



## The Effects of Argumentation-supported 5E Learning Method on the Level of Learners' Use of Argumentation Components and on Their Opinions About Argumentation

Nilgün Tatar<sup>1,a,\*</sup>, Zeynep Demir<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Alanya Alaaddin Keykubat University, Mathematic and Science Education Department, Alanya/Antalya/Turkey

<sup>2</sup>Science Teacher, Sivas/Türkiye

\*Corresponding author

### Research Article

#### History

Received: 20/08/2021

Accepted: 25/02/2022



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

The aim of the study is to identify the effects of argumentation-supported 5E learning method on learners' use of argumentation components and their opinions about argumentation. The study adopted case study design with the participation of 20 seventh-grade learners. The participant learners studied topics related to the environment through inquiry and argumentation-based activities. They were delivered worksheets that include argumentation strategies based on 5E learning method. The participant learners discussed topics on the environment with their peers in groups and prepared written arguments. The argumentation components used in these written arguments were analysed descriptively. The findings indicate that the activities increased the level of the learners' use of argumentation strategies. The strategy that the participants found the most difficult in using was found to be competing theories-cartoons. In this strategy, the learners produced quality arguments by using all the argumentation components. The strategy that the learners found the most difficult was creating arguments based on scenarios. When discussing the situations in the scenarios, the participants had difficulties especially in using the argumentation components such as qualifier and rebuttal. In order to determine the opinions of the learners on the argumentation, pre and post-interviews were held with three learners who differed in their willingness to participate in the discussion. The findings obtained from the interviews show that the participant learners' views on argumentation improved after the implementations were conducted. In the last interview, the participants defined argumentation by referring to the argumentation components. The participants who described the argumentation process as difficult and/or boring in the pre-interview stated that the process was easy and fun after the implementations. When the views of the three learners' from different willingness were compared, it was determined that the learners with the lowest willingness to participate in the argumentations developed the most. Based on the findings, it is suggested that inquiry and argumentation-based activities should be included in the teaching of environmental issues.

**Keywords:** Environmental education, middle school students, written argument, Toulmin's model of argumentation, inquiry-based learning

## Argümantasyon Destekli 5E Öğrenme Metodunun Öğrencilerin Tartışma Öğelerini Kullanma Düzeyi ve Tartışmaya Yönelik Görüşlerine Etkisi

#### Bilgi

\*Sorumlu yazar

#### Süreç

Geliş: 20/08/2021

Kabul: 25/02/2022

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

Araştırmanın amacı argümantasyon destekli 5E öğrenme metodunun öğrencilerin tartışma öğelerini kullanma düzeyi ve tartışmaya yönelik görüşlerine etkisini belirlemektir. Durum çalışmasının esas alındığı araştırmaya yedinci sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler çevre konularını araştırma ve tartışmaya dayalı etkinliklerle öğrenmişlerdir. Argümantasyon stratejileri içeren 5E öğrenme metoduna dayalı çalışma yapıları ile çevre sorunları hakkında tartışıp, yazılı argüman oluşturmuşlardır. Yazılı argümanlarda yer alan tartışma öğelerinin betimsel analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, yapılan aktiviteler öğrencilerin tartışma öğelerini kullanma düzeylerini geliştirmiştir. Öğrencilerin en başarılı olduğu strateji yarışan teoriler-karikatürlerdir. Bu stratejide öğrenciler tüm tartışma öğelerini kullanarak nitelikli argüman oluşturmuşlardır. Öğrencilerin en zorlandıkları strateji senaryo temelinde argüman oluşturmaktır. Senaryolar hakkında tartışan öğrenciler özellikle sınırlayıcı ve çürütücü gibi tartışma öğelerini kullanmada zorluk yaşamışlardır. Öğrencilerin tartışmaya ilişkin görüşlerini belirlemek için tartışmaya katılma isteklilikleri farklı üç öğrenci ile ön ve son görüşme yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular, öğrencilerin uygulamadan sonra tartışmaya yönelik görüşlerinin geliştiğini göstermektedir. Ön görüşmede tartışmayı bilgi alışverişi olarak tanımlayan öğrenciler, son görüşmede tartışma öğelerine değinerek tanım yapmışlardır. Tartışma sürecini ön görüşmede zor ve sıkıcı olarak açıklayan öğrenciler, öğretimden sonra sürecin kolay ve eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Üç öğrenci arasında karşılaştırma yapıldığında tartışmaya katılım istekliliği en düşük öğrencinin tartışmaya yönelik görüşlerinin en fazla geliştiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlara dayalı olarak çevre konularının öğretiminde araştırma ve tartışma temelli etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre eğitimi, Ortaokul öğrencileri, Yazılı argüman, Toulmin'in argümantasyon modeli, Araştırmaya dayalı öğrenme

<sup>a</sup> [nilgun.tatar@alanya.edu.tr](mailto:nilgun.tatar@alanya.edu.tr)

<sup>b</sup> [orcid.org/0000-0002-7452-5323](https://orcid.org/0000-0002-7452-5323)

<sup>c</sup> [digillarzd@gmail.com](mailto:digillarzd@gmail.com)

<sup>d</sup> [orcid.org/0000-0003-0317-9483](https://orcid.org/0000-0003-0317-9483)

**How to Cite:** Tatar, N., Demir, Z. (2022) The effects of argumentation-supported 5e learning method on the level of learners' use of argumentation components and on their opinions about argumentation, Cumhuriyet International Journal of Education, 11(1): 193-205

## Giriş

Tartışma, farklı bakış açısına sahip bireylerin bir konu hakkında alternatif bakış açısı sunduğu, bu alternatiflerin araştırılıp, değerlendirildiği ve değerlendirme sonucunda bilişsel ürünlerin ortaya konduğu bir süreçtir (Driver, Newton & Osborne, 2000). Bu yüzden tartışma, araştırma, sorgulama, açıklama ve doğrulama kavramlarını içerir (Billig, 1987). Literatürde argümantasyon olarak tanımlanan bilimsel tartışma ise, açıklayıcı bir sonuç, model veya tahmini savunmak veya çürütmek için kanıt ve teoriler kullanılarak yapılan açıklamalardır (Toulmin, 1958; vanEemeren & Grootendorst, 2004). Karşı tarafı ikna etmek için güçlü argümanların olması gerekir. Simon, Osborne ve Erduran (2003) argümanı, iddia, veri, gerekçe ve kanıt kullanarak bir fikri savunmak şeklinde tanımlarken, argümantasyonu bu bileşenlerin bir arada kullanıldığı bilişsel süreç olarak açıklamaktadırlar.

Billig (1987) ve Kuhn (1992) argüman oluşturmanın akıl yürütme egzersizleri içerdiğini ve öğrencilerin bilişsel bakış açılarını geliştirdiğini belirtmektedir. Argümantasyon ile öğrencilerin fen derslerinde gözlem ve teori arasındaki farkı anlamaları, kavramsal anlamalarının gelişimi, bilimsel bilgi edinmeleri, araştırma becerilerinin gelişimi, bilimsel bilginin ve fenin epistemolojisini ve feni sosyal bir etkileşim halinde anlamaları sağlanmaktadır (Driver, Newton, & Osborne, 2000). Bilginin yapılandırılmasında dilin ve sosyal etkileşimin önemini vurgulayan Vygotsky'nin sosyal yapılandırıcılık kuramı açısından ele alındığında, argümantasyon öğrencilerin bilimsel iletişim yoluyla bilgiye ulaşmalarına, bilgiyi anlamlandırmalarına ve paylaşımlarına olanak sağlar. Öğrenciler tartışmanın öğrenme için yararına inandıklarında tartışma becerileri gelişir ve nitelikli tartışma ortaya çıkar (Quinn, 1997). Böylelikle öğrenciler arasında etkileşim, ortak ilgi, değer ve inanç geliştirilmiş olur (Erduran, Ardaç, & Güzel, 2006).

Son yıllarda fen eğitimi alanında argümantasyon konusunda çalışan geniş bir araştırma grubu bulunmaktadır (Osborne, Erduran, & Simon, 2004; Erduran, Özdem, & Park, 2015; Lazarou, Erduran, & Sutherland, 2017; Archila, 2017; Sandoval et al., 2019). Araştırmacıların araştırma sonuçları öğretim programlarına yansımaktadır. Ülkemizde uygulanan Fen Bilimleri dersi öğretim programında benimsenen öğrenme süreci; keşfetme, sorgulama ve argüman oluşturmayı esas almaktadır. Programda, öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilecekleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilecekleri, arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşı argüman geliştirebilecekleri ve bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini tartışabilecekleri öğrenme ortamlarının sağlanması gerektiği belirtilmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Üretken söylemde bulunma becerisi öğrenmenin anahtarı olarak kabul edilir (Craig-Hare, Ault, & Rowland, 2017). Argümantasyon ile öğrenciler bilimsel konuları farklı bakış açıları içerisinde sorgulayıp, tartışarak öğrenirler. Sınıflarda nitelikli tartışma ortamının sağlanması için öğrencilerin tartışma sürecini öğrenmeleri gerekmektedir. Öğrencilere bilimsel tartışmanın öğretiminde Toulmin'in argümantasyon modeli kullanılabilir (Osborne, Erduran, & Simon, 2004).

Toulmin'in 1958 yılında açıkladığı argümantasyon modeli öğrencilerin tartışarak öğrenmesini desteklemede etkili bir yöntem olarak kabul edilmiş (Hart, 1998), fen sınıflarında öğrencilere tartışmanın öğretimi için araştırmacılar (Driver, Newton, & Osborne, 2000; Lawson, 2003; Osborne vd., 2004; Aufschneider, Erduran, Osborne, & Simon, 2008; Zhou, 2010) tarafından sıklıkla kullanılmıştır. Bu model tartışmanın neleri içermesi, açıklamada hangi noktalara değinilmesi, söylenen ve ortaya atılan düşüncenin hangi amaçla söylendiğinin ortaya çıkarılması, düşüncelerin tartışılması ve tartışma becerilerinin geliştirilmesi için kullanılabilir. Tartışmanın kalıba dökülmesi, argümanın içeriğinin ayrıntılı değerlendirilmesi ve öğrenci seviyelerinin belirlenmesine de yardımcı olmaktadır.

Toulmin (1958) bir argümanda üç ana (iddia, veri ve gerekçe), üç ara (destekleyici, sınırlayıcı ve çürütme) öğenin bulunduğunu belirtmiştir. İddia, tartışılan konu ile ilgili fikir ya da problemin çözümü için karşı tarafı ikna etmek amacıyla öne sürülen görüştür. Veri, savunulan görüşü ortaya koymak ve desteklemek için kullanılan bilgilerdir. Gerekçe, iddia ile veri arasındaki ilişkiyi oluşturan ve destekleyen bağlantıdır. Gerekçenin kabul edilebilirliğini artırmak amacıyla iddianın kanıtlanabilirliğine dayanan deneyim kitlesini (örnek olay, bilgi) açıkça ifade eden, ayrıca veri ile iddia arasındaki ilişkiyi güçlendiren varsayımlar destekleyici olarak tanımlanmaktadır. Sınırlayıcılar (niteleyiciler), destek kuvvetini zayıflatabilecek olağanüstü veya tartışmanın kesinlik durumunu ve iddianın sınırlılıklarını gösteren istisnai durumlardır. Büyük olasılıkla, çoğunlukla, nadiren, kesinlikle, genellikle, imkânsız gibi kelimelerle verilebilir. Çürütücüler ise iddiaların doğru olmadığı ya da geçersiz olduğu durumları ifade etmek için kullanılır (Toulmin, 2003; Erduran, Simon, & Osborne, 2004; Sampson & Clark, 2008).

Sınıflarda argümantasyon sözlü ya da yazılı şekilde uygulanabilir. Her ikisinin de kendine özgü avantajları bulunmakla birlikte ortak yönleri öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirmesidir. Sözlü argümantasyonda öğrenciler iddialarını savunmak için gerekçe, kanıt ve destekleyiciler kullanarak karşı tarafı ikna etmek için kendilerini sözel olarak (Cavagnetto, Hand, & Norton-Meier, 2010), yazılı argümantasyonda ise fikirlerini yazarak ifade ederler. Yazılarındaki argümanı derinleştirip, detaylandırıp, destekleyebilirler (Ferretti, Lewis, & Andrews-Weckerly, 2009). Sınıflarda argümantasyon sürecini başlatmak ve yürütülmesini sağlamak için bazı stratejiler geliştirilmiştir. Bu stratejilerden birisi olan ifadeler tablosu, fiziksel olayların örneklerinin tartışılması fikrinden geliştirilmiştir (Gilbert & Watts, 1983). Kavram karikatürlerinin çocukların bilimsel düşüncelerini geliştirmede iyi bir kaynak olduğunu savunan Keogh ve Naylor'ın (1999) çalışmasından yarışan teoriler-karikatürler stratejisi oluşturulmuştur. Yarışan teoriler – fikirler ve kanıtlar stratejisi ile öğrencilerin kanıt ifadesini düşünceleri, kanıtların rolünü ve önemini değerlendirmeleri sonunda bu kanıtı bir teori için

tartışmalarını sağlar (Solomon, 1991; Solomon, Duveen, & Scott, 1992). Kavram haritası stratejisi ise öğrencilerden verilen kavram haritasındaki kavramların ve bağlantıların bilimsel olarak doğru veya yanlış olup olmadıklarına karar vermek için seçtikleri argümanları sebepleri ile birlikte tartıştıkları öğrenci fikirlerinden oluşmaktadır (Osborne, 1997). Birçok araştırmacı çalışmalarında farklı argümantasyon stratejilerine yer vermişler (Larrain vd., 2017; Tsai, 2018, Boğar, 2019), astronomi, biyoloji, kimya, yer bilimleri, fizik ve çevre gibi fen disiplinlerinin tümünün öğretiminde kullanmışlardır.

Son yıllarda hızla artan çevre sorunları ile birlikte öğrencilerin çevreye yönelik farkındalık geliştirmeleri, çevre sorunlarının çözümünde aktif rol almaları, çevre yönelik sorumluluk ve bilinç kazanmaları hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bu hedeflere ulaşmak için çevre eğitiminde kullanılan öğretim stratejilerinin araştırma, problem çözme odaklı ve etkin katılımlı olması gereklidir. Araştırma ve sorgulama stratejisine dayalı 5E öğrenme metodu ile öğrencilerin merak edip, soru sorması, araştırma yapıp, görüş geliştirmesi, bilgi ve becerilerini güncel problemlerin çözümünde kullanması amaçlanmaktadır. Sorgulayan, araştıran, çözüm üreten bireylerin yetiştirilmesi için araştırma ve sorgulamaya dayalı 5E öğrenme metodu çevre eğitiminde kullanılmaktadır (Artun & Özsevgeç, 2016; 2018; Colclasure, 2020; Gündüz, Aşıksoy, & Öksüz, 2018). Çevre eğitiminde araştırmanın yanı sıra tartışmaya da yer verilmelidir. Araştırma ve tartışmaya dayalı öğretim uygulamalarında öğrenciler veri toplama, analiz etme ve yorumlama süreçleriyle kendi argümanlarını üretir, arkadaşlarının iddia ve kanıtlarını eleştirebilir ve yargılayabilirler. Akranlarına kendi iddia, gerekçe, destekleyici ve çürütücülerini sunarak cevap verebilirler (Soysal, 2018). Alan yazın incelendiğinde ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerine argümantasyon ile çevre konularının öğretildiği araştırmalara rastlanmaktadır (Hamalosmanoğlu & Varinlioğlu, 2019; Chen & Liu, 2018; Topçu & Atabey, 2017; McNeill, 2011).

Çevre eğitiminde araştırma ve tartışmaya bir arada yer verilmesi fikrinden yola çıkarak, bu çalışmada 5E öğrenme metodunun argümantasyon stratejileri ile desteklenerek uygulanması düşünülmüştür. Alan yazında 5E öğrenme metodunun aşamalarına argümantasyon stratejilerinin yerleştirilerek uygulandığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın amacı argümantasyon destekli 5E öğrenme metodunun öğrencilerin tartışma öğelerini kullanma düzeyleri ve tartışmaya yönelik görüşlerine etkisini incelemektir. Bu amaçtan hareketle, öğrencilere çevre konuları argümantasyon destekli 5E öğrenme metodu kullanılarak öğretilmiş, tartışma sürecinde öğrencilerin yazılı argüman oluşturmaları sağlanmış ve bunlar Toulmin'in argümantasyon modeline göre analiz edilmiştir. Araştırmada "argümantasyon destekli 5E öğrenme metodu ile yapılan çevre eğitimi öğrencilerin tartışma öğelerini kullanma düzeyleri ve tartışmaya yönelik görüşlerini nasıl etkilemektedir?" sorusunun cevabı aranmaktadır.

## Yöntem

Araştırmada durum çalışması esas alınmıştır. Durum çalışması, bir ya da birkaç duruma ilişkin etkenlerin bütüncül bir yaklaşımla araştırıldığı, bu etkenlerin ilgili durumu nasıl etkilediği ve ilgili durumdan nasıl etkilendiğini ortaya koymaya çalışan araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

### Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2016-2017 eğitim-öğretim yılında bir özel okulda öğrenim görmekte olan kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla seçilen 20 yedinci sınıf öğrencisi (13 kız, 7 erkek) oluşturmaktadır. Görüşme yapılan üç öğrenci ise 20 öğrenci içerisinde maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Buradaki amaç, farklılık gösteren durumlar arasında ortak olguların olup olmadığını bulmak ve bu farklılıklara göre problemin çeşitli boyutlarını ortaya koymaktır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Görüşmeye katılan öğrencilerin belirlenmesinde Infante ve Rancer (1982) tarafından geliştirilen ve Kaya (2005) tarafından Türkçeye çevrilen tartışmacı anketi (TA) kullanılmıştır. Öğrencilerin tartışmaya katılma istekliliklerini ölçen bu araçtan alınan puanın, öğrencilerin tartışmaya yönelik görüşlerinde belirleyici olacağı düşünülmüştür. Katılımcıların TA'dan aldıkları puanlar 64-79 arasında olup, bu çalışmada Ö1 (79 puan), Ö3 (70 puan) ve Ö6'nın (64 puan) görüşlerine yer verilmiştir. Görüşmeye gönüllü olarak katılan bu öğrenciler, çalışma hakkında bilgilendirilmiş, görüşme öncesinde her birinden izin alınmıştır.

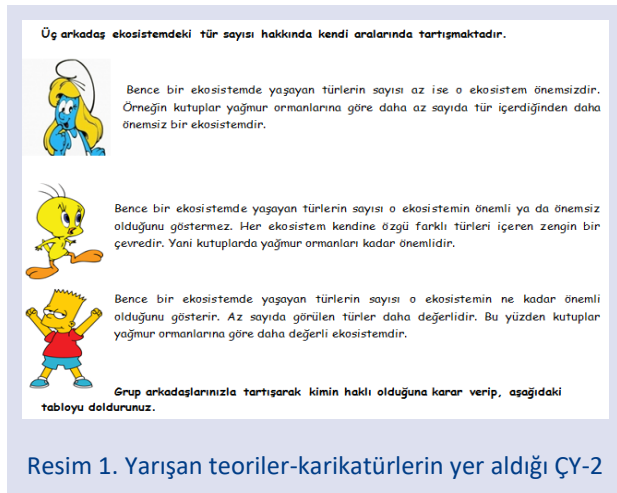
### Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri öğrencilerin yazılı argümanlarını içeren çalışma yapıları ve görüşme formu kullanılarak elde edilmiştir.

**Çalışma yapıları (ÇY).** Öğrencilerin tartışma öğelerini kullanma düzeylerini belirlemek için argümantasyon destekli 5E öğrenme metodu esas alınarak hazırlanan ÇY'ler kullanılmıştır. ÇY'lerin hazırlanmasında ilgili literatür incelenmiştir (Bell, 1998; Osborne vd., 2004, Sadler, 2006; Lazarou, 2009; Çınar, 2013; Deniz, 2014). Her ÇY güdüleme, araştırma, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarını içermektedir. Her ÇY'nin bir aşamasında farklı bir argümantasyon stratejisi kullanılmıştır. ÇY'lerin kapsam geçerliliği için bir alan uzmanı ve bir fen bilgisi öğretmenin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanın görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak ÇY'lere son halleri verilmiştir.

ÇY 1'in derinleştirme basamağında öğrencilerin tür, popülasyon, habitat ve ekosistem kavramları hakkında öğrendiklerini tartışması amaçlanmaktadır. Bu dört kavramla ilgili yanlış ifadelerin (A-Doğada yaşayan her canlı bir türdür B-Habitatların özellikleri orada yaşayan canlıların yaşamına etki etmez C-Bir popülasyonda birden fazla tür olabilir D- Tüm ekosistemlerde canlı varlıklar ile cansız varlıklar arasında ilişki bulunmaz) bulunduğu ifadeler tablosu verilmiş, öğrencilerden tablodaki her ifade hakkında tartışmaları istenmiştir. ÇY 2'de yarışan teoriler-karikatürlere yer verilmiştir (Şekil 1). Güdüleme

basamağında konuya giriş yapma, dikkat çekme ve ön bilgileri gözden geçirme amacıyla biyoçeşitliliğin önemini vurgulayan kavram karikatüründe ekosistemdeki tür sayısı ile ekosistemin önemini kıyaslandığı üç farklı iddia sunulmuştur. Öğrencilerden savunacakları iddiayı seçmeleri ve tartışmaları istenmiştir. ÇY 3'te öğrencilerin senaryo temelinde argüman oluşturmaları amaçlanmaktadır. Araştırma basamağında öğrencilere biyoçeşitliliği etkileyen faktörlerin öğretilmesi için gruplara farklı başlıklarda senaryolar verilmiş ve bu faktörlerin (asit yağmurlarının/ orman yangınının/ avlanmanın/ toprak/su kirliliğinin) ekosisteme etkilerini araştırmaları, iddialarını oluşturmaları ve savunmaları istenmiştir. ÇY 4, yarışan teoriler- fikirler ve kanıtları içermektedir. Derinleştirme basamağında yer alan etkinlikte öğrencilerin nesli tükenen ya da tükenme tehlikesinde olan canlılarla ilgili bilgileri öğrenmeleri, öğrendikleri bilgileri yeni duruma uygulayabilmeleri amaçlanmaktadır. Bunun için öğrencilerden dinozorların neslinin tükenmesine neden olan farklı teori ve delilleri inceleyerek, iddialarını oluşturmaları ve savunmaları istenmiştir.



Resim 1. Yarışan teoriler-karikatürlerin yer aldığı ÇY-2

**Görüşme formu.** Argümantasyon destekli 5E öğrenme metodunun öğrencilerinin tartışmaya yönelik görüşlerine etkisini belirlemek için uygulama öncesi ve sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla farklı kaynaklar incelenerek (Tümay, 2008; Çınar, 2013, Yıldırım, 2013) ön ve son görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak form bir alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşünden gelen dönütlerle görüşme formu revize edilmiştir. Bir öğrenci ile görüşme formunun pilot uygulaması yapılmış, formda anlaşılmayan ya da anlaşılması zor olan sorular yeniden düzenlenerek forma son hali verilmiştir. Ön görüşme formu dokuz, son görüş formu 13 sorudan oluşmaktadır. Bu çalışmada veri yoğunluğu nedeniyle öğrencilerin tartışmaya yönelik tanımlarını, tartışma süreci hakkındaki görüşlerini ve tartışmada dikkat ettikleri unsurları belirlemeye yönelik üç soruya verdikleri cevaplar sunulmuştur.

### Uygulama Süreci

Araştırmanın pilot uygulaması 2015-2016 yılında bir devlet okulunda yer alan 26 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Öğrencilere “İnsan ve Çevre İlişkileri” ünitesi argümantasyon destekli 5E öğrenme metoduna dayalı ÇY’ler ile öğretilmiş, uygulamada yaşanan zorluk ve eksiklikler tespit edilerek, araştırma planı ve ÇY’ler güncellenmiştir. Asıl uygulama 2016-2017 eğitim-öğretim yılında yapılmış, ilk olarak tüm öğrencilere TA uygulanmış ve belirlenen öğrenciler ile ön görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin TA’dan aldıkları puanlara göre dörder kişiden oluşan kendi içinde heterojen, gruplar arasında homojen olan beş grup oluşturulmuştur. Daha sonra öğrencilere iki hafta süren argümantasyon eğitimi verilmiştir. Argümantasyon eğitiminde öğrencilere Toulmin’in argümantasyon modelinde yer alan tartışma öğeleri tanıtılmış, örnek uygulamalar yapılmıştır. Daha sonra argümantasyon destekli 5E öğrenme metoduna dayalı hazırlanan ÇY’ler kullanılarak “İnsan ve Çevre İlişkileri” ünitesinin 14 ders saatinde öğretimi yapılmıştır. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte çalışarak ÇY’lerdeki etkinlikleri tartışmış, tartışma öğelerini kullanarak yazılı argümanlar oluşturmuşlardır. Konuyu araştırarak, tartışarak, öğrendiklerini kendi ifadeleri ile yazarak öğrenmişlerdir. Öğrenciler etkinlikleri yaparken katılımcı gözlemci rolünde olan araştırmacı (ders öğretmeni) öğrenci gruplarını gözlemiş, tüm öğrencilerin aktif olarak tartışmalara katılmalarını sağlamıştır. Tartışma ortamının sürekliliği için zaman zaman grupları dolaşarak grup içi ve gruplar arası sorular yönelmiştir. Konu öğretimi tamamlandıktan sonra son görüşmeler yapılmıştır.

### Verilerin Analizi

ÇY ve görüşme verilerinin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde öncelikle araştırma verileri sistematik ve açık bir biçimde betimlenir daha sonra betimlemeler açıklanıp yorumlanır, neden – sonuç ilişkileri irdelenerek bir takım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım & Şimşek, 2013). ÇY’lerin analizinde Cho ve Jonassen (2002) tarafından Toulmin’in argümantasyon modeline göre geliştirilmiş, Yalçın Çelik (2010) tarafından sınırlayıcının da eklendiği puanlama aracı kullanılmıştır. Bu araç, öğrencilerin ÇY’lerdeki yazılı argümanlarında yer alan tartışma öğelerinin kalitesini belirlemektedir. İddia, veridayanak, gerekçe, destekler, çürütmeler ve sınırlayıcıların yer aldığı araçta tartışma öğeleri; tam doğru (6 puan), doğru ancak eksik (4 puan), yanlış ya da ilişkisiz (2 puan),cevapsız ya da açık olmayan ifadeler (0 puan) şeklinde puanlandırılmıştır. Görüşme verilerinin analizinde ilk olarak ses kayıtları yazılı hale getirilmiştir. İki araştırmacı tarafından görüşme verileri ayrı ayrı okunmuş, öğrenci ifadeleri kodlanmış ve aralarındaki uyuma bakılmıştır. Araştırmacıların belirledikleri kodlara göre aralarındaki uyum yüzdesi Miles ve Hubermann’ın (1994) güvenilirlik formülüne göre hesaplanmış, %81 oranında uyum sağlanmışlardır.

## Bulgular

### Öğrencilerin Tartışma Öğelerini Kullanma Düzeyleri

Öğrencilerin ÇY'lerdeki yazılı argümanlarında yer alan tartışma öğeleri analiz edilmiştir. Puanlama aracıyla elde edilen puanlar öğrencilerin yazdıkları tartışma öğelerinin niteliğini belirlemek, bu öğeleri kullanmada zaman içerisindeki değişim gösterip göstermediklerini ve grupların hangi çalışma yaprağında yer alan stratejide zorluk ya da kolaylık yaşadıklarını yorumlamak amacıyla kullanılmıştır. Çizelge 1'de beş grubun dört çalışma yaprağından aldıkları puanlar görülmektedir. İlk çalışma yaprağındaki ifadeler tablosunda dört ifade (A-B-C-D) bulunduğundan öğrenciler her ifadeye ilişkin iddia üretmişler bu nedenle her ifadeye yönelik tartışma öğeleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Diğer ÇY'lerde öğrenciler tek bir iddia oluşturmuş ve bu iddia üzerinden tartışmışlardır.

Çizelge 1 genel olarak yorumlandığında tüm öğrencilerin tartışma öğelerini kullanarak tartışmalara katıldıkları söylenebilir. Tartışmada öğrencilerin konu ile ilişkili veriler sundukları ve bunların çoğunlukla iddia ile ilişkili, nitelikli veriler oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin iddialarını net olarak belirttikleri tartışmalar olsa da Çizelge 1 incelendiğinde çoğunluğun iddialarını tam ve net ifade etmede biraz zorluk yaşadıkları görülmektedir. Öğrenciler tartışmada gerekçelerini açık şekilde ortaya koymuşlardır. Yazılan gerekçelerin çoğunluğu veri ile iddia arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Destekleyiciler ise öğrencilerin en başarılı şekilde kullandıkları tartışma öğesi olmuştur. Gerekçelerini güçlü şekilde sunan öğrenciler bunlara yönelik nitelikli destekleyiciler ortaya koymuşlardır. Çürütücü ve sınırlayıcılar öğrencilerin en zor sundukları tartışma öğeleri olmuştur. Özellikle hiçbir grup ilk ÇY'deki ifadeler tablosundaki A ve C ifadelerine çürütücü, B ve D ifadelerine sınırlayıcı yazamamışlardır. Bu durum öğrencilerin iddia ve tartışmalarının sınırlarını belirlemede zorluk yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Her grubun ÇY'lerine ilişkin detaylı değerlendirmeler yapılmıştır.

**1. grubun bulguları.** Konuya iyi bir başlangıç yapan ve başarılı biçimde devam eden birinci gruptaki öğrencilerin ilk ÇY'deki ifadeler tablosundaki tartışma öğeleri incelendiğinde tüm iddialarını doğru oluşturdukları ancak ikinci ve üçüncü iddialarında eksik açıklamaları olduğu tespit edilmiştir. İddialarına yönelik güçlü destekleyiciler sunmuşlardır. 5E öğrenme metodunun derinleştirme basamağında uygulanan argümantasyon tekniği ile öğrenciler araştırma aşamasında öğrendikleri yeni bilgileri yeni problemlere çözüm bulmak için kullanmışlardır. İkinci ÇY'deki kavram karikatüründe savdukları iddia ve verileri doğru ve eksiksiz açıklamışlar, verilerini iddiaları ile ilişkilendirmişlerdir. Tür çeşitliliği hakkındaki tartışırken kullandıkları tartışma öğelerine örnek şu şekildedir.

**Veri:** Her ekosistem farklı (tür) canlıların farklı ihtiyaçlarını karşılar. Tür sayısının az veya fazla olması o ekosistemin önemli ya da önemsiz olduğunu belirtmez.

**İddia:** Bir ekosistemde yaşayan türlerin sayısı o ekosistemin önemli ya da önemsiz olduğunu göstermez.

**Gerekçe:** Çünkü her canlının özellikleri farklıdır ve aynı ekosistemdeki canlı türlerinin özellikleri birbirine benzer. Bu yüzden ekosistemler önemli ve önemsiz olarak ayrılamaz, tür çeşitliliği fazladır veya azdır diye ayrılır.

**Destekleyici:** Tür sayısı fazla olan yağmur ormanlarında (ağaçlardaki) meyveler vitamin ihtiyacımızı karşılar. Tür sayısı az olan çölde kaktüsler de havayı temizler, çevredeki radyasyon sorunlarını önler.

**Sınırlayıcı:** Bu durum koruma altına alınan ekosistemler için geçerli değildir.

**Çürütücü:** Her ekosistem kendine özgü farklı türleri içeren zengin bir çevre olmasına rağmen, küresel ısınma yüzünden kutuplardaki yaşam alanları yok olmaktadır. Bu yüzden kutuplar başka ekosistemlere kıyasla daha önemlidir.

Üçüncü ÇY'de iddiaları doğru ancak eksiktir. Tartışmada orta düzeyde veri ve destekleyiciler öne sürmüşler, sınırlayıcı ve çürütmeyle orta düzeyde argüman oluşturmuşlardır. Asit yağmurları hakkında tartışan grup, asit yağmurlarının zararlarından bahsedip, iddialarının geçersiz olduğu durumu tam olarak yazamadıkları için çürütücü ve sınırlayıcı bölümünden düşük puan almışlardır. Bu durum önceki ÇY'lerde aldıkları puanlara göre düşüş yaşamalarına neden olmuştur. Dördüncü ÇY'de ise tüm tartışma öğelerini doğru ve eksiksiz kullanmışlardır. Destekleyicileri iddia, veri ve gerekçeleriyle ilişkilidir. Çürütücüleri iddialarındaki geçerli olmayan durumları ve sınırlayıcıları tartışmanın geçerli olmadığı durumları net olarak belirtmektedir.

**2. grubun bulguları.** İkinci grup öğrencilerinin birinci ÇY'deki tüm iddiaları doğru olup sadece son iddialarında eksik açıklama tespit edilmiştir. Veri, gerekçe ve destekleyicilerini tam olarak ifade etmişler ancak sınırlayıcı ve çürütme sunmada zorluk yaşamışlardır. A ifadesindeki argümanda zayıf sınırlayıcı sunmuşlar, B ve D ifadelerindeki argümanlarında sınırlayıcıya yer vermemişlerdir. İkinci ÇY'de doğru iddia yazıp, güçlü veri, gerekçe ve destekleyiciler kullanmışlardır. Sınırlayıcısı bulunan, iddialarında geçerli olmayan durumları tanımlayan çürütme vardı. Üçüncü ÇY'de iddialarını orta düzeyde veriyle açıklamış olmalarına rağmen gerekçe ve destekleyicileri iyidir. Orman yangınlarının ekosistemdeki etkilerini tartışmışlar, yangınların zararlarına ilişkin iddia, veri, gerekçe ve destekleyici sunmuşlardır. Ancak orman yangınının biyoçeşitliliğe etkisine yönelik iddialarına ilişkin çürütücü ve sınırlayıcı sunamamışlardır. Orman yangınları ile ilgili tartışmadaki iddia ve gerekçeleri aşağıdaki gibidir.

**İddia:** Orman yangınları havanın kirlenmesine ve orada yaşayan canlıların yok olmasına neden olur.

**Gerekçe:** Çünkü orman yangınları bitkilerin yok olmasına bitkilerin yok olması da besin zincirinin en önemli halkasının yok olmasına neden olur, orada yaşayan canlı tür çeşitliliğinin azalmasına neden olur. Örneğin, bitkiyle beslenen otçul canlılar besin bulamaz.

Dördüncü ÇY'de dinazorların yok olmasını volkanik patlama teorisiyle açıklamışlardır. Orta düzeyde veri ile

birlikte iddialarını öne sürmüşler ve iddialarına uygun orta düzeyde destekleyici ve sınırlayıcı sunmuşlardır. İddialarının geçerli olmadığı duruma yönelik çürütme yapmışlardır.

**3. grubun bulguları.** Üçüncü grup öğrencileri birinci ÇY'de veri, gerekçe ve destekleyicileri ile birlikte iddialarını öne sürmüşler ancak A ifadesindeki argümanda zayıf gerekçe kullanmışlardır. İddialarına yönelik sundukları zayıf gerekçe şu şekildedir.

*İddia: Bir popülasyon tek bir türden oluşur.*

*Gerekçe: Benzer özelliklere sahip canlılar birlikte yaşayıp birlikte beslendikleri için toplu yaşarlar.*

İkinci ÇY'de iddialarını orta düzeyde veri ve destekleyici ile açıklamış, açıkça tanımlanan sınırlayıcı ve çürütme ile argüman oluşturmuşlardır. Üçüncü ÇY'de veri, gerekçe ve destekleyicileri ile birlikte iddialarını öne sürmüşler ve iddialarına uygun sınırlayıcı ve çürütme içeren argüman oluşturmuşlar. Toprak kirliliği hakkında tartışan öğrenciler toprak kirliliğinin olumsuz bir durum olmasına rağmen toplanan atık maddelerin biyokütle enerjisine dönüştüğünü belirten çürütücü sunarak bu kısımdan tam puan almışlardır. Ayrıca toprağında kendini yenileyebilen durumunu belirterek sınırlayıcı sunmuşlar ve üçüncü ÇY'den en yüksek puan alan grup olmuştur. Dördüncü ÇY'de veri, gerekçe ve destekleyicileri ile birlikte iddialarını öne sürmüşler sınırlayıcısı olmayan ancak çürütme içeren argüman oluşturmuşlardır.

**4. grubun bulguları.** Dördüncü grup öğrencileri birinci ÇY'de veri, gerekçe ve destekleyicileri ile birlikte iddialarını öne sürmüşlerdir. Diğer gruplarla benzer olarak A ve C ifadelerindeki iddialarının geçerli olmadığı durumları belirten çürütücü sunamamışlardır. B ve D ifadelerine yönelik oluşturdukları argümanlarda ise sınırlayıcıları bulunmamaktadır. İkinci ÇY'de iddialarına yönelik veri, destekleyici içeren ve sınırlayıcısı bulunan, açıkça tanımlanan çürütmesi olan argüman oluşturmuşlardır. Üçüncü ÇY'de veri, gerekçe ve destekleyicileri ile birlikte iddialarını öne sürmüşler ve iddialarına uygun sınırlayıcı ve çürütme içeren argüman oluşturmuşlar. Su kirliliği hakkında tartışan öğrenciler su kirliliğine sadece fabrika atıklarını değil asit yağmurları ve tarım ilaçlarının da neden olabileceğini belirterek sınırlayıcı bölümünden tam puan almışlardır. Dördüncü ÇY'de veri, gerekçe ve destekleyicileri ile birlikte iddialarını öne sürmüşler ve iddialarına uygun orta düzeyde sınırlayıcı ve çürütme içeren argüman oluşturmuşlardır. İddia, gerekçe, çürütücü ve sınırlayıcılarına ilişkin örnek ifadeleri aşağıda yer almaktadır.

*İddia: Büyük bir göktaşının Dünya'ya çarpmasıyla dinazorların nesli tükenmiştir.*

*Gerekçe: Göktaşının Dünya'ya çarpmasından hemen sonra Dünya'nın atmosferi çok sıcaklaştığı için bitkiler kurumuş, sular buharlaşmış ve bu yüzden fotosentez yapamamışlardır. Bu yüzden besin zincirinin ilk halkası kırılmıştır. Böylelikle ekosistemin dengesi bozulmuştur.*

*Çürütücü: Dinazorların çoğunun yok olmasına rağmen bazı dinazor türleri evrim geçirip farklılaşarak bugünkü bazı kuş türlerinin atasını oluşturduğunu söyleyebiliriz.*

*Sınırlayıcı: Hızlı tükenme sadece göktaşının çarptığı bölge ve yakınlarında geçerlidir, diğer bölgelerde geçersizdir.*

**5. grubun bulguları.** Beşinci grup öğrencileri birinci ÇY'de veri, gerekçe ve destekleyicileri ile birlikte iddialarını öne sürmüşler ve iddialarına uygun sınırlayıcı (B ve D ifadelerinde) ve çürütme (A ve D ifadelerinde) içeren argümanlar oluşturmuşlardır. İkinci ÇY'de iddialarına yönelik veri, gerekçe, destekleyici sunmuş, sınırlayıcısı bulunan, açıkça tanımlanan çürütücüsü olan argüman oluşturmuşlardır. Üçüncü ÇY'de verileri ile birlikte iddialarını öne sürmüşler, gerekçe ve orta düzeyde destekleyici sunmuşlardır. Avlanmanın zararlarını tartışan öğrenciler iddialarının geçersiz olduğu bir durum sunamamış, çürütücü ve sınırlayıcı bölümlerinden puan alamamışlardır. Dördüncü ÇY'de orta düzeyde veri, gerekçe, destekleyici ile birlikte iddialarını öne sürmüşler, iddialarına uygun sınırlayıcı sunamamışlar ancak çürütücü içeren argüman oluşturmuşlardır. Dinazorların yok olmasına yönelik iddiaları ve destekleyicileri şu şekildedir.

*İddia: Dünyaya göktaşı çarpması sonucunda dinazorların nesilleri tükenmiştir.*

*Destekleyici: Bitkiler çoğalamadığı için besin zinciri bozulmuş, bu zincirin bozulması nedeniyle onlarla beslenen otobur ve etobur canlılar bu durumdan olumsuz etkilenmiştir. Nesilleri tükenmiştir.*

ÇY'lerden elde edilen bulgular yorumlandığında, öğrencilerin iddialarını ortaya koymada ve savunmada başarılı oldukları söylenebilir. Tartışma öğelerini en başarılı kullanan gruplar birinci ve dördüncü gruplardır. Tüm gruplar karikatürle yarışan teoriler etkinliğinde (2. ÇY) başarılı performansı sergilemişlerdir. Senaryo temelinde argüman oluşturma (3. ÇY) etkinliğinde zorluk yaşamışlar, grupların çoğunluğu en düşük performanslarını sergilemişlerdir. Ancak üçüncü grup bu etkinlikte en iyi performansını sergilemiş ve başarılı olmuştur. Gruplar genel olarak çürütücü ve sınırlayıcıları kullanmada zorluk yaşamışlardır. Buna rağmen yapılan uygulamalarla tüm öğrencilerin tartışma öğelerini kullanma düzeylerinin geliştiği söylenebilir.

### **Öğrencilerin Tartışma Yönelik Görüşleri**

Yapılan öğretimin katılımcıların tartışmaya yönelik görüşlerini nasıl etkilediğini belirlemek için uygulama öncesi ve sonrasında üç öğrenci ile görüşme yapılmıştır. İlk olarak öğrencilerden tartışmanın ne olduğunu tanımlamaları istenmiştir (Çizelge 2).

Öğrencilerin tartışma ile ilgili tanımları ön ve son görüşmede benzer kodlar altında toplanmıştır. Ön görüşmede tüm öğrenciler tartışmayı farklı görüşteki kişilerin bilgi alışverişi olarak tanımlamışlardır. Ayrıca Ö6 tartışmayı, kişilerin görüşlerini sunarak düşüncelerini diğer kişilere aktarması şeklinde açıklamıştır.

*Tartışma bence böyle yüksek sesle değil de mesela bir ders konusunda arkadaşına bir şey söylüyorsun ama arkadaşın farklı bir görüş sunuyor. Bu iki konu zıt. Bu iki konuyu bir araya toplamaktır (Ö1).*

Çizelge 1. Grupların ÇY'lerdeki Tartışma Öğelerinden Aldıkları Puanlar

Ç Y	1. Grup					2. Grup					3. Grup					4. Grup					5. Grup										
	V	İ	G	D	Ç	S	V	İ	G	D	Ç	S	V	İ	G	D	Ç	S	V	İ	G	D	Ç	S	V	İ	G	D	Ç	S	
1	A	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	0	2	4	4	2	6	0	6	6	4	4	6	0	4	4	4	6	6	0	6
	B	6	4	4	6	6	0	6	6	6	6	6	0	6	4	6	6	6	0	6	6	6	6	0	4	6	4	4	6	0	
	C	4	4	6	6	0	6	6	6	6	6	0	6	4	4	6	4	0	6	6	4	6	6	0	6	6	4	4	4	0	6
	D	6	6	6	6	6	0	6	4	6	6	6	0	4	4	6	6	6	0	6	6	4	6	6	0	6	4	6	6	6	0
2	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	6	4	6	6	4	6	6	6	6	4	6	6	6	4	4	6	6	6	6	
3	4	4	6	4	4	4	4	6	6	0	0	6	6	6	6	6	6	6	4	4	6	6	6	6	6	4	6	4	0	0	
4	6	6	6	6	6	6	4	4	6	4	6	4	6	4	6	6	6	0	6	6	6	6	6	6	4	4	6	4	6	6	0

ÇY: Çalışma yaprağı V: Veri İ: İddia G: Gerekçe D: Destekleyici Ç: Çürütücü S: Sınırlayıcı

Çizelge 2. Tartışmanın Tanımı

	Ön görüşme	Son görüşme
Bilgi alışverişi	Ö1, Ö3, Ö6	Ö1, Ö3
Görüş sunma/ savunma	Ö6	Ö6
Tartışma öğelerini kullanma	-	Ö1, Ö3, Ö6

Çizelge 3. Tartışma süreci hakkındaki görüşler

	Ön görüşme	Son görüşme
Zor	Ö1, Ö3, Ö6	Ö1
Kolay	Ö1, Ö3, Ö6	Ö1, Ö3, Ö6
Sıkıcı	Ö1	-
Eğlenceli	Ö3	Ö6

Çizelge 4. Tartışma sürecinde dikkat edilen unsurlar

	Ön görüşme	Son görüşme
Nazik olma	Ö1, Ö3	Dinleme Ö1, Ö3, Ö6
Kanıtlar sunma ve savunma	Ö3, Ö6	Kanıtlar sunma ve savunma Ö1, Ö3, Ö6
Araştırma yapma	Ö3	Araştırma yapma Ö3, Ö6
		Kendini ifade etme Ö1, Ö3, Ö6
		Farklı fikirler ortaya koyma Ö3, Ö6
		Tartışma öğelerini kullanma Ö6

Bence tartışma iki veya daha çok insanın bir konu üzerinde kendi görüşlerini bildirmesidir. Yani birbirlerine düşünce aktarmasıdır. Yani mesela ben bir arkadaşımın bir konu üzerinde diyelim ki ne diyebilirim. Kuvvet fenden bir örnek olsun. Ben mesela diyorum ki deniz seviyesindeki bir şeyin ağırlığı daha fazladır. O da diyor ki mesela dağdaki daha fazladır (Ö6).

Son görüşmede öğrencilerin tartışma ile ilgili tanımları yine aynı kodlarda yer almıştır. Ancak öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde üçünün de tanımlarında tartışma öğelerine yer vermeleri dikkat çekicidir.

Tartışma bir veya daha fazla kişinin birbirine düşüncelerini savunmalarıdır. Tartışmada öncelikle benim bir iddiam olmalı, sonra bir verim olmalı iddiamı desteklemem için, sonra verimi desteklemem için destekleyicilerim olmalı, ne vardı sonra gerekçe olmalı. Destekleyicim olmalı örnekler kanıtlar vermem için cümleler kuruyorum, karşı tarafın örneklerini alıp değiştiriyorum, çürütücüde bilgiye olumlu olumsuz çok yönlü bakıyorum (Ö6).

Çizelge 3'te öğrencilerin tartışmanın sürecine yönelik görüşleri sunulmaktadır. Öğrenciler tartışma süreci hakkında olumlu ve olumsuz görüşlerini belirtmişlerdir.

Ön görüşmede öğrenciler tartışma sürecini konusuna

göre zor, kolay, eğlenceli ya da sıkıcı olarak değerlendirmişlerdir.

Bazen zor bazen kolay olabiliyor. O anda çok fazla düşünüyorsunuz ve beyniniz bulanıyor karmaşıklaşıyor. Yani aklına bir şey gelmediğinde cümleler bulamadığımda sıkıcı oluyor (Ö1).

Bence tartışma konusunda çok bilgin yoksa zor olur ama eğer bilgin sağlamsa bence kolay olur (Ö6).

Son görüşmede ise öğrencilerin tartışma süreci hakkındaki olumsuz görüşleri olumluya dönüşmüştür. Öğrenciler tartışma sürecini zor ve sıkıcı yerine kolay ve eğlenceli olarak tanımlamışlardır.

Bence tartışma konusuna göre değişiyor. Tam olarak bilmediğimiz ya da yeni öğrendiğimiz bir konu hakkında tartışsak zor oluyor. Fakat konuya tam olarak hâkimsek tartışma bizim için kolay ve eğlenceli oluyor (Ö1).

Son olarak öğrencilere tartışma sürecinde nelere dikkat ettikleri sorulmuştur. Çizelge 4'te görüldüğü gibi, ön görüşmede Ö1 tartışma sürecinde karşı tarafı dinlemenin ve sesini yükseltmeden konuşmanın önemli olduğunu vurgulayarak tartışmanın içeriği hakkında görüş bildirmemiştir. Ö3 ve Ö6 ise tartışma sürecinde düşünme, araştırma yapma, bilimsel kanıtlara dayanarak düşüncelerini savunmanın önemine değinmiştir.

*Kaba kelimeleri kullanmamaya dikkat ediyorum. Yüksek sesle konuşmamaya karşısındakinin sesini kesmeye çalışıyorum. Öncelikle bir düşünürüm beyin fırtınası yaparım. Beyin fırtınasından sonra eğer düşündüğüm doğru geliyorsa onu savunurum. En son hatta araştırma yaparım doğru mudur yanlış mıdır diye. Öyle doğru sonuca ulaşıyorum. Karşı tarafa bir yerde gördüğüm bilgileri aktarırım. Bilimsel araştırmaları aktarırım. Ona göre doğruluğunu yanlışlığını fark ederiz. İşte bir çalışma yapıyorsa oradaki konuyu ele alırım. Ona söylerim. Ondan daha çok anlaşılır ve daha iyi savunurluk olur (Ö3).*

Son görüşmede öğrencilerin ön görüşmedeki belirttikleri unsurlara ek olarak tartışmada kendini ifade etmenin, farklı fikirler ortaya koymanın önemine değindikleri görülmüştür. Ö6 tartışmada iddia ortaya koymayı ve sonunda bu iddia hakkında karar vermeye dikkat ettiğini vurgulamıştır.

*Arkadaşlarımın fikirlerini dinlemeye dikkat ettim çünkü herkesin fikirlerine saygı göstermemiz gerek, sonra kendi fikirlerimi ifade etmeye dikkat ettim. Sonra verilerden yardım aldım. Hakkında araştırmalar yaptım, düşündüm, sorguladım ve sonunda da bir karara vardık ve doğru cümleleri bulduk (Ö3).*

*Ben iddiam hakkında araştırmalar yaptım. Arkadaşlarımı dinledim, fikirlerimi ifade ettim, farklı fikirler ortaya koymaya çalıştım. Son olarak iddiamın doğru ve yanlış olduğuna karar verdim (Ö6).*

Öğrencilerin ifadelerine dayanarak, yapılan uygulamalardan sonra öğrencilerin tartışma süreci hakkında daha bilinçli cevaplar verdikleri söylenebilir. Tartışma sürecini deneyimleyen öğrenciler tartışmada bir fikir ortaya koymanın, bu fikri bilimsel araştırmalara dayanarak açıklamanın, fikri savunmanın ve farklı fikirdeki kişileri ikna etmenin ya da farklı fikirlere açık olmanın önemini kavramışlardır. TA'dan aldıkları puanlara göre tartışmaya katılım isteklilikleri farklı olan öğrencilerin tartışmaya yönelik görüşleri kıyaslandığında, tüm öğrencilerin görüşlerinin iyileştiği ancak TA'dan düşük puan alan Ö6'nın görüşlerinin diğerlerine göre daha fazla geliştiği söylenebilir.

## **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerine "İnsan ve Çevre İlişkileri" ünitesi argümantasyon destekli 5E öğrenme metodu ile öğretilmiştir. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte araştırma ve tartışma yaparak yazılı argüman oluşturmuşlardır. Öğrencilerin argümanlarındaki tartışma öğeleri değerlendirildiğinde tartışma öğelerini kullanma düzeylerinin geliştiği görülmüştür. Benzer şekilde Chen, Wang, Lu, Lin ve Hong (2016) dördüncü sınıf öğrencilerine fizik konularını argümantasyon destekli araştırma uygulamaları ile öğretmişlerdir. Yapılan uygulamaların öğrencilerin fen öğrenmelerini ve tartışma öğelerini (özellikle iddia ve gerekçe) kullanma düzeylerini artırdığını ortaya koymuşlardır. Gruplardaki öğrencilerin ilk uygulamada tartışma öğelerini kullanmada, özellikle iddianın geçersiz ve sınırlı olduğu durumları açıklayan çürütücü ve sınırlayıcıları sunmada zorlandıkları göze çarpmaktadır. Zamanla öğrencilerin iddialarına uygun

çürütücü ve sınırlayıcı sundukları, arkadaşlarıyla tartışarak ÇY'leri kısa sürede tamamladıkları görülmüştür. Son çalışma yaprağında yer alan tartışma öğelerinin açıklayıcı şekilde oluşturulduğu söylenebilir. Bu durum ÇY'lerde yer alan etkinliklerin öğrencilerin tartışma öğelerini kavramasına ve nitelikli tartışma gerçekleştirmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. İlgili alan yazın incelendiğinde, Soysal (2021) yedinci sınıf öğrencilerini tartışmacı söyleme dahil etmek için argümana dayalı sorgulama uygulamaları yapmıştır. Öğretmenin sorgulayıcı yaklaşımının öğrencilerin argüman kalitesini artırmada önemli olduğunu belirten araştırmacı, sorgulama ve tartışma destekli uygulamaların öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirmede önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bir başka çalışmada Hsu, Chiu, Lin ve Wang (2015) web destekli senkron işbirlikçi araştırma sistemini, argümantasyon destekli bilimsel araştırma için kullanarak altıncı sınıf öğrencilerine uygulama yapmışlardır. Araştırmacılar argümantasyon destekli bilimsel araştırmanın öğrencilerin sorgulama, tartışma öğelerini kullanma ve bilimsel açıklama yapma becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuşlardır. Belland (2008) ise yedinci sınıf öğrencilerinin kanıta dayalı argümanlar oluşturmalarını ve öğrencilerin etkileşimini incelemek amacıyla "insan genom projesi" konusunda bilgisayar tabanlı argümantasyon uygulamaları yapmış ve öğrencilerin yazdıkları günlükleri değerlendirmiştir. Araştırmacı, yapılan uygulamaların öğrencilere fikirlerini ifade etme ve desteklemede fırsat sağladığını ve tartışmaya katılım istekliliklerinde olumlu etki yarattığını açıklamıştır. Benzer şekilde Öğreten ve Uluçınar-Sağır'ın (2014) yaptıkları araştırmada da "Maddeyi Tanıyalım" ünitesinin öğretiminde kullanılan argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirdiği ortaya konmuştur.

Bu çalışmaya katılan öğrenciler 5E öğrenme metodunun güdüleme basamağında yarışan teoriler-karikatürler stratejisinin kullanıldığı ikinci ÇY'de en başarılı performansı sergilemişler, tüm tartışma öğelerini kullanmışlardır. Chin ve Teou (2009) kavram karikatürlerinin küçük grup tartışmalarında etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Kavram karikatürlerinin öğrencilerin fikirlerini ifade etmelerine, farklı bakış açılarını değerlendirmelerine, grup ortamında, etkileşimli, diyolojik konuşmalarına fırsat sunduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin en zorlandıkları ÇY, 5E öğrenme metodunun araştırma basamağında yer alan senaryo temelinde argüman oluşturma stratejisinin bulunduğu üçüncü ÇY olmuştur. Öğrenciler argümanlarında eksik iddia, genel olarak ifade edilen veri ve destekleyiciler sunmuşlardır. 2. ve 5. gruplar iddialarına ilişkin çürütücü ve sınırlayıcılara yer vermemişlerdir. Senaryo temelinde argüman oluşturma öğrencilerin senaryodaki problem durumunu anlamasını, problemin çözümü için farklı iddialar üretmesini ve bu iddialar hakkında tartışmasını gerektirir. Öğrencilerin araştırma ve tartışma becerilerini bir arada kullanmaları gereken bir süreçtir. Deane vd. (2019) senaryo temelli uygulamalarda öğrencilerin sözlü ve akademik dildeki yeterlikleri ve yazma becerilerinin



önemli olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin yazılı argüman oluşturmada yaşadıkları zorlukların temel okuryazarlık düzeyleri ve belirli argüman becerilerindeki sorunlardan kaynaklandığını savunmaktadırlar. Bununla birlikte araştırmacılar senaryo temelinde geliştirilen yazılı argümanların öğrenciler hakkında zengin bilgi sağladığını, onların zayıf ve güçlü yönlerini tanımlarına ve geliştirmelerine yardımcı olduğunu savunmaktadırlar. Bazı argüman becerilerini kullanmak öğrenciler için daha zor olabilir. Kuhn (1991) ve Klaczynski (2000) yetişkinlerin dahi argümanları konuya çeşitli yönlerden entegre etmede zorluk yaşadıklarını belirtmektedirler. Leita~o (2003), Nussbaum ve Kardash (2005) özellikle yazılı içerikte karşıt görüşleri çürütmenin zorluğuna vurgu yapmaktadırlar (akt: Deane vd., 2019).

Araştırmanın bir diğer sonucu, argümantasyon destekli 5E öğrenme metodunun öğrencilerin tartışmaya yönelik görüşlerini olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın başında tartışmayı bilgi alışverişi ve görüş sunma/savunma şeklinde tanımlayan öğrenciler, son görüşmede tanımlarında tartışma öğelerine de yer vermişlerdir. Benzer şekilde McNeill'in (2011) beşinci sınıf öğrencilerinin açıklama, tartışma ve kanıtla ilişkin görüşlerini incelediği çalışmada, büyük çoğunluğu tartışmayı bilgi alışverişi olarak tanımlamışlardır. Öğrenciler ikna etme ve anlaşmazlıkların çözümlenmesini tartışmanın temeli olarak görmektedirler. Bu çalışmaya katılan öğrenciler ön görüşmede tartışmanın kolay ve eğlenceli olduğu kadar zor ve sıkıcı yönlerini de vurgulamışlardır. Uygulamalardan sonra öğrencilerin tartışma sürecine yönelik olumlu görüşlerinin artması yapılan uygulamalardan keyif aldıklarını, deneyim kazandıkça zorluk algılarının değiştiğini göstermektedir. Akbaş, Şahin ve Meral (2019) ile Demir ve Gönen'in (2019) yaptıkları çalışmada da yedinci sınıf öğrencileri argümantasyonla öğrenilen derslerin kendilerini mutlu ettiğini, derse ilgilerini artırdığını ve kendilerini ifade etmede kolaylık sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarına argümantasyon temelli uygulamalar yapan Çetin'de (2014) katılımcıların çoğunluğunun argümantasyon uygulamalarına yönelik olumlu hisler geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Bu sonuçlara dayalı olarak eğitimciler bazı öneriler sunulabilir. Çevre eğitiminde araştırma ve tartışma etkinlikleri bir arada kullanılmalıdır. Öğrenciler çevre konularına yönelik araştırmalarından elde ettikleri verileri kullanarak iddialar ortaya koymalı ve farklı fikirleri dinleyerek tartışmalıdır. Öğrencilerin nitelikli tartışma yapabilmesi için tartışma öğelerini kullanması önemlidir. Bu nedenle derslerde sık sık argümantasyon uygulamalarına yer verilmelidir. Argümantasyon destekli 5E öğrenme metodu kullanılarak işlenen derslerde başarı elde edebilmek için sınıf mevcutlarının az olmasına dikkat edilmelidir. Öğrenciler küçük ve büyük grup tartışmalarında yer almalı, gruplar oluşturulurken öğrencilerin birbirinin öğrenmelerini destekleyecek, tartışma ortamı içerisinde çalışmasına olanak tanınmalı, kendi içerisinde heterojen, gruplar arasında homojen grup oluşturulmasına özen gösterilmelidir. Öğrencilerin

iddialarını ortaya koyarken iddialarının yanlış olmalarından çekinip tartışmaya katılmalarında sorun yaşamamaları için tartışma yapılan sınıf ortamının rahat olması uygulanan argümantasyon etkinliklerinin verimliliğini artıracaktır.

## Kaynaklar

- Akbaş, Y., Şahin, F.İ, and Meral, E. (2019). Implementing argumentation-based science learning approach in social studies: Academic achievement and students' views. *Review of International Geographical Education Online*, 9(1), 209-245. DOI: 10.33403/rigeo.529139
- Archila, P. A. (2017). Using drama to promote argumentation in science education: The case of "Should've". *Science & Education*, 26(3-4),345-375. DOI: 10.1007/s11191-017-9901-7
- Artun, H. and Özsevgeç, T. (2016). A study on the evaluation of the applicability of an environmental education modular curriculum. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(15), 7318-7347.
- Artun, H. and Özsevgeç, T. (2018). Influence of environmental education modular curriculum on academic achievement and conceptual understanding. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 8(2), 150-171.
- Aufschnaiter, C.V., Erduran, S., Osborne, J., and Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 101 – 131. DOI:10.1002/tea.20213
- Bell, P. (1998). *Designing for student's science learning using argumentation and classroom debate*. (Unpublished Doctoral Dissertation), California University, Berkeley.
- Belland, B. R. (2008). *Supporting middle school students' creation of evidence-based arguments: Impact of and student interactions with computer-based argumentation scaffold*. (Unpublished Doctoral Dissertation), Purdue University, USA.
- Billig, M. (1987). *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*, Cambridge: Cambridge University Press. DOI:10.1111/j.2044-8309.1988.tb00832.x
- Boğar, Y. (2019). Synthesis study on argumentation in science education. *International Education Studies*, 12(9), 1-14. DOI:10.5539/ies.v12n9p1
- Cavagnetto, A., Hand, B., and Norton-Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449. DOI:10.1080/09500690802627277
- Chen, Y. S. and Liu, Y. S. (2018). Reinforcement of scientific literacy through effective argumentation on an energy-related environmental issue. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12), 1-15. DOI: 10.29333/ejmste/95171
- Chen, H. T., Wang, H. H., Lu, Y. Y., Lin, H. S., and Hong, Z. R. (2016). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students' engagement in learning science and argumentation. *International Journal of Science Education*, 38(2), 170-191. DOI: 10.1080/09500693.2015.1134849
- Christine C. and Lay-Yen T. (2009) Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307-1332. DOI:10.1080/09500690801953179

- Cho, K. L. and Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Etr& D-Educational Technology Research and Development*, 50, 5-22.
- Colclasure, B. C., Thoron, A. C., Osborne, E. W., Roberts, T. G., and Pringle, R. M. (2020). Comparing the 5E method of inquiry-based instruction and the four-stage model of direct instruction on students' content knowledge achievement in an ENR curriculum. *Journal of Agricultural Education*, 61(3), 1-21. DOI:10.5032/jae.2020.03001
- Craig-Hare, J., Ault, M., and Rowland, A. (2017). The effect of socioscientific topics on discourse within an online game designed to engage middle school students in scientific argumentation. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(2), 110-125. DOI:10.21891/jeseh.325783
- Çetin, S. P. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 32(1), 1-20. DOI: 10.1080/02635143.2013.850071
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Deane, P., Song, Y., vanRijn, P., O'Reilly, T., Fowles, M., Bennett, R., Sabatini, J. and Zhang, M. (2019). The case for scenario-based assessment of written argumentation. *Reading and Writing*, 32, 1575–1606. DOI:10.1007/s11145-018-9852-7
- Demir, T. ve Gönen, S. (2019). Argümantasyona dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi. *Electronic Journal of Education Sciences*, 8(15), 23-38.
- Deniz, T. (2014). *Çevre eğitiminde toplum bilimsel argümantasyon yaklaşımının kullanımı.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Driver, R., Newton, P., and Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312. DOI:10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A
- Erduran, S., Ardaç, D., and Güzel, B.Y. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of preservice secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1- 13.
- Erduran, S., Ozdem, Y., and Park, J.-Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998–2014. *International Journal of STEM Education*, 2(5), 1–12.
- Erduran, S., Simon, S. and Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933. DOI:10.1002/sce.20012
- Faize, A. F. and Akhtar, M. (2020). Addressing environmental knowledge and environmental attitude in undergraduate students through scientific argumentation. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119928. DOI:10.1016/j.jclepro.2019.119928
- Ferretti, R. P., Lewis, W. E., and Andrews-Weckerly, S. (2009). Do goals affect the structure of students' argumentative writing strategies? *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 577–589. DOI:10.1037/a0014702.
- Gilbert, J. K. and Watts, M. D. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspective in science education. *Studies in Science Education*, 10(1), 61–98. DOI:10.1080/03057268308559905
- Gündüz, Ş., Aşıksoy, G. and Öksüz, U. (2018). Modular curriculum designed for the environmental education of 6th and 7th grade students in the North Cyprus. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2133-2143. DOI:10.29333/ejmste/85312
- Hamalosmanoğlu, M. and Varinlioğlu, S. (2019). The effects of argumentation activities on seventh grade students' environmental attitudes and their knowledge level. *Science Education International*, 30(3), 158-168. DOI: 10.33828/sei.v30.i3.2
- Hart, C. (1998). *Doing a literature review: Releasing the social science research imagination.* London: Sage Publication.
- Hsu, C. C., Chiu, H. C., Lin, H. C., and Wang, I. T. (2016). Enhancing skill in constructing scientific explanations using a structured argumentation scaffold in scientific inquiry. *Computers & Education*, 91(2015), 46-59. DOI: 10.1016/j.compedu.2015.09.009
- Infante, D.A. and Rancer, A.S. (1982). A conceptualization and measure of argumentativeness. *Journal of Personality Assessment*, 46(1), 72-80. DOI:10.1207/s15327752jpa4601\_13
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keogh, B. and Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431–446. DOI:10.1080/095006999290642
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155–178. DOI:10.17763/haer.62.2.9r424r0113t6701
- Larrain, A. Moreno, C., Grau, V., Freire, P., Salvat, I., Lopez, P., and Silva, M. (2017). Curriculum materials support teachers in the promotion of argumentation in science teaching: A case study. *Teaching and Teacher Education*, 67, 522-537. DOI:10.1016/j.tate.2017.07.018
- Lawson, A. E. (2003). The nature an development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25 (11) 1387-1408. DOI:10.1080/0950069032000052117
- Lazarou, D. (2009). Learning to tap: An effort to scaffold students argumentation in science. Presented at the European Science Education Research Association (ESERA) Annual Conference, (31 August-4 September), İstanbul, Türkiye.
- Lazarou, D., Erduran, S., and Sutherland, R. (2017). Argumentation in science education as an evolving concept: Following the object of activity. *Learning, Culture and Social Interaction*, 14, 51-66. DOI:10.1016/j.lcsi.2017.05.003
- McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793-823. DOI:10.1002/tea.20430
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook* (Second ed.). CA: Thousand Oaks, Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- Osborne, J. (1997). Practical alternatives. *School Science Review*, 78(285), 61-66.
- Osborne, J., Erduran, S., and Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. DOI:10.1002/tea.20035

- Öğreten, B. ve Uluçınar- Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 75-100. DOI:10.12973/tused.10104a
- Quinn, V. (1997). *Critical thinking in young minds*. London: David Fulton.
- Sadler, T.D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), 323- 346. DOI:10.1007/s10972-006-9025-4
- Sampson, V., and Clark, D.B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Inc. Sci Ed*, 92, 447 – 472.
- Sandoval, A. W., Enyedy, N., Redman, H. E., and Xiao, S. (2019). Organising a culture of argumentation in elementary science. *International Journal of Science Education*, 41(13), 1848-1869. DOI: 10.1080/09500693.2019.1641856
- Simon, S., Osborne, J., and Erduran, S. (2003). Systemic teacher development to enhance the use of argumentation in school science activities. In J. Wallace & J. Loughran (Eds.) *Leadership and professional development in science education: New possibilities for enhancing teacher learning* (pp. 198-217). London & New York: Routledge Falmer.
- Solomon, J. (1991). *Exploring the nature of science: Keystage 3*. Glasgow, UK: Blackie. DOI:10.1080/09500690110067011
- Solomon, J., Duveen, J., and Scott, L. (1992). *Exploring the nature of science: Keystage 4*. Hatfield, UK: Association for Science Education.
- Soysal, Y. (2018). A review of the assessment tools for the student-led cognitive outcomes/contributions in the sense of inquiry-based teaching. *Elementary Education Online*, 17(3), 1476-1495. DOI: 10.17051/ilkonline.2018.466372
- Soysal, Y. (2021). An exploration of the determinants of middle school students' argument quality by classroom discourse analysis. *Research in Science & Technological Education*, DOI: 10.1080/02635143.2021.1908981
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. (Updated edition). New York: Cambridge University Press.
- Topçu, S. M. and Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-84. DOI: 10.14686/buefad.263541
- Tsai, C-Y. (2018). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers & Education*, 116 (2018), 14-27. DOI:10.1016/j.compedu.2017.08.009
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- vanEemeren, Frans H., and Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation- the pragma-dialectical approach*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Yalçın Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. E. (2013). *Sınıf ortamında argümantasyona dayalı öğrenme ortamının değerlendirilmesi: Deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Zhou, G. (2010). Conceptual change in science: A process of argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6 (6), 101 – 110. DOI:10.12973/ejmste/75231

## Summary

### Introduction

Argumentation, also referred to as scientific discussion, is the explanations made to defend an opinion or to refute an opposing opinion (vanEemeren & Grootendorst, 2004). Billig (1987) and Kuhn (1992) state that forming arguments includes reasoning exercises and improves cognitive perspectives. The ability to engage in productive discourse is considered the key to learning (Craig-Hare, Ault, & Rowland, 2017). In order to provide a qualified discussion environment in the classroom, learners need to be aware of discussion processes and gain argumentation skills. When teaching scientific discussion to learners, activities prepared in accordance with Toulmin's argument model can be used (Osborne, Erduran, & Simon, 2004). This model is important for modelling and teaching what an argumentation includes, which points are mentioned in the explanation, for what purpose the thought told and put forward is said, for discussing the ideas, and for developing the argumentation skills. Shaping the discussion based on contextual factors also helps to evaluate the content of the arguments in detail and to determine the level of the learners.

Environmental issues, by their nature, must be learned through both inquiry and discussion. Along with the constructivist theory, the inquiry-based 5E learning method is included in science teaching. In this method, the aim is for learners to wonder, ask questions, do research, develop opinions, and use their knowledge and skills in solving current problems. By supporting the 5E learning method with argumentation strategies, learners can learn environmental issues through both inquiry and discussion. The aim of this study is to examine the effect of the argumentation-supported 5E learning method on the level of learners' use of argumentation components and their views on argumentation.

### Method

This study followed the case study research design. The study group consists of 20 seventh-grade learners in a private school in the 2016-2017 academic year, selected through convenient sampling. The three interviewed learners were selected by the maximum variation sampling method. These three participants were selected through the Argumentative Scale (AS) developed by Infante and Rancer (1982). The volunteering three participants who were scored to have the highest, the lowest, and average points from AS were interviewed.

In order to determine the level of learners' use of argumentation components, worksheets (WSs) prepared based on the argumentation-supported 5E learning method were used. A different argumentation strategy was used in one of the phases of each WS. In addition,

semi-structured interviews were conducted before and after the application to determine the learners' definitions of the discussion, their views on the discussion process, and the elements they paid attention to in the discussions.

During the implementation process, firstly, the learners were given two weeks of argumentation training. Then, the unit of "Human and Environment Relations" was taught in 14 lesson hours by using WSs. The learners discussed the topics in the WSs and formed written arguments. While the learners were doing the activities, the researcher (the course teacher at the same time), who was in the role of participant observer, guided the learner groups.

In the descriptive analysis of learners' written arguments, a scoring tool developed specifically for evaluating Toulmin's argumentation model by Cho and Jonassen (2002), which was added a limiter by Yalçın Çelik (2010) was used. The argumentation components were scored as correct (6 points), correct but incomplete (4 points), incorrect or unrelated (2 points), unanswered or unclear statements (0 points). The qualitative data gathered from the semi-structured interviews were analysed using content analysis. In the analysis, the rate of agreement between the researchers was calculated as 81% according to the reliability formula of Miles and Huberman (1994).

### Results

The findings obtained from the WSs show that the learners are successful in putting forward and defending their claims. The most successful groups to discuss using the argumentation components correctly are the first and fourth groups. While all groups performed successfully in the competing theories-cartoons activity, they had difficulties in the scenario-based argumentation activity. However, the third group showed its best performance in this activity and became the most successful group. On the other hand, the groups had difficulty using rebuttals and qualifiers. They could not present rebuttal and qualifiers statements in their first WS. While most of the groups improved over time in using these components, the fifth group continued to have difficulties. Despite this, it can be said that the level of using argumentation components of all learners improved with the help of the activities implemented.

It can be said that the learners' views on argumentation improved after the activities were implemented. Learners who experienced the argumentation process realized the importance of presenting an idea in a discussion, explaining this idea based on scientific research, defending the idea, and persuading people with different opinions while being open to different ideas. When the views of the learners whose willingness to participate in the argumentation differed according to the scores they obtained from AS were compared, the findings indicate that the views of all the learners improved, yet, the views of the learner with the lowest AS score improved more than the others.

### Discussion

It was determined that the learners had difficulties in using the argumentation components in their first written arguments, especially in presenting rebuttals and qualifiers, but they were observed to improve over time. Belland (2008) also states that the materials used in the scientific argumentation process provide learners with the opportunity to express and support their own ideas and have a positive effect on their willingness to participate in the argumentation. Similarly, Öğreten and Uluçınar-Sağır (2014) argue that argumentation activities improve the argumentation skills of learners.

While using the argumentation components, the learners showed their most successful performances in the competing theories-cartoons strategy. Chin and Teou (2009) express that concept cartoons are effective in small group discussions, providing opportunities for learners to express their ideas, evaluate different perspectives, and talk interactively and dialogically in group settings. The strategy that the participant learners had the most difficulty in using argumentation components was scenario-based argumentation. In their arguments, they put forward incomplete claims, or presented data expressed and supported broadly. Some learners did not include rebuttals and qualifiers in their arguments. Deane et al. (2019) argue that learners' proficiency levels in oral and academic language, as well as their level of writing skills are important factors in their performances during scenario-based activities. Similarly, Leitaõ (2003) and Nussbaum and Kardash (2005) emphasize the difficulty particularly of forming written rebuttals against arguments (cited in Deane et al., 2019).

The argumentation-supported 5E learning method improved the learners' views on argumentation in a positive way. In the pre-interviews, the participants mentioned the easy and fun aspects of argumentations as well as the difficult and boring aspects. The increase in the positive opinions of the learners towards the argumentation process after the activities implemented shows that they enjoyed the training experience and their perception that argumentation is difficult changed as they gained experience. Demir and Gönen (2019) point out that the lessons learned through argumentation make the learners happy, increase their interest in the lessons, and help them to express themselves more easily.

### Pedagogical Implications

Inquiry and argumentation activities should be used together in environmental education. Learners should make claims using the data they have obtained by researching environmental issues and should listen to and discuss different ideas. It is important for learners to use argumentation components so that they can have the ability to produce quality arguments. Therefore, argumentation practices should be integrated into the lessons. In the lessons taught using the argumentation-supported 5E learning method, learners should take part

in small group discussions. Furthermore, while forming the groups, teachers need to create groups of heterogeneous members within themselves but homogeneous among the other groups so that they can support each other's learning and work in a discussion environment. In addition, a comfortable and safe classroom environment will increase the efficiency of learners' discussion performances.

#### **Araştırmanın Etik Taahhüt Metni**

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılacak 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.