

## Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Farklı Sosyobilimsel Konularda Argümantasyon Formları ve İkilem Kartları Aracılığıyla Tartışma Becerilerinin Belirlenmesi\*

### Identifying Science Teacher Candidates' Argumentation Skills on Different Socioscientific Issues by Using Argumentation Forms and Dilemma Cards

Aybike Gökçehan Cenk<sup>1</sup>, Feride Ercan Yalman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fen Bilimleri Öğretmeni, Ankara Üniversitesi Geliştirme Vakfı Okulları, aybikecenk@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0001-6463-0771>)

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar, Dr. Öğr. Üyesi., Mersin Üniversitesi, feride@mersin.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0003-1037-1473>)

**Geliş Tarihi:** 01.03.2023

**Kabul Tarihi:** 03.09.2023

#### ÖZ

Bu çalışmada öğretmen adaylarının argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığı ile farklı sosyobilimsel konularda (SBK) tartışma becerilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden çoklu durum çalışmasına uygun olarak yürütülmüştür. Gönüllü 8 öğretmen adayının dahil olduğu çalışmada, veriler argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığıyla elde edilmiştir. Argümantasyon formları analiz edilirken puanlama cetveli kullanılmıştır. İkilem kartları analizinde içerik analizi yapılmıştır. Argümantasyon formundan elde edilen bulgularda katılımcıların argüman bilşenlerinden iddia boyutunda daha yüksek performans gösterdiği görülürken kanıt ve destekleyici boyutlarında ise kısmi düzeyde performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çürütme boyutunda ise katılımcıların düşük düzeyde performans gösterdiği tespit edilmiştir. İkilem kartından elde edilen bulgularda katılımcıların SBK'yi bütüncül şekilde irdeleyerek ilgili konuları çevre, ekonomi, sağlık, toplumsal, duyuşsal açıdan ele alabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte konu bazında katılımcıların tartışma becerisi incelendiğinde ötenazi ve klonlama konusunda tartışma becerilerinin daha düşük, tıp-alternatif tıp konusunda ise tartışma becerilerini daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuçlardan yola çıkarak katılımcıların SBK'de tartışma becerilerinin konu bağlamından etkilendiği tespit edilmiştir. Bulgular ışığında lisans eğitimi kapsamında öğretmen adaylarının tartışma becerilerini geliştirmeye yönelik seçmeli dersler açılması önerilebilir.

**Anahtar sözcükler:** Sosyobilimsel konular, argümantasyon formu, ikilem kartı, öğretmen adayı.

#### ABSTRACT

This study aimed to identify teacher candidates' argumentation skills on different socioscientific issues (SSI) through argumentation forms and dilemma cards. Multiple case study approach, one of the qualitative research methods, was used in the study. In the study involving 8 teacher candidates, the data were obtained by argumentation forms and dilemma cards. The rubric was used in the analysis of the argumentation form. The analysis of the dilemma cards, were performed by using content analysis. According to the findings obtained from the argumentation form, it was concluded that while the participants showed higher performance in the argument components in the claim dimension, they performed at a partial level in the

\* Bu çalışma, birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünü içermektedir.

evidence and supportive dimensions. It was determined that the participants performed at a low level in the rebuttal dimension. The findings obtained from the dilemma card showed that the participants were able to examine the SSI in a holistic way and deal with the related issues in terms of environment, economy, health, social and affective aspects. However, examining the argumentation skills of the participants on a topic basis presented that participants' argumentation skills on euthanasia and cloning were at lower levels while their discussion skills on medicine-alternative medicine were at higher levels. Based on these results, it was concluded that participants' argumentation skills in SSI were affected by the context of the subject. In line with the findings, it can be suggested to develop courses to improve teacher candidates' argumentation skills in undergraduate education.

**Keywords:** Socioscientific issues, argumentation form, dilemma card, teacher candidate.

## GİRİŞ

Bilimin ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak bireylerin söz konusu değişimleri kabul etme durumları farklılık gösterebilmektedir. Bahsedilen gelişmeler, günlük yaşamda ve medyada sıklıkla karşımıza çıkmakta ve alanyazında sosyobilimsel konular (SBK) olarak adlandırılmaktadır (Sadler, 2011). Bireyleri ikilemler içinde bırakarak bir tartışma ve karar verme sürecine iten SBK; bilimden topluma, ekonomiden, çevreye kadar birçok boyutu olan zengin içerikli konulardır. Hatta SBK zaman zaman etik, kültür din gibi bileşenler ile de ilişkili olabilmektedir (Sadler, 2011; Zeidler vd., 2019). SBK, hem doğası gereği ikilemler barındırdığı için hem de birçok boyuttan etkilendiği için tartışmaya açık çekici konulardan sayılmaktadır. Söz konusu tartışmalı konulara örnek vermek gerekirse iklim değişikliği (Zangori vd., 2017), genetiği değiştirilmiş gıdalar (Chang ve Chiu, 2008), pandemik aşular (Evren Yapıcıoğlu, 2020), alternatif tıp (Quinn vd., 2016), klonlama (Concannon vd., 2009), dövme (Stuckey ve Eilks, 2014) ve kaçak elektrik gibi konular sıralanabilir. Bahsi geçen SBK örneklerinin evrensel nitelikte olduğunu söylemek mümkündür. Ancak yerel düzeydeki sorunları da ele alan SBK örnekleri alanyazında mevcuttur. Örneğin Evagorou ve arkadaşları (2012) İngiltere’de nesli tükenmekte olan sincap türlerini SBK bağlamında irdelerken, Lee ve Grace (2012) kuş gribini engellemek adına tavukların katliam edilmesini SBK bağlamına taşımıştır. Ülkemizde de yerel nitelikteki SBK örnekleri bulunmaktadır. Atasoy vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada organik çay ve yeşil yol projesi ele alınırken Çapkınoğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada sulama göleti ve baz istasyonları gibi temalar incelenmiştir. Yukarıda verilen örneklerde görüldüğü gibi SBK’nin geniş bir yelpazede yer aldığı ifade edilebilir. Hatta ilerleyen yıllarda bilim ve teknolojinin etkisiyle konu yelpazesinin daha da genişleyeceği düşünülmektedir. Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle her daim gündemde kalabilecek tartışmalı konuların fen eğitiminin amaçlarına ve vizyonuna da yansımaları söylemek mümkündür. Çünkü fen eğitiminin temel amaçlarından biri de öğrencilerin günlük yaşamlarında bilinçli kararlar verebilmesini ve öğrendiği bilimsel bilgileri yerel veya evrensel düzeyde tartışabilmesini sağlamaktır (Dawson ve Venville, 2010). Bir diğer ifade ile bireylerin SBK hakkındaki bilgileri ve kararları, hem toplumların geleceğini hem de bilimsel okuryazarlığı etkileyeceği için önem arz etmektedir. Bu nedenle anahtar rolde olan SBK aracılığı ile bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşılabileceği düşünülmektedir (Çalık ve Wiyarsi, 2021). SBK’nin bilimsel okuryazarlığa katkı sağlaması kadar öğrencilerin tartışma ve iletişim becerilerini geliştirmeye de katkısı olmaktadır (Özcan ve Balım, 2018; Rudsberg vd., 2013). Çünkü SBK bağlamında öğrencilerin kendi düşüncelerini ifade etme imkanı bulması ve zit düşünceye sahip öğrenciler ile tartışabilmeleri söz konusudur. Ayrıca SBK’nin tartışılmasının ve akılcı kararlar alınmasının bireylerin vatandaşlık bilincine katkı sağladığı da düşünülmektedir (Barrue ve Albe, 2013). Bahsedilen bu sebeplerden dolayı ülkemizde 2013 ve 2018 yıllarında geliştirilen fen öğretim programlarına SBK’nin dahil edildiği görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013; Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Daha özet bir ifade ile SBK öğrencilere hem birçok beceriyi kazandırmada hem de etik ve değerler eğitimi noktasında anahtar rol oynamaktadır. Öğrenciler bir ayağı sosyal bir ayağı bilimsel olan bu tartışmalı konularda vatandaşlık bilinci, duyarlı olma gibi değerlere odaklanırken aynı zamanda eleştirel düşünme,

tartışma becerisi gibi zihinsel becerilerini de geliştirebilmektedir (Khishfe, 2014). Söz konusu bilimsel tartışma becerisi fen eğitimi ile ilgili alanyazında argümantasyon olarak da isimlendirilmektedir. Hatta ulusal alanyazında “bilimsel tartışma” ifadesi yerine “argümantasyon” kavramı daha çok tercih edilmektedir. Bu sebeple mevcut çalışmada da argümantasyon ifadesini görmek mümkündür. Erduran ve Jiménez-Aleixandre’ye (2007) göre argümantasyon, bir iddianın veriler aracılığı ile gerekçelere bağlanması, karşı tarafa yönelik çürütücüler içermesi ve iddiaların değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Toulmin (2000) de argümantasyonu, bireylerin iddialarını ortaya koyarak görüşlerini bilimsel verilere ışığında destekleyerek ve karşıt görüş için çürütmeler kullanarak iddiasını yazılı veya sözlü şekilde kabul ettirme süreci olarak tanımlamaktadır. Söz konusu ifade ortamını oluşturmada ve tartışma becerisini geliştirmede öğretmenlerin önemli rolü olduğuna inanılmaktadır. Bu bağlamda Ünal Çoban ve arkadaşları (2016) çağın gereksinimlerini karşılayabilecek öğrenciler yetiştirebilmenin çözüm yolununun öğretmenlerin gelişiminden geçtiğini vurgulamaktadır. Araştırmacıların görüşünü destekleyerek öğretmenin önemli rolüne dikkat çeken Dawson ve Venville (2010) SBK’nin tartışma sürecinin kalitesini belirlerken dört unsurdan (öğretmenin sınıf içindeki rolü ve tutumu, sorulan soruların niteliği, SBK bağlamı ve öğrencilerin sınıf içerisindeki rolü) bahsetmektedir. İlk unsorda öğretmen faktörü açık bir şekilde zikredilse de diğer üç unsurun da öğretmen ile ilişkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte SBK’nin sınıf içi uygulamalarında öğretmenlerin tartışma becerisi eksikliği dahil olmak üzere birçok olumsuzluğu (zaman kısıtlaması, içerik bilgisi, pedagojik alan bilgisi, özgüven eksikliği vb.) yaşadığı alanyazındaki çalışmalarda dile getirilmektedir (Chen ve Xiao, 2021; Saunders ve Rennie, 2013). Örneğin Metin vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin SBK’nin tanımını kısmen yapabildiği, SBK örnekleri veririrken zorlanabildiği ve SBK’nin sosyal boyutuna yönelik ilişkilendirmeleri yaparken güçlük çektiği ifade edilmektedir. Benzer şekilde Bossier vd. (2015) de çoğu fen öğretmenin etik ve değerler eğitimi ile bütünleştirilmiş fen öğretimi yapmaktan yoksun bir tutum içinde olduğunu dile getirmektedir. Bu bağlamda SBK’nin sınıf içinde etkili bir şekilde ele alınabilmesi için öğretmenlerin gerekli anlayış, farkındalık ve bilgiye sahip olunması gerektiği söylenebilir (Han Tosunoğlu ve İrez, 2017). Ancak öğretmenler kadar önemli olan bir diğer kesmin de öğretmen adayları olduğu düşünülmektedir. Nitekim öğretmen adaylarının da geleceğin öğretmenleri olacağı düşünülürse yukarıda bahsedilen olumsuzlukların devam etmemesi arzu edilmektedir.

Bu araştırmanın anahtar kavramları olan SBK ve argümantasyon becerisi üzerine alanyazın taraması yapıldığında çalışmaların genellikle öğretmen adayları ile yapıldığı görülmektedir (Al, 2015; Cook ve Buck, 2013; Demiral, 2014; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Martín-Gámez ve Erduran, 2018; Pezaro vd., 2013). Söz konusu çalışmaların çoğunda öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin arzu edilen düzeyde olmadığı ancak argümantasyon becerisinin geliştirilebilir olduğu ifade edilmektedir. Bununla birlikte argümantasyon becerisinin etkileyen birçok faktör alanyazında vurgulanmaktadır. Bu faktörler içerik bilgisi (Kutluca, 2012), yaş (Zohar ve Nemet, 2002), kişisel deneyimler (Evagorou ve diğerleri, 2012), etik ve ahlaki değerler (Bell ve Lederman, 2003) şeklinde sıralanabilir. Konu bağlamının argümantasyon becerisini etkileyen bir faktör olup olması hususunda ise net bir kaniya varmak zor görünmektedir. Nitekim SBK’de argümantasyon becerisi ile konu bağlamı arasındaki ilişki alanyazında net ve tutarlı bir şekilde ortaya konulamamaktadır. Çünkü SBK içeriğinin argümantasyon becerisini etkilediğini belirten çalışmalar (Cenk ve Ercan Yalman, 2022; Lee ve Grace, 2012; Sampson ve Clark, 2011) olmakla birlikte etkilenmediğini belirten çalışmalar (Sadler ve Donnelly, 2006) da bulunmaktadır. Örneğin Topçu ve arkadaşları (2010) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarına gen terapisi, klonlama ve küresel ısınma gibi üç farklı SBK ile ilgili içerik sunulmuştur ve SBK içeriği değiştikçe argümantasyon becerisinin değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın Kutluca ve Aydın (2017) tarafından yapılan çalışmada üç farklı SBK senaryosu (elektrikli otomobil, cep telefonları ve altın pirinç) üzerinden öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından en nitelikli argümanların altın pirinç senaryosunda oluşturulduğu gözlenirken en zayıf argümanların da cep telefonu senaryosunda

oluşturulduğu tespit edilmiştir. Bu noktada araştırmacılar konu bağlamının argüman niteliğini etkilediği sonuca ulaşmaktadır. Bununla birlikte konu bağlamı ile argümantasyon arasındaki ilişkiye bakılırken genellikle birkaç SBK kapsamında çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ancak alanyazında konu bağlamının argüman niteliğini ile olan ilişkisini çoklu durumlarda inceleyen çalışmaların (Cenk ve Ercan Yalman, 2022) sınırlı sayıda olduğu söylenebilir. Bu görüşü destekleyecek bulgular Genç ve Genç'in (2017) çalışmasında vurgulanmaktadır. Araştırmacılar Türkiye'de SBK ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle tek bir SBK'ye odaklanıldığını ifade etmektedir. Bir diğer söylem ile alanyazın incelendiğinde çalışmaların tek bir SBK etrafında (örneğin biyoteknoloji, gdo) şekillendiği ya da sınırlı birkaç SBK etrafında şekillendiği (Kutluca ve Aydın, 2017; Topçu vd., 2010; Tuskan, 2020) görülmektedir. Aydın ve Kılıç Mocan (2019) da Türkiye'de yapılan SBK çalışmalarını irdelerken, GDO gibi bazı SBK örneklerinin sıklıkla çalışıldığını belirtmektedir. Araştırmacılar, tartışmalı konuların (hidroelektrik santraller, klonlama, iklim değişikliği, kök hücre, nükleer enerji vb.) spesifik olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu noktada mevcut araştırmanın yukarıda bahsedilen spesifik örnekleri içererek dokuz SBK'yi birlikte irdemesinden dolayı çalışmanın alanyazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının tartışma becerilerini ayrıntılı bir şekilde ortaya koyabilmek amacıyla argümantasyon formu ve ikilem kartları aracılığı ile katılımcıların tartışma becerileri tekrarlı bir şekilde ortaya konulmaya çalışılmıştır. Mevcut araştırmanın alanyazına ikinci katkısının veri toplama araçları açısından olacağı düşünülmektedir. Çünkü Aydın ve Kılıç Mocan (2019) tarafından yapılan alanyazın taramasında SBK ile ilgili yapılan çalışmalarda genellenebilirliğin olması amacıyla çoğunlukla nicel araştırma yöntemlerine daha uygun olan anket ve ölçeklerin kullanıldığı belirtilmektedir. Araştırmacılar tarafından argümantasyon formu ve senaryoların ulusal alanyazında daha az kullanıldığı ifade edilmektedir. Oysaki ikilem kartlarının, argümantasyon formlarının ve senaryoların SBK'nin doğasına uygun araçlar olduğu söylenebilir. Bu bağlamda SBK ile ilgili durumlarda bireylerin hem kararlarını ortaya koymada hem de argümantasyon becerisini göstermede senaryolar eşliğinde hazırlanan argümantasyon formlarının ve ikilem kartlarının etkili olduğu düşünülmektedir. Bu düşünceyi destekleyen araştırma sonucu Alkış Küçükaydın'ın (2019) çalışmasında çarpıcı bir şekilde görülmektedir. İlgili çalışmada, 8. sınıf öğrencilerine bir SBK içeriği sunulduğunda öğrencilerin ilgili SBK hakkında tek taraflı görüş beyan ettiği görülmektedir. Aynı çalışmada öğrencilere sunulan aynı haber içeriği bir senaryo vasıtasıyla sunulduğunda, ilgili SBK hakkında tek taraflı düşünceye sahip olan öğrencilerin çok farklı perspektiflere kavuşabildiği ve nitelikli argümanlar öne sürebildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu düşünce ve sonuçlardan yola çıkarak SBK'yi bağlam ve senaryolar eşliğinde ele almanın ve bu yönde veriler toplamının önem arz ettiği görülmektedir. Bu sebeple uluslararası alanyazında senaryolar eşliğinde hazırlanan argümantasyon formlarının ve ikilem kartlarının tercih edildiği görülmektedir (Lee ve Grace, 2012; Wu ve Tsai, 2007). Bu noktadan hareketle mevcut araştırmada öğretmen adaylarının argümantasyon formları ve ikilem kartları aracılığı ile farklı sosyobilimsel konulardaki tartışma becerilerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmada birden fazla veri toplama aracı kullanılmasının çok boyutlu verilere ulaşmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ulusal alanyazındaki bazı çalışmalarda (Evren Yapıcıoğlu, 2016; Evren Yapıcıoğlu, 2020) SBK öğretimi esnasında ikilem kartları sınıf içi uygulama/ öğretim aracı olarak tercih edilmiştir. Ancak ulusal alanyazında ikilem kartlarının veri toplama aracı olarak kullanıldığı bir araştırmaya ulaşılamamıştır. Bu noktadan hareketle araştırma sonuçlarının alanyazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu gerekçeler ışığında gerçekleştirilen mevcut çalışmanın iki problem cümlesi '*Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda tartışma becerileri nasıldır?*' ve '*fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda tartışma becerileri konu bağlamına göre değişim göstermekte midir?*' şeklinde sıralanabilir.

## YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Deseni

Mevcut araştırma nitel araştırma yaklaşımlarından çoklu durum çalışmasına göre yürütülmüştür. Yin (2012) durum çalışmalarını, araştırmacının bir durumu, eylemi, süreci ve kişileri derinlemesine analiz ettiği değerlendirme türü olarak tanımlamaktadır. Yıldırım ve Şimşek, (2016) de durum çalışmalarının özelliğini betimlerken ayrıntılı ve derinlemesine bilgiler elde etmek amacıyla göreceli olarak daha küçük çalışma gruplarıyla araştırmanın gerçekleştirilmesinden bahsetmektedir. Bu sebeple mevcut araştırmada araştırılan durumun, küçük bir grup içinde kendi doğal ortamında derin bilgiler sunmasından dolayı çalışmanın durum çalışmasına uygun olduğu düşünülmektedir. Ayrıca mevcut araştırmada her bir SBK kendi içinde bir durumu ortaya koyarak sürecin sonunda bütünü bir parçasını oluşturmaktadır. Bir diğer ifade ile dokuz farklı SBK ile katılımcıların tartışma becerisi irdelenmiş ve büyük resme ulaşılmaya çalışılmıştır.

### 2.2. Araştırma Grubu

Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme göre katılımcılar araştırma sürecine dahil edilmiştir. Ölçüt örnekleme araştırmacı tarafından önceden belirlenmiş bir dizi ölçüte göre katılımcıların belirlenmesi sürecidir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Burada araştırmacının ölçütü “fen öğretiminde sosyobilimsel konular” adlı dersi seçmiş olmaktadır. Mevcut çalışma Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 4. sınıf düzeyinde 8 öğretmen adayına (3 erkek, 5 kadın) yer verilerek gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, çalışmanın amacını ve kapsamını katılımcılara açıkladığında öğretmen adayları çalışmaya gönüllü bir şekilde dahil olabileceğini belirtmiştir

### 2.3. Veri Toplama Araçları

#### 2.3.1. Argümantasyon Formları

Argümantasyon formları her konu için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Geliştirilen argümantasyon formlarında ilk olarak gündemde var olan orijinal haberler verilmiştir. Haberlerden yola çıkarak öğretmen adaylarının düşüncelerini ifade etmeleri beklenmiştir. Çalışma sürecinde yer verilen dokuz SBK için dokuz farklı argümantasyon formu öğretmen adaylarına dağıtılmıştır. Hazırlanan argümantasyon formlarından bir tanesi Ek 1’de sunulmuştur.

#### 2.3.2. İkilem Kartları

Çalışmada kullanılan ikilem kartları doküman inceleme kapsamında ele alınmış ve araştırmanın ikinci veri toplama aracı olarak düşünülmüştür. Reber (1985) ikilemlerin “bir kişinin, hiç birinin tam olarak tatmin edici olmadığı karşılıklı olarak ayrışan ya da birbirine uymayan iki ya da daha fazla durumla seçim yapmak için yüzleşmesi” olarak tanımlamaktadır (Akt: Aydın, 2009). SBK’nin doğası gereği kesin bir sonucunun olmadığı ve çok yönlü boyutlar içerdiği düşünülürse ikilem kartlarının SBK bağlamlarında kullanılabilmesi düşünülmektedir. Bu çalışma kapsamında birinci araştırmacı tarafından her bir SBK için ayrı ayrı (toplamda dokuz tane) ikilem kartı geliştirilmiştir. İkilem kartlarının geliştirilme sürecinde güncel gazete haberleri ve Yeşil Kutu- REC Türkiye araştırmacının yararlandığı kaynaklar olmuştur. Ayrıca ikilem kartlarının hazırlık aşamasında katılımcıların empati kurmasına imkan verecek senaryolar kullanılmasına özen gösterilmiştir. İkilem kartının sol tarafına bahsedilen senaryo/haber yerleştirilirken sağ tarafa ise öğretmen adaylarının seçim yapabileceği seçenekler yerleştirilmiştir. Öğrencilerin sağ taraftaki seçeneklerde kendi görüşünü bulamama olasılığına karşın “diğer” diye bir seçenek de eklenmiştir. İkilem kartlarında öğretmen adaylarının bir seçeneği tercih etmesi ve daha sonra tercih edilen seçeneği gerekçelendirmeleri istenmiştir. Hazırlanan ikilem kartlarından bir tanesi örnek olması açısından Ek 2’de sunulmuştur.

## 2.4. Araştırma Süreci

Araştırma sürecini daha açık ve anlaşılır hale getirilebilmesi için Tablo 1 hazırlanmıştır.

**Tablo 1**

### *Araştırma Süreci*

Hafta	Konu	Kullanılan Yöntem (Yaklaşık 100 dakika)	Kullanılan Veri Toplama Aracı (Yaklaşık 20 dakika)
1	Küresel İklim Değişikliği	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı
2	Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı
3	Nükleer Enerji	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı
4	Uzay Kirliliği	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı
5	Klonlama	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı
6	Organ Bağışı ve Kök Hücre	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı
7	Ötenazi	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı
8	Pandemik Aşular	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı
9	Tıp ve Alternatif Tıp	Argümantasyon	Argümantasyon Formu ve İkilem Kartı

Araştırma kapsamında dokuz farklı SBK “Fen Bilimlerinde Özel Konular” adlı derste iki saat boyunca ele alınmıştır. İkinci araştırmacı tarafından ilgili dersin ilk üç haftasında derse giriş niteliğinde SBK’nin genel özelliklerinden, argümantasyondan, argüman bileşenlerinden vb. temel bilgilerden bahsedilmiştir. Daha sonra dokuz haftalık süreçte argümantasyonu geliştirmeye yönelik başka bir müdahalede bulunulmamıştır. Söz konusu dokuz farklı SBK Tablo 1’deki sıralamaya göre irdelenmiştir. Araştırma sürecinde ana öğretim yöntemi olarak argümantasyon kullanılsa da hem bireysel farklılıklara hitap etmek adına hem de sınıf içi uygulamalarda çeşitliliği sağlamak adına zaman zaman altı şapkalı düşünme tekniği, köşeleme, istasyon gibi çeşitli öğretim teknikleri kullanarak öğretim yapılmıştır. Söz konusu teknikler argümantasyon sürecine entegre edilerek öğretmen adaylarının konuyu bütüncül şekilde irdeleyebilmesi için zemin hazırlanmıştır. Ayrıca her SBK öğretmen adayları ile ele alınırken ilgili konunun tarafsız bir şekilde incelenmesine gayret gösterilmiştir. Örneğin nükleer enerji konusu sınıfta işlenirken konu, avantaj-dezavantaj, kar-zarar, risk ve tehditler ekseninde tartışılmıştır. Araştırmacılar sınıf içi uygulamalarda süreci bir moderatör gibi yönetmeye çalışmışlar ve tartışmalarda öğretmen adaylarını etkileme olasılığına karşı kendi görüşlerini beyan etmemişlerdir. İki saatlik dersin sonunda argümantasyon formu ve ikilem kartı öğretmen adaylarına sunularak öğretmen adaylarının bireysel olarak doldurması istenmiştir.

## 2.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın birinci veri toplama aracı olan argümantasyon formunun analizlerinde Zohar ve Nemet (2002) tarafından geliştirilmiş “Argüman Kalitesi Puanlama Ölçeği” kullanılmıştır. Söz konusu ölçekte 3 temel düzeyden bahsedilmiştir. Bireyin sadece iddiası var ancak kanıtı (gerekçe) yok ise 0 puan, sadece bir kanıt ile desteklenmiş temel düzeyde bir iddiası var ise 1 puan, birden fazla kanıt, destekleyici, çürütücü eşliğinde sunulduysa 2 puan alabilmesi söz konusudur. Argümanı oluşturan bileşenlerin her birinden (iddia, kanıt, destekleyici ve çürütücü) bireyler 0-2 arasında puanlar alabilmektedir. Dolayısıyla puanlama ölçeğinden 0-8 arasında puan alınabileceğini söylemek mümkündür. Alanyazında argüman niteliğini ölçmeyi amaçlayan birçok rubrik (Erduran vd., 2004; Lin ve Mintzes, 2010; Dawson ve Venville, 2010) olmasına rağmen yazılı argümanların niteliğini tespit etmede Zohar ve Nemet (2002) tarafından geliştirilen puanlama ölçeğinin daha uygun olduğu düşünülmüştür.

Araştırmanın ikinci veri toplama aracı olan ikilem kartlarının analizinde araştırmacılar (iki kişi) ve bağımsız bir puanlayıcı (alan uzmanı) olmak üzere üç kişi görev almıştır. Söz konusu üç kişi içerik analizine göre verileri analiz etmiştir. Analiz sürecinde öncelikle her puanlayıcı bireysel olarak analizlerini gerçekleştirirken kendi kod ve temalarını oluşturmuştur. Ardından oluşturulan kodlar ve temalar ile ilgili “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olan kısımlar tartışmaya

açılmıştır. Bu süreçte Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik hesaplaması kullanılmıştır ve üç uzmanın görüş birliği %87 olarak belirlenmiştir.

Lincoln ve Guba (1985), nitel yaklaşıma göre gerçekleştirilen çalışmalarda “inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik (onaylanabilirlik)” kavramlarının anahtar kavramlar olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda çalışmanın tutarlı ve teyit edilebilirliğini ortaya koymak adına birden fazla veri toplama aracının ve birden fazla puanlayıcının araştırmaya dahil edilmesi düşünülmüştür. Ayrıca Ridenour ve Newman (2008) durum çalışmalarının doğası gereği daha fazla geçerlilik oranı taşıyabileceğini vurgulamaktadır. Çünkü durum çalışmaları üçgenleme yapma ve veri çeşitliliğini sağlama açısından üstünlüğü olan çalışmalar olarak görülmektedir. Mevcut araştırmanın çoklu durum desenine göre gerçekleştirilmesinden dolayı zengin ve çok yönlü verileri bütüncül bir şekilde ortaya koyabilmesi için detaylı betimlemeler yapılmıştır. Bu durumun inandırıcılığı ve aktarılabilirliği sağlamak adına birer kanıt olabileceği düşünülmektedir. Zaman zaman ham verilerden kesitler sunulurken bulgular kısmında alıntılara yer verilmiştir.

## 2.6. Araştırma Etiği

Araştırmanın etik ilkeler çerçevesinde gerçekleştirilebilmesi için öncelikle Mersin Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Etik Kurul tarafından onay alınmıştır. Ardından katılımcılara araştırma hakkında bilgiler verilmiştir. Katılımcıların mahremiyetini zedelememek adına katılımcılara Ö1, Ö2 gibi kodlar verilmiştir. Ayrıca bulgular olabildiğince tarafsız şekilde rapor edilerek verilere sadık kalınmıştır.

## BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen veriler ele alınarak bulgular ortaya konmuş ve yorumlanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak argümantasyon formları ve ikilem kartları kullanılmıştır. Her iki veri toplama aracından elde edilen bulgular öncelikle ayrı ayrı yorumlanmıştır. Daha sonrasında bütüncül olarak değerlendirilmiştir.

### 3.1. Argümantasyon Formlarından Elde Edilen Bulgular

Bu çalışmada dokuz farklı SBK araştırmaya dahil edilmiştir. Bu konularla ilgili argümantasyon formları hazırlanarak öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Argümantasyon formlarında konu ile ilgili güncel bir haber paylaşarak öğretmen adaylarının iddia, kanıt, destekleyici ve çürütücü bileşenlerini göz önünde bulundurarak argümanlarını paylaşmaları istenmiştir. Öğretmen adayları değerlendirme sürecinde toplamda 0-8 puan aralığında bir puana sahip olmuşlardır. Tablo 2’de öğretmen adaylarının argümantasyon puanları yer almaktadır.

**Tablo 2**

*Öğretmen Adaylarının Bilimsel Tartışma Argümantasyon Puanları Toplamı*

	Küresel İklim Değişikliği	GDO	Nükleer Enerji	Uzay Kirliliği	Klonlama	Organ Bağışı ve Kök Hücre	Ötenazi	Pandemik Aşılar	Tıp ve Alternatif Tıp
Ö1	5	5	6	6	5	5	4	5	8
Ö2	5	5	4	5	4	8	3	5	7
Ö3	5	6	8	7	5	5	4	5	5
Ö4	7	5	5	5	4	5	4	5	6
Ö5	6	6	6	6	4	4	3	7	5
Ö6	4	6	4	5	7	8	6	5	5
Ö7	4	3	2	3	0	0	3	1	2
Ö8	3	6	7	6	5	6	4	4	6
Toplam	39	42	42	43	34	41	31	37	44

Argümantasyon formları konu bazlı olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tablo 2 bütün olarak ele alındığında öğretmen adaylarının argüman yeterliliklerinin farklı konularda farklı düzeyde olduğu düşünülmektedir. Tablodaki sonuçlara göre öğretmen adaylarının tıp-alternatif tıp ve uzay kirliliği konusunda en yüksek puanları aldığı buna karşın ötenazi ve klonlama konularında da en düşük puanları aldığı söylenebilir. Analizde kullanılan puanlama ölçeğinin kriterlerine göre (toplamda üç düzey) argüman düzeyleri Tablo 3'te kategorilendirilerek sunulmuştur.

**Tablo 3**

*Öğretmen Adaylarının Bilimsel Tartışma Becerilerindeki Yeterlilikleri*

Konular	Düzye 0	Düzye 1	Düzye 2
Küresel İklim Değişikliği	-	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö7, Ö8	Ö4, Ö5
Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar	-	Ö1, Ö2, Ö4, Ö7	Ö3, Ö5, Ö6, Ö8
Nükleer Enerji	Ö7	Ö2, Ö4, Ö6	Ö1, Ö3, Ö5, Ö8
Uzay Kirliliği	-	Ö2, Ö4, Ö6, Ö7	Ö1, Ö3, Ö5, Ö8
Klonlama	Ö7	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8	Ö6
Organ Bağışı ve Kök Hücre	Ö7	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5	Ö2, Ö6, Ö8
Ötenazi	-	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8	Ö6
Pandemik Aşılar	Ö7	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8	Ö5
Tıp ve Alternatif Tıp	Ö7	Ö3, Ö5, Ö6	Ö1, Ö2, Ö4, Ö8

Tablo 3'teki bulgularda öğretmen adaylarının Düzey 1 ve Düzey 2 aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Fakat Ö7'nin birçok konuda Düzey 0'da yer aldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra bazı öğretmen adaylarının (Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8) süreç içerisinde konu içeriğine göre Düzey 1 ve Düzey 2 kategorileri arasında transfer yaptığı söylenebilir. Tablodaki sonuçlar kişi bazında değerlendirildiğinde argüman düzeylerinin sürekli ve düzenli bir şekilde yükselmediği görülmüştür. Bir diğer ifade ile Düzey 1'den Düzey 2'ye geçişlerin düzenli bir şekilde olmaması söz konusudur. Öğretmen adaylarının ifadelerine somut örnekler sunabilmek birkaç ifade aşağıda alıntı olarak paylaşılmıştır.

*Ö7: Alternatif tıp faydalıdır bunun aksi düşünülemez. Yasaklanmamalı. Tıp- alternatif tıp – sadece basit iddia var. Kanıt, destekleyici ve çürütme yok)*

*Ö2: İnsanlara kök hücre ve organ bağışının önemini anlatmalıyız. Hastalık riskinin azalabileceğini, yaşam süresinin kök hücre ve organ bağışı sayesinde artabileceğini, yaşam kalitesinin artabileceğini anlatmalıyız. Bu düşüncelerimizi destekler. (kök hücre ve organ bağışı – yeterli destekleyici )*

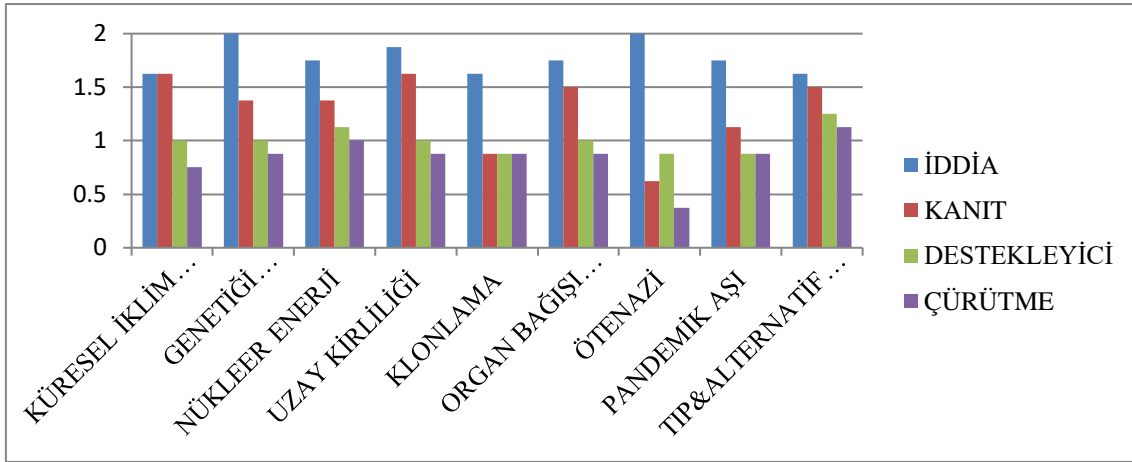
*Ö3: Aşılar üzerinde yapılan çalışmaların ve bunların sonuçlarının gözler önüne dırüstçe serilmemesi insanların tedirgin olmalarına ve çekimser davranmalarına sebep olmaktadır diye düşünüyorum. (pandemik aşı – yeterli iddia)*

Bütüncül olarak ele alındığında öğretmen adaylarının uzay kirliliği, nükleer enerji, küresel iklim değişikliği, GDO, tıp ve alternatif tıp konularında daha fazla argüman üretebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Argümanlar bileşenler (iddia, kanıt, destekleyici, çürütme) doğrultusunda ayrıntılı olarak incelendiğinde Şekil 1'deki sonuçlara ulaşılmıştır.



## Şekil 1

Argümantasyon Bileşenlerinin Konu Bağlamına Göre Ortalamaları



Argümantasyon formlarında öğretmen adaylarının iddialarını sunarken genel olarak başarılı bir performans sergilediği gözlenmiştir. Hatta argümanı oluşturan dört temel bileşenden en başarılı olunan bileşenin iddia bileşeni olduğunu söylemek mümkündür. Kanıt, destekleyici, çürütme bileşenlerine doğru gittikçe performansın düştüğü de ifade edilebilir. Belirlenen SBK'nin birçoğunda sunulan kanıtların düzeyinde değişkenlik gözlemlendiği ve genellikle orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının argümanın destekleyici boyutunda kısmi başarı gösterdiği ve destekleyici sunarken katılımcıların konu bağlamından etkilendiği ifade edilebilir. Öğretmen adaylarının çürütme verileri incelendiğinde katılımcıların düşük düzeyde performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bahsedilen bulgulara örnek olabilecek katılımcı alıntıları aşağıda sunulmuştur.

*Ö3: Aşı konusunda olumsuz düşünüyorum. Aşılar üzerinde yapılan çalışmaların ve bunların sonuçlarının gözler önüne dürüstçe serilmemesi insanların tedirgin olmalarına ve çekimser davranmalarına sebep olmaktadır diye düşünüyorum. (Pandemik aşı – İddia var. Kısmen kanıt var. Destekleyici ve çürütücü yok)*

*Ö8: Nükleer patlamadan etkilenmiş bir ülke olarak bunu desteklemememiz gerekir. Çünkü bu tedirginlikle yaşanabileceğini düşünmüyorum. Bu konuda sızıntı durumunu, nasıl depo edilebileceği, depo ederken oluşabilecek problemleri, bunların çözüm yollarının maliyetli ve zor olduğu konularına değinerek kendi düşüncemi desteklerim. (Nükleer enerji – İddia, kanıt, destekleyici var. Çürütme yok)*

*Ö1: Ötenazi konusunu kesinlikle onaylamam. Kimse beni çürütemez. (Ötenazi – Sadece basit iddia var. Kanıt, destekleyici ve çürütme yok)*

Birinci veri toplama aracı olan argümantasyon formlarından elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde argüman bileşenlerinin bazı konularda daha dengeli bir dağılım gösterdiği, bazı konularda ise öğretmen adaylarının argüman bileşenlerinin eşit dağılım göstermediği söylenebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının iddialarının genel olarak güçlü olduğu ancak kanıt ve destekleyicilerinin konuya göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Çürütücülerin ise argüman bileşenlerinde en düşük ortalamaya sahip bileşen olması dikkat çekmektedir.

### 3.2. İkilem Kartlarından Elde Edilen Bulgular

İkinci veri toplama aracı olan ikilem kartlarına yönelik verilen yanıtlar analiz edildiğinde Tablo 4'teki bulgulara ulaşılmıştır.

**Tablo 4**

*Öğretmen Adaylarının İkilem kartlarından Elde Edilen Görüşleri*

Kategori	Kod	f	%
ÇEVRE	Yenilenebilir Enerji	6	22.2
	İnorganik Ürün	5	18.5
	Enerji Kaynakları	4	14.8
	Organik Ürün	4	14.8
	Geri Dönüşüm	2	7.4
	Doğa	2	7.4
	Kirlilik	2	7.4
	Zararlı Gazlar	2	7.4
EKONOMİ	Maliyet	10	33.3
	Verimi Arttırmak	7	23.3
	Maddi Kaynak	4	13.3
	Uygun Fiyat	4	13.3
	Üretim	3	10
	Enerji Tasarrufu	2	6.7
SAĞLIK	Tedavi	7	20
	Hastalık	5	14.3
	Yan Etki	4	11.4
	Direnç Kazanma	4	11.4
	İnsan Sağlığı	4	11.4
	Embriyonik Kök Hücre	3	8.6
	Zehir	3	8.6
	Bitkisel İlaçlar	3	8.6
	Tıp ve Alternatif Tıp Entegrasyonu	2	5.7
TOPLUMSAL	Yeni Bir Canlı	6	3.3
	Denek	5	27.8
	Toplum Yararı	3	16.7
	Savaş Durumu	2	11.1
	Yasalar	2	11.1
DUYUŞSAL	Mutluluk	7	21.2
	Olumsuz	6	18.2
	Olumlu	5	15.2
	Yardımlaşma	3	9.1
	Kararsızlık	2	6.1
	Umut	2	6.1
	Mantık	2	6.1
	Endişe	2	6.1
	Empati	2	6.1
	Vicdan	2	6.1
Güvensizlik	2	6.1	
ÖNERİ	Araştırma Yapma	7	28
	Uzman Görüşü	6	24
	Yeni Hastalıklara Karşı Önlem	5	20
	Bilinçlendirme	5	20
	Aşıların Yan Etkilerine Karşı Önlem	2	8

İkilem kartlarından elde edilen bulgular incelendiğinde altı farklı kategori oluşmuştur. Bu kategoriler çevre, ekonomi, sağlık, toplumsal, duyuşsal ve öneri şeklinde sıralanabilir. Söz konusu kategorilere dair örneklerden bazı alıntılar aşağıda sunulmuştur.

*Ö1: 1 numarayı seçerdim. Yani boru temizleme makinesi satın alabilmek için yeni bir mali kaynak oluşturmaya çalışırdım. Çünkü boru temizleme makinesini almamak çevreye fazlasıyla zarar verecektir. Daha ucuz bir çözüm yolu tercih etmek çevreye salınan zehirli gazların zararlarını azaltmayacaktır diye düşünüyorum. Fabrikanın çalışmaya devam etmesi insanların işsiz kalmasını engelleyeceği için var olan problemi çözebilmek için farklı bir kaynağın kazancını fabrikama yönlendirirdim. (Ekonomi kategorisi)*

*Ö5: 5. Seçeneği yani diğer seçeneğini seçerdim. Çünkü 20 yıllık bir kalkınma planı hazırlanıyorsa tek bir probleme odaklanmak doğru olmaz diye düşünüyorum. Öncelikle temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmenin önemli olduğunu düşünüyorum. Sonrasında var olan enerjiyi koruyabilmek için ısı yalıtımına önem verirdim. Enerji sadece ısı enerjisi olarak düşünülmemeli geridönüşümünde enerji kalkınmasında önemli bir rolü olduğunu düşünüyorum. (Çevre kategorisi)*

*Ö4: 3. Seçeneği seçerdim. Uzmanlar aşuların yan etkilerinin uzun vadede çok fazla olduğunu ve farklı hastalıklara sebep olabileceğini söylüyorlar. Bu durum beni çok düşündürüyor. Aşuların birçok hastalıktan koruduğu ispatlanmış bir bilgidir aslında. Hastalıklardan korumasının yanı sıra tedavi sürecini de kolaylaştırdığı ispatlanmış bir bilgidir. Ama bazı aşuların yan etkileri çok fazla. Bu aşular konusunda özellikle söz konusu çocuğum olursa biraz endişelenir ve kararsız kalırdım. (Sağlık kategorisi)*

*Ö5:4. Seçeneği seçerdim. Seçenekler arasında kararsız kalıyorum. Klonlama çalışmaları sayesinde birçok hastalığa yeni tedavi yöntemleri bulunabilir belki. Bunun dışında birçok faydası da olabilir. Fakat beni düşündüren aslında günümüzde de sürekli konuşulan klon ordular. Klonlama sayesinde oluşturulmuş koca ordular yeni savaşlara ve birçok soruna sebep olacaktır diye düşünüyorum. Sadece bilimsel olarak kullanılabilse herhangi bir sorun yok. Ama dünya öyle bir yer değil. (Toplumsal kategori)*

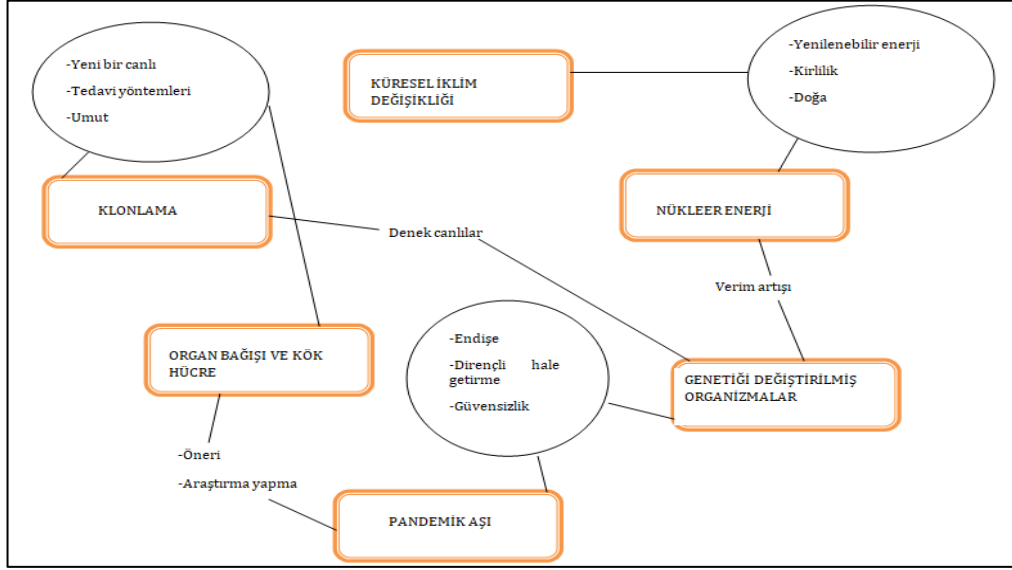
*Ö6:1 numarayı seçerdim. Organlarımı bağışlamayı ve insanlara umut olabilmeyi çok isterim. Fakat kendimiz ne kadar istersek isteyelim bu tarz durumlarda ailemizden izin alınması gerekiyor. Ve bunun kararını verebilmek bir aile için çok zor. Aileler evlatlarını, eşlerini, anne ve babalarını kaybetmiş oldukları için üzgün, hassas ve duygusal bir durumda oluyorlar. Zor bir karar. Ama ben isterdim. (Duyuşsal kategori)*

*Ö4: 5 numarayı seçerdim. Kök hücreler yeni bir hastalığın oluşumuna sebep olurlar mı bilmiyorum. Fakat faydalarını biliyorum. Eğer kök hücre tedavisi bir noktayı onarırken farklı noktalara zarar verebilen bir şeyse ya da öyle olduğunu düşünürsek, bilim insanları bunun için önlem alabilirler diye düşünüyorum. Tedaviyi yapıp olası problemlere karşı önlem almak yeterli olacaktır. (Öneri kategorisi)*

Tablo 4'te ve alıntılarda görüldüğü üzere kategoriler çerçevesinde birçok kod oluşmuştur. Oluşturulan kodlar incelendiğinde her bir SBK farklı içeriğe sahip olsa da ortak noktalarda keşilebilen konular olması sebebiyle analiz sürecinde benzer kodların ortaya çıkabildiği görülmüştür. Söz konusu ortak kodların daha sağlıklı bir şekilde görülebilmesi için Şekil 2'de yer alan görsel aşağıda sunulmuştur.

## Şekil 2

### Araştırmada Kullanılan SBK Bağlamlarında Tekrar Eden Ortak Kodlar



Şekil 2’de görüldüğü gibi pandemik aşı ile GDO konularının ortak kodlar içerdiği gözlenmiştir. Benzer şekilde nükleer enerji ile küresel iklim değişikliği konularında ortak kodların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Organ bağışi, klonlama ve kök hücre konuları arasında da benzer kodlar olduğu söylenebilir. Örneğin; yeni bir canlı, umut, tedavi yöntemleri kodları hem klonlama hem de organ bağışi ve kök hücre konularında dile getirilmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji, kirlilik, doğa kodları hem nükleer enerji hem de küresel iklim değişikliği konu başlıklarında zikredilmiştir. Bunun yanı sıra dikkat çeken bir diğer benzerlik ise endişe, dirençli hale gelmek, güvensizlik kodlarının hem genetiği değiştirilmiş organizmalar başlığında hem de pandemik aşı konu başlığında zikredilmiş olmasıdır.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı SBK bağlamlarında argümantasyon becerilerinin incelendiği mevcut araştırmada iki veri toplama aracından (argümantasyon formları ve ikilem kartları) elde edilen sonuçlar öncelikle ayrı ayrı incelenmiş daha sonra toplu bir şekilde ele alınarak alanyazındaki bulgular ışığında irdelenmiştir.

Birinci veri toplama aracı olan argümantasyon formları aracılığı ile argümantasyon bileşenlerindeki nitelik ve düzeyler irdelenmeye çalışılmıştır. Katılımcıların yanıtları doğrultusunda aldıkları ortalama puanlar hesaplanarak analizler yapılmıştır (Tablo 2). Zohar ve Nemet (2002) tarafından geliştirilen puanlama cetveli baz alınarak argüman düzeyleri üçe (0,1,2 şeklinde) ayrılmıştır (Tablo 3). Argüman düzeylerinin Düzey 1 ve Düzey 2 arasında dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların çoğunun dokuz haftalık süreçte sürekli ve düzenli bir şekilde argümantasyon düzeyini yükseltmediği tespit edilmiştir. Mevcut çalışma sonuçlarında olduğu gibi argümantasyon düzeyinin ve niteliğinin zaman içinde gelişim gösteremediğini ifade eden çalışmalar alanyazında bulunmaktadır (Deveci, 2009; Sukardi ve Agustrianti, 2016). Örneğin Deveci (2009) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin bilimsel tartışma sürecini deneyimlemelerinin argüman becerilerine katkı sağladığı dile getirilmektedir. Ancak aynı çalışmada söz konusu katkının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı da belirtilmektedir. Alanyazında mevcut sonuçlardan farklı olarak argüman niteliğinin zaman içinde gelişim gösterebileceğini kanıtlayan çalışmalar (Akbaş ve Çetin, 2018; Karışan, 2011; Lazarou

vd., 2016; Öztürk ve Doğanay, 2019; Tsai, 2017) da yer almaktadır. Örneğin Karışan (2011) tarafından yürütülen araştırmada araştırma süreci boyunca katılımcıların argümanlarda kullandığı kanıt sayısı ve tutarlılığında artış gözlemlendiği ve argümantasyon örüntülerinin geliştiği ifade edilmektedir.

Mevcut araştırma bulguları oluşturulurken argümantasyon becerisini ayrıntılı bir şekilde ortaya koyabilmek amacıyla argümanı oluşturan bileşenler (iddia, kanıt, destekleyici, çürütücü vb.) ayrı ayrı irdelenmiştir. Öğretmen adaylarının genel anlamda iddia bileşeninde daha yüksek performans gösterdiği ve puanlama cetveline göre “Düzyey 2” kategorisine yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Argüman bileşenlerinden kanıt oluşturmada öğretmen adaylarının “Düzyey 1” ve “Düzyey 2” arasında geçişler yaptığı söylenebilir. Ayrıca argümanın destekleyici bileşeninde “Düzyey 0” ile “Düzyey 1” arasında bir dağılım olduğu belirlenmiştir. Argüman bileşenlerinden en düşük ortalamaya sahip bileşen olarak çürütücü bileşeninden bahsedilebilir. Çürütücü bileşeninde dokuz haftanın geneline bakıldığında “Düzyey 0” ile “Düzyey 1” arasında bir dağılım olduğu görülmektedir. Bir diğer ifade ile argümantasyon sürecinde öğretmen adaylarının en çok zorlandığı ve en düşük performans gösterdiği boyut çürütücü bileşeni olmuştur. Alanyazın incelendiğinde de benzer sonuçların yer aldığı çalışmalara (Cenk ve Ercan Yalman, 2022; Demircioğlu ve Uçar, 2014; Von Aufschnaiter ve diğerleri, 2008) ulaşılmaktadır. İlgili çalışmalarda argümanın iddia, kanıt, destekleyici bileşenlerinde öğrencilerin daha iyi performans gösterebildiği ancak çürütücü bileşeni daha üst düzey düşünme gerektirdiği için öğrenciler tarafından yüksek performans gösterilemediği ifade edilmektedir. Bu bağlamda argümantasyon süreci içinde başarılı çürütmeler yapabilmenin entelektüel bir beceri olduğunu ve bu becerinin her bireyde olamayabileceğini söylemek mümkündür. Söz konusu duruma somut bir örnek vermek adına Jiménez-Aleixandre ve diğerleri (2000) tarafından yapılan çalışmadan bahsedilebilir. İlgili çalışmada araştırmacılar 9. sınıf öğrencilerinin genetik konusunda oluşturdukları argümanların %66’sında iddia, %21’inde gerekçe bulunduğunu, çürütücü bileşeninin ise yer almadığını ifade etmektedir. Erduran vd. (2004) da çalışmalarında öğrencilerin tartışma sürecinin destekleyici ve çürütücü boyutlarında arzu edilen düzeyde olmadığı ve tatminkar cevaplar veremediğini dile getirmektedir. Söz konusu bu sonuçlar mevcut çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Argüman niteliğine genel olarak bakıldığında da, iddia, kanıt, destekleyici, çürütücü gibi bileşenler bazında da bakıldığında da öğretmen adaylarının tartışma becerilerinde kısmen performans gösterebildiği söylenebilir.

SBK’de bağlamın argüman niteliği ile olan ilişkisi mevcut araştırmanın ikinci çıkış noktasını oluşturmaktadır. Mevcut araştırmada yer verilen dokuz farklı SBK örneğinde katılımcıların argüman niteliğinin de farklı olabildiği görülmüştür. Bu noktada tıp-alternatif tıp, GDO, nükleer enerji, küresel iklim değişikliği ve uzay kirliliği gibi SBK örneklerinde öğretmen adaylarının argüman oluştururken kısmen daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Öte yandan klonlama ve ötenazi gibi SBK örneklerinde öğretmen adaylarının daha düşük performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, ilgili SBK örneklerinin daha göz önünde olmasıyla ilişkilendirilebilir. Bir başka söylem ile araştırma sürecine dahil edilen dokuz farklı SBK’nin haber kaynaklarında, gündelik yaşamda veya sosyal medyada yer alması ya da almamasına göre öğretmen adaylarının argüman niteliğinin etkilenebileceği düşünülmektedir. Örneğin tıp, alternatif tıp veya nükleer enerji medyada sıklıkla yer alan SBK örneklerindedir. Buna karşın ötenazinin ülkemizde yasak olması nedeniyle medyada nadiren yer alan SBK örneklerinden olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının argümantasyon becerisinin konu bağlamından etkilenmesinde medya kadar etkili olabilecek başka faktörlerin de olabileceği ifade edilebilir. Nitekim Pope ve arkadaşları (2017) SBK ve argümantasyon ilişkisini ele alırken sosyal faktörlerin ve bireysel deneyimlerin, dini, ahlaki ve etik perspektifin ve ayrıca alan bilgisinin argüman niteliğini etkileyen faktörler olduğunu belirtmektedir. Mevcut araştırmada söz konusu faktörlerin her biri ayrıntılı bir şekilde ölçülemediği. Bu noktada karşılaştırmalı bir şekilde sayısal sonuçları ortaya koymak mümkün olamamıştır. Ancak yukarıda bahsedilen faktörlerin etkisi somut bir araştırma örneği ile desteklenebilir. Etik bakış açısının önemini ortaya koyan Sadler ve

Donnelly (2006) araştırmalarında etik perspektifin argüman niteliğini etkilediğini ifade etmektedir. Etik perspektif kadar içerik/alan bilgisinin de argüman düzeyi ve niteliği ile ilişkili olduğu düşünölmektedir. Alanyazında etik perspektif gibi SBK’de argüman niteliği ile alan bilgisinin ilişkili olduğunu ortaya koyan araştırma sonuçları (Demiral ve Türkmenoğlu, 2018; Evren Yapıcıoğlu, 2016; Jönsson, 2016; Roychoudhury ve Rice, 2009; Walker ve Zeidler, 2007) çoğunlukla yer almaktadır. Ancak bu durumun tartışmaya açık olduğunu ve alanyazında tezat bulguların olduğunu söylemek de mümkündür. Bir diğer ifade ile alan bilgisi ile tartışma becerisinin birbirinden bağımsız olduğunu iddia eden çalışmalar (Jho vd., 2014; Khishfe, 2012) da bulunmaktadır. Mevcut araştırmada ise öğretmen adaylarının argüman niteliğinin SBK bağlamlarından etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda araştırma sonucunun alanyazındaki çalışmaların çoğunluğu ile paralellik gösterdiği söylenebilir.

İkinci veri toplama aracı olan ikilem kartlarında öğretmen adaylarının yanıtları altı farklı kategoriye ayrılarak (sağlık, ekonomi, çevre, toplumsal, duyuşsal ve öneri) analiz edilmiştir (Tablo 4). Bu sonuç SBK’nin doğası gereği karmaşık ve çok yönlü olması ile ilişkilendirilebilir. Söz konusu kategori ve kodlar Tekin (2018) ve Türe (2018) tarafından yapılan çalışmalarda da görölmektedir. Hem bahsedilen çalışmalarda hem de mevcut araştırmada öğretmen adayları alternatif enerji, yenilenebilir enerji, organik ürünler, geri dönüşüm gibi kodları dile getirmektedir. Bununla birlikte ikilem kartlarında kodlar oluşturulurken öğretmen adaylarının ilgili SBK’ye yönelik çözömlerini sunabildiği görölmektedir.

İkilem kartlarından elde edilen bulgular incelendiğinde dokuz farklı SBK örneği olmasına rağmen bazı kodların ortak kodlar şeklinde çıktığı söylenebilir (şekil 2). Kök hücre, organ bağışı ve klonlama gibi SBK bağlamlarında ortak kodların olduğu belirtilirken, nükleer enerji, küresel iklim değişikliği gibi konularda da ortak kodların olduğu görölmektedir. Buna ilave olarak pandemik aşı ile GDO konuları için de ortak kodların olduğu söylenebilir. Farklı SBK’de ortak ifadeler çıkması konuların kesişim noktaları ile açıklanabilir. Bu bağlamda bazı kodların anahtar kavram niteliğinde olduğunu söylemek mümkündür. Örneğin “teknoloji, teknolojik endişe ve güvensizlik” gibi kavramlar hem pandemik aşı konusunda hem nükleer enerji konusunda hem de klonlama konusunda dile getirilebilecek kavramlardır. Bu sonuçtan yola çıkarak SBK’nin teknoloji ile bağlantılı veya teknolojidenden etkilenen konular olduğu sonucuna ulaşılabilir. Topçu ve arkadaşları (2010) SBK’ye ilişkin karar vermede teknolojinin ve teknolojik endişenin bakış açısını şekillendiren bir faktör olduğunu belirtmektedir.

İkilem kartından elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde katılımcıların tüm SBK örneklerinde bağlamı bütöncöl şekilde irdeleyerek ilgili konuları çevre, ekonomi, sağlık, toplumsal, duyuşsal açıdan ele alabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte konu bazında katılımcıların tartışma becerisi incelendiğinde katılımcıların ötenazi ve klonlama konusunda tartışma becerilerinin daha düşük, tıp-alternatif tıp konusunda ise tartışma becerilerini daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuçlardan yola çıkarak katılımcıların SBK’deki tartışma becerilerinin konu bağlamından etkilendiği sonucuna varılabilir.

Çalışmanın önceki bölümlerinde ikilem kartının SBK’nin doğasına uygun araçlar olduğu ancak ikilem kartının hem SBK öğretiminde hem de veri toplama aracı olarak yaygın şekilde kullanılmadığı dile getirilmiştir. Bu gerekçeden yola çıkarak mevcut araştırmada ikilem kartının veri toplama aracı olarak tercih edildiği ve SBK araştırmalarında da kullanılabileceği vurgulanmıştır. Mevcut araştırmada ikilem kartları sayesinde öğretmen adaylarının görüşlerinin ve argüman becerilerinin tespit edilebildiği, ikilem kartlarında sunulan bağlam ya da probleme ilişkin karar verilebildiği görölmüştür. Bu bağlamda ikilem kartlarının da SBK’de kullanılabilecek uygun bir teknik ve veri toplama aracı olduğunu söylemek mümkündür.

Dokuz haftalık araştırma süreci genel olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının argüman düzeylerinde bariz bir gelişim gözlemlenememiştir. Ancak kişi ve konu bağlamında veriler tek tek analiz edildiğinde niteliksel olarak argüman düzeyinde bir farklılık olduğu

görülmektedir. Söz konusu farklılık öğretmen adaylarının dokuz hafta boyunca argümantasyon ortamına maruz kalarak deneyim kazanması ile ilişkilendirilebilir. Öğretmen adaylarının argüman niteliğinde sürekli ve düzenli bir artışın olması arzu edilmektedir. Ancak arzu edilen bu gelişimin tam anlamıyla olmaması, bu süreçte argümantasyona yönelik sürekli bir eğitim verilmemesi ile açıklanabilir. Bir diğer ifade ile araştırmanın başında argümantasyona yönelik temel bilgiler verildikten sonra dokuz hafta boyunca uygulamalar yapılmıştır. Argümantasyon eğitiminin kısmen daha kısa (dönem başında üç hafta) olduğu, deneyim kazanmaya yönelik uygulama haftalarının kısmen daha uzun olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte sürekli ve düzenli bir artış sağlanamamasında konu bağlamının da etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Alanyazındaki bazı çalışmalarda da (Cenk ve Ercan Yalman, 2022; Sampson ve Clark, 2011; Walker ve Zeidler, 2007) argüman düzeyinin konu bağlamından etkilendiği ifade edilmektedir. Sadler ve Fowler'a (2006) göre öğrenciler sosyal bir konuda argüman oluştururken, içerik bilgisinin yanı sıra dini, ahlaki ve sosyal kanıtlar da kullanabilirler. Argüman oluşturmada etkili faktörlere etik, çevresel, ekonomik, duygusal faktörler de eklenebilir (Topçu vd., 2010). Bahsedilen faktörlerin çoğu yaşam içinde oldukça yavaş değişebilen faktörlerdir. Dolayısıyla yukarıda bahsedilen faktörlerdeki değişimin zaman alan bir süreç olduğu düşünülünce argüman düzeyindeki değişim kısmen açıklanabilir.

Mevcut araştırmanın sonuçlarına dayanarak öğretmen adaylarının tartışma becerilerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda lisans düzeyinde argümantasyon becerisini geliştirebilecek dersler açılması tavsiye edilebilir. Ayrıca bu çalışmada süreç dokuz hafta olarak belirlenmiştir ve tartışma becerilerini ortaya koymak amacıyla sürece müdahalede bulunulmamıştır. Katılımcıların tartışma becerilerini geliştirebilmek amacıyla daha uzun süreli ve deneysel çalışmalar yapılması tavsiye edilebilir. İlave olarak argümantasyon becerisini geliştirmeye yönelik öğretim reçeteleri yazılarak eylem araştırması niteliğinde çalışmalar yapılması araştırmacılara öneri olarak sunulabilir. Ayrıca bu çalışmada argüman niteliğinin SBK bağlamından etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak daha genellenebilir sonuçlara ulaşabilmek adına özellikle alanyazında az çalışma yapılan SBK örnekleri (dolphinaryumlar, denizlerin doldurulması, genetik testler, yolların tuzlanması, kaçak elektrik, dövme vb.) tercih edilerek farklı çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Akbaş, M., & Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 342-360.
- Al, S. (2015). *Pre-service science teachers' perceptions of socioscientific issues: Global warming as a case*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alkış Küçükaydın, M. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel bir konuya ilişkin görüşleri ve argüman yapıları, *İlköğretim Online*, 18(1), 174-189
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., & Yüca, O. Ş. (2019). Karadeniz Bölgesi'ndeki bazı yerel sosyobilimsel konularda öğrencilerin informal muhakemelerinin belirlenmesi: HES, Organik Çay ve Yeşil Yol Projesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 524-540.
- Aydın, E., & Kılıç Mocan, D. (2019). Türkiye'de dünden bugüne sosyobilimsel konular: Bir doküman analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 184-197.
- Aydın, F. (2009). *Teknolojinin doğasına yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin ve kavramlarının gelişimi ve öğretimde ikilemlerin etkililiği*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü..

- Barrue, C., & Albe, V. (2013). Citizenship education and socioscientific issues: implicit concept of citizenship in the curriculum, views of French middle school teachers. *Science & Education*, 22, 1089-1114.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Bosser, U., Lundin, M., Lindahl, M., & Linder, C. (2015). Challenges faced by teachers implementing socio-scientific issues as core elements in their classroom practices. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 159-175.
- Cenk, A. G., & Ercan Yalman, F. (2022). The observation of pre-service teachers' argumentation skills on different socioscientific issues. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 11(1), 31-53.
- Chang, S. N., & Chiu, M. H. (2008). Lakatos' scientific research programmers as a framework for analysing informal argumentation about socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 30(13), 1753-1773.
- Chen, L., & Xiao, S. (2021). Perceptions, challenges and coping strategies of science teachers in teaching socioscientific issues: A systematic review. *Educational Research Review*, 32, 100377.
- Concannon, J., Siegel, M., Halverson, K., & Frayermuth, S. (2009). College students' conceptions of stem cells, stem cell research, and cloning. *Journal of Science Education Technology*, 19, 177-186.
- Cook, K., & Buck, G. (2013). Understanding the nature of science through socio-scientific inquiry. *Electronic Journal of Science Education*, 17(1), 1-24.
- Çalık, M., & Wiyarsi, A. (2021). A systematic review of the research papers on chemistry-focused socioscientific issues. *Journal of Baltic Science Education*, 20(3), 360-372.
- Çapkınoğlu, E. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin yerel sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verirken dikkate aldıkları faktörlerin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dawson, V. M., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40, 133-148.
- Demiral, Ü. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: GDO örneği*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demiral, Ü., & Türkmenoğlu H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1) 309-340.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *Elementary Education Online*, 13(4), 1373-1386.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.



- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (Eds.). (2007). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Springer.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin (1958)'s argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6) 915-933.
- Evagorou, M., Jiménez-Aleixandre, M. P., & Osborne, J. (2012). 'Should we kill the grey squirrels?' a study exploring students' justifications and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(3), 401-428.
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansıtımları. *Hacettepe Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 132-151.
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2020). Fen eğitiminde sosyobilimsel bir konu olarak Covid 19 Pandemisi ve örnek uygulama. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 1121-1141.
- Genç, T., & Genç, M. (2017). Türkiye'de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 19-26.
- Han Tosunoğlu, Ç., & İrez, S. (2017). Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili anlayışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 833-860.
- Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M., (2014). The relationship of science knowledge, attitude and decision making on socio-scientific issues: The case study of students' debates on a nuclear power plant in Korea. *Science and Education*, 23, 1131-1151.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Jönsson, A. (2016). Student performance on argumentation task in the Swedish National Assessment in science. *International Journal of Science Education*, 38(11), 1825-1840.
- Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkileri konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Khishfe, R. (2012). Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 489-514.
- Khishfe, R. (2014). Explicit nature of science and argumentation instruction in the context of socioscientific issues: An effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6), 974-1016.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlanmaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kutluca, A. Y., & Aydın, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin incelenmesi: Konu bağlamının etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11, 1, 458-480.

- Lazarou, D., Sutherland, R., & Erduran, S. (2016). Argumentation in science education as a systemic activity: An activity-theoretical perspective. *International Journal of Educational Research*, 79, 150-156.
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publication.
- Lin, S. S., & Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993-1017.
- Martín-Gámez, C., & Erduran, S. (2018). Understanding argumentation about socio-scientific issues on energy: a quantitative study with primary pre-service teachers in Spain. *Research in Science & Technological Education*, 36(4), 463-483
- Metin, T. N., Karışan, D., & Yenice, N.(2022). Exploration of science teachers' views about socioscientific issues. *Kastamonu Education Journal*, 30(1), 94-105.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook (2nd ed.)*. Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3-8. sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Özcan, E., & Balım, A. G. (2018). Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin bir etkinlik örneği. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48-65
- Öztürk, A., & Doğanay, A. (2019). Development of argumentation skills through socioscientific issues in science course: A collaborative action research. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 10(1), 52-89.
- Pezaro, C., Wright, T., & Gillies, R. (2013). Pre-service primary teachers' argumentation in socioscientific issues. *Proceedings of the frontiers. Mathematics and Science Education Research Conference*. 58-69. North Cyprus: Famagusta.
- Quinn, F., Taylor, N., Coll, R. K., & McClune, W. (2016). Investigating views of science- and humanitiestertiary educated adults on complementary and alternative medicines. *The International Journal of Science in Society*, 8(3), 31-50.
- Pope, T., Dawson, V., & Koul, R. (2017). Effect of religious belief on informal reasoning about biotechnology issues. *Teaching Science*, 63(2), 27-34.
- Ridenour, C. S., & Newman, I. (2008). *Mixed methods research: Exploring the interactive continuum*. Southern Illinois University Press.
- Roychoudhury, A., & Rice, D. (2009). Discourse of making sense of data: Implications for elementary teachers' science education. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 181-203.
- Rudsberg, K., Öhman, J., & Östman, L. (2013). Analyzing students' learning in classroom discussions about socioscientific issues. *Science Education*, 97(4), 594-620.

- Sadler, T. D. (2011). Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI. In T. D. Sadler (Ed). *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp. 355-369). Springer.
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.
- Sadler, T., & Fowler, S. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sampson, V., & Clark, D. B. (2011). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*. 92, 447-472.
- Saunders, K. J., & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research in Science Education*, 43(1), 253-274.
- Stuckey, M., & Eilks, I. (2014). Increasing student motivation and the perception of chemistry's relevance in the classroom by learning about tattooing from a chemical and societal view. *Chemistry Education, Research and Practice*, 15, 156-167.
- Sukardi, R. R., & Agustrianti, Y. V. (2016). Analysis of students' argumentation skill and conceptual knowledge in friction force lesson through argumentative task. Advances in Social Science, *Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 57, 80-84.
- Tekin, N. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik sosyobilimsel konular temelli geliştirilen bir modülün konu alan bilgisi ve argümantasyon kalitesi bakımından değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Aksaray Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Topçu, M. S., Sadler, T. D., & Yılmaz Tüzün, Ö. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495.
- Toulmin, S. (2000). *Return to reason*. Harvard University Pres.
- Tsai, C. Y. (2017). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers & Education*, 116, 14-27.
- Tuskan, I. B. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin farklı sosyobilimsel konulardaki yazılı argümanlarında gösterim kullanımları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Türe, Z. G. (2018). *Örnek olay destekli istasyon tekniğinin sosyobilimsel konuların öğretimi üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ünal Çoban, G., Akpınar, E., Baran, B., Kocagül Sağlam, M., Özcan, E., & Kahyaoğlu, Y. (2016). Fen bilimleri öğretmenleri için "teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli argümantasyon uygulamaları" eğitiminin değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 1-33.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Walker, A. K., & Zeidler, L. D. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal Of Science Education*, 29(11), 1387-1410.

Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163-1187.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Yin, R. (2012). *Case study research design and methods*. Sage Publications.

Zangori, L., Peel, A., Kinslow, A., Friedrichsen, P., & Sadler, T. D. (2017). Student development of modelbased reasoning about carbon cycling and climate change in a socio-scientific issues unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(10), 1249-1273.

Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(11), 1-9.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

## EKLER

### Ek 1: Argümantasyon Formu Örneği (Ötenazi)

#### ÖTENAZİYİ YASALLAŞTIRAN ÜLKELERE AVUSTRALYA DA KATILDI.

Ölümcül hasta olanların yasal yollardan tıbbi destekle hayatlarına son vermesi anlamına gelen ötenaziyi yasallaştıran ülkelere Avustralya da katıldı. Avustralya'nın Victoria eyaleti ülkede ötenaziyi yasallaştıran ilk eyalet oldu.

Geçtiğimiz yıl babasını kaybettikten sonra ötenaziyi desteklemeye başlayan Victoria eyaleti Başbakanı Daniel Andrews yasanın hem Avam Kamarası'nda hem de Senato'da kabul edilmesinin ardından yaptığı açıklamada, "Bugün bir reform günü, şefkat günü, ölümcül hasta olanlara kendi hayatlarını kontrol etme şansı verdiğimiz gün" dedi.

Tartışmalı yasa Senato'dan 18 hayır oyuna karşı 22 evet oyuyla geçerken, Avam Kamarasında 47 meclis üyesi ötenaziyi destekledi, 37 üye ise hayır oyu verdi. Victoria eyaleti Sağlık Bakanı Jill Hennessy de Twitter'dan yaptığı paylaşımında "Zafer! Şefkatli bir eyaletiz!" yazdı.

Yukarıdaki durum ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Gerekçeleriniz ile belirtiniz

.....  
Düşüncelerinizin aksini iddia eden birini nasıl ikna ederdiniz?

.....  
Farklı bir düşünceye sahip arkadaşınız sizin düşüncenizi çürütebilir mi? Neden?

.....

## Ek 2: İkilem Kartı Örneği (Nükleer Enerji)



Yukarıda ki ikilem kartında verilen durum karşısında siz olsaydınız ne yapardınız, hangi yolu seçerdiniz?

..... numaralı cevabı seçerdim.

Çünkü;.....

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Socioscientific issues (SSI), frequently encountered in both daily life and education programs, make individuals face more and more dilemmas and are push them into discussions and decision-making processes as a result of the advances in science and technology (Sadler, 2004). Students are expected to present their thoughts in various manners, and to properly engage in discussions with others that have opposing views. It is believed that teachers play a key role in creating the desired medium of expression and developing the required discussion skills. Training the teachers to have science literacy is the prerequisite of raising science literate individuals who can question and argue (Evren Yapıcıoğlu, 2016). Based on this point of view, the present study aimed to identify teacher candidates' discussion skills on different socioscientific issues through argumentation forms and dilemma cards.

### Methods

Multiple case study approach, one of the qualitative research methods, was used in the study. Yin (2012) defines case studies as a type of evaluation in which the researcher analyzes a situation, an action, a process and people in depth. While describing the characteristics of case studies, Yıldırım and Şimşek (2016) state that the research should be carried out with relatively small study groups to obtain detailed and in-depth information. Therefore, this approach was selected in the study.

Eight 4<sup>th</sup> year volunteer teacher candidates studying at Mersin University Science Education Department were involved in the research process. The study was carried out within the scope of the elective course named "Special Topics in Science" and the number of students in this course constituted the research group.

Study data were collected through argumentation forms and dilemma cards. Both argumentation forms and dilemma cards were prepared separately for each SSI (genetically modified organisms, nuclear energy, space pollution, cloning, organ donation and stem cells, euthanasia, pandemic vaccines, medicine and alternative medicine). Throughout the study, 9 argumentation forms and 9 dilemma cards were used with the participating teacher candidates.

The rubric developed by Zohar and Nemet (2002) was used in the analysis of the argumentation form, the first data collection tool of the research. While analyzing the argumentation forms, the answers were evaluated within the framework of 4 different sub-items: claim, evidence, support and rebuttal. The analysis of the dilemma cards, included the creation of themes and codes and analyzes were performed by using content analysis. Codes and themes were created via the separate examination of 3 experts. "Consensus" and "disagreement" related to these codes and themes were discussed. The reliability calculation suggested by Miles and Huberman (1994) was used to calculate the reliability concordance percentage in the research. As a result of the calculation, the percentage of agreement of the three experts was determined as 87%. Detailed descriptions were made to ensure credibility and transferability. The findings obtained as a result of data collection were divided into codes and themes and conveyed to the reader without changing the nature of the data.

## **Results**

According to the findings obtained from the argumentation form, it was concluded that while the participants showed higher performance in the argument components in the claim dimension, they performed at a partial level in the evidence and supportive dimensions. It was determined that the participants performed at a low level in the rebuttal dimension. In addition, it was determined that the argumentation skills of the teacher candidates in the argumentation forms were partially distributed within the sufficient-sufficient range.

The findings obtained from the dilemma card showed that the participants were able to examine the socio-scientific issues in a holistic way and deal with the related issues in terms of environment, economy, health, social and affective aspects. However, examining the argumentation skills of the participants on a topic basis presented that participants' argumentation skills on euthanasia and cloning were at lower levels while their argumentation skills on medicine-alternative medicine were at higher levels. Based on these results, it was concluded that participants' discussion skills in SSI were affected by the context of the subject. In addition, although there were 9 different SSIs in this study, the codes developed during the analysis process showed similarities at times. Genetically modified organisms and pandemic vaccines were found to contain similar codes based on the answers given by teacher candidates. Similarly, global climate change and nuclear energy issues were found to contain similar codes as well. Similar codes were identified between the topic of cloning and the topics of organ donation and stem cells.

## **Discussion and Conclusion**

It can be argued teacher candidates' discussion skills were not at a satisfactory level in general. The low performances observed especially in the rebuttal dimension were reported as the common result of many studies in the literature (Aufschnaiter et al., 2008; Cenk and Ercan Yalman, 2022; Demircioğlu and Uçar, 2014; Erduran et al., 2004). On the other hand, it was identified that teacher candidates were generally at partially sufficient-insufficient levels in terms of providing support and at insufficient levels in presenting rebuttals. For example, Erduran et al. (2004) stated that the students' discussion process was not at a sufficient level in terms of support and rebuttal, and they could not provide the desired answers. There are studies (Demiral and Türkmenoğlu, 2018; Evren Yapıcıoğlu, 2016; Sampson and Clark, 2011; Roychoudhury and Rice, 2009) in the literature stating that the discussion skill in SSI is affected by content knowledge, as well as the studies claiming that the content knowledge and the discussion skill are independent of each other (Jho et al., 2014; Khishfe, 2012).

Based on the results of this research, it can be suggested to develop courses to improve teacher candidates' discussion skills in undergraduate education. This study employed no intervention during the process to reveal participants' argumentation skills. It may be recommended to carry out long term and experimental studies to improve participants' argumentation skills.