleştirel düşünme, tutum

[gulvicdan95@gmail.com](mailto:gulvicdan95@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9774-4561>

[mustafatuyusuz@yyu.edu.tr](mailto:mustafatuyusuz@yyu.edu.tr)

<https://orcid.org/0000-0003-1277-6669>

**How to Cite:** Arslan, G., & Tüysüz, M. (2023). Hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen sosyo-bilimsel konuların 8. sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 12(1):104-118

## Giriş

Günümüzde gelişen bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişimlerin sonucuna bağlı olarak bireylerin de günlük yaşamını kolaylaştıracak ihtiyaçları değişmektedir. Bu değişen ihtiyaçların giderilmesi için üreten, eleştirel düşünebilen, problem çözebilen, karar verme ve iletişim becerilerine sahip olan ve topluma katkı sağlayacak bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018).

Sosyo-bilimsel konular (SBK), günlük yaşamda karşılaştığımız problemlere karşı bireylerin mevcut olan bilgilerinden, kültürlerinde var olan gelenek ve göreneklerinden ve inançlarından yola çıkarak karar vermeleri gereken konulardır. SBK'nın toplumu ilgilendirmesi ve bilimsel olması gerekmektedir. Bu bakımdan alan yazın incelendiğinde SBK'nın ortak bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir (Sadler, 2004). Bu özellikler bilimsel içeriği olan tartışmaya açık olması, kesin bir sonuca varılamayan sorunlar, birden fazla çözümü olan problemler, çözümler bilimsel, ahlaki veya dini temelli olması, gerçek yaşamla ilgili sosyal medyada yer alan problemler ve bireysel veya toplum adına karar almayı gerektiren konular olarak özetlenebilir.

Sosyal-bilimsel konular içerisinde yer alan alternatif enerji kaynakları toplumun önemli sorunlarından biri olmaktadır. Alternatif enerji kaynaklarına olan ihtiyaç zaman ilerledikçe artış göstermektedir. Fakat alternatif enerji kaynaklarının kullanımında faydalarının yanında zararları da olduğu için bireyler arasında sorunlar oluşmaktadır (Çukurçayır ve Sağır, 2008). Bu sorunların çözümleri için eleştiren, sorgulayan ve karar verme becerisi yüksek olan bireylere ihtiyaç vardır. Fen eğitiminde bireylerin karşılaştıkları problemler karşısında çözüm önerileri sunabilmeleri, çok yönlü düşünebilmeleri ve karar verme beceri düzeylerinin yüksek olması beklenmektedir (Kardeş, 2013). Öğrencilere SBK ile ilgili olayları, bilimsel kavramları anlatmak ve bilinçli bireyler olmalarını sağlamak için eğitimcilerin önemli görevleri bulunmaktadır (Sadler, 2004). Öğretmenler bu görevlerini yerine getirirken argümantasyon eğitiminden, hikâyelendirme tekniğinden, görüş geliştirme yönteminden ve gezi gözlem yönteminden faydalanabilirler (Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018). Fen eğitiminde genellikle SBK için argümantasyon eğitimi tercih edilmektedir (Kızkapan ve Nacaroğlu, 2021; Lin ve Mintzes, 2010; Topçu ve Atabay, 2017).

Bu bağlamda öğrencilerin tartışma becerilerini, fene yönelik tutumlarını ve eleştirel düşünme becerilerini arttırabilmek için öğrenci merkezli olan argümantasyon temelli eğitimin sınıf ortamlarında kullanılması gerektiği söylenebilir. Uluslararası fen bilimleri eğitimi araştırmalarında üst bilişsel becerilerin kazandırılmasının önemli yöntemlerinden biri olarak düşünülen argümantasyon temelli eğitim (Kardeş, 2013), 2013 ve 2018 yıllarında ulusal fen bilimleri eğitim öğretim programına eklenmiştir. Bu sayede argümantasyon temelli eğitim ile yapılan eğitim araştırmaları hızlanmıştır. Alan yazın incelendiğinde argümantasyon eğitimi ile ilgili

birçok tanım yer almaktadır. Argümantasyon, ortaya sunulan bir iddia için etkileşimli bir süreç içerisinde fikirlerin sunulduğu, bu fikirlerin geçerliliği konusunda bireyleri ikna etmek için veri, gerekçe, destek ve çürütmelerin kullanıldığı, karşıt iddialar için kendi fikirlerinin savunulduğu ve iddiaların tekrar gözden geçirildiği bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Driver et al., 2000; Toulmin, 2000). Nussbaum ve Bendixen (2003) argümantasyon eğitimi, toplumda oluşan bir problemi çözmek veya problem karşısında fikirler oluşturabileceği bir ortam olarak ele almaktadır. Sorgulayıcı bireylerin yetişebilmesi sürecinde derslerin argümantasyon temelli eğitim ile işlenmesi büyük oranda fayda sağlamaktadır. Örneğin, fen eğitiminde argümantasyon eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalarda, karar verme ve eleştirel düşünme becerilerine (Güzel ve ark., 2009), fen eğitimi alan bilgisine (Demircioğlu ve Uçar, 2014; Kızkapan ve Bektaş, 2021) yönelik öğrencilerin gelişimlerine olumlu yönde katkı sağladığı belirtilmektedir. Literatür taraması sonucunda ve eğitim programlarında argümantasyon eğitiminin önemli olduğu vurgulanmasına rağmen sınıf içerisinde pek kullanılmamaktadır (Driver et al., 2000). Özcan ve arkadaşlarının (2018) çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde argümantasyon temelli eğitimi yaygın olarak kullanmadıkları ve argümantasyon temelli eğitim ile ilgili bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum özellikle ortaokulda SBK'ya yönelik argümantasyon temelli eğitimin kullanıldığı çalışmaların sınırlı sayıda olduğunu belirtmektedir. (Kızkapan ve Nacaroğlu, 2021). Mason (1996) argümantasyon temelli eğitimin çeşitli pedagojik teknikler, yapılandırılmış görevler ve modellerle desteklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu bakımdan bu çalışmada argümantasyon eğitiminin hikâyelendirme tekniği ile desteklenmesi ile öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerine yönelik etkisi araştırılmıştır.

Avraamidou ve Osbourne (2009) araştırmasında hikâyelendirme tekniği için hikâyenin bir yazma amacının olması, bağlantılı olaylar zinciri içermesi, yapı olarak giriş, gelişme ve sonuç bölümlerinin bulunması ve son olarak olayların geçmişte yaşanması gibi bazı önemli kurallarının olduğu belirtmişlerdir. Bu kurallar dahilinde hikâyelendirme tekniği ile karmaşık bilgileri anlamlı bir hâle getirerek somut işlemler döneminde olan çocukların eğitiminde fayda sağlamaktadır (Akgün ve ark., 2017). Fen bilimleri eğitiminde hikâyelendirme tekniğinin olumlu katkılarının olduğu belirtilmektedir. (Özerbaş ve Öztürk, 2017). Hikâyelendirme tekniği karmaşık bilgileri anlamlı bir hâle getirerek somut işlemler döneminde olan çocukların eğitime pozitif yönde katkı sağladığına yönelik bulgular söz konusudur (Akgün ve ark., 2017). Böylelikle hikâyelendirme tekniğinin bu özellikleri argümantasyon eğitimi ile entegre edilerek öğretim ortamlarındaki araştırılması önemli görülmektedir.

Hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitimde, öğrencilere savundukları iddia, veri, gerekçe, destek ve çürütmeleri hikâyenin içerisinde bulmaları sağlanmaktadır. Bu da

öğrenciye diğer hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon eğitim süreçlerinde savdukları iddiaya karşı hikâyede yer almayan bilgileri bulmak ve arkadaşlarından farklı, daha güçlü veriler elde etmek için araştırma yapmalarına teşvik etmektedir. Bu yönüyle yapılan çalışma öğrencilerin üst seviyede argümanlar ortaya çıkarmalarına etkisi olup olmadığı araştırıldığından dolayı önemli olarak görülmektedir. Bir başka önemi ise alan yazın çalışmaları incelendiğinde hikâyelendirme tekniği ile ilgili çok fazla çalışmanın olmadığı ve ulaşılabilen çalışmaların da genellikle sadece öğrencilerin akademik başarıları veya duyuşsal özellikleri ele alınmıştır. Örneğin alan yazında hikâyelendirme tekniği ile eğitim verilen çalışmalara bakıldığında Korkut ve Ören'in (2018) 7. sınıf öğrencilerinin kavram karikatürlerinden faydalanılarak bilimsel hikâyeleri kullanarak yaptıkları araştırmada ve son olarak Akgül ve arkadaşları (2017) 6. sınıf öğrencileri ile bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusunda yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Seda ve Kirindi (2020), fen bilimleri dersinde argümantasyon temelli eğitimin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına olan etkisini incelemiş sonucunda ise akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine pozitif yönde katkı sağlandığı belirlenmiştir. Başka bir sonuç olarak da öğrencilerin motivasyonlarının arttığı ve tutumların olumlu yönde geliştiği görülmüştür. Topçu ve Atabey (2017) çalışmasında SBK içerikli alan gezilerinin 7. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencilerin argümantasyon kaliteleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Alan gezileri termik, rüzgâr ve hidroelektrik santrallerine düzenlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, santral gezileri sonrası üst seviyede iddia, kanıt ve argüman oluşturan öğrenci sayısının yükseldiği görülmüştür. SBK içerikli alan gezilerinin öğrencilerinin üst düzey düşünme becerilerini yani argümantasyon yeteneklerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bireyleri içinde bulunduğumuz çağın hızlı değişim ve gelişmelerine adapte olabilmeleri ve üst düzey düşünme becerilerine sahip olabilmeleri için yoğun çaba sarf etmektedirler. Bu üst düzey düşünme becerilerinden birisi de eleştirel düşünme becerisidir. Eleştirel düşünmenin aile fertlerinden gelen kalıtsal özellik olmadığı, geliştirilebileceği ve öğretilebileceği belirtilmektedir (Yıldırım ve Şensoy, 2011). İyi düşünen birey özelliğine sahip olmak için bilişsel becerilerinin yüksek olma durumu veya yetenekli olma durumundan çok, araştırma ve sorgulama yapma, netlik arama, entelektüel risk alma ve eleştirel düşünme olarak belirtilmektedir (Tishman et al., 1993). Bu bakımdan eğitim öğretim ortamlarında eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilecek yöntem ve tekniklerin kullanılmasının gerektiği belirtilmektedir (Yıldırım ve Şensoy, 2011). Literatürde argümantasyon temelli eğitimler öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini aktif olarak kullanmalarını sağlayan öğrenme ortamlarından biri olarak görülmektedir (Driver et al., 2000; Nussbaum, 2008). Argümantasyon temelli eğitim de farklı disiplinlerin

ve becerilerin birlikte kullanılması ile öğrenciler dil gelişimini, iletişim ve eleştirel düşünme becerilerini, felsefi düşüncelerini, bilimsel konuşma ve yazma becerilerini sınıf ortamına argümanlarla taşınması sağlanır (Jimenez-Alexandre ve Erduran, 2007). Bu düşünceden yola çıkarak argümantasyon temelli eğitimin farklı teknik ve yöntemlerle zenginleştirilmesi öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerinin gelişmesinde önemli olarak görülmüştür. Hikâyelendirme tekniğinin argümantasyon eğitimi ile birleştirilmesi ile öğrencilerin üst seviyede argümanlar ortaya çıkarmalarında pozitif yönde gelişim göstereceği ve bu da öğretmenlerin gelecekteki öğrenme ortamlarında geliştirecekleri etkinliklere ışık tutacağı düşünülmektedir. Ayrıca, SBK'nın doğası gereği yani bilimsel bir tartışma ortamında kesin bir sonucu olmayan problem durumlarını içermesi ve bu problem durumunun hikâyeleştirmeye uygun olmasından dolayı uygun öğretim teknikleriyle öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerinin gelişmesine nasıl katkı sağlayacağını araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Duyuşsal özelliklerin içinde olan tutum, yaşadığı çevre ve insanlara, cisimlere, nesnelere kısacası tüm varlıklara karşı öğrenilmiş olumlu veya olumsuz göstermiş olduğu tepkiler olarak belirtilmektedir (Tezbaşaran, 1996). Öğrencilerin bilgi, beceri, kavram ve anlayış kazanmalarının yanında tutum ve değerlerin de kazandırılması önemli görülmektedir. Öğrencilerin olumlu tutum geliştirmeleri fen öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Balım ve ark., 2009). Belirlenen fen bilimlerin eğitim programı hedefleri doğrultusunda alan yazında etkililiği araştırılan çağdaş öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fene karşı tutumlarının gelişmelerine etkisi hakkında bulgular elde etmeye çalışılmıştır. Bu durumdan yola çıkarak hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon (HTDA) temelli eğitim kapsamında öğretilen SBK'nın sekizinci sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişmelerine olan etkisinin incelenmesi ulusal ve uluslararası alan yazına katkı sağlaması beklendiğinden önemli olarak görülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı ve Problem**

Araştırmanın amacı; sekizinci sınıf öğrencilerinin SBK içerisinde yer alan hidroelektrik enerji santrallerinin, rüzgâr türbinlerinin ve nükleer enerji santrallerinin kurulumunun zararlı veya faydalı olma yönündeki düşüncelerini argümantasyon içerikli metinlerdeki hikâyelerle belirlenmektir. Ayrıca hikâyelendirme tekniği ile desteklenen eğitim sonrası öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, fene karşı olan tutumlarını ve öğrencilerin argümantasyon seviyelerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır.

1. Mevcut fen bilimleri öğretim programında önerilen yöntemlere kıyasla HTDA temelli eğitimin sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki eleştirel düşünme becerilerine etkisi nedir?

2. Mevcut fen bilimleri öğretim programında önerilen yöntemlere kıyasla HTDA temelli eğitimin sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki eleştirel düşünme becerilerine etkisi nedir?

3. Mevcut fen bilimleri öğretim programında önerilen yöntemlere kıyasla HTDA temelli eğitimin sekizinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyelerine etkisi nedir?

## Yöntem

### Çalışma Deseni

Hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen SBK'nın sekizinci sınıf öğrencilerinin, eleştirel düşünme becerilerine, fene karşı tutumlarına ve argümantasyon seviyelerinin gelişimlerine olan etkisinin incelenmesi amaçlandığından bu çalışmada karma yöntem araştırmalarından yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Yakınsayan paralel deseni tercih etmemizin sebebi hem nitel hem de nicel verileri analiz etme ve toplama süreci olmasıdır (Creswell ve Plano-Clark, 2011).

### Evren ve Örneklem

Çalışmanın hedef evreni Türkiye'de okuyan sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmakta ve ulaşılabilir evreni ise Erçiş ilçesinin merkezine bağlı devlet okullarında öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel boyutunu kolay ulaşılabilir örneklem grubunu Van İli Erçiş ilçesine bağlı 2021-2022 eğitim öğretim yılında kırsal kesimde bulunan bir devlet ortaokulunda ve sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim gören toplamda 38 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın nitel boyutunu ise kolay ulaşılabilir örneklem grubunu Van İli Erçiş ilçesine bağlı 2021->2022 eğitim öğretim yılında kırsal kesimde bulunan bir devlet ortaokulunda ve sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim gören ve deney grubunda yer alan 18 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel boyutunu, yansız olarak seçilen deney grubu 11-14 yaşları arasında olan 18 öğrenci, kontrol grubu ise 11-14 yaşları arasında olan 20 öğrenci oluşturmaktadır. Tüm öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri homojen olup orta seviyededir. Çalışmanın nitel boyutunu ise deney grubunda yer alan 18 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Nicel kısmında olduğu gibi nitel kısmında da kolay ulaşılabilir örneklem türü kullanılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine K1, K2, ....., K20, deney grubu öğrencilerine D1, D2, ....., D18 olarak isimlendirilmiştir.

### Veri Toplama Araçları

Çalışmada nicel veriler elde etmek için ölçekler nitel veriler elde etmek için argümantasyon içerikli metinler kullanılmıştır.

### Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği" Semerci (2016) tarafından geliştirilmiştir ve 1081 öğrenciye uygulanmıştır. Taslak ölçekte yer alan madde sayısının yaklaşık olarak 20 katı öğrenciye uygulanması sebebi ile EDE ölçeğinin uygulama yapılacak öğrenci sayısının yeterli olduğu düşünülmektedir. EDE ölçeğinin analizleri sonucunda faktör

yüklerinin 0.33 0.71 değerler arasında ve 0.30 0.70 değerler arasında ise madde toplam korelasyonların değiştiği görülmektedir. Ölçeğin iki yarı puanlar arasındaki korelasyon katsayısı 0.95 değeri olarak bulunurken test tekrar test korelasyonu 0,76 olarak bulunmuştur. Ölçeğin 0.96 Cronbach Alpha katsayısı olarak tespit edilmiştir. EDE ölçeğinin AMOS programı ile doğrulayıcı faktör analizi yapılarak uyum indeks değerlerinin ( $\chi^2/Sd = 2.590$ , RMSEA=0.0378, SRMR=0.0305, GFI=0.903, AGFI=0.889, CFI=0.932, NFI=0.90) geçerli olduğunu göstermektedir. Ki Kare hesaplaması EDE ölçeği için önemli bir değerinin olduğunu göstermektedir. Ki Kare değerinin serbestlik derecesine bölümünden elde edilen sonuç ( $\chi^2/df$ ) 3'ten küçük olması faktör yapısının uyumlu olduğunu söylemektedir (Kline, 1998; Segars ve Grover, 1993).  $\chi^2/df$  değeri bu çalışmada 2.590 olarak hesaplanmış ve kabul edilebilir standart ölçü sınırlarında olduğu görülmektedir

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği beş alt boyuttan oluşmaktadır. Üst bilişsel alt boyutunu ilk 14 madde oluşturmaktadır. Esneklik alt boyutu 15. madde ile 25. madde arasındaki özelliklerden oluşmaktadır. Sistematik alt boyutu 26. madde ile 38. madde arasındaki özelliklerden oluşmaktadır. Azim ve sabır alt boyutu 39. madde ve 46. madde arasındaki özelliklerden oluşmaktadır. Açık fikirlilik alt boyutu ise 47. madde ve 49. madde arasındaki özelliklerden oluşmaktadır.

### Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği

Fen ve Teknoloji dersi öğrencilerin tutum değerlerini belirlemek amacıyla hazırlanmış 21'i olumsuz 23'ü olumlu olan toplam 44 likert tipi ifadeden oluşmaktadır. 44 maddenin faktör yüklerinin 0,40 ile 0,71 arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan faktör çözümlemesine göre ölçekteki maddelerin 21'i birinci faktörde, 17'si ikinci faktörde ve 6'sı da üçüncü faktörde toplanmıştır. Ölçekteki maddelerin madde-ölçek korelasyonları ise 0,37 ile 0,70 arasında değişmektedir. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin maddeleri "Kesinlikle katılıyorum, Katılıyorum, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde oluşturulmuştur. Ölçekte olumlu maddelerde kodlama "4, 3, 2, 1" şeklinde yapılırken, olumsuz maddelerde değerler ters çevrilerek "1, 2, 3, 4" şeklinde SPSS 15.0 programı ile kodlanmıştır. Anket puanlarının yüksekliği, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum değerlerinin olumlu olduğunu, düşüklüğü ise Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum değerlerinin olumsuz olduğunu göstermektedir. Ölçekten en düşük 44 puan alınabilirken en yüksek ise 176 puan alınabilmektedir. Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,94 olarak tespit edilmiştir.

### Argümantasyon içerikli metinler

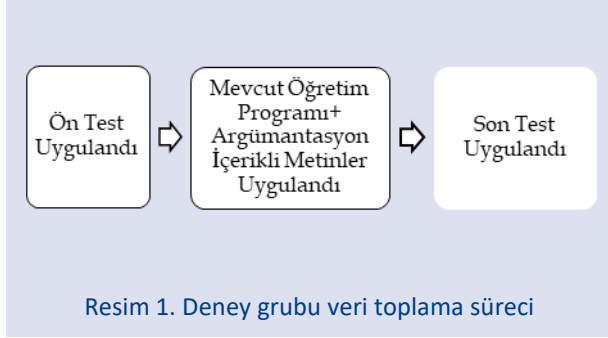
Öğrencilerin argümantasyon seviyelerini ölçmek için araştırmacı tarafından üç adet hikâye hazırlanmıştır. Hikâyelerin sonunda Toulmin argümantasyon modelini oluşturan iddia, veri, gerekçe, destek ve çürütücü kısımları yer almakta ve bu kısımları öğrencilerin doldurmaları sağlanmıştır. Hikâyeler çizgi filmlerden yola çıkarak öğrencileri motive edici senaryolardan oluşmuştur. Hikâyeler Avraamidou ve Osbourne (2009) araştırmasında yer alan hikâyelendirme tekniği kurallarına ve Creswell



(1997) çalışmasından yer alan hikâyelendirme tekniği ilkelerine uygun olarak hazırlanmıştır. Hikâyeler öğrenci seviyesine uygunluk ve kapsam geçerliliği bakımında beş fen bilgisi öğretmen ve bir uzman tarafından incelenip metinlerin altına Toulmin argümantasyon modelindeki iddia veri gerekçe destek çürütücü maddeleri eklenip uygun görülmüştür.

### Veri Toplama Süreci

#### Deney Grubu Veri Toplama Süreci.

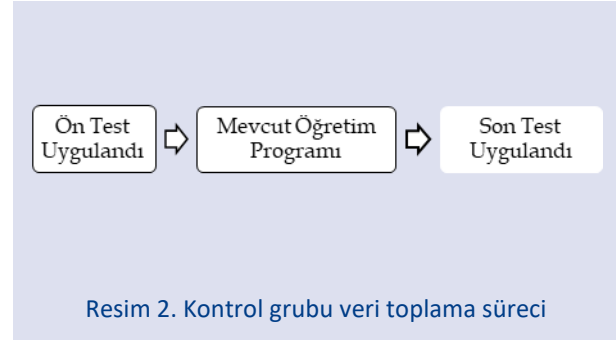


Verilerin toplanması 2021-2022 bahar döneminde gerçekleşmiştir. Araştırmada gönüllü olan fen bilimleri öğretmeni, yüksek lisans öğrencisi olup hikâyelendirme tekniği ile fen eğitimi, argümantasyon eğitimi ve SBK hakkında alan bilgisine sahiptir. Derslerin argümantasyon temelli eğitime uygun (treatment verification) olarak işlenip işlenmediğini anlamak için araştırmacı derslere gözlemci olarak katılım göstermiştir. Özcan ve ark. 2018 çalışmasında geliştirdiği “Öğretmenlerin Argümantasyon Kullanımını Belirlemeye Yönelik Ders Gözlem Formu” araştırmacı tarafından her derste doldurulmuştur. Gözlem formu geçerlilik ve güvenilirlik bölümünde yer almaktadır. Bu gözlem formuna göre çalışmanın 8 derste de madde 1, madde 10 ve madde 11 nadiren gözlenirken diğer maddeler her zaman gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak derslerin %90 oranında yöntemin planlandığı şekilde uygulandığı söylenebilir. Deney grubu öğrenciler ile çalışma dört hafta sürmüştür. Fen Bilimleri öğretmeni tarafından öğrencilere Bilim Uygulamaları dersinde dört ders saatinde hikâyelendirme tekniği, argümantasyon eğitimi ve SBK ile ilgili bilgi verilmiştir. Bilim Uygulamaları dersinin müfredatında günlük yaşamdaki problemlere ve argümantasyon eğitimine yer verilmesidir. Ön uygulama aşamasında öğrenciler konulara hâkim olduklarında çalışma süreci daha verimli ve eğlenceli geçmiştir. Dört ders saatlik eğitim verildikten sonra deney ve kontrol grubuna ön testler Fen Bilimleri dersinin birinci dersinde gerçekleştirilmiştir. 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. Ders saatlerinde deney grubuna verilecek eğitim için öncelikle deney grubu öğrencileri dört gruba ayrılmıştır. Her bir grup kendi grup ismini oluşturmuştur.

Çalışmada deney grubu öğrencilerine alternatif enerji kaynakları ile ilgili günlük hayatı dikkate alarak araştırmacı tarafından oluşturulan üç hikâye ve hikâyeler de dikkate alınarak Toulmin argümantasyon bileşenleri içeren (iddia, veri, gerekçe, destek, çürütme) çalışma kağıtları verilmiştir. Öğretmen tarafından hikâyeler ilk olarak yüksek sesle

okunmuştur ve öğrencilerin de tekrar okumaları istenip çalışma kağıdını doldurmaları istenmiştir. Toulmin argümantasyon model bileşenlerini doldurarak kendi argümanlarını oluşturmuşlardır. Daha sonra öğrenciler tarafından oluşturulan argümanları en iyi savunan ve argümantasyon değerlendirme rubriğine (Erduran et al., 2004) göre jüri tarafından birinci seçilen grubun argümanlarına göre hikâyenin sonu hep birlikte yazılmıştır. Öğretmen ve araştırmacı jüri olarak seçilmiştir.

#### Kontrol Grubu Veri Toplama Süreci.



Kontrol grubu öğrencilerine ders kitaplarındaki etkinlikler, sunum yöntemi, soru cevap ve beyin fırtınası tekniği, görseller, gazete haberi ile ders işlenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine son test 10. Ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna verilen eğitim bilim uygulamaları dersinde kontrol grubuna da verilerek öğrenme sürecinin verimli geçmesi sağlanmıştır.

### Veri Analizi

“Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” Semerci (2016) ve “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” Balım ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilen ölçeklerden elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası ortalamaların karşılaştırılmasında parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 15.0 programı kullanıldı ve  $p < 0.05$  düzeyi anlamlı kabul edilmiştir.

Analizlerde uygulanacak testleri belirleme sürecinde araştırmada kullanılan örneklem grubunun normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için normalite testi (Kolmogrov-Smirnov), basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Test normalite sonuçlarına göre değişkenlerin homojen dağılım gösterdiği görülmüştür. Normalite testine ilişkin değerler Tablo 2 ve Tablo 3’ te sunulmuştur. Can (2018), çarpıklık ve basıklık katsayı değerlerinin 1,96 ve +1,96 arasının normal dağılım gösterdiğinin kabul edilebilir olduğunu belirtmektedir. Kalaycı (2010), çarpıklık ve basıklık katsayı değerlerinin -3 ve +3 arasındaki değerlerin normal dağılıma yakın olduğunu öne sürmektedir. Tabachnick ve Fidell (2015), çarpıklık ve basıklık katsayılarının +1,5 ile -1,5 aralığında olması verilerin normalite değerlerini sağladığını belirtmektedir. Bu bakımdan Çizelge 1 ve Çizelge 2’deki verilerden yola çıkarak eleştirel düşünme eğilim ölçeğinin ve tutum ölçeğinin çarpıklık ve basıklık katsayılarının normal

Çizelge 1 Kontrol grubu normallik testine ilişkin değerler

Kontrol grubu	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogrov-Smirnov (Significant)
Eleştirel düşünme eğilim ölçeği ön test	1,174	2,592	,200
Eleştirel düşünme eğilim ölçeği son test	0,220	0,128	,200
Fen ve Teknoloji tutum ölçeği ön test	0,323	1,116	,200
Fen ve Teknoloji tutum ölçeği son test	0,089	0,920	,200

Çizelge 2 Deney grubu normallik testine ilişkin değerler

Deney grubu	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogrov-Smirnov (Significant)
Eleştirel düşünme eğilim ölçeği ön test	0,298	1,037	,200
Eleştirel düşünme eğilim ölçeği son test	0,347	1,050	,200
Fen ve Teknoloji tutum ölçeği ön test	0,591	0,896	,200
Fen ve Teknoloji tutum ölçeği son test	0,840	0,500	,200

Çizelge 3 Argümantasyon Değerlendirme Ölçeği (Erduran, Simon ve Osborne, 2004, s.918)

Argümantasyon Seviyeleri	Seviyelerin İçeriği
Seviye 1	“Bu seviyede yalnız bir iddia ya da bu iddiaya karşıt bir iddia bulunmaktadır.”
Seviye 2	“Bu seviyede iddia, veri ve gerekçe bulunmaktadır. Bu seviyede çürütme bulunmaz.”
Seviye 3	“Bu seviyede iddia, veri, gerekçe ve çürütme bulunmaktadır.”
Seviye 4	“Bu seviyede iddia, veri, gerekçe ve birden çok çürütme bulunmaktadır.”
Seviye 5	“Bu seviyede oluşturulan argümanlardaki tüm bileşenler genişletilmiş bir şekilde bulunmaktadır. Ayrıca bu seviyede birden fazla çürütme de bulunmaktadır.”

dağılıma yakın olduğunu söyleyebiliriz. Bu bağlamda ölçeklerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Çalışmanın nitel kısmına geçtiğimizde öğrencilerin argümantasyon seviyelerini belirlenmek amacı ile Toulmin argümantasyon çalışma kağıdından elde edilen veriler, Erduran, Simon ve Osborne, 2004 çalışmasında yer alan argümantasyon değerlendirme rubriği referans alınarak araştırmacı tarafından hazırlanan Argümantasyon Değerlendirme Rubriği ile puanlar verilmiştir. Çizelge 3'te Argümantasyon Değerlendirme Rubriği sunulmuştur. Öğrencilerin seviyeleri ise, Erduran, Simon ve Osborne, 2004 çalışmasında geliştirdiği argümantasyon değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerin oluşturdukları argümanlar araştırmacı ve fen bilimleri öğretmeni tarafından ayrı ayrı puanlandırılmıştır. Verilen puanlar arasında iddia kısmında uyumsuzluk çıkmıştır. Örneğin,

İddia: Uzun ömürlü, az maliyetli olmasından dolayı rüzgâr türbinleri ülke ekonomisi için faydalıdır.

Yukarıdaki örnekte görülen iddiaya araştırmacı 1 puan verirken fen eğitimi uzmanı 0,5 puan vermiştir. Uyumsuzluğun giderilmesi için örnek iddialar incelenmiş ve 0,5 puan verilmesi konusunda ortak görüşe ulaşılmıştır. Farklı uzmanların belirledikleri kodların tutarlılığını belirlemek amacıyla görüş ayrılığı ve görüş birliğinde Miles ve Huberman (1994) 'in belirttiği  $\Delta = C / (C + \partial) \times 100$

formülü ile hesaplanmıştır (Bakırcı ve Öçsoy, 2017; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmacı ve fen eğitimi uzmanının verdiği puanların birbiriyle olan tutarlılıkları Çizelge 4'te verilmiştir.

### Geçerlilik ve Güvenirlik

Uygulama sürecinde öğretmen gözlenmiş ve gözlemler Ozcan, Aktamış ve Hiğde (2018) tarafından geliştirilen “Gözlem Formu” kullanılarak not edilmiştir. Gözlenen maddelerin gözlenme sayıları Tablo 5'de yer verilmiştir. 10 ders saat boyunca tekrarlanma sayılarına göre, “hiç gözlenmeyen madde ‘hiçbir zaman’, 1 veya 2, 3 kez gözlenen madde ‘nadiren’, 4 veya 5 kez gözlenen madde ‘bazen’, 6 veya 7 kez gözlenen madde ‘sık sık’, 8,9 veya 10 kez gözlenen madde ‘her zaman’ ifadelerine dönüştürülmüştür” (Ozcan, Aktamış ve Hiğde, 2018, s.98). Bu ifadelerin, gözlem aşamasında gözlenen maddelerin gerçekleşme sıklığının daha iyi anlaşılması için kullanılması amaçlanmıştır. Çizelge 5'te gözlem formundan elde edilen bulgular yer almaktadır.

Çizelge 4 Argümantasyon temelli eğitime yönelik görüşlerin kodlama güvenilirlik analizi

Hikâyeler				
	$\Delta$	C±	(C+ $\theta$ )	$\times 100$
Hasan Amca ve Karabaş	(Güvenirlik Katsayısı)	(Görüş Birliği Sağlanan Kodlar)	Toplam elde edilen Kod Sayısı)	
	%100	15	15	1*100
Rüzgâr Türbinleri	(Güvenirlik Katsayısı)	(Görüş Birliği Sağlanan Kodlar)	Toplam elde edilen Kod Sayısı)	$\times 100$
	%93,33	14	14+1	0,9333*100
Kral ve Esila	(Güvenirlik Katsayısı)	(Görüş Birliği Sağlanan Kodlar)	Toplam elde edilen Kod Sayısı)	$\times 100$
	%93,33	14	14+1	0,9333*100

Çizelge 5 Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Gözlem Formunda Yer Alan Maddeler	Öğretmen
1. Öğretmen öğrencilere vermiş olduğu sosyobilimsel konuların öğretimi için argümantasyon temelli hikâye çalışma kağıdı ile öğrencilerin ilgisini çekmiştir.	HZ (6)
2. Öğretmen yönelttiği sorularla sınıfta tartışma yapılmasına olanak sağlamaktadır.	HZ (8)
3. Öğretmen, öğrencilere meraklarını, araştırma için yönetilebilir sorulara odaklayabilecekleri gösterimler sağlayabilmektedir.	HZ (8)
4. Öğretmen dersin başlangıcında öğrencilerin konuyla ilgili bir iddia oluşturmaları için gerekli süreyi tanımaktadır.	HZ (8)
5. Öğretmen öğrencilerin yönelttiği tüm iddialara hoşgörü ve sabırla yaklaşmaktadır.	HZ (8)
6. Öğretmen, tartışma sürecinde karşıt iddiaların oluşması için öğrencileri yönlendirmektedir.	HZ (8)
7. Öğretmen öğrencilerin iddialarını veri ve akıl yürütmelere dayandırmalarını istemektedir.	HZ (8)
8. Öğrenciler oluşturdukları akıl yürütmelerde kaynak göstererek bilimsel bir dil kullanmışlardır.	HZ (8)
9. Öğretmen, öğrencilerin sorularını cevaplamak için gerekli uygun veriyi toplamaları için teşvik etmektedir.	HZ (8)
10. Öğretmen öğrencilerin iddialarını destekleyecek ya da çürütecek materyalleri sınıf ortamında kullanmakta, öğrencilerin de kullanımını sağlamaktadır.	SS (6)
11. Öğretmen, öğrencilerin analiz süreci boyunca kullanmaları ve bir veri seti oluşturmaları için bir eğitim aracı olarak çalışma yapraklarından ve/veya ders planlarından yararlanmaktadır.	SS (6)
12. Öğretmen, öğrencilerin kanıt elde edebilmelerini sağlayıcı gözlem ve ölçümler yapmalarına yardımcı olmaktadır.	HZ (8)
13. Öğretmen öğrencilerin iddialarını destekleyecek veri elde etmelerinde öğrencilere yardımcı olmaktadır.	HZ (8)
14. Öğretmen tartışma ortamlarında öğrencilere rehberlik etmektedir.	HZ (8)
15. Öğretmen tartışma ortamlarında farklı düşüncelere karşı tarafsız davranmaktadır.	HZ (8)
16. Öğretmen tartışma gruplarına tüm öğrencilerin katılımını sağlamaktadır.	HZ (8)
17. Bir öğrenci düşüncelerini ifade ederken diğer öğrenciler de onu dikkatle dinlemektedir.	HZ (8)
18. Öğretmen geçerliği kabul edilmeyen iddiaların kabul edilmeme gerekçelerini öğrencilere açıklar.	HZ (8)
19. Öğrencilerin düşünceleriyle ilgili öğretmenin yaptığı açıklamalar üzerine öğrenciler düşüncesini savunmaya devam etmektedir.	HZ (8)
20. İddiası çürütülen öğrenci karşı iddiaya katıldığına yönelik ifadelerde bulunmaktadır.	HZ (8)
21. Öğretmen, öğrencilerden bilimsel olarak kabul edilmiş fikirler hakkında ön bilgilerini kullanarak kendi kendilerine açıklamalar yapmalarını beklemektedir.	HZ (8)
22. Öğretmenin rehberlik ettiği tartışma süreci sonucunda, kuram ve hipotezlere öğrenciler kendi kendilerine ulaşmaktadır.	HZ (8)
23. Öğretmen, öğrencilerin yeni kazandığı bilgiyi küçük ve/veya geniş grup tartışmalarında savunmalarını beklemektedir.	HZ (8)
24. Öğretmen, öğrencilerden araştırmalarını daha fazla geliştirmek için internet tabanlı kaynakları ve diğer materyalleri kullanmaları gerektiğini belirtmektedir.	HZ (8)

B: Bazen, SS: Sık sık, HZ: her zaman, N: nadiren, HİZ: hiçbir zaman

Birinci ve onuncu derste ön test ve son test uygulandığı için tüm özellikler bu iki derste gözlenmemiştir. Tüm derslerde dörder ve beşerli küçük grup tartışmalısına yer vermiştir. Hikâyelendirme yöntemi kullanılmış ve araştırmacı tarafından yazılan üç hikâye çalışma kağıdı öğrencilere her derste dağıtılmıştır. Öğretmen tüm derslerde rehber olmuştur ve öğrencilerinin verdikleri cevapları tarafsız bir şekilde dinlemiştir. Her öğrencinin konuşmasını sağlayarak sürece dahil etmiştir. Her ders sürecinde öğrenciler kaynakça belirtmediği için kaynakçalara önem verilmesi ve kaynakça göstererek argüman oluşturmaları gerektiği ifade edilmiştir. İddialarda gerekçeli iddia kullandıkları sürede ders sonunda bu iddianın neden kabul edilmediğini ayrıntılı olarak açıklamıştır. Veriler gerekçe gibi yazıldığında öğrencilere uygun başka veri örnekleri vererek bir sonraki argüman oluşturma sürecinde doğru veri yazmaları sağlanmıştır. Argüman oluşturma sürecinden gerekli zaman verilmiştir.

## Bulgular

Bu bölümde çalışmaya ait uygulama sürecinde elde edilen verilerin analizleri sonucunda eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden elde edilen bulgular ve yorumları, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen bulgular ve yorumları, argümantasyon metinlerinin bulgular ve

yorumları ve eleştirel düşünme eğilim ölçeği ile argümantasyon seviyelerinin karşılaştırılmasından elde edilen bulgular ve yorumları yer almaktadır.

### Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumları

Gruplara göre öğrencilerin eğitim öncesi Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği "Üstbiliş", "Esneklik", "Sistematiklik", "Azim ve Sabır" ve "Açık Fikirlilik" alt boyutlarından aldıkları puanlar ve ölçekten aldıkları toplam puanlar, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ( $p>0,05$ ) Çizelge 6'da sunulmaktadır.

Deney grubundaki öğrencilerinin eğitim sonrası Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği "Üstbiliş", "Esneklik", "Sistematiklik" ve "Azim ve Sabır" alt boyutlarından aldıkları puanlar ve ölçekten aldıkları toplam puanlar, kontrol grubundakilerden istatistiksel olarak anlamlı seviyede yüksek saptanmıştır (sırasıyla;  $p=0,000$ ;  $p=0,005$ ;  $p=0,008$ ;  $p=0,001$ ). Diğer yandan "Açık Fikirlilik" alt boyutunda eğitim öncesi ve sonrasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $p>0,05$ ). Deney grubundaki öğrencilerinin eğitim sonrası Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $p<0,01$ ) Çizelge 7'de sunulmaktadır.

Çizelge 6 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön-test bulguları

Ön-Test	Gruplar		t	p	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu			
Üstbiliş	Ort ± ss	45.77 ± 3.99	45.42 ± 5.62	0.030	0,826
	Medyan (Min-Maks)	47 (36-51)	44(35-55)		
Esneklik	Ort ± ss	35.00 ± 5.49	35.57 ± 5.19	0.088	0,583
	Medyan (Min-Maks)	35 (22-41)	36 (27-44)		
Sistematiklik	Ort ± ss	40.88 ± 4.92	41.31 ± 5.89	0.198	0,772
	Medyan (Min-Maks)	42 (31-49)	41 (31-51)		
Azim ve Sabır	Ort ± ss	26.22 ± 2.94	26.63 ± 4,41	0.180	0,725
	Medyan (Min-Maks)	26,5 (19-30)	27 (18-32)		
Açık Fikirlilik	Ort ± ss	9.77 ± 1.35	10.16 ± 1.50	-0.059	0,622
	Medyan (Min-Maks)	10 (7-12)	10 (7-12)		
Toplam	Ort ± ss	157.16 ± 14.55	160.44 ± 19.01	0.139	0,749
	Medyan (Min-Maks)	159.50(116-178)	158 (130-191)		

### Student t Test

### Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumları

Gruplara göre öğrencilerin eğitim öncesi Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ( $p>0,05$ ) Çizelge 8'de sunulmaktadır. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerin eğitim öncesi fen bilimlerine yönelik tutumlarının eşit olduğunu söyleyebiliriz.

Gruplara göre öğrencilerin eğitim öncesinde olduğu gibi eğitim sonrasında Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum

Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ( $p>0,05$ ) Çizelge 9'da sunulmaktadır.



Çizelge 7 Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği son-test bulguları

Son-Test	Gruplar		t	p	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu			
Üstbilmiş	Ort ± ss	51,38±3,07	45,33±6,46	-4.860	0,000
	Medyan (Min-Maks)	51,50 (45 56)	44 (34 56)		
Esneklik	Ort ± ss	40,05±2,81	35,94±5,64	-4.168	0,005
	Medyan (Min-Maks)	40 (35 44)	35,50 (27 44)		
Sistematiklik	Ort ± ss	47,27±2,98	42,84±6,35	-4.649	0,008
	Medyan (Min-Maks)	47(42 52)	42 (28 52)		
Azim ve Sabır	Ort ± ss	29,50±1,88	26,68±4,25	-3.595	0,001
	Medyan (Min-Maks)	30 (26 32)	27 (19 32)		
Açık Fikirlilik	Ort ± ss	10,72±1,17	9,78±2,25	-1.748	0,242
	Medyan (Min-Maks)	11 (9 12)	10 (4 12)		
<b>Toplam</b>	Ort ± ss	178,94±9,48	160,21±22,24	-5.295	0,002
	Medyan (Min-Maks)	179,50 (158 195)	154 (125 196)		

Student t Test \*p&lt;0,05

Çizelge 8 Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ön-test bulguları

Ön-Test	Gruplar		t	p	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu			
<b>Toplam</b>	Ort ± ss	71,16±16,66	70,25±17,62	0.164	0.870
	Medyan (Min-Maks)	69,5 (44 100)	62 (50 106)		

Çizelge 9 Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği son-test bulguları

Son-Test	Gruplar		t	p	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu			
<b>Toplam</b>	Ort ± ss	74.16 ± 12.33	73.20 ± 19.35	0.181	0.857
	Medyan (Min-Maks)	71 (57-95)	65.5 (49-113)		

Çizelge 10 Hikâyeler için argümantasyon içerikleri ve seviyeleri

Hikâyeler	Öğrenci içerikleri	Gruplar			
		Grup One	Gonci Bonci	Kayan Yıldızlar	Süper 5'li
Hasan Amca ve Karabaş	İddia	0.5	1	1	1
	Veri	0.5	0.5	0.5	0.5
	Gerekçe	1	1	1	1
	Destek	1	1	1	1
	Çürütme	0.5	0.5	0.5	0.5
	Toplam puan	3.5	4	4	4
Rüzgâr Türbinleri	İddia	0.5	1	0.5	1
	Veri	1	0.5	1	0.5
	Gerekçe	1	1	1	1
	Destek	1	1	1	1
	Çürütme	0.5	0.5	0.5	0.5
	Toplam puan	4	4	4	4
Kral ve Esila	İddia	0,5	1	1	1
	Veri	1	1	1	1
	Gerekçe	1	1	1	1
	Destek	1	1	1	1
	Çürütme	0.5	0.5	0.5	0.5
	Toplam puan	4	4.5	4.5	4.5

### Argüman Seviyesine İlişkin Bulgular ve Yorumları

Çalışmanın üçüncü alt problemi 'Hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen SBK'nın sekizinci sınıf öğrencilerinin

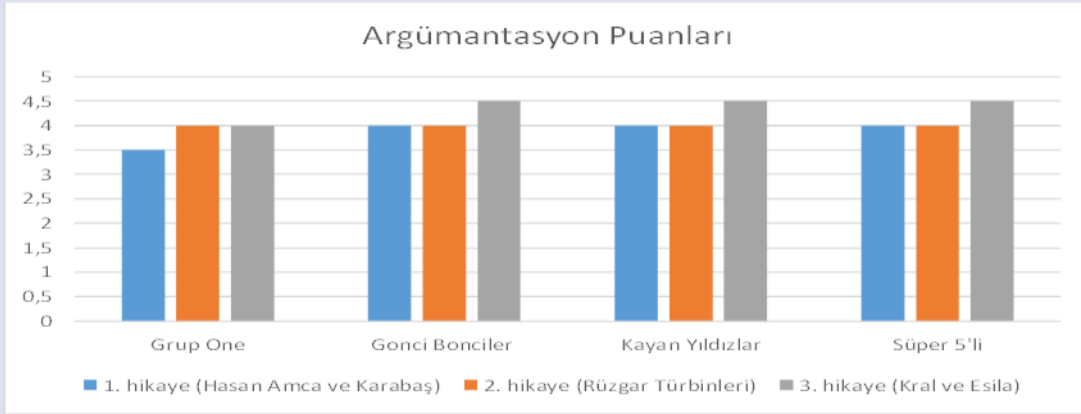
argümantasyon seviyelerine etkisi nasıldır?' şeklinde oluşturulmuştur. Bu alt problem için deney grubu öğrencilerin oluşturdukları argümanları Erduran vd.

(2004) çalışmasında geliştirilen “Argümantasyon Düzeyi Rubriği” kullanılarak analiz edilmiştir. Dört grubun yazılı olarak oluşturdukları üç hikâyenin sonundaki Toulmin argümantasyon modeli (İddia, veri gerekçe, destek ve çürütme) argümantasyon değerlendirme rubriği ’ne göre fen bilimleri öğretmeni ve araştırmacı tarafından ayrı ayrı seviyeleri belirlenmiştir. Öğretmen ve araştırmacının belirledikleri seviyelerde uyumsuzluk olmamıştır. Daha sonra bir uzman görüşü alınmıştır. Uzman ve araştırmacının iddia için verdikleri puanlar arasında uyumsuzluk olmuştur. Daha sonra uzman ve araştırmacı bir araya gelerek ortak bir görüşe ulaşmışlardır. Araştırmacı ve uzman tarafından verilen puanlar sonucu hikâyeler için

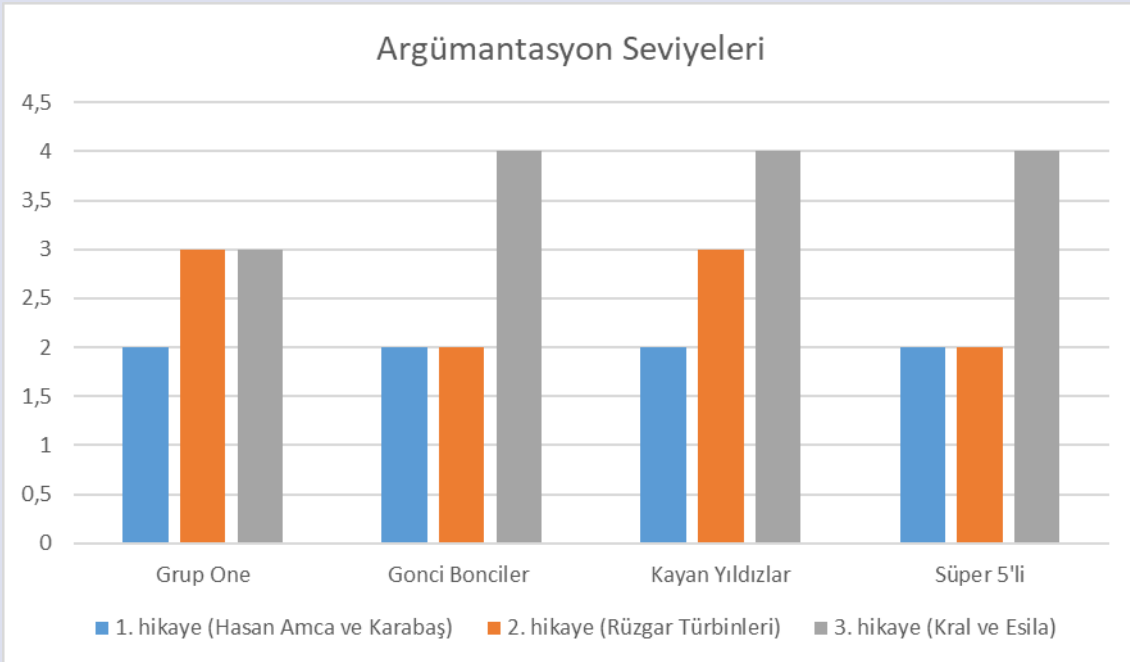
argümantasyon içerikleri ve verilen puanlar Çizelge 10’da sunulmuştur.

Her grubun argümantasyon puanları belirlenerek elde edilen veriler ışığında araştırmacı tarafından grupların toplam argümantasyon puanları grafiğe dökülmüş ve Resim 3’te sunulmuştur.

Puanlardan yola çıkarak ve fen eğitimi uzman görüşü alınarak Argümantasyon Değerlendirme Ölçeğine (Erduran, Simon ve Osborne, 2004) göre araştırmacı tarafından seviyeler belirlenmiştir. Argümantasyon seviyeleri araştırmacı tarafından grafiğe dökülmüş ve Resim 4’te sunulmuştur.



Resim 3. Öğrenci gruplarının hikâye sırasına göre argümantasyon puanlarının karşılaştırılması



Resim 4. Öğrenci gruplarının hikâye sırasına göre argümantasyon seviyelerinin karşılaştırılması

Kayan Yıldızlar, Süper 5'li ve Gonci Bonci grupları çalışma sonunda ikinci seviyeden dördüncü seviyeye gelişim gösterirken, Grup One grubu ikinci seviyeden üçüncü seviyeye, gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Genel olarak sonuçlara bakıldığında deney grubu öğrencilerin çalışma sonunda argümantasyon seviyelerinin gelişiminde pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

## Sonuç ve Tartışma, Öneriler

### Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın birinci alt problemi kapsamında istatistiksel sonuçlar elde etmek için kontrol ve deney grubuna ön test son test uygulanmıştır. Kontrol ve deney grubu eleştirel eğilim ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki sonuçlara bakıldığında ise anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Çalışmanın sonuçlarına benzer olarak bazı çalışmalar yer almaktadır. Çinini ve Ergin (2019) GDO'lara ilişkin tartışma temelli etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde etki ettiğini belirtmişlerdir. Tüzün, Tüysüz ve Türk (2021) lise öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada da öğrencilerin nitelikli argüman oluşturdukları ve eleştirel düşünme becerilerine de olumlu yönde katkı sağlandığı görülmüştür. Sevgi ve Şahin (2017), 7. Sınıf öğrencileri ile sosyobilimsel içerikli konuların argümantasyon temelli eğitim ile eleştirel düşünme becerilerini inceleyen çalışmasının sonucunda da eleştirel düşünme becerilerinin pozitif yönde gelişim gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmalara ek olarak başka çalışmalar da mevcuttur (Şahin, 2018; Kunsch, Schnarr ve van Tyle, 2014). Eleştirel düşünme aile fertlerinden gelen kalıtsal özellik olmadığı, geliştirilebileceği ve öğretilebileceği belirtilmektedir (Yıldırım ve Şensoy, 2011). Bu durumda küçük yaşta eleştirilen düşünme becerilerini geliştirecek eğitimler verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Bilgiye ulaşmada karşılaşılan zorlukları daha kolay aşmayı sağlayan eleştirel düşünme becerilerini öğrenciye kazandırılması eğitim sisteminin istediği sonuçlardan biridir (Hudgins ve Edelman, 1988). Öğrencilerin eksik veya hatalı bilgilerinin düzeltilmesinde, doğru bilgilere ulaşmada ve farklı fikirlere eleştirel bir gözle bakmalarında tartışma yönteminin etkili olduğu belirtilmektedir (Murphy, vd., 2009). Bu kapsamda öğretmenler hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitimi derslerinde kullanabilir ve öğrencilerin eleştirilen düşünme becerilerine pozitif yönde etki edebilir. Yapılandırmacı eğitim sisteminden yola çıkarak öğrencilerin, öğrenme ortamlarında farklı ve alternatif fikirler üretebilecek etkinliklere yer verilmelidir (Fettahlioğlu ve Kaleci, 2015). Bu çalışmada da hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen SBK'nın öğretilmesinde tüm öğrencilerin derste aktif olmaları sağlanmış, tartışma ortamı oluşturulmuş, öğrencilerin merak duyguları uyandırılmış, araştırma yapmaları sağlanmış, argüman yazma sürecine dahil edilmiş ve sonuç

olarak eğitim sisteminin beklediği eleştirel düşünme eğiliminin pozitif yönde artış olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci alt problemi için elde edilen bulgular doğrultusunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrası fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuca bakıldığında, SBK içerisinde yer alan hidroelektrik santralleri, rüzgâr türbinleri ve nükleer enerji santralleri konusunun hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim alan deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve mevcut öğretim yaklaşımları ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test fene karşı tutum puan ortalamaları arasında herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara yönelik literatürde benzer sonuçlar olduğu görülmektedir. Örneğin Akgül ve arkadaşlarının (2017) çalışmalarında da üç haftalık bir süre ile çalışmışlar ve fen tutumlarında bir değişiklik görülmediğini saptamışlardır. Başka bir araştırmada ise Akyol ve Dikici (2009) 6. sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada fen bilimleri dersini şiir ile öğretim tekniği ile öğretim sonucu deney ve kontrol grubunun fen tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yine Baysarı (2007) 5. sınıf öğrencileri ile Canlılar ve Hayat ünitesi üzerine yapmış olduğu çalışmada fen tutumu üzerine deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Başka çalışmalara bakıldığında Azizoğlu ve Çetin (2009) 6. ve 7. sınıf öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarının incelendiği çalışmada ve Eroğlu ve Yıldırım (2020) argümantasyon temelli eğitim ortamlarının 6. Sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarıları inceleyen çalışmalarında da fen bilimleri dersine olan tutumlarında değişiklik olmadığını belirlemişlerdir. Yapılan çalışmalarda elde edilen bulguların nedeni olarak genellikle uygulanan öğretim yöntem/tekniklerin öğrencilerin ilk defa gördükleri bu bakımdan fene karşı tutum geliştirmede yeterli zamanın olmadığına yöneliktir fakat öğrencilerle yapılan görüşmelerde sınıf içi uygulanan öğretimleri benimsediklerini ifade etmişlerdir. Bu araştırmada deney grubuna uygulanan öğretimin öğrencilerin fene karşı tutumlarının pozitif yönde gelişim göstermemesinde yeterli zamanının olmadığı düşünülmektedir. Öğrencilerin geçmişten getirmiş oldukları inançları değiştirebilmek için yapılandırmacı yaklaşım temelli eğitimlerin tutarlı bir şekilde eğitimin tüm seviyelerine entegre edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Çünkü araştırmalarda öğrenciler yapılandırmacı yaklaşım temelli eğitimleri uygulama süreci içerisinde kısıtlı sürelerde almaktadırlar. Bununla birlikte argümantasyonun temelli eğitimin kaynağında yatan gruplar arası fikir alışverişinde bulunmaları, karşıt fikirleri çürütmek için karşı argümanlar yazmaya çalışmaları ve dolayısıyla da bilimsel tartışma içinde oldukları birçok çalışmada olduğu gibi (Balci ve Yenice, 2016; Demirel, 2015; Pimvichai vd., 2019) bu çalışmada da görülmektedir. Bu da tartışmacı tutumlarına etki etmektedir. Bunun nedeni olarak da Yıldırım (2013), argümantasyona temelli

eğitim ortamlarının öğrencilerin fen bilimine olan ilgilerini arttırdı, bilimsel tartışmalara aktif olarak katılmalarını sağladığı ve kendilerine olan güven duygusunun arttığı bu şekilde fen dersindeki tartışmalara istekli olacaklarını belirtmiştir. Argümantasyon temelli eğitim eğer devam ettirilirse öğrencilerde başlayan pozitif yöndeki değişimler kalıcı hâle getirilebileceği söz konusudur. Fakat yeniden mevcut öğretim yaklaşımlarıyla eğitimler sürdürülürse elde edilen kazanımların geriye gidebileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın üçüncü alt problemi 'hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen SBK'nın sekizinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon seviyelerine etkisi nasıldır' şeklindedir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar göz önüne alındığında hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon temelli eğitim kapsamında öğretilen SBK'nın öğrencilerin argümantasyon seviyelerine pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir. Yani SBK'nın öğretilmesinde sorgulamaya dayalı argümantasyon eğitiminin hikâyelendirme tekniği ile entegre edilmesi öğrencilerin argümantasyon içerikli metinlerden yola çıkarak argümantasyon seviyelerini pozitif yönde katkı sağladığını göstermektedir. Çalışmanın sonuçlarına benzer olarak bazı çalışmalar yer almaktadır. Topçu ve Atabey (2017) çalışmasında 7. sınıf öğrencilerin sosyo bilimsel konulardan olan termik enerji santrallerine ve hidroelektrik enerji santrallerine yapılan gezi çalışmalarında, Lin ve Mintezs (2010), çalışmasında sosyo bilimsel konular ile 6. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmalarında argümantasyon becerilerinin geliştiği görülmüştür. Buna benzer başka çalışmalar da mevcuttur (Aktaş ve Doğan, 2018). MEB (2018) programında öğrencilerden beklenen güçlü argümanlar geliştirmeleridir. Öğrencilerden bir fikir sunduklarında gerekçeler, destekler ve karşıt argümanlar geliştirmeleri beklenmektedir. Argümantasyon temelli eğitimde öğrenciler birbiri ile etkileşim içerisindedir. Bu etkileşim sayesinde öğrenciler oluşturdukları iddialara karşı akranlarından gelen geri dönütler ile kendini değerlendirebilir veya sinayabilir. Bu bağlamdan yola çıkarak öğrencilerin daha sağlıklı bilgiler elde ettiğini belirtmektedir (Eroğlu ve Yıldırım, 2020). Yapılan çalışmada da öğrenciler karşılaştıkları bir sorun, problem veya olay ile ilişkili bir iddia ortaya koymuşlardır. Yine bu iddiayı destekleyerek farklı gerekçeler sunmuşlardır. Son olarak karşıt iddiaları bilimsel bir dille çürüterek iddialarını savunmuşlar veya karşıt iddiayı kabul etmişlerdir. Böylelikle grup içi ve gruplar arası tartışmalarla sürece aktif olarak dahil olarak kendi argümanlarını yapılandırmışlardır. Tüm bu süreç onların argümantasyon seviyelerinin gelişmesine neden olarak gösterilebilir.

Sonuç olarak hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon eğitim kapsamında öğretilen SBK'nın sekizinci sınıf öğrencilerin fene karşı tutumlarına etki etmediği ancak eleştirel düşünme becerilerine ve argümantasyon seviyelerinin gelişiminde pozitif yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola

çıkarak eğitimciler ve araştırmacılara bazı öneriler sunulmaktadır.

### Öneriler

Çalışmanın amaçları ve sonuçları dikkate alındığında bazı öneriler sunulmuştur.

- SBK'nın, hikâyelendirme tekniği destekli argümantasyon eğitimi ile öğretilmesinde araştırmacı ve eğitimcilerin öğrenme ortamının ve içeriğin uygun olması, yeterli zamanın olması uygulama sürecinde olası çıkabilecek sorunları önleyeceği düşünülmektedir. Ayrıca uygulama öncesi benzer etkinliklerin yapılması öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları bir eğitimde çıkabilecek sorunları önlemeye yönelik olduğu düşünülmektedir. Bu düşünceler bağlamında uygulama öncesi eğitimin ortamının hazırlıklı olmasını ve uygulama öncesi benzer etkinlik yapılması önerilmektedir.

- Öğrenciler fene karşı tutumların pozitif yönde gelişebilmesi için gerçekleştirilen çalışmaların uzun süreli olması önerilmektedir. Bununla birlikte hikâyelendirme tekniği ile desteklenen argümantasyon gibi entegre edilen uygulamaların sürekliliğinin sağlanması önerilmektedir.

- Öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin daha üst düzeyde gelişebilmesi için daha uzun süreli nitel çalışmalar gerçekleştirilebilir Argümantasyon eğitiminde öğrenci sayılarının az olması ve grupların heterojen olması öğrencilerin kaliteli argüman oluşturmalarında yararlı olacaktır.

- Fen bilimine olan tutumların olumlu yönde gelişmesi için çalışmayı daha uzun süre gerçekleştirmeleri faydalı olacaktır.

- 5.6.7. sınıf öğrencileri de örneklem grubu olarak seçilebilir.

### Kaynaklar

- Akgül, G. D., Geçikli, E., & Doğan, L. (2017). Fen eğitiminde hikâyelendirme tekniği ile kavram öğretimine bir aksiyon örneği. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(11), 246-274.
- Aktaş, T. & Doğan, Ö. (2018). Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 778-798. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.342569>.
- Akyol, C., & Dikici, A. (2009). Şiirle öğretim tekniğinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 48-56.
- Atalay, N., & Çaycı, B. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının sosyo bilimsel konular hakkındaki görüşlerinin ve tutumlarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(2), 35-45.
- Avraamidou, L., & Osborne, J. (2009). The role of narrative in communicating science. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1683-1707.
- Azizoğlu, N., & Çetin, G. (2009). 6. ve 7. sınıf öğrencilerin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 17(1), 171-182.
- Bakırcı, H., & Özsoy, K. (2017). An investigation of the activities in science textbooks in terms of the concept of entrepreneurship. *Adıyaman University Journal of*

- Educational Sciences*, 7(2), 256-276. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.322438>
- Balci, C. & Yenice, N. (2016). Effects of the scientific argumentation-based learning process on teaching the unit of cell division and inheritance to eighth grade students. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 2(1), 67-84.
- Balim Günay, A., Sucuoğlu, H., & Aydın, G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25), 33-41.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Atfı İndeksi, Ankara, 001-429.
- Cebesoy, Ü. B. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37, 100-117.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cresswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi* (Dede, Y. & Demir, S. B. Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık (Özgün çalışma, 2011).
- Çinici, A., & Ergin, B. (2019). GDO'lara ilişkin tartışma temelli etkinliklerin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 735-758.
- Çukurçayır, M. A., & Sağır, H. (2008). Enerji sorunu, çevre ve alternatif enerji kaynakları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 257-278.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373-1386. <https://doi.org/10.17051/10.2014.31390>
- Demirel, R. (2015). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). *Tapping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse*. Wiley Periodicals, Inc.
- Eroğlu, E., & Yıldırım, H. İ. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68.
- Evren Yapıcıoğlu, A., & Kaptan, F. (2018). Sosyo-bilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 37(1), 39-61.
- Fettahlioğlu, P., & Kaleci, D. (Şubat, 2015). *Eleştirel düşünme beceri gelişiminde online argümantasyon uygulaması*. 17. Akademik Bilişim Konferansı. Eskişehir, Türkiye.
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. (2012). *Education research complete: Competencies for analysis and applications (10th Edition)*, Toronto: Pearson.
- Güzel, B. Y., Erduran, S., & Ardaç, D. (2009). Aday kimya öğretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-49.
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *Elementary Education Online*, 16(1), 89-113.
- Hudgin, B. B., & Edelman, S. (1988) Children's self-directed critical thinking. *Journal of Educational Research*, 81(5), 262-273.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayınları
- Kardeş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Kızılcapan, O., & Nacaroglu, O. (2021). Gifted students' views and argument structures on a socio-scientific issue: *Cloning*. *Acta Didactica Napocensia*, 14(2), 376-391, <https://doi.org/10.24193/adn.14.2.26>
- Kızılcapan, O., & Bektaş, O. (2021) Enhancing seventh-grade students' academic achievement through epistemologically enriched argumentation instruction. *International Journal of Science Education*, 43(10), 1600-1617. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1923082>
- Kokkotas, P., Rizaki, A., & Malamitsa, K. (2010). Storytelling as a strategy for understanding concepts of electricity and electromagnetism. *Interchange*, 41(4), 379-405.
- Korkut, T. Y., & Ören, F. Ş. (2018). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 38-52.
- Köse, Ö. Ö., Bayram, H., & Benzer, E. (2021). WEB 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207.
- Kunsch, D. W., Schnarr, K., & van Tyle, R. (2014). The use of argument mapping to enhance critical thinking skills in business education. *Journal of Education for Business*, 89(8), 403-410.
- Lazarou, D. (September, 2009). *Learning to TAP: An effort to scaffold students' argumentation in science*. Paper presented at 8. European Science Education Research Association (ESERA) Annual Conference, İstanbul, Turkey
- Lin, S. S., & Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socio scientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993-1017.
- Mason, L. (1996). An analysis of children's construction of new knowledge through their use of reasoning and arguing in classroom discussions. *Qualitative Studies in Education*, 9(4), 411-433. <https://doi.org/10.1080/0951839960090404>
- Memiş, E. K. (2014). İlköğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Millî Eğitim Bakanlığı ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu
- Nussbaum, E. M. (2008). Using argumentation Vee diagrams (AVDs) for promoting argument counterargument integration on reflective writing. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 549- 565.
- Nussbaum, E. M., & Bendixen, L.M. 2003. Approaching and avoiding arguments: The role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 573-595.
- Ozcan, R., Aktamış, H., & Hiğde, E. (2018). Fen Bilimleri derslerinde kullanılan argümantasyon düzeyinin



- belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43), 93-106.
- Özerbaş, M. A., & Öztürk, Y. (2017). Türkçe dersinde dijital hikâye kullanımının akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi. *Tübbav Bilim Dergisi*, 10(2), 102-110.
- Parlatır, İ. (1998). *Türkçe sözlük*. Türk Dil Kurumu Basım Evi, Ankara. s. 994.
- Pimvichai, J., Yuenyong, C., & Buaraphan, K. (2019). Development of grade 10 students' scientific argumentation through the science-technology-society learning unit on work and energy. *Journal of Technology and Science Education (JOTSE)*, 9(3), 428-441, <https://doi.org/10.3926/jotse.527>
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding sociocentric issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Seda, E. R., & Kirindi, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317-343.
- Semerci, Ç. (2003). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28(127), 64-70.
- Sevgi, Y., & Şahin, F. (2017). The effects of discussion the socio-scientific subject in the newspaper based on argumentation 7th grades students' critical thinking. *Journal of Human Sciences*, 14(1), 156-170.
- Şahin, E. (2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki akademik başarılarına etkisi. *Turan-Sam*, 10(38), 111-121.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics (Sixth edition)*. United States: Pearson Education.
- Tezbaşaran, A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu (ikinci baskı)*. Türk Psikologlar Derneği Yayını, Ankara.
- Tishman, S., Jay, E., & Perkins, D. N. (1993). Teaching thinking dispositions: From transmission to enculturation. *Theory Into Practice*, 32(3), 147-153. <https://doi.org/10.1080/00405849309543590>.
- Topçu, M. S. (2017). *Sosyo-bilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyo-bilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68.
- Toulmin, S. (2000). *Return to Reason*. Harvard University pres: Cambridge, London.
- Türk, G. E., Tüysüz, M., & Tüzün, Ü. N. (2018). Organik kimya kavramlarının öğretiminde düşünce deneyleri temelli argümantasyonun lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2021-2032.
- Tüzün, Ü. N., Tüysüz, M., & Türk, G. E. (2021). The effect of argumentation-based organic chemistry teaching on students' argument construction skills. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 8(2), 46-56.
- Yaşar, Ş. (1993). *Okul öncesi eğitim öğrencilerinde fene yönelik duyuşsal özellikler*. 9. Ya-Pa Okul Öncesi Eğit. ve Yayg. Semineri, Ankara: s 140-142.
- Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523-540.

## Extended Abstract

### Introduction

The aim of the research is to determine the thoughts of 8th-grade students about the installation of hydroelectric power plants, wind turbines, and nuclear power plants, which are among the socio-scientific subjects, to be harmful or beneficial with the stories containing Toulmin's argumentation model. In addition, it is to determine the critical thinking skills of the students after the training their attitudes towards science, and their argumentation levels of the students.

### Method

A mixed research design was used in this research. The convenience sampling group consists of a total of 38 students studying in a public secondary school and 8th grade in the 2021-2022 academic year of Erciş District of van Province. The quantitative research part of the study consisted of 18 students in the experimental group and 20 students in the control group. In the qualitative research part of the study, it was carried out with 18 students studying in the experimental group. In the study, "Critical Thinking Tendency Scale" developed by Semerci (2016), "Attitude Scale towards Science and Technology" developed by Balım, Sucuoğlu, and Aydın (2009) and Argumentation Texts were used as data collection tool.

### Results

#### Findings from the Critical Thinking Tendency Scale and Their Interpretations

According to the groups, the scores of the students from the sub-dimensions of the pre-educational Critical Thinking Tendency Scale "Metacognition", "Flexibility", "Systematism", "Perseverance and Patience" and "Open-Mindedness" and the total scores they received from the scale did not differ statistically significantly ( $p>0.05$ ). The scores of the students in the experimental group from the post-educational Critical Thinking Tendency Scale "Metacognition", "Flexibility", "Systematicism", and "Perseverance and Patience" sub-dimensions and the total scores they received from the scale were statistically significantly higher than those in the control group (respectively;  $p=0.000$ ;  $p=0.005$ ;  $p=0.008$ ;  $p<0.010$ ). On the other hand, it is seen that there is no significant difference between the groups before and after the training in the sub-dimension of the "Critical Thinking Tendency Scale" and "Open-Mindedness Scale" ( $p>0.05$ ).

#### Findings and Interpretations from the Scale of Attitudes towards Science and Technology

According to the groups, the total scores of the students from the Pre-Education Attitude Towards Science and Technology Scale did not differ statistically significantly ( $p>0.05$ ). According to these results, we can say that the attitudes of the experimental and control group students towards science before education are

equal. According to the groups, the total scores of the students on the Attitude Scale towards Science and Technology before and after the training did not show a statistically significant difference ( $p>0.05$ ). There was no statistically significant difference between the mean scores of the experimental group students from the Attitude Towards Science and Technology Scale before and after education ( $p>0.05$ ). There was no statistically significant difference between the mean scores of the control group students on the Attitude Scale towards Science and Technology before and after education ( $p>0.05$ ).

### **Findings and Interpretations of Argumentation**

In general, it was determined that the experimental group of students contributed positively to the development of their argumentation levels at the end of the study. As the level was raised, the scores on the critical thinking trend scale increased from 160.75 to 179 points. As the level was being raised, scores on the critical thinking inclination scale increased from 154 to 177 points. In this case, we can say that the critical thinking tendency scale and the levels of argumentation are related to each other.

### **Conclusion and Discussion**

Within the scope of the first sub-problem of the study, pre-test and post-test were applied to the control and experimental group to obtain statistical results. It is seen that there is a significant difference. In this case, it is thought that it will be useful to provide pieces of training that might develop thinking skills that are criticized at a young age. In this study, in the teaching of socio-scientific topics taught within the scope of argumentation-based education supported by the storytelling method, all students were enabled to be active in the course, a discussion environment was created, students' curiosity feelings were aroused, and they were enabled to conduct research, they were included in the argument writing process, and as a result, it was determined that the tendency to think critically expected by the education system increased positively.

In line with the findings obtained for the second sub-problem of the study, it was seen that there was no significant difference between the scores of the experimental group and control group students on the attitude scale towards science and technology after the application. In this study, it was concluded that the socio-scientific topics taught within the scope of the argumentation training supported by the storytelling method had no effect on the attitudes of 8th-grade students towards science and technology. As the reasons for achieving this result, it is thought that the attitudes of the students do not change in a short time and that their attitudes will develop positively by keeping this period longer.

Within the scope of the third sub-problem of the study, the integration of inquiry-based argumentation training with the storytelling method in the teaching of

socio-scientific issues shows that it contributes positively to the argumentation levels of the students. Students are expected to develop justifications, supports, and opposing arguments when they present an idea.

Within the scope of the fourth sub-dimension of the study, it was determined that the groups consisting of students in the experimental group showed positive development between the pretest and final test scores obtained from the critical thinking tendency scale and showed improvement in their argumentation levels. In this case, we can say that the argumentation training supported by the storytelling method improves the levels of argumentation and develops critical thinking skills. Longer-term qualitative studies can be carried out to improve students' argumentation levels at a higher level.

### **Araştırmanın Etik Taahhüt Metni**

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.