ARAŞTIRMA MAKALESİ

Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi
The Journal of International Social Sciences
Cilt: 30, Sayı: 1, Sayfa: 119-135, OCAK – 2020
Makale Gönderme Tarihi: 09.11.2019 **Kabul Tarihi:** 23.12.2019

ÖĞRETMEN ADAYLARININ ARGÜMANTASYON DÜZEYLERİNİN VE ARGÜMAN OLUŞTURMA SÜRECİNDE YAPTIKLARI HATALARIN BELİRLENMESİ[1]

Determination of Prospective Teachers' Argument Levels and Errors in the Argumentation Process

Fatma TORUN[*] **Esra AÇIKGÜL FIRAT**[**]

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerini ve argüman oluşturma sürecindeki hatalarını belirlemektir. Bu amaçla, çalışma betimsel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcılarını Sosyal Bilgiler ve Fen Bilgisi Eğitimi programlarında öğrenim gören 80 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veriler çevre kirliliğine ait ikilemler içeren senaryo aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerini belirlemek için Argümantasyon Değerlendirme Rubriği kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının argüman oluştururken yaptıkları hatalar argümanın dört bileşeni (iddia, veri, gerekçe ve çürütücü) kapsamında incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre bazı öğretmen adayları hiç argüman üretmezken; bir kısmının oluşturdukları argümanlarda iddia, veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini kullandıkları ancak çürütücü kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının çoğunluğu ise argümanlarında diğer bileşenlere ek olarak çürütücü kullanmışlardır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının çoğunluğunun üst düzey argüman oluşturdukları tespit edilmiştir. Analizler, bileşenlerin doğru kullanımı açısından incelendiğinde ise öğretmen adaylarının sırasıyla gerekçe, veri, iddia ve çürütücü bileşenlerinin kullanımına ilişkin hata yaptıkları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Hata, Öğretmen Adayı, Sosyal Bilgiler Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi

ABSTRACT

The purpose of the study is to determine the argumentation levels of prospective science and social studies teachers and errors in their arguments. For this purpose, the study was conducted with descriptive research method. The participants of the study consisted of 80 prospective teachers. The data were collected through a scenario involving dilemmas of environmental pollution. The data were analyzed by using Argumentation Assessment Rubric. The prospective teachers' errors in making the argument were examined under four components of the argument (claim, data, warrant and rebuttal). According to the results some of the prospective teachers did not produce any arguments; It was concluded that some of them used grounds, claim and warrants but they did not use rebuttal. The majority of prospective teachers used rebuttal in addition to other components. Therefore, it has been determined that the majority of prospective teachers produced high level arguments. Furthermore, it was found that the pre-service teachers made mistakes regarding the use of the warrant, data, claim, and rebuttal. Suggestions were made in line with the results.

Keywords: Argumentation, Errors, Prospective Teacher, Social Studies Education, Science Education

---

[1] Bu çalışmanın bir bölümü, *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi'*nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamıştır.

[*] Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilgiler Eğitimi Bölümü, ADIYAMAN **e-posta**: ftorun@adiyaman.edu.tr, **ORCID:** https://orcid.org/0000-0002-2701-7377

[**] Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ADIYAMAN **e-posta**: eacikgul@adiyaman.edu.tr, **ORCID:** https://orcid.org/0000-0002-6401-1476

GİRİŞ

Günlük yaşamda insanlar, bir probleme çözüm bulmaya çalışmakta ya da inandıkları bir düşünce veya tezi başkalarına kabul ettirmeye çalışmaktadırlar. Bu süreçte genellikle tartışma yönteminden yararlanmaktadırlar. Walton (2006) toplumların çok geçmiş yıllardan beri sorunlarını çözmek için tartışmayı bir yöntem olarak kullandıklarını ifade etmiştir. Bu tartışmalar, hangi takımın şampiyon olacağına ilişkin iki arkadaşın arasında gerçekleşeceği gibi bir sonraki yılın mali bütçesinin hazırlanması ile ilgili önemli bir konuda işin uzmanları arasında da olabilmektedir. Bireyler tartışma sürecinde hep kazanan taraf olmak istemektedirler ve bu amaçla farklı tartışma teknikleri kullanmaktadırlar. Yapılandırılmış bir tartışma tekniği olan argümantasyon da bireylerin sık kullandıkları yöntemlerden biridir. Argümantasyon, bir iddiada bulunmak ve bu iddiaları kanıtlarla gerekçelendirerek ortaya çıkan problemleri veya çatışmaları çözmek için kullanılmaktadır (Cho ve Jonassen, 2002; Jimenez-Aleixandre, Rodri´guez ve Duschl, 2000). Zarefsky (2018), argümantasyonu insanların savundukları veya karşı çıktıkları iddialara gerekçe bulmak veya onları test etmek için giriştikleri bir faaliyet veya süreç şeklinde tanımlamaktadır. Bu süreçte insanlar argümanlar kullanarak tezlerini savunmaktadırlar. Dolayısıyla argümanlar, iddiaları içeren metinler ve bunları desteklemek için sunulan sebepler şeklinde ifade edilebilir (Zarefsky, 2018). Fox, Krause ve Elvang-Goransson (1993) ise argümantasyonu, görüşler hakkında argüman üretme süreci olarak tanımlamıştır. Kuhn ve Udell (2003) de bu süreci, birden fazla kişinin karşı iddialarını savunmaları sırasında oluşan diyalog süreci olarak ifade etmiştir.

Argümantasyonun temeli Aristonun retorik sanatına kadar dayanmakla birlikte (Freeley ve Steinberg, 2013), bir yöntem olarak kullanımı Toulmin (1958) tarafından yazılan "*The Uses of Argument*" başlıklı eserden sonra popülerlik kazanmıştır. Toulmin, argümantasyonu iddia, veri ve gerekçe bileşenlerinin kullanıldığı ve bu bileşenler ile argümanların oluşturulduğu bir akıl yürütme süreci şeklinde ifade etmiştir (Toulmin, 2003). Toulmin, bireylerin herhangi bir konuya ilişkin birbirinden farklı argümanlar oluşturabileceklerini ifade etmiş ve argümantasyon sürecinin gelişmesine önemli etkisi olan Tolmin Argüman Modeli'ni (TAM) geliştirmiştir. Zarefsky (2018) de aynı eylemlerin çoğu kez birden fazla açıdan tanımlanabileceğini, bu açıdan aynı konuya ilişkin farklı kişilerin oluşturduğu gerekçelerin iddiaya göre değişebileceğini ifade etmiştir. Toulmin tarafından oluşturulan bu model, bir konu veya görüşe ilişkin bir iddiayı; bu iddiayı çeşitli kanıtlarla destekleyen verileri; iddia ile veriler arasında bağlantı kurmak için gerekçeleri; gerekçeleri daha da güçlü kılmak için destekleri ve son olarak iddiaların gerçekleşemeyeceği durumları belirtmek için kullanılan çürütücüleri içermektedir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Toulmin Argümantasyon Modeli argümanları değerlendirme açısından güçlüdür ve veri, iddia, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütücüden oluşan altı değişken içermektedir (Jimenez-Aleixandre vd., 2000).

Bu modele göre, öne sürülen açıklamalar iddiaları ifade ederken, bu iddiaların temellerini oluşturan kanıtlar ise verileri oluşturmaktadır (Sampson ve Clark, 2008). Bu açıdan öne sürülen iddialar geçicidir ve doğrulanmaya ihtiyacı vardır (Lawson, 2003). İddiaların doğrulanmasını sağlamak için kullanılan gözlem, olgu veya örnekler ise veriyi oluşturmaktadır. İyi bir argümanda savunulan iddia ile veri arasındaki ilişkinin açıklanması ve yorumlanması gerekmektedir. Gerekçeler, bu ilişkiyi sağlamak amacıyla köprü görevi görmektedir (Sampson ve Clark, 2008). Gerekçeyi güçlendirmek için kullanılan ifadeler ise destekleyiciyi ifade etmekte (Toulmin, 2003) ve iddiayı daha güvenilir hale getiren genellemeler şeklinde tanımlanmaktadır (Erduran vd., 2004). Sınırlayıcı ve çürütücüler daha üst düzey argümanlarda bulunmaktadır (Erduran vd., 2004) ve sınırlayıcı, oluşturulan argümanın geçerli olabileceği durumları sınırlandıran durumları ifade ederken, çürütücü ise argümanın geçerli olamayacağı istisnai veya olağanüstü durumları ifade etmektedir (Toulmin, 2003). Argümantasyon sürecinin gerek bileşenlerinin tanımlanması, gerekse bu bileşenler arasındaki ilişkinin ortaya konmasından sonra bu yöntemin eğitim alanında da kullanımı artmıştır. Erduran vd., (2004) da argümantasyon yönteminin Toulmin'in yukarıda belirtilen eserinin yayınlanmasından sonra özellikle eğitim alanında kullanımının oldukça arttığını

ifade etmiştir. Eğitim bağlamında argümantasyon, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştiren diyalojik uygulamalar olarak görülmektedir. Kuhn, Hemberger ve Khait (2016) da argümantasyonun yazılı söylemde ortaya konan eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine giden bir yol olduğunu ifade etmişlerdir.

Günümüzde Türkiye'de öğretim programları öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmaktadır (MEB, 2018). Bu yaklaşımın temel hedefi öğretim sürecinde öğrencilerin aktif rol alması ve bilgiyi bu doğrultuda bireysel ve sosyal olarak yapılandırmasını sağlamaktır. Çünkü bilimsel açıdan gelişmiş toplumlarda ortaya atılan yeni bir iddia ve bu iddiaya ait kanıtların ortaya çıkması, yeni teorilerin geliştirilmesi veya var olan teorilerin değişmesi durumlarında bilginin sosyal olarak yapılandırılması gerekmektedir (McNeill, 2010). Bunun olabilmesi için toplum üyelerinin problem çözme, eleştirel düşünme ve karar verme gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Argümantasyon süreci, doğasında tartışma yöntemini barındırdığı ve kendi içinde sahip olduğu bileşenler aracılığıyla bu becerilerin geliştirilmesinde kullanılabilecek etkili yöntemlerden biridir. Kolsto (2001) okullarda bu yöntemi kullanarak öğrencilere bilim insanlarının sahip oldukları özelliklerin kazandırılabileceğini ifade etmiştir. Bilim insanları, evrene ilişkin açıklamalar yaparken, teoriler ortaya koyarken, modeller oluştururken kanıtlar ve gerekçeler kullanarak argümanlar oluşturmaktadırlar (Erduran, Ardac ve Yakmaci-Guzel, 2006; Kuhn ve Udell, 2003). Öğrenciler argümantasyon sürecine daha fazla dahil edildiğinde oluşturdukları argümanların kalitesinin arttığı ve gerek kişisel, gerek sosyal açıdan bilgi, değer ve inançlarının yanı sıra düşünme becerilerinin de geliştiği ifade edilmektedir (Erduran vd., 2006). Dolayısıyla öğrencilerin bilimsel argümantasyon sürecinde yer almaları bilimsel kavramları öğrenme, bilimsel söyleme katılma, öğrencilerin bilimsel görüşlerini değiştirme ve sosyo-bilimsel karar vermeyi destekleme gibi potansiyel yararlarının bulunduğu söylenebilir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2008).

Belirtilen beceriler öğrencilerin küçük birer bilim insanı gibi düşünmelerini sağlamakta ve onları toplumsal konulara daha fazla dahil olma konusunda cesaretlendirmektedir. Crowell ve Kuhn (2012) argümantasyonun bireyin toplumsal konulara dahil olmasını sağlayan bir beceri olduğunu ancak bu beceriye sahip birey sayısının ise oldukça düşük olduğunu belirtmektedir. Bunların yanı sıra argümantasyon, öğrencilere aynı olayları farklı bakış açıları ile ele alma ve akranları ile tartışma ortamlarında sağlıklı iletişim kurabilme şansı tanıyan önemli bir potansiyele sahip bir süreçtir (Chin ve Osborne, 2010).

Argümantasyon sürecinde oluşturulan argümanların hepsi aynı güce ve etkiye sahip değildir. Argümanların gücü Toulmin'in belirttiği bileşenlerin belirli kombinasyonlarının varlığına veya yokluğuna bağlanmaktadır (Sampson ve Clark, 2008). Erduran vd., (2004) argümanların gücünü belirlemek için Toulmin'in modelinde yer alan bileşenlerin kombinasyonları doğrultusunda bir analitik rubrik geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri rubrikte argümanların kalitesi açısından beş düzeye ayırmışlardır. Düzey 1 seviyesindeki argümanlar, kalitesi açısından en zayıf kabul edilirken, Düzey 5 seviyesindeki argümanlar en kaliteli olarak kabul edilmektedir. Argümantasyon yöntemine uygun tasarlanmış ortamlarda öğrenciler daha kaliteli argümanlar üretmektedir. Torun ve Şahin (2016) öğrencilerin argüman düzeylerini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada argümantasyon temelli yürütülen dersler sonucunda öğrencilerin argüman düzeylerinin geliştiğini tespit etmişlerdir. Fırat, Gürbüz ve Doğan (2016)'da öğrencilerin bilgisayar destekli argümantasyon ortamında çalışmalarının tartışma ortamında gerekçelerini etkilediğini belirtmişlerdir. Böylece başta eleştirel düşünme, karar verme ve kanıt kullanma becerileri olmak üzere üst düzey düşünme becerileri de gelişmektedir. Ancak argümantayon sürecinin eğitim ve öğretime bu olumlu etkisine rağmen, yapılan araştırmalarda eğitimcilerin sınıf ortamını öğrencilerin bu becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacak şekilde tasarlamakta zayıf oldukları tespit edilmiştir (Kuhn ve Udell, 2003).

Yapılan araştırmalar argümantasyon sürecinde öğrencilerin argüman üretmede zorlandıklarını ortaya çıkarmıştır (Jonassen ve Kim, 2010; Sandoval ve Millwood, 2005). Özellikle öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin belirlenmesi ile ilgili yapılan araştırmalar, öğrencilerin iddia

üretirken zorlanmadıklarını, ancak bu iddiayı güçlü kılacak veri, gerekçe, destekleyici ve çürütücü bileşenlerini kullanmakta zayıf olduklarını ortaya koymuştur (Jimenez-Aleixandre vd., 2000; Kuhn, 2010). Voss ve Means (1991) bireylerin kanıt kullanımına ilişkin hatadan bahsetmiş ve bireylerin iddialarını desteklemek için kişisel görüşlerini bilimsel kanıtlara tercih ettiklerini ifade etmiştir. İddiaların verilerle doğrulanmamasının argümantasyon sürecindeki engellerden biri olduğunu ortaya çıkaran pek çok çalışma bulunmaktadır (Kelly, Druker, ve Chen, 1998; Zohar ve Nemet, 2002).

Jonassen ve Kim (2010) öğrencilerin neden kaliteli ve güçlü argüman üretemediklerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada öğretmenlerin pedagojik açıdan öğrencileri argüman oluşturmaya yönlendirme konusunda zayıf olduklarını, dolayısıyla argümantasyon sürecine uygun öğrenme ortamları oluşturmada yetersiz olduklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilere bu becerinin kazandırılması açısından öncelikle öğretmenlerin argümantasyon becerisine sahip olması, bu beceri doğrultusunda argümantasyon becerisine uygun sınıf ortamını tasarlamaları gerekmektedir. Bu açıdan geleceğin öğretmenleri olacak öğretmen adaylarının da bu beceriye sahip olmaları beklenmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin ölçülmesi ve eksikliklerin belirlenmesi önemli görülmektedir. Ancak öğretmen adaylarının sadece argümantasyon düzeylerinin belirlenmesi onların argümanlarını nasıl yapılandırdıklarına ilişkin detaylı bilgi sağlamamaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanlar incelenerek, argümanlarının yapısı, bileşenleri ve bu bileşenler arasında nasıl bir ilişki kurduklarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hatalar onların argümantasyon sürecini nasıl yönettiklerine ilişkin bilgi sağlamaktadır. Bu kapsamda yürütülen bu çalışma ile sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerini ve argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hataları belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğretmen adaylarının argüman düzeyleri sosyo-bilimsel konular çerçevesinde ele alınmıştır. Çünkü sosyo-bilimsel konuların tartışmaya açık doğası ve genellikle tek bir doğru cevap içermeyen ikilimleri barındırması (Sadler ve Zeidler, 2004) nedeniyle argümantasyon sürecinde kullanılmaktadır. Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman düzeyleri nasıldır?
2. Sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hatalar nelerdir?

Yöntem

Bu araştırmada, öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerini belirlemek ve argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hataları belirlemek amacı ile betimsel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Betimsel araştırmalar, insanların nasıl düşündüklerini, nasıl hissettiklerini ya da belirli bir durumda nasıl davrandıklarına ilişkin bilgi edinmek için kullanılmaktadır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Betimsel araştırmanın kullanıldığı bu araştırmada araştırmanın amacına yönelik bilgi toplamak amacıyla veriler, nicel araştırma metodolojisine uygun olarak toplanmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını Adıyaman Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan 80 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çünkü amaçlı örnekleme, bilgi bakımından zengin olan durumların derin ve ayrıntılı incelenmesini sağlamaktadır (Patton, 1999). Bu nedenle amaçlı olarak fen bilgisi ve sosyal bilgiler programları 4. Sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adayları çalışmaya dâhil edilmiştir. Öğretmen adaylarının 4. Sınıftan ve farklı iki bölümden seçilmesinin nedeni, her iki bölümün ders içeriklerinde benzer sosyobilimsel konuların yer alması ve 3. Sınıfta özel öğretim yöntemleri dersi kapsamında argümantasyon tekniğinin öğretiminin yapılmasıdır. Katılımcıların 47'si sosyal bilgiler öğretmen adayı iken, 33'ü fen bilgisi öğretmen adayıdır. Fen Bilgisi Eğitimi Programı 4. sınıfta 54 ve Sosyal Bilgiler Eğitimi Programı 4. Sınıfta ise 58 öğretmen adayı öğrenim görmektedir. Çalışma gönüllülük esasına dayalı olarak yürütülmüştür ve dolayısıyla çalışma belirtilen sayıda öğretmen adayları ile sınırlı kalmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak, Torun (2015) tarafından geliştirilen "Balık Çiftliğinde Balık Telefi" etkinliği kullanılmıştır. Veri toplama aracının öğretmen adaylarına uygunluğunu belirlemek için üç uzman görüşü alınarak düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca 3 öğretmen adayına ön çalışma yapılarak anlaşılırlık ve düzeye uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Bu etkinlik, sosyobilimsel bir konu olan çevre kirliliğine ait ikilemler içermektedir. Etkinlikte sanayinin olumlu ve olumsuz etkilerinin yer aldığı ikilem içeren iki farklı metin yer almaktadır. Bu metinlerden ilki gerçek hayatta yaşanılan bir olayı içeren gazetede yer alan bir haberi, ikincisi ise Afyonkarahisar Belediyesi'nin resmi web sayfasında yer alan bir bilgilendirme haberini içermektedir. Etkinliğin sonunda öğretmen adaylarından hâkim rolünde olmaları istenerek bir karar vermeleri beklenmektedir. Bu kararlarını ise Toulmin'in argümantasyon bileşenleri doğrultusunda yazmaları istenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada, ilk araştırma problemi olan öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerini belirlemek amacı ile Erduran vd., (2004) tarafından geliştirilen "Argümantasyon Değerlendirme Rubriği" kullanılmıştır. Rubrik aşağıdaki gibidir:

Tablo 1. Argümantasyon Değerlendirme Rubriği (Erduran vd., 2004)

Düzey 1	Bir iddiaya veya karşı bir iddiaya karşılık sunulan basit bir iddiadan oluşan argümanların yer aldığı düzeydir.
Düzey 2	Bir iddiaya karşılık sunulan iddialarıyla birlikte veri, gerekçe veya desteğin de yer aldığı fakat herhangi bir çürütücünün olmadığı düzeydir.
Düzey 3	Veri, gerekçe veya desteklerle birlikte nadiren zayıf çürütücülerin de yer aldığı iddialar veya karşı iddialar serisinden oluşan argümanların yer aldığı düzeydir.
Düzey 4	Veri, gerekçe veya desteklerle birlikte net bir çürütücünün de yer aldığı iddialar veya karşı iddialar serisinden oluşan argümanların yer aldığı düzeydir.
Düzey 5	Veri, gerekçe veya desteklerle birlikte birden fazla çürütücünün de yer aldığı iddialar veya karşı iddialar serisinden oluşan argümanların yer aldığı düzeydir.

Rubrikten alınılacak en düşük puan 1 iken en yüksek puan 5'tir. Her bir öğretmen adayının argümantasyon düzeyi belirlendikten sonra frekansları hesaplanarak raporlanmış ve grafik halinde bulgularda sunulmuştur. Ayrıca her bir argüman düzeyine ilişkin örnek bulgularda yer almaktadır.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan öğretmen adaylarının argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hataları belirlemek amacı ile Toulmin (2003)'ün argümantasyon modeli kavramsal çerçeve olarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yaptıkları hatalar bu modelde yer alan dört bileşen (iddia, veri, gerekçe ve çürütücü) kapsamında incelenmiştir. Daha sonra oluşturulan teorik çerçeveye göre elde edilen veriler incelenerek modelde yer alan bileşenler ile ilişkilendirilmiştir. Her bir bileşene ilişkin yapılan hatalara ait örnekler sunulmuştur.

Araştırmanın inandırıcılığına katkıda bulunmak amacı ile her öğretmen adayına 1'den 80'e kadar kod verilerek, çalışmada kodlar aracılığıyla analizler yapılmış ve raporlanmıştır. Ayrıca tüm analizler bir fen bilgisi eğitimi öğretim üyesi ve bir sosyal bilgiler eğitimi öğretim üyesi olmak üzere iki uzman tarafından yapılarak kodlayıcılar arasında kodlayıcı güvenirliğini sağlamak için analiz süreci birlikte yürütülmüştür.

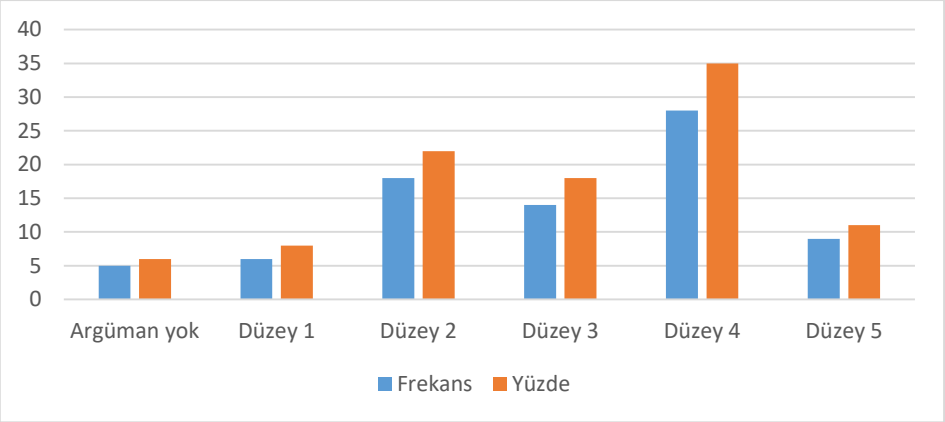
Bulgular

Bu bölümde araştırmanın bulguları alt problemler kapsamında sunulmuştur.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

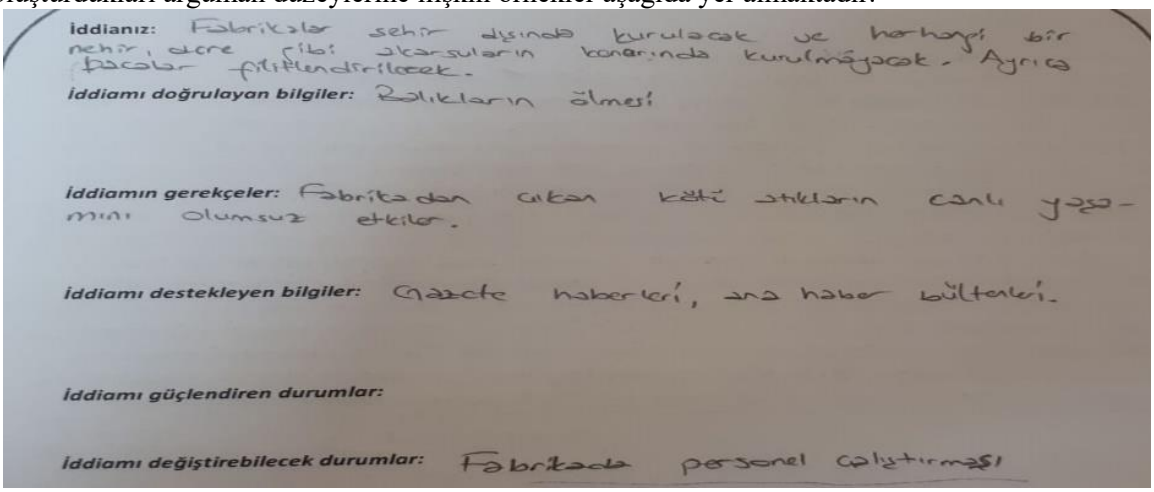
Araştırmanın birinci alt problemi "Sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretmen adaylarının argüman düzeyleri nasıldır?" şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak için öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanlar Erduran vd. (2004) tarafından geliştirilen "Argümantasyon Düzeyi Rubriği" kullanılarak analiz edilmiştir. Her bir öğretmen adayının argümantasyon düzeyi

belirlenerek elde edilen bulgular doğrultusunda katılımcıların toplam argümantasyon düzeyleri Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Öğretmen adaylarının argümantasyon düzeyleri

Şekil 1'deki grafik incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğunluğunun (n=28, %35) Düzey 4 seviyesinde argüman oluşturdukları belirlenmiştir. 5 öğretmen adayı (%6) hiç argüman oluşturmamış iken, sırasıyla 6 ve 18 öğretmen adayı 1. ve 2. Düzeyde argüman oluşturmuşlardır. Bu bulgulara göre öğretmen adaylarının % 8'inin sadece bir iddiada bulunabildiği fakat argümantasyonun diğer bileşenlerine dair herhangi bir ifade de bulunmadıkları; %22'sinin ise argüman oluşturma sürecinde iddialarına ek olarak veri, gerekçe ve/veya destekleyici kullandıkları belirlenmiştir. Erduran vd. (2004)'ün rubriğinde yer alan sınıflandırmaya göre Düzey 3 ve daha üst düzey argümantasyon becerisine sahip olmak için iddia, veri, gerekçe ve destekleyicinin yanı sıra oluşturulan argümanlarda çürütücünün zayıf veya net bir şekilde tanımlanması ve sayısına bağlıdır. Dolayısıyla elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğretmen adaylarının % 64'ünün (Düzey 3, 4 ve 5) oluşturdukları argümanlarda çürütücü kullandıkları belirlenmiştir. Fakat bu argümanlarda yer alan çürütücülerin %18'i zayıf bir çürütücüdür. Bu açıdan zayıf çürütücü kullanan öğretmen adayları Düzey 3 seviyesinde argüman oluşturmuşlardır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının % 46'sının (Düzey 4 ve 5) net çürütücü kullanma becerisine sahip oldukları, bu öğretmen adaylarının % 35'inin argümanlarında tek bir çürütücü kullandıkları ve % 11'inin ise birden fazla net çürütücü kullandıkları belirlenmiştir. Bu bulgu öğretmen adaylarının argüman üretebildikleri ancak çoğunluğunun oluşturdukları argümanlarda etkili ve farklı çürütücü kullanamadıkları için argüman kalitelerinin düşük olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin üst düzey olmadığını göstermektedir. Bu alt probleme kapsamında öğretmen adaylarının oluşturdukları argüman düzeylerine ilişkin örnekler aşağıda yer almaktadır.


İddianız: Fabrikalar şehir dışında kurulacak ve herhangi bir nehir, göle gibi akarsuların kenarında kurulmayacak. Ayrıca bacalar filtrelendirilecek.

İddiamı doğrulayan bilgiler: Balıkların ölmesi

İddiamın gerekçeler: Fabrikadan çıkan kötü atıkların canlı yaşamını olumsuz etkiler.

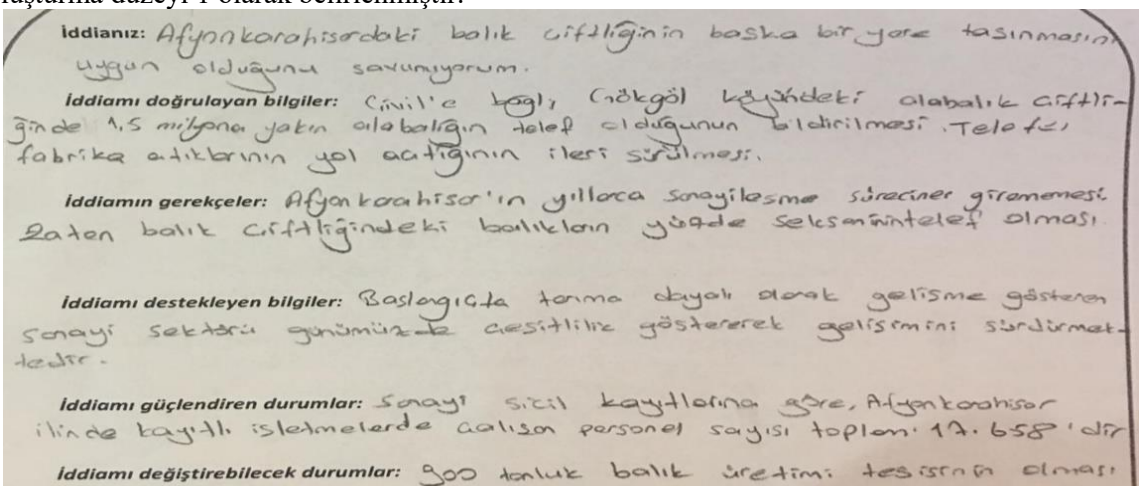
İddiamı destekleyen bilgiler: Gazete haberleri, ana haber bülteleri.

İddiamı güçlendiren durumlar:

İddiamı değiştirebilecek durumlar: Fabrikada personel çalıştırması

Şekil 2. Düzey 1 argüman örneği

Yukarıdaki örnekte 25 no'lu öğretmen adayı fabrikaların şehir dışında kurulmasına, kapanmamasına ilişkin bir iddiada bulunmuş, balıkların ölmesi şeklinde veri kullanmış ve fabrikadan çıkan atıkların canlı yaşamını olumsuz olarak etkilemesine ilişkin bir gerekçe sunmuştur. Ancak argümantasyon sürecinin diğer bileşenlerinin yer aldığı bir argüman üretememiştir. Ayrıca sunduğu veri ve gerekçesi iddiasını desteklemeye yönelik değildir. Bu nedenle öğretmen adayının argüman oluşturma düzeyi 1 olarak belirlenmiştir.


İddianız: Afyonkarahisardaki balık çiftliğinin başka bir yere taşınmasını uygun olduğunu savunuyorum.

İddiamı doğrulayan bilgiler: Çivil'e bağlı Gökgöl köyündeki alabalık çiftliğinde 1,5 milyona yakın alabalığın telef olduğunun bildirilmesi. Telefi fabrika atıklarının yol açtığının ileri sürülmesi.

İddiamın gerekçeler: Afyonkarahisar'ın yıllarca sanayileşme sürecine girememesi. Zaten balık çiftliğindeki balıkların yüzde seksaninin telef olması.

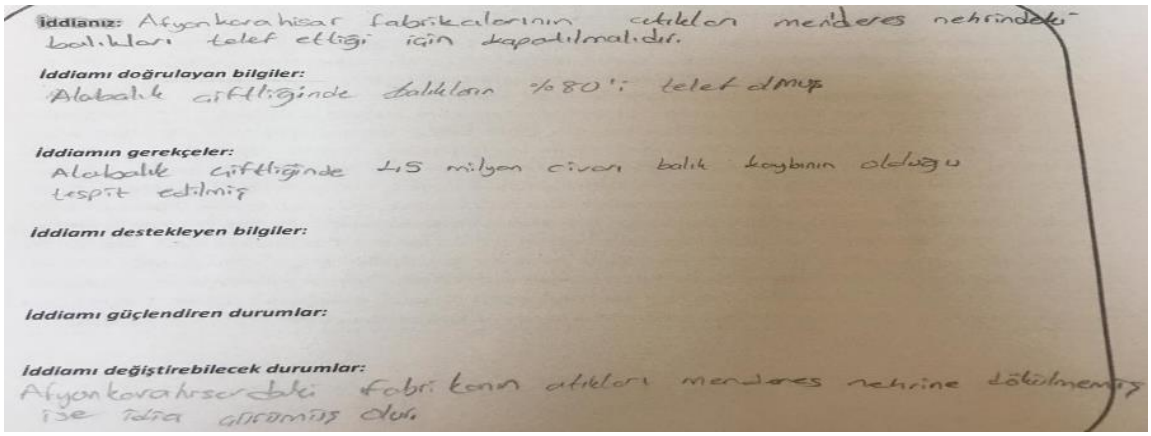
İddiamı destekleyen bilgiler: Başlangıçta tarıma dayalı olarak gelişme gösteren sanayi sektörü günümüzde çeşitlilik göstererek gelişimini sürdürmektedir.

İddiamı güçlendiren durumlar: Sanayi sicil kayıtlarına göre, Afyonkarahisar ilinde kayıtlı işletmelerde çalışan personel sayısı toplam 17.658'dir

İddiamı değiştirebilecek durumlar: 900 tonluk balık üretimi tesisinin olması

Şekil 3. Düzey 2 argüman örneği

Örnekte yer alan 49 no'lu öğretmen adayı, "*balık çiftliğinin başka bir yere taşınması*"na ilişkin bir iddiada bulunmuş, bu iddiasını kanıtlamak için metinde yer alan ifadeden yararlanarak "*balık telefine"* ilişkin bilgiyi veri kullanmıştır. Fabrikanın yerine balık çiftliğinin taşınması iddiası ile balıkların telef olmasına ilişkin verisi arasındaki ilişkiyi kurmak amacıyla "*Afyonkarahisar'ın yıllarca sanayileşme sürecine girememesini*" gerekçe olarak sunmuştur. Ancak argümantasyon sürecinde üst düzey argümanların oluşmasında etkili olan çürütücü bileşeninin yer aldığı bir argüman üretememiştir. Bu nedenle öğretmen adayının oluşturduğu argüman seviyesi Düzey 2 olarak belirlenmiştir.


İddianız: Afyonkarahisar fabrikalarının atıkları menderes nehrindeki balıkları telef ettiği için kapatılmalıdır.

İddiamı doğrulayan bilgiler: Alabalık çiftliğinde balıkların %80'i telef olmuş

İddiamın gerekçeler: Alabalık çiftliğinde 1,5 milyon civarı balık kaybının olduğu tespit edilmiş

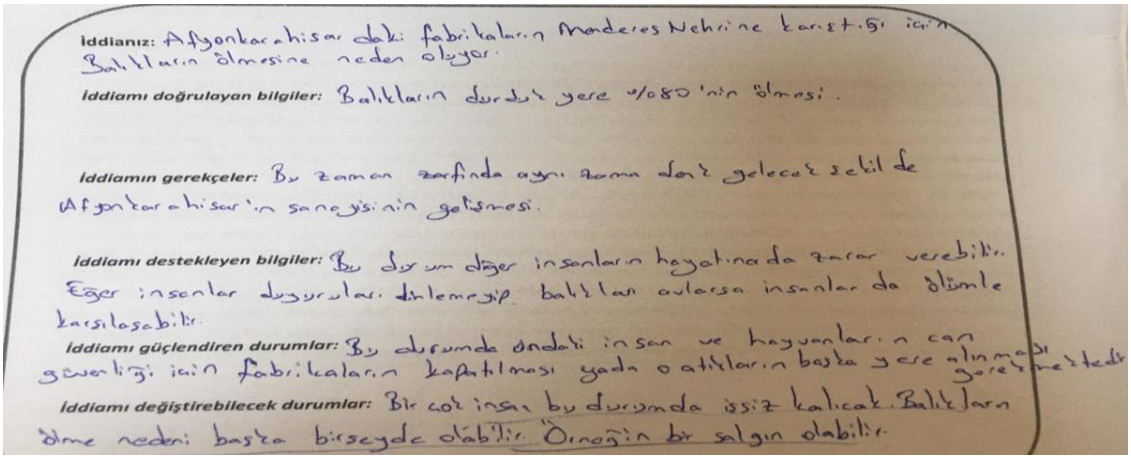
İddiamı destekleyen bilgiler:

İddiamı güçlendiren durumlar:

İddiamı değiştirebilecek durumlar: Afyonkarahisardaki fabrikanın atıkları menderes nehrine dökülmemiş ise idia çürümüş olur.

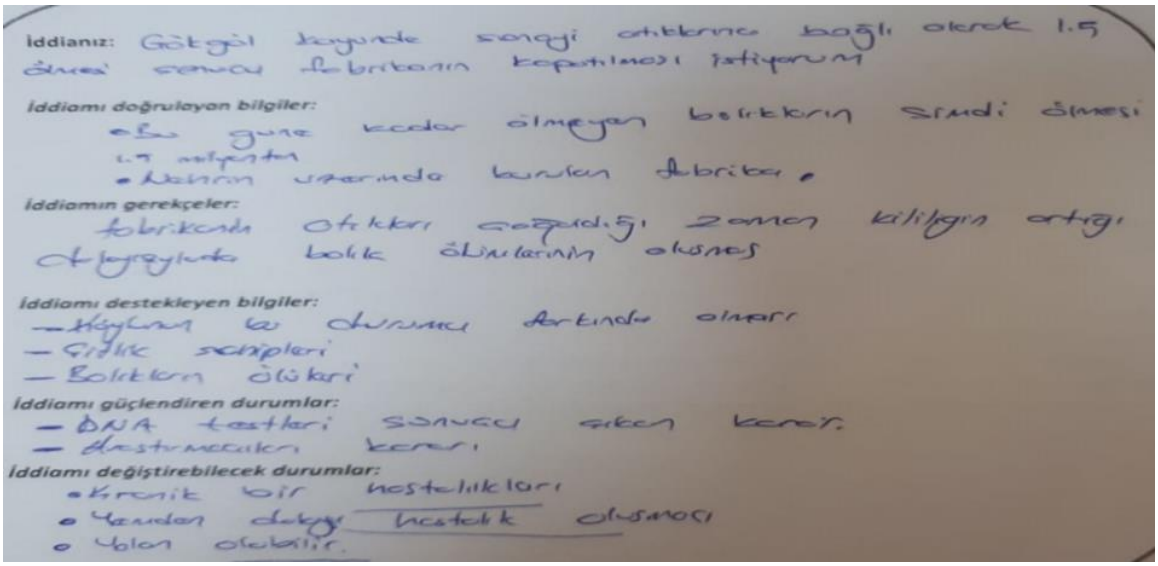
Şekil 4. Düzey 3 argüman örneği

Örnekte yer alan öğretmen adayı "*sanayi kuruluşlarının kapatılmasına*" dair bir iddiada bulunmuş, bu iddiasını kanıtlamak için "*balık telef oranını*" veri olarak kullanmıştır. Öğretmenin adayının kullandığı çürütücü incelendiğinde ise çürütücü kullandığı ancak bu çürütücü net bir şekilde açıklanmadığı için zayıf bir çürütücü olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla öğretmen adayının argümantasyon seviyesi "Düzey 3" olarak belirlenmiştir.



Şekil 5. Düzey 4 argüman örneği

Örnekte yer alan öğretmen adayı "*fabrikanın kapatılmasına*" dair net olmayan bir iddiada bulunmuş, bu iddiasını kanıtlamak için "*balık telef oranını*" veri olarak kullanmıştır. Öğretmenin adayının kullandığı çürütücü incelendiğinde ise balık telefinin başka bir nedenden kaynaklanabileceğine ilişkin net bir çürütücü ortaya koyduğu için öğretmen adayının argümantasyon seviyesi "Düzey 4" olarak belirlenmiştir.



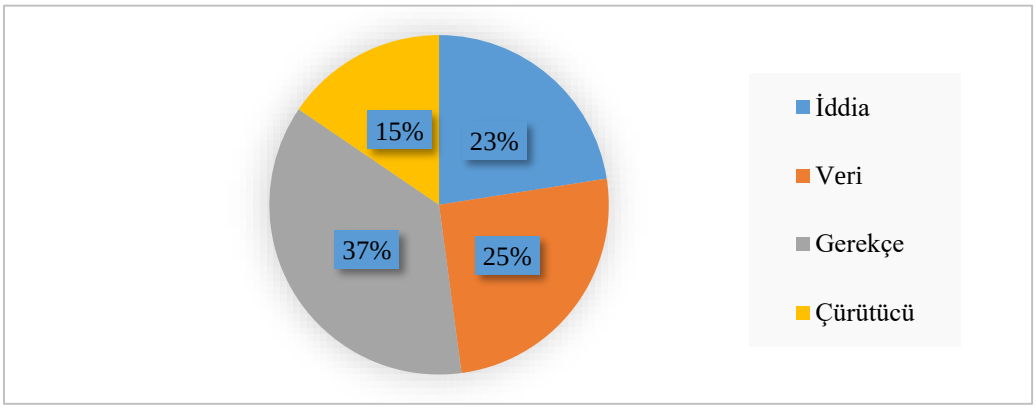
Şekil 6. Düzey 5 argüman örneği

Örnekte yer alan öğretmen adayı "fabrikanın kapatılmasına" dair net bir iddiada bulunmuş, bu iddiasını kanıtlamak için "balık telef oranını" veri olarak kullanmıştır. Öğretmenin adayının kullandığı çürütücü incelendiğinde ise balık telefinin başka nedenlerden kaynaklanabileceğine ilişkin birden fazla net çürütücü ortaya koyduğu için öğretmen adayının argümantasyon seviyesi "Düzey 5" olarak belirlenmiştir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi "Sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretmen adaylarının argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hatalar nelerdir?" şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak için her bir öğretmen adayının oluşturduğu argümanlar incelenerek Toulmin'in argümantasyon modelinde yer alan bileşenler doğrultusunda öğretmen adaylarının yaptıkları hatalar belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının %72,5'inin (58 öğretmen adayı) en az bir bileşen ile ilgili hata yaptıkları belirlenmiştir. Yapılan analiz süreci sonucunda belirlenen argümantasyon bileşenleri ve her bir hatanın görülme sıklığına ilişkin veriler sunulmuştur. Ayrıca her bir argümantasyon bileşenine ait yapılan hatalara ilişkin örnekler de aşağıda sunulmuştur.



Şekil 7. Argüman oluşturma sürecinde yapılan hataların dağılımı

Şekil 7 incelendiğinde hata yapan öğretmen adaylarının %23'ünün iddiada bulunurken, %25'inin argümanlarını kanıtlamak için verilerden yararlanma aşamasında, % 37'sinin iddiaları ile veri arasında bağlantı kurmak için sundukları gerekçelerde ve %15'inin ise iddialarının geçerli olamadığı durumları içeren çürütücü kullanırken hata yaptıkları belirlenmiştir. Oranlar incelendiğinde argüman oluşturma sürecinde en fazla hatanın gerekçe bileşenine ve en az hatanın da çürütücü bileşenine ait olduğu belirlenmiştir. En az hatanın çürütücü bileşeninde yer almasının sebebinin öğretmen adaylarının % 36'sının argümanlarında hiç çürütücü kullanmaması olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının her bir bileşene ilişkin tespit edilen hataları, kategoriler altında toplanarak aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

İddia bileşeni ile ilgili yapılan hatalar

Toulmin (2003) iddiayı, bireylerin herhangi bir konuya ilişkin öne sürdükleri ifadeler, savundukları tezler veya görüşler olarak belirtmiştir. Bu tanımdan hareketle öğretmen adaylarının argümanlarında ileri sürdükleri iddialar incelenmiş ve yapılan hatalar belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda öğretmen adaylarının araştırmada kullanılan etkinlik kapsamında oluşturdukları iddialarında yaptıkları hatalar bir kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler ve bu hataları yapan öğretmen adayları aşağıdaki gibidir:

Net bir iddia belirtmemek: Öğretmen adaylarından on beşi (10, 21, 22, 24, 26, 28, 43, 44, 49, 52, 56, 62, 76, 79, 80) argüman oluşturma sürecinin ilk bileşeni olan iddiada bulunurken bu iddialarını net bir şekilde ortaya koyamadıkları tespit edilmiştir. Çünkü savunulan bir iddia sağlam bir temele dayandırılmalı, oluşturulan argümanı haklı çıkarmaya yönelik olmalı ve kayda değer olmalıdır (Toulmin, 2003). Fakat öğretmen adaylarının iddiaları incelendiğinde 15 öğretmen adayının iddialarının bu nitelikleri taşımadığı ve iddianın net bir şekilde ifade edilmediği belirlenmiştir. Örneğin; 26 no'lu öğretmen adayına ait iddia ve yapılan hata aşağıdaki şekildedir:

"*Afyonkarahisar ilindeki hızla gelişen sanayi sektörünün hızla ilerlemesi, gerekli denetim sürecinden geçmemesinden dolayı atıklarını çevreye serbest bırakmaktadır.*"

Bu iddia incelendiğinde öğretmen adayının araştırma kapsamında verilen konu ile doğrudan bağlantısını kuramayıp çıkarımda bulunarak konu kapsamı dışındaki kendi kişisel görüşünü iddia şeklinde sunmuştur. Ayrıca kullanılan etkinlikte öğretmen adayından beklenen iddia üretirken bir karar belirtmesidir. Ancak 26 no'lu öğretmen adayı yukarıdaki ifadesinde hem iddiasını net bir çerçeveye oturtamamış hem de iddiasını bir karar şeklinde sunmak konusunda hata yapmıştır.

Veri bileşeni ile ilgili yapilan hatalar

Toulmin (2003), veri bileşenini bireylerin oluşturdukları argümanı ispatlamak için kullandıkları gerçekler veya kanıtlar olarak ifade etmiştir. Bu tanımdan hareketle öğretmen adaylarının argümanlarını kanıtlamak için kullandıkları veriler incelenmiş ve yapılan hatalar belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda öğretmen adaylarının araştırmada kullanılan etkinlik kapsamında oluşturdukları iddialarında yaptıkları hatalar iki kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler ve bu hataları yapan öğretmen adayları aşağıdaki gibidir:

Veri kullanmadan iddiasını ispatlamaya çalışmak: Jimenez-Aleixandre vd. (2000), argüman oluşturma sürecinde bireylerin veri/kanıt kullanmadan iddialarını ispatlamaya çalışmalarının hata olarak kabul edildiğini belirtmişlerdir. Verilerin analizi sonucunda bu çalışmada da öğretmen adaylarından beşinin (5, 7, 12, 49, 72), argüman oluştururken iddialarını kanıtlamak için veri kullanmadıkları tespit dilmiştir. Araştırma verilerini toplamak için kullanılan etkinlikte yer alan metinlerde konuya ilişkin birçok veri yer almasına rağmen öğretmen adayları bu verilerden yararlanmamışlardır. Örneğin; 5 no'lu öğretmen adayı, iddiasını doğrulamak için "*Ortamda bilirkişi raporu yok"* ifadesini kullanmıştır. 7 no'lu öğretmen adayı ise "*Sanayi atıklarının denize karışmasından dolayı*" ifadesiyle iddiasını kanıtlamaya çalışmıştır. Bu örnekler incelendiğinde ifadelerin iddialarına ilişkin kanıt niteliği taşıyan bir veri olmadığı belirlenmiştir. Bu veriler iddiayı kanıtlayacak nitelik taşımamaktadır.

Gerekçenin veri olarak kullanılması: Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanlar incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğunluğunun veri ile gerekçeyi ayırt edemedikleri tespit edilmiştir. Bu hata iki şekilde yapıldığı tespit edilmiştir: 1. Gerekçenin veri olarak kullanılması, 2. Verinin gerekçe olarak kullanılmasıdır. Belirtilen hatalardan ilki, veri kullanımı ile ilgili olduğundan dolayı bu başlık altında sadece gerekçenin veri olarak kullanıldığı hatalara yer verilmiştir. Verilerin analizi sonucunda bu çalışmada öğretmen adaylarından on üçünün (2, 36, 54, 55, 17, 66, 67, 69, 70, 71, 73, 75, 50) argüman oluştururken gerekçeyi veri olarak kullandıkları belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan etkinlikte öğretmen adaylarından "iddiamı doğrulayan bilgiler" başlığı altında veri bileşenini kullanmaları istenmiştir. Argümantasyon sürecinde veri bileşeni, iddiayı ispatlamak için kullanılırken, gerekçe iddia ile veri arasındaki ilişkiyi sağlayan köprü görevi görmektedir. Argümantasyon sürecinde bu iki bileşen farklı görevlere sahiptir fakat bu kapsamda öğretmen adayları bu iki bileşeni karıştırarak hata yapmışlardır. Örneğin; 36 no'lu öğretmen adayı iddiasını desteklemek için "*Çalışmalar durdurulursa insanlar işsiz kalacak"* ifadesini kullanmıştır. Bu öğretmen adayı etkinlikte kullanılan konu ile ilgili fabrikaların kapatılmaması gerektiğine ilişkin bir iddiada bulunmuştur. Ancak veri olarak kullandığı ifade bu durumu doğrulayan bir kanıt değil, bu durumun gerekçesi niteliğindedir. Bu açıdan argümanını oluştururken hata yapmıştır.

Gerekçe bileşenleri ile ilgili yapilan hatalar

Argümantasyon sürecinde iddiayı kanıtlamak için kullanılan sebepler gerekçe bileşenini oluşturmaktadır. Bu bileşen, iddia ile veri arasında bağlantı kurmaya yarayan, mantıksal ve varsayımlara dayalı ifadeler şeklinde tanımlanmaktadır (Toulmin, 2003). Bu kapsamda öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanların nedenlerini ortaya koymak için oluşturdukları gerekçeler incelenmiş ve bu bileşenin kullanımı ile ilgili yaptıkları hatalar tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde en fazla (% 37) bu bileşenin kullanımına ilişkin hata yaptıkları belirlenmiştir. Bu bileşen ile ilgili yapılan hatalar iki kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler ve bu hataları yapan öğretmen adayları aşağıda yer almaktadır.

Gerekçenin iddia ve veri arasındaki ilişkiyi sağlayamaması: Yukarıda belirtildiği gibi argümantasyon sürecinde gerekçe, iddia ile veri arasındaki ilişkiyi gösteren nedenlerdir. Ancak yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının on üçünün (20, 70, 29, 30, 32, 34, 49, 72, 37, 38, 41, 42, 47) iddia ile veri arasındaki ilişkiyi sağlayan bir gerekçe kullanamadıkları belirlenmiştir. Bu öğretmen adayları iddialarının nedenlerine ilişkin ortaya bir gerekçe koymuşlar ancak bu gerekçeler

iddialarının nedenlerini açıklamada yetersiz veya ilişkisiz kalmıştır. Örneğin 34 no'lu öğretmen adayının argümanının analizi aşağıda yer almaktadır.

İddia: Fabrikanın kapatılması ve gerekli izinler alındıktan sonra açılması gerekmektedir.

Veri:1,5 milyon balığın telef olması

Gerekçe: Çevre kirliliğine neden olması

Bu öğretmen adayının argümanı iddia, veri ve gerekçe içermektedir. Ancak gerekçenin iddia ile veri arasında bağlantı kuramadığı, öğretmen adayının kendi iddiasından ve verisinden daha genel gerekçe sunulduğu belirlenmiştir.

Verinin gerekçe olarak kullanılması: Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının gerekçe kullanımına ilişkin yaptıkları bir diğer hata veri bileşeninin gerekçe olarak sunulmasıdır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının on üçü (8, 9, 11, 16, 21, 28, 32, 45, 57, 63, 64, 73, 78) konu ile ilgili verileri gerekçe şeklinde kullanarak hata yapmışlardır. Örneğin 78 no'lu öğretmen adayının oluşturduğu argüman aşağıdaki şekildedir.

İddia: Afyonkarahisar'daki fabrikalar kapatılmalıdır.

Veri: Alabalık çiftliğinde balıkların % 80'i telef olmuştur.

Gerekçe: Alabalık çiftliğinde 45 milyon civarı balık kaybının olduğu tespit edilmiştir.

Bu öğretmen adayı iddia ve veri bileşenlerinin amacına uygun kullanmışken, gerekçesini bu bileşenler arasında bağlantı kurmak için değil, iddiasına bir kanıt daha sunmak için kullanmıştır. Dolayısı ile verinin gerekçe olarak kullanılması bileşenler arasında bağ kurmadığı için hatalıdır.

Çürütücü Bileşeni ile İlgili Yapılan Hatalar

Toulmin (2003), çürütücüleri argümanların geçerli olmayacağı durumları ifade eden söylemler olarak tanımlamıştır. Toulmin (2003)'in argüman modeline göre argümantasyon sürecinde çürütücülerin yer alması iddia, veri ve gerekçe içeren basit argümanlardan daha karmaşık ve üst düzey argümanlara işaret etmektedir. Çünkü argüman oluştururken çürütücülerin kullanılması üst düzey düşünme becerisi gerektirmektedir (Sandoval ve Millwood, 2005). Bu nedenle bu süreçte çürütücüleri kullanırken öğretmen adaylarının yaptıkları birçok hata tespit edilmiştir. Araştırmanın ilk probleminde belirtildiği gibi öğretmen adaylarının % 36'sının argümanlarında hiç çürütücü kullanmadıkları tespit edilmiştir. Argümanlarını savunurken hata yapan öğretmen adaylarının %25'i ise çürütücü bileşenini hatalı olarak kullanmışlardır. Bu hatalar yapılan analizler sonucunda üç kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler ve hataları yapan öğretmen adayları aşağıda yer almaktadır.

Karşı iddianın çürütücü olarak kullanılması: Öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanlarda yer alan çürütücüler incelendiğinde 37, 38, 48 ve 52 no'lu öğretmen adaylarının iddialarının geçersiz olduğu durumları belirtmek yerine kendi iddialarına karşı bir iddiada bulundukları belirlenmiştir. Örneğin; 48 no'lu öğretmen adayının argümanı aşağıdaki şekildedir:

İddia: *Fabrika kapatılmasın.*

Veri: *Afyonkarahisar'da büyük bir gelişme gösteren geçim kaynaklarından biri de imalat sanayidir.*

Gerekçe: *Afyon'daki fabrika kapatılırsa insanlar işsiz kalacak ve birçok aile mağdur olacak.*

Çürütücü: *Fabrika kapatılırsa kimyasal atıklar suya karışmayacak çevre kirliliğine karşı önlem alınacaktır. Balıklar artık telef olmayacaktır.*

Yukarıdaki örnek incelendiğinde öğretmen adayının "*fabrika kapatılmasın*" iddiasında bulunduğu ve bu iddiasını doğru veri ve gerekçe kullanarak savunduğu görülmektedir. Ancak

çürütücüsü incelendiğinde iddiasının geçerli olmayacağı durumları sunmak yerine fabrikanın kapatılmasını savunarak karşı iddiada bulunduğu ve bu karşı iddiasını da gerekçelerle desteklediği görülmektedir. Dolayısıyla öğretmen adayı çürütücü kullanmak yerine karşı bir iddiada bulunarak hata yapmıştır.

Çürütücü yerine veri kullanılması: Çürütücü kullanımına ilişkin yapılan diğer bir hata ise öğretmen adaylarının iddialarının geçerli olmadığı durumları belirtmek yerine çürütücülerini ifade ederken verileri kullanmalarıdır. Yapılan analizlere göre bu hatayı 36, 49, 68 ve 74 no'lu öğretmen adayları yapmışlardır. 36 no'lu öğretmen adayının argümanı incelendiğinde "*Çevre kirliliğine karşı önlem alırdım*" iddiasına ilişkin "*Fabrikanın 17,658 insana çalışma imkanı vermesi*" çürütücüsünü kullandığı belirlemiştir. Öğretmen adayının argümanını oluştururken kullandığı çürütücü, iddiasının geçerli olmadığı durumlar yerine iddiasını kanıtlamak için veriden yararlandığını göstermektedir. Bu nedenle öğretmen adayının çürütücü bileşeninde hata yaptığı tespit edilmiştir.

Çürütücünün öneri içermesi: Çürütücü bileşenine ilişkin yapılan hatalarda belirlenen son kategoride öğretmen adaylarının çürütücü bileşeninde önerilerine yer vermeleridir. Bu şekilde 23, 65, 66, 67, 69 ve 70 no'lu öğretmen adaylarının hata yaptıkları tespit edilmiştir. 67 no'lu öğretmen adayının argümanı incelendiğinde argümanında "*sanayinin kapatılması gerektiği*" iddiasında bulunmuş ve çürütücüsünü ise aşağıdaki şekilde sunmuştur:

"Oradaki sanayi kapatılıp, balıkların teleflerini durdurup farklı bir yerde açılıp oradan imalat yapılabilir. Hem işsizlik olmaz hem de balıklar telef olmaz."

Öğretmen adayının çürütücü bileşenine ilişkin ifadesi incelendiğinde iddiasını geçerli hale getirmek için önerilerde bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla öğretmen adayının iddiasının geçerli olmayacağı durumları açıklamak yerine problemin çözümüne ilişkin önerilerde bulunarak hata yaptığı belirlenmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerini belirlemek ve argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hataları belirlemek amacı ile yürütülen bu çalışmada iki alt probleme cevap aranmıştır. Bu amaçla çalışmada ilk olarak öğretmen adaylarının argüman düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının % 6'sının hiç argüman üretemediği, % 8'inin Düzey 1, % 22'sinin Düzey 2, %18'inin Düzey 3, %35'inin Düzey 4 ve % 11'inin Düzey 5 seviyesinde argüman ürettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanların gücü Toulmin'in modelinde yer alan bileşenlerin kombinasyonlarına bağlı olarak ifade edilmektedir (Sampson ve Clark, 2008). Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının % 64'ünün oluşturdukları argümanlarda, daha üst düzey bileşenleri kullandıkları söylenebilir. Çünkü Erduran vd., (2004)'ün geliştirmiş olduğu Argümantasyon Değerlendirme Ölçeği'ne göre Düzey 1 ve Düzey 2 seviyesindeki argümanlar çürütücü içermememektedir. Sınırlayıcılar ve çürütücüler ise daha üst düzey argümanlarda yer almaktadır (Erduran vd., 2004). Böylelikle öğretmen adaylarının % 30'unun oluşturdukları argümanlarda iddia, veri, gerekçe ve destekleyici bileşenlerini kullandıkları ancak iddialarının geçerli olmayacağı durumları açıklayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının çoğunluğunun argümantasyon becerisinin iyi olduğunu gösterebilir. Bu sonuç, Crowell ve Kuhn (2012)'un çalışmalarında argümantasyon becerisine sahip olan bireylerin az sayıda olduğunu belirtmeleri ile çelişmektedir. Benzer şekilde argümantasyon sürecinde öğrencilerin argüman üretmede zorlandıklarına ilişkin çalışmalarla da farklılık göstermektedir (Jonassen ve Kim, 2010; Sandoval ve Millwood, 2005). Bu çalışmaların aksine mevcut çalışmaya paralel olarak Topçu (2008) de fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında sosyobilimsel konularda öğretmen adaylarının argümanlarını kolaylıkla oluşturduklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Topçu, Yilmaz-Tüzün ve Sadler (2011) de fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun iddialarını gerekçeleri ile savunduklarını fakat bu çalışmanın aksine çürütücü kullanmada başarısız olduklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının çoğunluğunun oluşturdukları argüman düzeylerinin Düzey 3 ve üzerinde olmasının, öğretmen adaylarının daha önce çevre dersini almalarından ve bu konunun sosyobilimsel bir konu olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çünkü literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde alan bilgisinin argümantasyon becerisi üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Acar, 2008; Dawson ve Schibeci, 2003; Demiral ve Çepni, 2018; Yang ve Anderson, 2003; Wynne, Stewart ve Passmore, 2001). Ancak, alan bilgisinin argümantasyon becerisine etki etmediğini belirten çalışmalar da yer almaktadır (Sadler ve Donnelly, 2006; Soysal, 2012; Zohar ve Nemet, 2002). Bu durumda öğretmen adaylarının argümantasyon düzeylerine etki eden farklı faktörler olabileceği düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde argümantasyon düzeyinin çalışmanın yapıldığı gruptan etkilendiği belirlenmiştir. Mcneill ve Krajcik (2012), çalışmalarında üst öğrenim düzeyindeki öğrencilerin argümantasyon becerilerinin ve çürütücü kullanma durumlarının alt düzeydeki öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum öğretmen adaylarının yaş seviyelerinden kaynaklı olarak çürütücüleri daha iyi kullanabilecekleri ve argümantasyon düzeylerinin daha yüksek olabileceği durumunu desteklemektedir. Argümantasyon düzeyini etkileyen diğer bir faktör ise argümantasyon destekli bir eğitim almış olmaktır. Örneğin; Torun ve Şahin (2016) argümantasyon temelli öğretimin argümantasyon düzeyine etkisini inceledikleri çalışmalarında verdikleri öğretimin öğrencilerin argüman düzeylerine olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda ise epistemolojiye vurgu yapılarak bireylerin argümantasyonun epistemolojisini anlamalarının ve gerekli argümantasyon becerilerini kazanmış olmalarının argümanlarının kalitesini arttıracağını belirtmişlerdir (Erduran vd., 2004; Osborne, Erduran, Simon, 2004; Venville ve Dawson, 2010; Zohar ve Nemet, 2002). Dolayısıyla, öğretmen adaylarının çalışmaya katılmadan önce argümantasyonun ne olduğuna, öğretim sürecinde ne için ve nasıl kullanıldığına, hangi bileşenlerden oluştuğuna ilişkin bir öğretim almış olmaları argümanlarının Düzey 3 ve daha üst seviyelerde yer almasını açıklamaktadır.

Bu çalışmada kullanılan Erduran vd. (2004)'ün değerlendirme formuna göre, bireylerin üst düzey argüman üretebilmesi çürütücülerin varlığına bağlı olmaktadır. Bu sınıflama bireylerin argümantasyon düzeylerine ve oluşturdukları argümanların kalitesine ilişkin rasyonel bir bakış açısı sağlamaktadır. Fakat argüman oluşturma sürecindeki argümantasyon bileşenlerinin doğru kullanımı ve birbirleri ile nasıl ilişkilendirildiği de argümanların kalitesinin belirlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu amaçla belirlenen ikinci alt problem ile sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hatalar incelenmiştir. Öğretmen adaylarının bu süreçte yaptıkları hatalar incelenirken ilgili literatürden yararlanılmış ve bu kapsamda belirlenen hatalar kategorize edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda çalışmaya katılan tüm öğretmen adaylarının % 72,5'inin oluşturdukları argümanlarda hata yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğretmen adaylarının bir çoğunun Erduran vd. (2004)'ün sınıflamasına göre üst düzey argümanlar üretebilirken bu argümanların bileşenlerini doğru kullanmadıkları belirlenmiştir. Bu durumun argümantasyonun sınıflarda bir öğretim yöntemi olarak nadiren kullanılması ve bundan dolayı öğretmen adaylarının argüman oluşturmalarına rağmen argüman bileşenleri arasındaki ilişkileri kurmada başarasızlık yaşamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Oluşturulan argümanların detaylı olmaması, öğrencilerin çürütücü kullanmakta başarısız olmaları veya bileşenlerin amaçlarına uygun kullanılmaması argümantasyon sürecinde karşılaşılan hatalar arasında yer almaktadır (Kuhn, 2010; Kuhn ve Udell, 2003; Sandoval ve Milwood, 2005). Bu çalışmada da benzer hatalara rastlanmıştır. Yapılan hatalar bileşenlerin doğru kullanımı açsıından incelendiğinde öğretmen adaylarının % 37'sinin gerekçe, % 25'inin veri, % 23'ünün iddia ve %15'inin çürütücü bileşenlerinin kullanımına ilişkin hata yaptıkları tespit edilmiştir. Bu sonuca göre öğretmen adayları argümantasyon sürecinde en fazla gerekçenin kullanımına ilişkin hata yaparken en az çürütücü bileşeninin kullanımına ilişkin hata yapmışlardır. Yukarıda da belirtildiği gibi öğretmen adaylarının % 30'u Düzey 1 ve Düzey 2 seviyesinde argüman üretmiş, % 6'sı ise hiç argüman üretememiştir. Dolayısı ile toplam katılımcı

oranının % 36'sı argümanlarında çürütücü bileşenini kullanmamışlardır. Bu durumun çalışmada çürütücü bileşenine ilişkin hata oranının düşük çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının iddia bileşeni ile ilgili özellikle "net bir iddiada bulunamama/belirtememe" şeklinde bir hata yaptıkları belirlenmiştir. Soysal (2012)'de çalışmasında benzer şekilde bireylerin iddialarını doğrudan belirtmek yerine dolaylı olarak sezdirmeye çalıştıklarını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının argümanlarını kanıtlamak için kullandıkları bilgiler ise veri bileşeni çerçevesinde değerlendirilmiş ve bu bileşene ilişkin yapmış oldukları hatalar belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda bu bileşene ilişkin hatalar "Veri kullanmadan iddiasını ispatlamaya çalışmak" ve "Gerekçenin veri olarak kullanılması" başlıkları altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarından 5'inin ilk başlık ile ilgili hata yaptığı, on üçünün ise ikinci başlık ile ilgili hata yaptığı ortaya çıkmıştır. İddiaların verilerle doğrulanmamasının argümantasyon sürecindeki engellerden biri olduğunu ortaya çıkaran araştırma sonuçları, bu çalışmanın sonuçları ile tutarlılık göstermektedir (Kelly, Druker, ve Chen, 1998; Zohar ve Nemet, 2002). Bu araştırmada veri toplamak amacı ile kullanılan etkinlikte yer alan metinlerde öğretmen adaylarının iddialarını desteklemek ve doğrulamak için kullanabilecekleri pek çok veri/kanıt bulunmaktadır. Ancak öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin yaptıkları hatalar incelendiğinde öğretmen adaylarının iddialarını desteklemek için bu verilerden yararlanmadıkları ortaya çıkmıştır. Maloney ve Simon (2006) bireylerin kanıt kullanma becerileri ile argümantasyon becerilerinin ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu açıdan bireylerin güçlü ve üst düzey argüman üretebilmeleri için iddialarını doğrulamak amacıyla sahip oldukları kanıt niteliğindeki verilerin farkında olmaları gerekmektedir. Ancak öğretmen adaylarının veri bileşeni ile ilgili yaptıkları hatalar incelendiğinde sahip oldukları kanıtları iddialarını doğrulamak için veri olarak kullanabileceklerinin farkında olmadıkları şeklinde yorum yapılabilir. Ayrıca kanıt ile iddia arasındaki ilişkiyi belirleyemememek de argümantasyon sürecinde verinin kullanılmasına engel olan bir durumdur. Çünkü iddia ile kanıt arasında yanlış bir ilişki kurulduğu taktirde bu durum bireylerin savundukları konuda başarısız olmalarına neden olabilir (Torun, 2019). Doğan (2009) öğrencilerin kanıt destekli sorgulama becerisinin geliştirilmesi ile kanıt ile iddia arasında daha başarılı bir ilişki kurabileceklerini ifade etmiştir. Bu açıdan bu sonuç literatür ile benzerlik göstermektedir.

Kuhn ve Pearsall (2000), bilimsel bilgilerin oluşum sürecinde de iddia ile veri arasındaki ilişkinin önemli olduğunu ve bilimsel bilgilerin bu iki bileşenin doğru bir şekilde bir araya getilmesi ile olabileceğini ifade etmiştir. Dolayısı ile iddia ile kanıt arasındaki ilişkinin bağlantısının kurulması gerekmektedir. Ancak gerekçe bileşeni ile ilgili öğretmen adaylarının hata yaprıkları tespit edilmiştir. Bu hatalar "Gerekçenin iddia ve veri arasındaki ilişkiyi sağlayamaması" ve "Verinin gerekçe olarak kullanılması" kategorileri altında toplanmıştır. Ayrıca iddianın geçerli olmadığı durumları belirten çürütücü bileşeni ile ilgili de öğretmen adaylarının yapmış oldukları hatalar incelenmiştir. Bu hatalar "Karşı iddianın çürütücü olarak kullanılması", "Çürütücü yerine veri kullanılması" ve "Çürütücünün öneri içermesi" kategorileri altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının oransal açıdan en az hatayı bu bileşen ile ilgili yaptıkları ancak yapılan hataların kategori açısından en fazla bu başlık altında toplandığı ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu bulgu, bireylerin argümantasyon sürecinde çürütücü kullanmakta başarısızlık yaşadıkları ve iddialarına alternatif durum üretememeleri, bulgusuyla örtüşmektedir (Freeley ve Steinberg, 2013).

Sonuç olarak bu çalışma ile sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon düzeyleri ve argüman oluşturma sürecinde yaptıkları hatalar belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların gelecekte yapılacak çalışmalara argümantasyon sürecinin daha iyi anlaşılması açısından katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmen adaylarının argüman düzeylerini geliştirmeye yönelik öğrenme ortamlarının tasarlanması önerilebilir. Bu süreçte öncelikle argümantasyon yönteminin sınıflarda daha fazla kullanılması önerilmektedir. Ayrıca her bir argüman bileşenine ilişkin bol örneklerin yer aldığı etkinlikler uygulanarak hataların en aza indirgenmesi sağlanabilir. Bunun yanısıra sadece basit argümanların değil üst düzey argümanların da oluşturulabileceği tartışma ortamlarının tasarlanması gerekmektedir. Dolayısıyla araştırma

kapsamında tespit edilen öğretmen adaylarının yapmış oldukları hataların giderilmesine yönelik etkinliklerin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasına yönelik bilimsel çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

Acar, Ö. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class.* Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Columbus.

Bakeman, R. and Gottman, J. M. (1997). Observing interaction: An introduction to sequential analysis. Cambridge university press.

Chin, C. & Osborne, J. (2010). Students' questions and discursive ınteraction: their ımpact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching, 47*(7), 883–908.

Cho, K ve Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Educational Technology Research and Development,50*(3), 5-22.

Crowell, A.,& Kuhn, D., (2012): Developing dialogic argumentation skills: A three-year intervention study. *Journal of Cognition and Development,15*(2), 363-381.

Dawson, V. ve Schibeci, R. (2003). Western Australian school students' understanding of biotechnology. *International Journal of Science Education.* 25(1), 57-69.

Demiral, Ü., & Çepni, S. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi,* 19(1), 734-760.

Doğan, Y. (2009). Kanıt temelli öğrenmeyi geliştiren öğrenci merkezli stratejiler ve teknikler üzerine bir derleme. (Ed.:Mustafa Safran). *Sosyal bilgiler öğretimi* (içinde). Ankara: Pegem Akademi.

Erduran, S., Ardac, D., & Yakmaci-Guzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education,* 2(2), 1-14.

Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-Based Research*. Dordre-cht: Springer.

Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J., (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education,88*(6), 915-933.

Fırat, S., Gürbüz, R., & Doğan, M. F. (2016). Öğrencilerin Bilgisayar Destekli Argümantasyon Ortaminda Olasiliksal Tahminlerinin Incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *24*, 906-944.

Freeley, A. J.,& Steinberg, D. L., (2013). *Argumentation and debate, critical thinking for reasoned decision making.* Wadsworth Cengage Learning.

Fox, J., Krause, P. & Elvang-Goransson, M. (1993). *Argumentation as a general framework foruncertain reasoning.* Eds.: D. Heckerman, A., Mamdani, In.Proceedings of the 9th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence, pp. 428-434. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers.

Fraenkel, J., Wallen, N., and Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education.* (8th ed.). Boston: McGraw Hill.

Goodnight, G. T., (2006). Complex cases and legitimation inference: Extending the Toulmin Model to deliberative argument in controversy. Davıd Hitchcock & Bart Verheij (Eds.), *Arguing on the Toulmin Model* (pp. 39-48). The Netherlands: Springer.

Jimenez-Aleixandre, M., Rodriguez, A., & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education,84*(6), 757-792.

Jonassen, D. H. & Kim, B. (2010). Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines. *Education Technology Research & Development,58*(4), 439-457.

Kelly, G., Druker, S., & Chen, C. (1998). Students' reasoning about electricity: Combining performance assessments with argumentation analysis. *International Journal of Science Education, 20*(7), 849-871.

Kolsto, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with controversial, socio-scientific issues. *Science Education, 85* (3), 291-310.

Kuhn, D.,& Udell, W., (2003). The development of argument skills. *Child Development,74*(5), 1245–1260.

Kuhn, D., Hemberger, L., & Khait, V. (2015). *Tracing the Development of Argumentive Writing in a Discourse-Rich Context. Written Communication, 33(1), 92–121.* doi:10.1177/0741088315617157.

Kuhn, D., (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education, 94*(5), 810-824.

Lawson, A.E., (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education, 25*, 1387– 1408.

McNeill, K. L. (2010). Explanations, Arguments and Evidence in Science, Science Class and the Everyday Lives of Fifth Grade Students. *In annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching,* Philadelphia, USA.

McNeill, K. L. & Krajcik, J. (2012). *Supporting grade 5-8 students in constructing explanations in science: The claim, evidence and reasoning framework for talk and writing.* New York, NY: Pearson Allynve Bacon.

MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB, (2018). *Sosyal bilgiler öğretim programı,* Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Osborne, J., Erduran, S. ve Simon S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching, 41* (10), 994-1020.

Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health services research, 34*(5), 1189-1209.

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

Sadler, T.D. ve Zeidler, D.L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. Science Education, 88, 4–27.

Sampson, V. ve Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education, 92*(3), 447-472.

Sandoval, W. A. ve Milwood, K. A., (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction, 23*(1). 23-55.

Soysal, Y. 2012. *Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitesine Alan Bilgisi Düzeyinin Etkisi: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar.* Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bolu.

Thielemier, B. T., (2013). *Developing emerging argumentation: Using disparate forms of evidence to create instructional inroads.* Master of Arts, Colorado State University Fort Collins, Colorado.

Topçu, M. S. (2008). *Preservice science teachers' informal reasoning regarding socio scientific issue and the factors influencing their informal reasoning.* Unpublished doctoral dissertation. Middle East Technical University, Ankara.

Topçu, M. S.,Yilmaz-Tuzun, O. & Sadler, T. D. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socio scientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313-332.

Torun, F. (2015). *Sosyal bilgiler dersinde argümantasyon temelli öğretim ve karar verme becerisi arasındaki ilişki düzeyi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Torun, F. (2019). Argümantasyon yöntemi ile kanıt kullanma becerisinin geliştirilmesi. (Ed.:Yücel Kabapınar). *Kimlik belirleyen derslerde kanıt temelli öğrenme* (İçinde 241-258). Ankara: Pegem akademi.

Torun, F. & Şahin, S. (2016). Determination of Students' Argument Levels in Argumentation-Based Social Studies Course. *Education and Science*, *41*(186), pp. 233-251.

Toulmin, S. E., (2003). *The uses of argument.* Cambridge: Cambridge University Press. 25.02.2019 tarihinde http://johnnywalters.weebly.com/uploads/1/3/3/5/13358288/toulmin-the-uses-of-argument_1.pdf adresinden erişilmiştir.

Venville, G. J. ve Dawson, V. M. (2010). The Impact of a Classroom Intervention on Grade 10 Students' Argumentation Skills, Informal Reasoning, and Conceptual Understanding of Science. *Journal of Research in Science Teaching. 47*(8), 952- 977.

Voss, J. R.,& Means, M. L., (1991). Learning to reason via instruction in argumentation. *Learning and Instruction,7*(4), 337-350.

Walton, D., (2006). *Fundamentals of critical argumentation.* Cambridge: Cambridge University Press.

Wynne, C. F., Stewart, J. ve Passmore, C. (2001). High school students' use of meiosis when solving genetics problems. *International Journal of Science Education,*. 23(5), 501-515.

Yang, F. Y., & Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. International *Journal of Science Education, 25*, 221–244.

Zarefsky, D. (2018). The argumentative perspective. In *The practice of argumentation: effective reasoning in communication* (pp. 1-28). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781139540926.002.

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