



<http://kefad.ahievran.edu.tr>

Ahi Evran Üniversitesi  
Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

ISSN: 2147 - 1037

## Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Argümantasyon Becerilerinin İncelenmesi

<sup>1</sup>Ümit Demiral

<sup>2</sup>Salih Çepni

DOI:.....

[Makale Bilgileri](#)

Yükleme:09/07/2017 Düzeltme:28/09/2017 Kabul: 14/01/2018

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) konusundaki argümantasyon becerilerini incelemektir. Çalışma, nicel araştırma desenlerinden nedensel-karşılaştırma üzerine inşa edilmiştir. Çalışmanın örnekleminde, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören amaçlı örneklem yoluyla seçilmiş 20 öğretmen adayı yer almaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, GDO'lu Besinlere Yönelik Bilgi Testi, Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği, Somali'ye Yardım isimli senaryo ve bu senaryoya ilişkin görüşme soruları kullanılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin incelenmesi için 20 öğretmen adayı ile odak grup görüşmesi yapılmıştır. Verilerin analiz aşamasında, verilerin betimsel analizi için frekans (f), yüzde (%), aritmetik ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD) hesaplanmış ve gruplar arasındaki karşılaştırmalar için Man Whitney U testi kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, gerekçe, karşı iddia, çürütme ve kanıt becerileri bakımından gruplar arasından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bulgularda, konu alan bilgisi, motivasyon ve öz-yeterlik inancı üzerinde etkisini gösterirken, eleştirel düşünme becerilerinin, strateji kurma becerileri üzerinde etkisini gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda eleştirel düşünme becerisinin ve alan bilgisinin argümantasyon becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçla öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin daha yüksek seviyelere getirilmesi için alan bilgilerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi önerisinde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Fen bilgisi öğretmen adayları, Sosyobilimsel konular, Genetiği değiştirilmiş organizmalar, Alan bilgisi, Eleştirel düşünme becerileri, Argümantasyon becerileri

<sup>1</sup>Ümit Demiral, Öğr. Üyesi Dr., Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye, udemiraltr@gmail.com, ORCID ID:0000-0003-3873-7019.

<sup>2</sup>Salih Çepni, Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Türkiye, cepnisalih@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0003-2343-8796

Bu çalışma ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

## Giriş

Okullardaki fen eğitiminin ana amaçlarından biri, öğrencilere toplumsal tartışmalara katılmada ve hayatlarını etkileyen toplumsal konularda dengeli ve bilinçli kararlar vermede bilim algısını kullanmaları için imkân sağlamaktır (Sadler ve Zeidler, 2005a). Bu amaca ulaşmak için birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'nin fen eğitim vizyonuna bakıldığında "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" ifadesinin kullanıldığı görülmektedir (MEB, 2018). Araştırmacılar iyi düzeyde fen okuryazarı nesiller yetiştirmek için, bireylerin ileri sürülen karşı iddiaları sorgulamalarını (Brickman, Gormally, Armstrong, Hallar ve 2009) ve etik kararlarda bilimsel bilgiyi kullanabilmelerini sağlayan öğrenme ortamları sağlanması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Dawson ve Schibeci, 2003). Fen eğitimi için hazırlanan öğretim programının geleceğin vatandaşlarını hazırlaması gerektiğine (Tsai, 2002), özellikle medyada sıkça görülen küresel ısınma, klonlama, nükleer santraller, organ nakilleri, GDO'lu besinler gibi önemli tartışmalı konuların da öğretim programında daha çok yer alması gerektiğini belirtmektedirler (Kılınç ve diğ., 2013).

Toplumu ve bilimi ilgilendiren bu konuların eğitim programlarında sosyobilimsel konular (SBK) olarak adlandırıldığı görülmektedir (Kılınç, Demiral ve Kartal, 2017; Sadler, 2011). SBK'nin eğitiminin hem toplum üzerinde hem de bireyin karakter gelişimi üzerinde önemli etkisinin olduğu görülmektedir (Zeidler, 2003). Toplumsal açıdan ele alındığında biyoteknoloji ürünlerinin endüstri ve ekonomide daha geniş yer bulmaya başlaması, nükleer enerjiye yönelme, küresel ısınmadaki artış, depremlerin etkilerinin devam etmesi gibi konularda artan teknik eleman ihtiyacı, topluma yansıyan sosyal ve ahlaki endişeler sosyobilimsel konuların eğitimi zorunlu kılmaktadır (Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005). Bireyin karakter gelişimi noktasında ise bu tip konuların öğretimin bireyde daha güçlü bir fen okuryazarlığının oluşmasını sağladığı, kavramsal öğrenmeyi hızlandırdığı, bilimin doğasının öğrenilmesine katkıda bulunduğu (Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002), eleştirel düşünme, sorgulama ve argümantasyon gibi üst düzey becerileri geliştirdiği gözlenmiştir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2008).

### **Alan bilgisi ve Argümantasyon**

Alan bilgisi ve argümantasyon alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde bu iki değişkenin birbirini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. (Snyder ve Lopez, 2002; Sadler ve Zeidler, 2005b; Sadler ve Donnelly, 2006; Sadler ve Fowler, 2006; von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2008; Cross, Taasobshirazi, Hendricks ve Hickey, 2008; Acar, 2010; Khishfe, 2012). Örneğin, Sadler ve Fowler (2006), 45 kişiden oluşan lise öğrencilerinin sosyobilimsel bir konuda yapılan argümantasyonda alan bilgilerinin nasıl kullandıklarını araştırmışlardır. Görüşme şeklinde toplanan veriler incelendiğinde alan bilgisi yüksek seviyede olan öğrencilerin özellikle gerekçelendirme

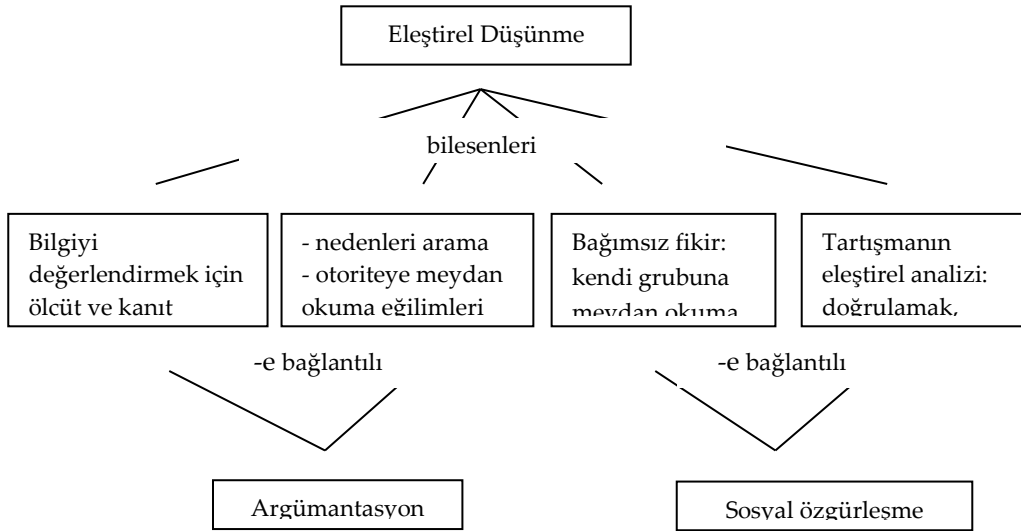
kalitelerinin ve gerekçelendirme sayılarının bilgisi düşük seviyede olan gruba göre daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Mason (1998), beşinci sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin ekoloji kavramları hakkında bilgi artışlarını belirlemeye çalışmıştır. Dört aya yakın süredir yaptığı incelemede verilerini grup tartışmalarından, öğrencilerin yazılı dokümanlarından ve ön-son mülakatlardan toplamıştır. Mason bu çalışmada sınıfça ortaklaşa gerçekleştirilen muhakeme ve tartışma aracılığıyla bilgi paylaşımının, bilgiyi yapılandırmayı artırmak için çok önemli bir pedagojik strateji olduğunu açığa çıkarmıştır. Bekiroğlu-Ogan ve Eskin (2012), argümantasyon ve kavramsal bilgi arasındaki olası ilişkileri incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Özel durum çalışması şeklinde tasarlanan çalışma onuncu sınıf kız lisesi öğrencilerinin katılımıyla yaklaşık on hafta sürmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan ilki, argümantasyon etkinliklerinin yapılma sıklığı ile öğrencilerin argüman kaliteleri ve becerileri arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğudur. İkincisi, öğrenciler argümantasyon aktiviteleri ile meşgul olurken bilgilerindeki artış bir anda oluşmamaktadır, yani, argümantasyon sürecindeki bilgi artışı belli bir zaman almaktadır. Üçüncüsü, öğrencilerin ön bilgileri argümantasyona katılımlarını etkilemektedir. Son olarak, öğrencilerin kavramsal gelişimi, muhakeme ve eleştirel düşünmeyi içeren argümantasyon sürecinin tamamlanmasından sonra ortaya çıkmaktadır.

### **Eleştirel düşünme ve Argümantasyon**

Eleştirel düşünme; problemler için işe yarar ve doğru çözümler bulmaya çalışmayı, uygun bilgileri bir araya getirip tartışmayı, bilgileri yorumlarken hem sağlam deliller aramayı hem de soyut fikirleri etkin bir şekilde kullanmayı gerekli kılmaktadır (Paul ve Elder, 2008). Bütün bu süreçler boyunca ve özellikle de iyi temellendirilmiş sonuçlara, sağlam akıl yürütmelere dayalı çözümlere ulaşılırken, düşüncelerin uygun ölçütlerle ve karşı argümanlarla sınılanması söz konusu olur (Kurnaz, 2011). Yine aynı bağlamda eleştirel düşünce, alternatif düşünce sistemleri içinde, net biçimde düşünmeyi, düşüncelerin kabullerini, dayanaklarını, sonuçlarını ve içeriklerini görüp, onları gereği gibi değerlendirmeyi gerektirmektedir (Facione, 1998; Cevizci, 2012). Eleştirel düşünmenin, bu açılarından ele alındığında argümantasyon ile ilişkili olması doğaldır (Braund, Scholtz, Sadeck ve Koopman, 2013).

Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012) argümantasyonun eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkısı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar bağımsız fikirler geliştirebilme yeteneğine sahip olmak ve demokratik bir toplumda aktif vatandaş olabilmek için eleştirel düşünür biri olmanın gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Bunun sağlanmasında sınıf içi argümantasyon uygulamalarının önemli katkıları olduğunu belirtmişlerdir.

Argümantasyonun eleştirel düşünmenin gelişimini desteklediğine dikkat çeken Jiménez-Aleixandre ve Puig (2012), argümantasyonun eleştirel düşünmenin dört bileşenine katkısını Şekil 1'de görüldüğü gibi bilimsel konularda argümantasyon ve sosyobilimsel konularda argümantasyon olmak üzere iki bağlam içerisinde incelemiştir.



Şekil 1. Eleştirel düşünmenin bileşenlerinin tanımlanması ve argümantasyon ile ilişkisi

Argümantasyonun eleştirel düşünmenin dört bileşenine katkısına bakılırsa, ilk iki bileşen bilimsel ve sosyobilimsel bağlamdan eşit olarak etkilenir, fakat üçüncü ve dördüncü bileşenin gelişimi çoğunlukla sosyobilimsel bağlam tarafından desteklenir (Jiménez-Aleixandre ve Puig, 2012).

Bu çalışmada, geleceğin fen ve teknoloji öğretmeni olacak öğretmen adaylarının GDO'lu besinler ile ilgili bir tartışmada ortaya koydukları argümantasyon becerilerinin, konu alan bilgisi ve eleştirel düşünme becerileri ile ilişkisi incelenmiştir. Bunun neticesinde öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri ile bilgi ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin boyutu belirlenmeye çalışılmış ve fen eğitiminde argümantasyona dayalı etkinlikler gerçekleştirilirken, bilgi ve eleştirel düşünme becerilerinin önemi hakkında bazı öngörülerde bulunulmuştur.

#### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, alan bilgileri ve eleştirel düşünme becerileri farklı seviyelerdeki öğretmen adaylarının yer aldığı grupların GDO'lu besinler konusunda yaptıkları tartışmalarda ortaya koydukları argümantasyon becerileri arasındaki farklılıkları incelemektir.

#### **Alt Problemler**

(1)- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri; GDO'lu besinlerle ilgili konu alan bilgisi ve eleştirel düşünme becerileri açısından nasıl farklılaşmaktadır?



(1a)- Eleştirel düşünme becerileri ve GDO konusunda alan bilgisi düşük seviyeli öğretmen adayları ile eleştirel düşünme becerileri yüksek ancak GDO konusunda alan bilgileri düşük seviyeli öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

(1b)- Eleştirel düşünme becerileri ve GDO konusunda alan bilgisi düşük seviyeli öğretmen adayları ile eleştirel düşünme becerileri düşük ancak GDO konusunda alan bilgileri yüksek seviyeli öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

(1c)- Eleştirel düşünme becerileri ve GDO konusunda alan bilgisi yüksek seviyeli öğretmen adayları ile eleştirel düşünme becerileri yüksek ancak GDO konusunda alan bilgisi düşük seviyeli öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

(1d)- Eleştirel düşünme becerileri ve GDO konusunda alan bilgisi yüksek seviyeli öğretmen adayları ile eleştirel düşünme becerileri düşük ancak GDO konusunda alan bilgisi yüksek seviyeli öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Bu çalışmada GDO ile ilgili alan bilgileri ve eleştirel düşünme becerileri seviyeleri düşük ve yüksek olmak üzere farklı iki grupta yer alan fen bilgisi öğretmen adayların argümantasyon sürecinde ortaya koydukları argümantasyon becerilerinin farklılıklarını ve nedenlerini incelenmek amacıyla nicel araştırma modellerinden deneysel olmayan araştırma içerisindeki nedensel-karşılaştırma deseni kullanılmıştır. Nedensel-karşılaştırma deneysel olmayan araştırmanın bir tipidir çünkü bireylerin oluşturduğu grupların mevcut durumlarının veya mevcut farklılıkların sebeplerinin tanımlanmasıdır (Salkind, 2010). Yani, nedensel-karşılaştırma çalışmalarında asıl amaç gruplar arasındaki farklılıkların nedenlerini ve sonuçlarını belirlemektir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Nedensel-karşılaştırma yaklaşımı süreci, aralarında farklılıklar olan ve sahip oldukları değişkenler arasında karşılaştırma yapılabilecek iki veya daha fazla grubun seçilmesiyle başlar (Salkind, 2010). Araştırma süreci boyunca metodolojiye bağlı kalan araştırmacının varmak istediği nokta, iki grup arasındaki mevcut olan farklılıkların olası nedenlerini araştırmak ve açıklamaktır (Çepni, 2009; Salkind, 2010).

## Evren ve Örneklem

Bu çalışma Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında öğrenim görmekte olan her kademedeki uygunluk örnekleme ile dahil edilen 209 öğretmen adayı (Ö.A) arasından amaçlı örnekleme yoluyla seçilen 20 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Bu çalışmanın fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılmasına karar verilmiştir çünkü fen bilgisi öğretmen adayları araştırmada incelenmek istenen değişkenlerin gözlenmesi için ideal katılımcılardır. Aldıkları biyoloji derslerinde GDO'lu Besinler konusu kısmen işlendiği görülmektedir. Üçüncü sınıf bahar döneminde Genetik ve Biyoteknoloji dersinde sınırlı oranda olmakla birlikte özellikle dördüncü sınıf güz yarıyılı derslerinden olan haftada 2 saat toplam 28 saat Biyolojide Özel Konular isimli dersin içeriği incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusu ile ilgili temel bilgileri alarak üniversiteden mezun olacakları varsayılmaktadır.

## Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak 1- GDO'lu Besinlere Yönelik Bilgi Testi (GBYBT), 2- Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği (WGEAYÖ) ve 3- Senaryo ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan bu ölçme araçları ile öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda ortaya koydukları argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve alan bilgileriyle olan ilişkileri açığa çıkartılmaya çalışılmıştır.

### 1- GDO'lu besinler bilgi testi (GBBT)

GDO'lu besinlerle ilgili temel kavramlar hakkında sahip olunan bilgileri ölçmeyi amaçlayan bu test Sönmez ve Kılınç (2012) tarafından üniversite seviyesinde öğrenim görmekte olan öğrenciler için hazırlanmıştır. Bu testte her bir soruda "bilmiyorum", "doğru" ve "yanlış" seçenekleri yer almaktadır. Verilerin kodlanmasında sorunun yanlış cevabı ile "bilmiyorum" cevabı aynı rakam kullanılarak kodlanmıştır. Bilmiyorum seçeneği testi cevaplayan katılımcıların bu konuya ne derecede aşina olduklarını belirlemek açısından kullanılmıştır. Araştırmacılar mail yoluyla gerekli etik izin alınmıştır.

Yapılan pilot çalışmada, testi cevaplayanların toplam puan sıralamasına göre % 27'lik alt grup ve % 27'lik üst grubun madde ortalama puanları için t-testi analiz sonuçlarında öğretmen adayların bilgileri aralarındaki seviye farklılığına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. [ $t_{100}=25.261, p<.05$ ]. Testte yer alan tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarına bakıldığında, değerlerin -.023 ile .488 arasında değiştiği ve t-değerlerinin anlamlı ( $p<.05$ ) olduğu görülmektedir. Testte yer alan 10 maddenin toplam-madde test korelasyon değerleri  $r<.19$ 'dur. Bu istatistiki uygulamalar sonucunda elde edilen 20 maddenin KR-20 değeri 0.74 hesaplanmıştır. Bu değer 0.60  $\leq$  KR-20  $\leq$  0.80 olması

testin güvenilir olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2010). Sonuç olarak, pilot uygulama neticesinde 30 maddelik testten 10 maddenin atılarak bilgi testinin yeniden yapılandırılmasına ve asıl uygulamaya 20 madde ile devam edilmesine karar verilmiştir.

## 2- Watson-Glaser eleştirel akıl yürütme gücü ölçeği (Form YM)

Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerini tespit etmek amacıyla literatür taraması yapılmış ve Türkiye'de bu konuda çalışan uzman araştırmacılara danışılarak Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Ölçeği (WG-EAYGÖ)'nin kullanılmasına karar verilmiştir. Çünkü bu ölçek bireylerin "çıkarsama", "yorumlama", "varsayımda bulunma", "karşı görüşleri değerlendirme" ve "tümdengelim" gibi becerileri ölçmesi açısından uygun bir ölçektir (Watson ve Glaser, 1980). Ölçek toplam 100 madde ve beş bölümden (boyuttan) oluşmaktadır (Çıkrıkçı, 1993). Eleştirel düşünmenin karmaşık doğası ve ölçme araçlarını değerlendirmedeki sınırlılıklar, bazı araştırmacılar WG-EAYGÖ'nün geçerliliği ve güvenilirliği ile yakından ilgilenmişlerdir ve bunun yanı sıra eleştirel düşünmeyi değerlendiren en iyi ölçme aracı olduğuna dikkat çekmişlerdir (Sadler, Chambers ve Zeidler, 2002). Ölçeğin Türkçe uyarlamasını yapan araştırmacıdan mail ve posta yoluyla gerekli etik izin alınmıştır.

Yapılan pilot çalışmada, testte yer alan tüm maddeler için madde-toplam korelasyonların -.067 ile .368 arasında değiştiği ve t-değerlerinin 22 madde hariç anlamlı ( $p < .05$ ) olduğu görülmektedir. Testte yer alan 19 maddenin toplam-madde test korelasyon değerleri  $r < .10$ 'dur. Buna göre, 23 madde hariç diğer maddeler öğretmen adayların sahip oldukları alan bilgisi bakımından ayırt ettiği söylenebilir. Pilot çalışma ile WG-EAYGÖ'nün geçerlik ve güvenilirlik işlemlerinin sonunda 23 madde testten çıkartılarak, eleştirel düşünme testinin *çıkarsama* boyutunun 16 maddeden, *varsayımların farkına varma* boyutunun 14 maddeden, *tümdengelim* boyutunun 16 maddeden, *yorumlama* boyutunun 21 maddeden ve *karşı görüşlerin değerlendirilmesi* boyutunun 10 maddeden olacak şekilde asıl uygulama için hazır hale getirilmiştir. Bu istatistiki uygulamalar sonucunda elde edilen 77 maddenin KR-20 değeri 0.67 olarak hesaplanmıştır. Bu değer  $0.60 \leq KR-20 \leq 0.80$  olması testin güvenilir olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2010).

## 3- Senaryo ve Görüşme Soruları

Araştırmacı ve bir uzman tarafından sosyobilimsel konuların doğasına uygun olarak içerisinde bilgi, eleştirel düşünme, risk algısı, ahlaki muhakeme ve ikilem durumlarında karar verme gibi faktörlerin açığa çıkmasını sağlayan "Somali'ye Yardım" konulu bir senaryo hazırlanmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO konusundaki argümantasyon becerilerini incelemek için odak grup görüşmesi yönteminden faydalanılmıştır. Senaryo ve görüşme sorularının oluşturulmasında, araştırmanın problem ve alt problemleri, araştırmanın doğası ve yapılan çalışmalar (Toulmin, 1958; Kuhn, 2005; Sadler ve Zeidler, 2005a; Lin ve Mintzes, 2010; Topcu, Sadler ve Yılmaz-

Tuzun, 2011) göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların kapsam geçerliliği için fen eğitimi alanında çalışan uzman görüşlerine (2 profesör, 1 doçent) başvurulmuştur. Uzman onayından geçen sorular argümantasyon becerilerinin ölçülmesi için yeterli görülmüştür. Bu sorular ile argümantasyon sürecinde yeterince veri toplanıp toplanamayacağını tespit etmek amacıyla eleştirel düşünme becerileri ve GDO konusunda alan bilgileri birbirinden farklı dört öğretmen adayı ile pilot görüşme gerçekleştirilmiştir. Pilot görüşme sonucunda öğretmen adaylarından alınan öneriler ile senaryo ve görüşme soruları yeniden gözden geçirilmiş ve uzman görüşü bir kez daha alınarak EK-1'de verildiği gibi son şekline getirilmiştir.

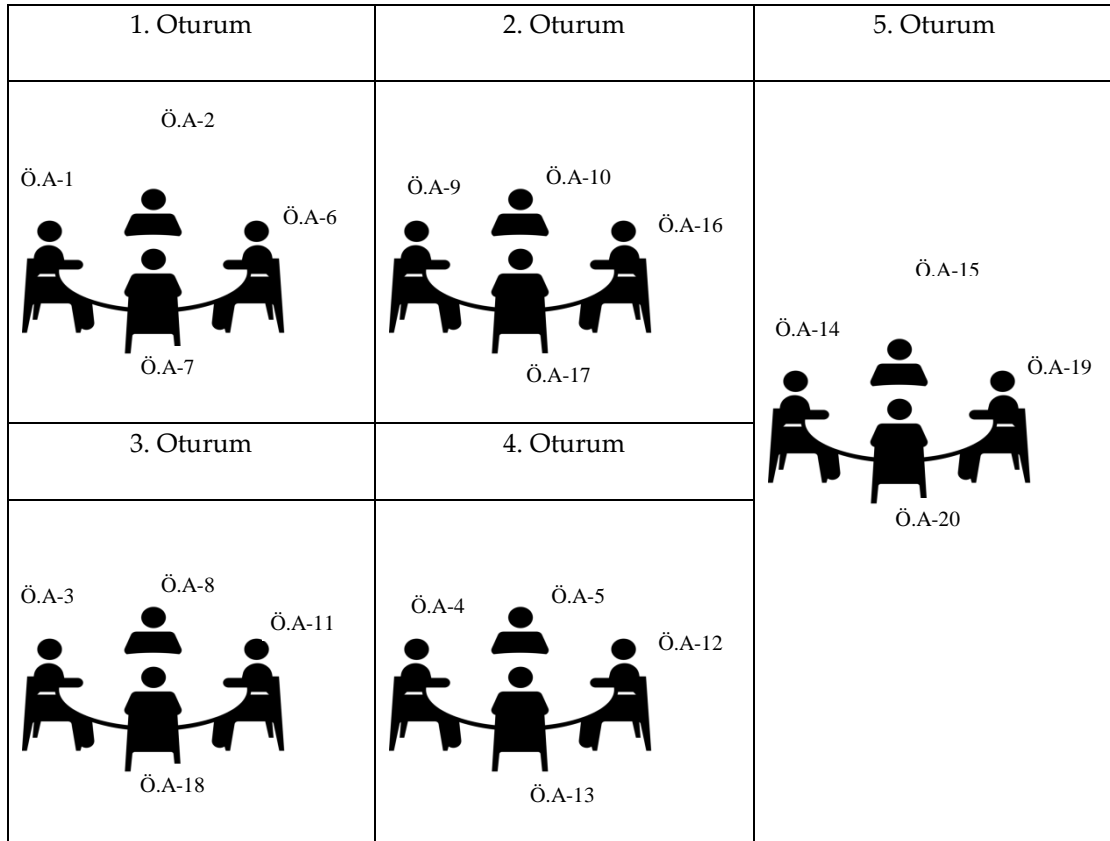
### **Veri Toplama Süreci**

Araştırmanın amacı eleştirel düşünme ve GDO ile ilgili alan bilgisinin argümantasyon becerileri ile ilişkisini incelemektir. Yani alan bilgisi ve eleştirel düşünme becerileri düzeylerindeki farklılıkların argümantasyon becerileri üzerinde yapmış olduğu değişim ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Bunun için alan bilgisi ve eleştirel düşünme becerileri yüksek ve düşük düzeye sahip gruplara ve gruplar arası karşılaştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Veri toplama süresince araştırılan problemi aydınlığa kavuşturmak amacıyla "pilot" ve "asıl" uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Burada pilot uygulamalara araştırmada yer verilmesinin gerekçelerinden birisi, pilot uygulama yapmak araştırma sonuçlarının değerlendirmesinde önemli bir faktördür. Araştırmacı bu yolla yaptığı hazırlıkları test edebilir ve kullanışlı bir görüşme formu tasarladığından emin olabilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Bir diğer gerekçe, pilot uygulama araştırmacıya çalışmasında kullanacağı testlerin gerçek alanda çalışıp çalışmadığını görme imkânı verir. Böylece işlemeyen yani geçerlik ve güvenilirlik noktasında şartları sağlamayan sorular varsa tespit edilir ve gerekirse testten çıkartılır (Balci, 2010).

Pilot uygulamalar sonucunda son haline getirilen ölçme araçları 209 öğretmen adayına uygulanmıştır. WGEAYGÖ yaklaşık 50 dk. ve GBYBT testi yaklaşık 10 dk. sürmüştür. Öğretmen adayların birbirini etkilememeleri için gerekli ortam sağlanmıştır. Testlerin cevaplanması tamamlandıktan sonra öğretmen adayların iki teste ilişkin aldıkları puanlara göre yüksekten düşüğe doğru sıralanmıştır. Daha önceden belirlenmiş olan dört gruba o grubu temsil ettiği düşünülen öğretmen adayları seçilmiştir. Grup-A'da eleştirel düşünme becerileri ve GDO ile ilgili alan bilgisi düşük seviyeli [E.D(↓)-B(↓)] 5 öğretmen adayı; Grup-B'de eleştirel düşünme becerileri yüksek ancak GDO ile ilgili alan bilgileri düşük seviyeli [E.D(↑)-B(↓)] 5 öğretmen adayı; Grup-C'de eleştirel düşünme becerileri düşük ancak GDO ile ilgili alan bilgileri yüksek seviyeli [E.D(↓)-B(↑)] 5 öğretmen adayı; Grup-D'de ise eleştirel düşünme becerileri ve GDO ile ilgili alan bilgisi yüksek seviyeli [E.D(↑)-B(↑)] 5 öğretmen adayı yer almaktadır.

Gruplar belirlendikten sonra, argümantasyon oturumlarına gruplardan öğretmen adayları seçilmiştir. Bu seçim yapılırken öğretmen adaylarının birbirine baskı kurmasını engellemek için genellikle aynı yaş ve aynı sınıf seviyesinde olmalarına dikkat edilmiştir. Bazı kız öğretmen adayları dini gerekçelerden dolayı erkek öğretmen adayları ile aynı oturumda yer almak istememişlerdir. Bu gibi durumlar göz önüne alınarak Şekil 2’se verilen oturumlar oluşturulmuştur.



Şekil 2. Öğretmen adaylarının argümantasyon oturumlarına seçilimi

Öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmalar (Lin ve Mintzes, 2010; Topcu, Sadler ve Yılmaz-Tuzun, 2011) incelendiğinde genellikle az sayıda katılımcının yer aldığı argümantasyon etkinliklerinin yapıldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının kendilerini daha rahat ifade etmeleri ve argümantasyon becerilerini daha iyi biçimde sergileyebilmeleri gerekçesiyle her bir oturumda dört öğretmen adayı yer almıştır.

Oturum başlangıcında öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından Movie Maker programı kullanılarak montajlanan içerisinde GDO’nun yarar ve zararlarının birlikte yer aldığı tarafsız bir video izletilmiştir. Videonun amacı öğretmen adaylarında ikilem oluşturarak argümantasyon sürecinin başlamasını sağlamaktır. Ayrıca öğretmen adaylarına argümantasyonda kanıt olarak kullanılma imkânı vermektedir.

Oturumlarda her bir öğretmen adayı senaryoyu okuduktan sonra görüşme sorularına (Ek-1) geçilmiştir. Görüşme soruları dört soru ve daha derinlemesine görüş almak için bazı "sonda sorulardan" oluşmaktadır. Görüşme soruları belli amaçlar için kullanılmıştır. Örneğin ilk görüşme sorusunda öğretmen adaylarından GDO'lu gıda yardımı gönderip göndermeme konusunda pozisyonlarını alarak bu konudaki iddialarını ortaya koymaları istenmiştir (iddia veya argüman ne?). İkinci görüşme sorusunda öğretmen adaylarından bu iddialarını neden ileri sürdüklerini açıklamalarını ve gerekçelendirmeleri istenmiştir (iddia veya argümanı ne destekler?). Üçüncü görüşme sorusunda öğretmen adayların sundukları gerekçelerin ardından onların karşı argümanların farkında olup olmadıklarını ortaya koymaları istenmiştir (Karşı iddia veya argüman ne?). Son görüşme sorusunda karşı iddiaları çürütmeleri istenmiştir (Karşı iddia veya argümanı çürüten ne?). Oturumların her biri tartışmaların yoğunluğu nedeniyle farklı süreler olsa da ortalama olarak 55 dakika sürmüştür. Her bir oturum video ve aynı zamanda ses kaydına alınmıştır. Buna ek olarak araştırmacı süreç boyunca gözlem notları tutmuştur.

### **Verilerin Analizi**

Nicel araştırma yöntemlerinden nedensel-karşılaştırma deseninin kullanıldığı bu çalışmada veri toplama araçları ile elde edilen nicel verilerin analizinde Excel ve SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 18.00 paket programları kullanılmıştır. 209 öğretmen adayına uygulanan WG-EAYGÖ ve GBYBT sonuçlarına göre testlerden aldıkları puanların veri girişi yapılmıştır. Öğretmen adayları her bir testten aldıkları puanlara göre %27 alt ve %27 üst olacak şekilde düşük-orta-yüksek seviyeli üç gruba ayrılmıştır. Araştırmanın amacına uygun olarak WG-EAYGÖ ve GBYBT testinin her ikisinden de düşük seviyeli; WG-EAYGÖ yüksek ancak GBYBT düşük seviyeli; WG-EAYGÖ düşük ancak GBYBT yüksek seviyeli; WG-EAYGÖ ve GBYBT testinin her ikisinden de yüksek seviyeli olan öğretmen adayları örneklem havuzunda toplanmıştır. Ardından daha önceden belirlenen gruplar için amaçlı örnekleme yöntemiyle beşer öğretmen adayı seçilmiştir. Seçilen 20 öğretmen adayı ile argümantasyon uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayların argümantasyon uygulamalarında ortaya koymuş oldukları argümantasyon becerileri Lin ve Mintzes (2010) rubriğine göre puanlandırılmış ve elde edilen puanlar SPSS 18.00 paket programına aktarılmıştır. Karşılaştırma yapılacak öğretmen adayların sayısının az olması (n=10) nedeniyle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir. Araştırma verilerinin yorumlanmasında frekans (f), yüzde (%), aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma (SD) hesaplanmış ve gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesi için Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı çıkması durumunda, etki büyüklüğü eta-kare ( $\eta^2$ ) değeri incelenmiş ve elde edilen eta-kare değeri, etki büyüklük indekslerinden birisi olan *Cohen d* indeksi doğrultusunda yorumlanmıştır. Etki büyüklüğü .01, .06 ve .14 değerlerine karşılık olarak sırasıyla *küçük*, *orta* ve *büyük* olarak tanımlanmıştır (Green, Salkind ve Akey, 2000). Ayrıca,

araştırmada kullanılan ölçme araçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında; ölçek madde analizlerinde toplam puan sıralamasına göre %27'lik alt-%27'lik üst gruplar t-testi analizi ve madde-toplam korelasyon analizi yapılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının güvenilirliği için ise KR-20 değerleri hesaplanmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılan argümantasyon uygulamasında öğretmen adayların ortaya koydukları verilerinden elde edilen bulguların iç geçerliğini sağlamak için, toplanan nitel veriler araştırmacı ile birlikte argümantasyon konusunda uzman bir araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Her iki araştırmacı %100 fikir birliğine ulaşılan kadar tartışmalar yapılmıştır ve ortak bir fikirde buluşulmuştur. Veri analizinin iç geçerliğini daha fazla sağlamak için yirmi katılımcı arasından rastgele seçilen bir katılımcının veri seti başka bir araştırmacıya bir kez daha analiz için verilmiştir. Verilerin analizi sonrasında elde edilen bulguların (kod listesi ve temalar) iç tutarlığı (güvenirlik) Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen;

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$$

formülü ile hesaplandığında .87 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan iç tutarlık katsayısı ( $\alpha$ : güvenilirlik);  $.80 < \alpha < 1.00$  aralığında olduğundan dolayı nitel verilerin analizinden elde edilen bulguların *yüksek derecede güvenilir* (Kalaycı, 2010) olduğu söylenebilir. Araştırmacılar arasındaki görüş farklılığı detaylandırıcı ve destekleyici gerekçelerden kaynaklanmıştır.

### Bulgular

Araştırmanın bu kısmında ilk olarak araştırmaya katılan öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde ortaya koydukları argümantasyon becerileri puanları verilmiş ardından sırasıyla (1a), (1b), (1c), (1d) alt problemlerine ilişkin bulgular verilerek gruplar arasındaki farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Aşağıdaki Tablo 1'te eleştirel düşünme becerileri ve GDO konusunda alan bilgileri seviyelerine göre dört farklı gruba ayrılmış 20 öğretmen adayının argümantasyon sürecinde sergilemiş oldukları argümantasyon becerilerine ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının argümantasyon beceri puanları

Grup	Seviye	Ö.A	İddia	Gerekçe	Karşı iddia	Detaylandırılmış gerekçe	Gerekçeleri destekleme	Çürütme	Kanıt	Toplam Puan
A	E.D(↓)- B(↓)	Ö.A-1	1	2	1	3	2	2	1	12
		Ö.A-2	1	1	1	1	1	0	0	5
		Ö.A-3	1	1	0	0	1	0	1	4
		Ö.A-4	1	1	1	2	2	0	0	7
		Ö.A-5	1	2	1	0	0	0	0	4
	Ortalama	1.0	1.4	0.8	1.2	1.2	0.4	0.4	6.4	

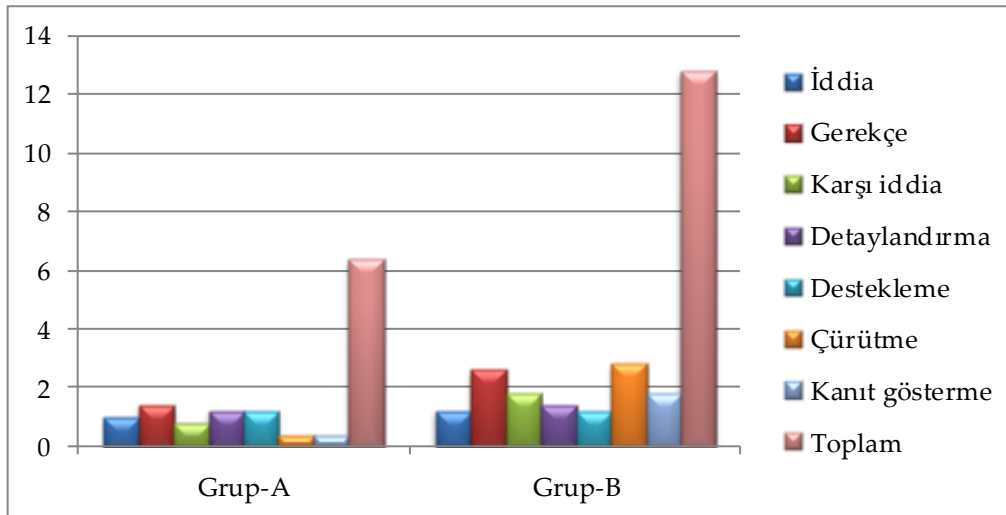
		Ö.A-6	2	4	3	1	1	8	5	24
		Ö.A-7	1	2	2	1	2	2	2	12
B	E.D(↑)-	Ö.A-8	1	2	1	2	3	2	1	12
	B(↓)	Ö.A-9	1	2	2	3	0	2	1	11
		Ö.A-10	1	3	1	0	0	0	0	5
		Ortalama	1.2	2.6	1.8	1.4	1.2	2.8	1.8	12.8
		Ö.A-11	1	2	1	1	2	2	1	10
		Ö.A-12	1	3	1	0	1	2	4	12
C	E.D(↓)-	Ö.A-13	1	4	1	0	3	4	1	14
	B(↑)	Ö.A-14	2	5	1	0	0	2	1	11
		Ö.A-15	1	1	3	1	2	4	1	13
		Ortalama	1.2	3.0	1.4	0.4	1.6	2.8	1.6	12.0
		Ö.A-16	1	3	3	0	4	10	2	23
		Ö.A-17	2	5	4	1	1	6	0	19
D	E.D(↑)-	Ö.A-18	2	2	1	4	2	4	1	16
	B(↑)	Ö.A-19	1	1	3	2	2	8	2	19
		Ö.A-20	1	1	4	2	5	6	2	21
		Ortalama	1.4	2.4	3.0	1.8	2.8	6.8	1.4	19.6

Tablo 1’de yer alan veriler betimsel olarak incelendiğinde, gruplar arasında göze çarpan en belirgin durumun bazı grupların toplam argümantasyon, gerekçelendirme, çürütme ve kanıt puanları arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla her bir alt problem tek tek ele alınmış ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak incelenmiştir.

#### **Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgular**

Bu alt problemde amaç GDO ile ilgili bilgileri düşük seviyede olan iki grubun birisinde eleştirel düşünme beceri seviyesi yüksek olması durumunda iki grup arasında argümantasyon becerilerinde hangi farklılıkların olduğunu incelemektir. Beşer kişiden oluşan bu iki grupta; Grup-A içerisinde yer alan Ö.A-1, Ö.A-2, Ö.A-3, Ö.A-4 ve Ö.A-5, kodlu öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ve GDO konusundaki alan bilgileri düşük seviyeli iken Grup-B içerisinde yer alan Ö.A-6, Ö.A-7, Ö.A-8, Ö.A-9 ve Ö.A-10 kodlu öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri yüksek ancak GDO konusundaki alan bilgileri düşük seviyedir. GDO konusundaki alan bilgileri düşük olmasına karşın eleştirel düşünme beceri seviyeleri farklı öğretmen adaylarının oluşturduğu gruplar ve her bir katılımcının argümantasyon sürecinde ortaya koyduğu argümantasyon becerilerinin puanları Tablo 1’de görülmektedir. Tablo 1’deki bulguların betimsel olarak yorumlanabilmesi için aşağıdaki Grafik 1 oluşturulmuştur.





Grafik 1: Grup-A ve Grup-B'nin argümantasyon becerileri ortalama puan grafiği

Bu betimsel inceleme ile Grup-B'nin iddia ortaya koyma, iddialarını gerekçelendirme, karşı iddiaların farkında olma, iddialarını detaylandırma, karşı iddiaları çürütme, kanıt gösterme ve toplam argümantasyon becerilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu betimsel bulguların istatistiksel olarak anlamlılık taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Grup-A ve Grup-B'nin argümantasyon becerilerine ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Eleştirel Düşünme ve Alan Bilgi Seviyesi	Argümantasyon becerilerinin gruba göre U-testi sonucu								
	N	İddia	Gerekçe	Karşı iddia	Detaylandırma	Destekleme	Çürütme	Kanıt	Genel
E.D(↓)-B(↓)	5	5,00	3,60	3,80	5,20	5,60	3,90	4,10	3,90
E.D(↑)-B(↓)	5	6,00	7,40	7,20	5,80	5,40	7,10	6,90	7,10
Mann-Whitney U	10,000	3,000	4,000	11,000	12,000	4,500	5,500	4,500	4,500
Z		-1,000	-2,147	-2,008	-,323	-,108	-1,848	-1,560	-1,702
P		,317	,032*	,045*	,746	,914	,065	,119	,089

\*p≤ .05

Tablo 2'de Grup A ve Grup-B'nin argümantasyon beceri puanları incelendiğinde; iddiaları gerekçelendirme (U=3,000; p<.05) ve karşı iddiaların farkında olma (U=4,000; p<.05) alt becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın Grup-B lehine olduğu görülmektedir. Bu iki grubun diğer beceri puanları birbirinden farklı olsa da bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyede değildir.

Gruplar arası farkın göreceli büyüklüğünü ifade etmesi açısından etki-düzeyleri (ED) partial eta squared ( $\eta^2$ ) ya da korelasyon katsayısı (r; Mann Whitney U testinde hesaplanan Z değeri/ $\sqrt{N}$ ) olarak hesaplanmıştır. Cohen (1988)  $\eta^2=0,01$  ve ya  $r=0,1$ 'in düşük etki-düzeyi,  $\eta^2=0,06$  ve ya  $r=0,3$ 'un orta etki-düzeyi ve  $\eta^2=0,14$  ve ya  $r=0,5$ 'in yüksek etki-düzeyine karşılık geldiğini bildirmiştir. Buna göre bu iki grup için genel puanına göre r değeri:

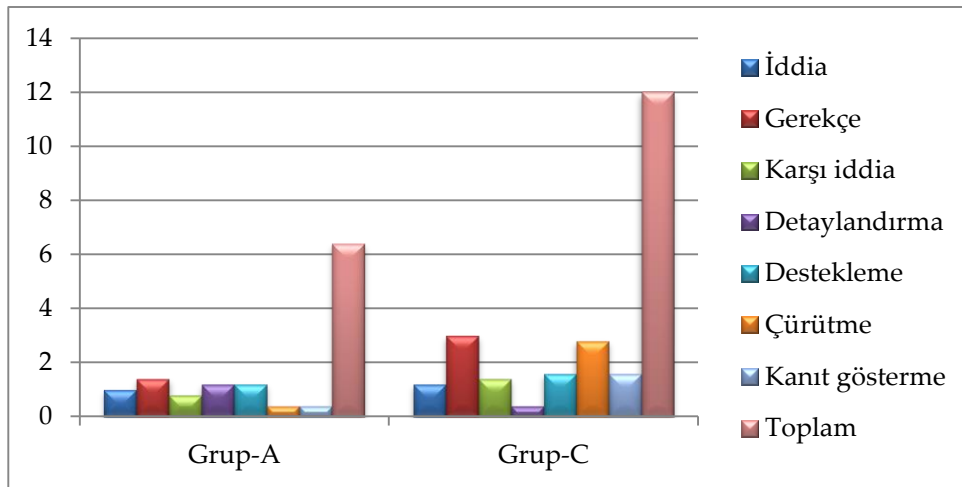
$$r = Z / \sqrt{N}$$

$$r = -1,702 / \sqrt{10}$$

$r=0,54$  olarak hesaplanmıştır.  $r>0,5$  olduğundan yüksek etki düzeyine karşılık gelmektedir. Bu etki büyüklüğü Grup-A ile Grup-B'nin argümantasyon beceri puanları arasında yüksek düzeyde fark olduğunu göstermektedir.

### Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular

Bu alt problemde amaç eleştirel düşünme becerileri düşük seviye olan iki grubun birisinde GDO konusunda alan bilgisinin yüksek olması durumunda iki grup arasında argümantasyon becerilerinde ne tür farklılıkların olduğunu incelemektir. Beşer kişiden oluşan bu iki grupta; Grup-A içerisinde yer alan Ö.A-1, Ö.A-2, Ö.A-3, Ö.A-4 ve Ö.A-5, kodlu öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ve GDO konusundaki alan bilgileri düşük seviyeli iken Grup-C içerisinde yer alan Ö.A-11, Ö.A-12, Ö.A-13, Ö.A-14 ve Ö.A-15 kodlu öğretmen adaylarının eleştirel düşünme beceri seviyesi düşük ancak GDO konusundaki alan bilgisi seviyesi yüksektir. Her iki grupta yer alan öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde ortaya koydukları argümantasyon becerilerinin puanları Tablo 1'de görülmektedir. Tablodaki bulguların betimsel olarak yorumlanabilmesi için aşağıdaki Grafik 2 verilmiştir.



Grafik 2. Grup-A ve Grup-C'nin argümantasyon becerileri ortalama puan grafiği

Bu bulgulara göre, Grup-C'nin iddia ortaya koyma, iddiaları gerekçelendirme, karşı iddiaların farkında olma, ilave gerekçeler, karşı iddiaları çürütme, kanıt gösterme ve toplam argümantasyon becerilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu betimsel bulguların istatistiksel olarak anlamlılık taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Grup-A ve Grup-C'nin argümantasyon becerilerine ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Eleştirel Düşünme ve Alan Bilgi Seviyesi	Argümantasyon becerilerinin gruba göre U-testi sonucu								
	N	İddia	Gerekçe	Karşı iddia	Detaylandırma	Destekleme	Çürütme	Kanıt	Genel
E.D(↓)-B(↓)	5	5,00	3,90	4,60	6,40	4,90	3,30	3,80	3,50
E.D(↓)-B(↑)	5	6,00	7,10	6,40	4,60	6,10	7,70	7,20	7,50
Mann-Whitney U	10,000	4,500	8,000	8,000	9,500	1,500	4,000	2,500	
Z		-1,000	-1,747	-1,342	-1,017	-,657	-2,460	-2,032	-2,102
P		,317	,081	,180	,309	,511	,014*	,042*	,036*

\*p≤ .05

Tablo 3'te Grup A ve Grup-C'nin argümantasyon beceri puanları incelendiğinde; *toplam argümantasyon becerileri* (U=2,500; p<.05) ile *çürütme* (U=1,500; p<.05) ve *kanıt gösterme* (U=4,000; p<.05) alt becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın Grup-C lehine olduğu görülmektedir. Bu iki grubun diğer beceri puanları birbirinden farklı olsa da bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyede değildir.

Gruplar arası farkın göreceli büyüklüğünü ifade etmesi açısından etki-düzeylerinin (ED) hesaplanmasında r değeri:

$$r = Z / \sqrt{N}$$

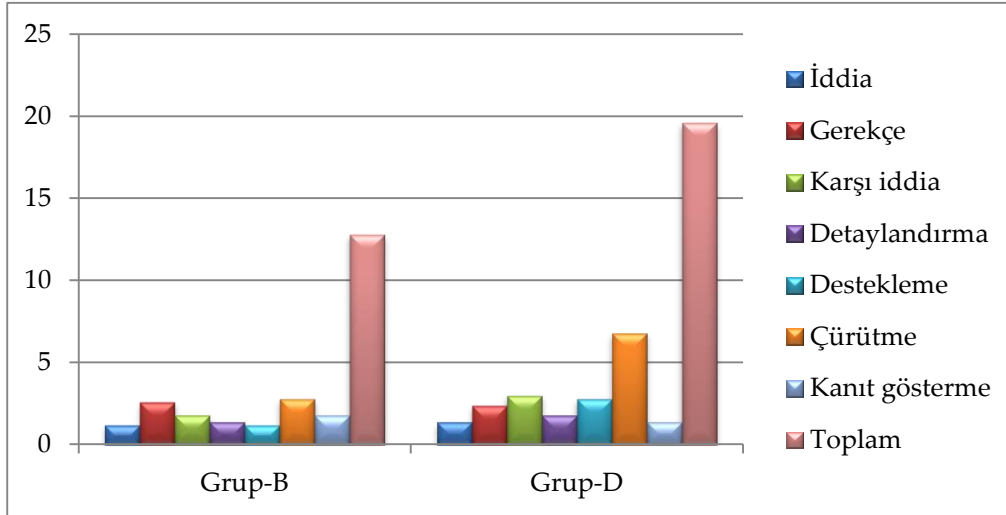
$$r = -2,102 / \sqrt{10}$$

$$r = -0,57 \text{ olarak hesaplanmıştır. } r > 0,5 \text{ olduğundan yüksek etki düzeyine karşılık gelmektedir.}$$

Bu etki büyüklüğü Grup-A ile Grup-C'nin argümantasyon beceri puanları arasında yüksek düzeyde fark olduğunu göstermektedir.

#### **Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgular**

Bu alt problemde amaç eleştirel düşünme becerileri yüksek seviye olan iki grubun GDO konusunda alan bilgisinin farklı seviyelerde olması durumunda argümantasyon becerilerinin nasıl değiştiğini incelemektir. Beşer kişiden oluşan bu iki grupta; Grup-B içerisinde yer alan Ö.A-6, Ö.A-7, Ö.A-8, Ö.A-9 ve Ö.A-10 kodlu öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri yüksek ancak GDO konusundaki alan bilgileri düşük seviyeli iken Grup-D içerisinde yer alan Ö.A-16, Ö.A-17, Ö.A-18, Ö.A-19 ve Ö.A-20 kodlu öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ve GDO konusundaki alan bilgileri yüksek seviyededir. Her iki grupta yer alan öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde ortaya koydukları argümantasyon becerilerinin puanları Tablo 1'de görülmektedir. Tablodaki bulguların betimsel olarak yorumlanabilmesi için aşağıdaki Grafik 3 verilmiştir.



Grafik 3. Grup-B ve Grup-D'nin argümantasyon becerileri ortalama puan grafiği

Bu bulgulara göre, Grup-D'nin iddia ortaya koyma, karşı iddiaların farkında olma, detaylandırılmış gerekçeler ileri sürme, gerekçelerle destekleme, çürütme ve toplam argümantasyon becerilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu betimsel bulguların istatistiksel olarak anlamlılık taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney-U testi yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Grup-B ve Grup-D'nin argümantasyon becerilerine ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Eleştirel Düşünme ve Alan Bilgi Seviyesi	Argümantasyon becerilerinin gruba göre U-testi sonucu								
	N	İddia	Gerekçe	Karşı iddia	Detaylandırma	Destekleme	Çürütme	Kanıt	Genel
E.D(↑)-B(↓)	5	5,00	6,00	4,00	5,10	4,10	3,70	5,40	4,00
E.D(↑)-B(↑)	5	6,00	5,00	7,00	5,90	6,90	7,30	5,60	7,00
Mann-Whitney U		10,000	10,000	5,000	10,500	5,500	3,500	12,000	5,000
Z		-,655	-,542	-1,616	-,430	-1,490	-1,915	-,110	-1,576
P		,513	,588	,106	,667	,136	,055	,913	,115

\*p ≤ .05

Tablo 4'te Grup B ve Grup-D'nin argümantasyon beceri puanları incelendiğinde; toplam argümantasyon becerileri (U=5,000; p>.05) ile alt becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu iki grubun çürütme beceri puanları birbirinden farklı olsa da bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyede değildir.

Gruplar arası farkın göreceli büyüklüğünü ifade etmesi açısından etki-düzeylerinin (ED) hesaplanmasında r değeri:

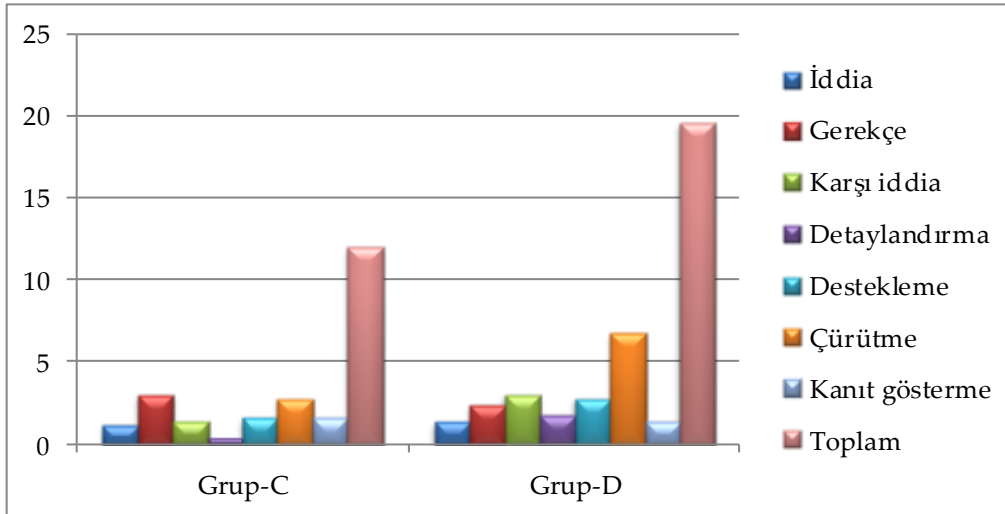
$$r = Z / \sqrt{N}$$

$$r = -1,576 / \sqrt{10}$$

$r = -0,49$  olarak hesaplanmıştır.  $r < 0,5$  olduğundan orta seviyede etki düzeyine karşılık gelmektedir. Bu etki büyüklüğü Grup-B ile Grup-D'nin argümantasyon beceri puanları arasında orta düzeyde fark olduğunu göstermektedir. Ancak bu fark U-testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir.

#### Araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin bulgular

Bu alt problemde amaç GDO konusunda alan bilgileri yüksek düzeyde olan iki grubun eleştirel düşünme becerilerinin farklı seviyelerde olması durumunda argümantasyon becerilerinin nasıl değiştiğini incelemektir. Beşer kişiden oluşan bu iki grupta; Grup-C içerisinde yer alan Ö.A-11, Ö.A-12, Ö.A-13, Ö.A-14 ve Ö.A-15 kodlu öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri düşük ancak GDO konusundaki alan bilgileri yüksek seviyeli iken Grup-D içerisinde yer alan Ö.A-16, Ö.A-17, Ö.A-18, Ö.A-19 ve Ö.A-20 kodlu öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ve GDO konusundaki alan bilgileri yüksek seviyededir. Her iki grupta yer alan öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde ortaya koydukları argümantasyon becerilerinin puanları Tablo 1'de görülmektedir. Tablodaki bulguların betimsel olarak yorumlanabilmesi için aşağıdaki Grafik 4 verilmiştir.



Grafik 4. Grup-C ve Grup-D'nin argümantasyon becerileri ortalama puan grafiği

Bu bulgulara göre, Grup-D'nin iddia ortaya koyma, karşı iddiaların farkında olma, detaylandırılmış gerekçeler ileri sürme, gerekçelerle destekleme, çürütme ve toplam argümantasyon becerilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu betimsel bulguların istatistiksel olarak anlamlılık taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Grup-C ve Grup-D'nin argümantasyon becerilerine ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Eleştirel Düşünme ve Alan Bilgi Seviyesi	Argümantasyon becerilerinin gruba göre U-testi sonucu									
	N	İddia	Gerekçe	Karşı iddia	Detaylandırma	Destekleme	Çürütme	Kanıt	Genel	
E.D(↓)-B(↑)	5	5,00	6,10	3,80	3,90	4,50	3,20	5,20	3,00	
E.D(↑)-B(↑)	5	6,00	4,90	7,20	7,10	6,50	7,80	5,80	8,00	
Mann-Whitney U		10,000	9,500	4,000	4,500	7,500	1,000	11,000	,000	
Z		-,655	-,640	-1,928	-1,753	-1,081	-2,471	-,339	-2,619	
P		,513	,522	,054	,080	,280	,013*	,735	,009*	

\*p≤ .05

Tablo 5'te, Grup C ve Grup-D'nin argümantasyon beceri puanları incelendiğinde; *toplam argümantasyon becerileri* (U=,000; p<.05) ile *çürütme* (U=1,000; p<.05) alt becerisinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın Grup-D lehine olduğu görülmektedir. Bu iki grubun diğer beceri puanları, özellikle karşı iddiaların farkında olma ve detaylandırılmış gerekçeler ileri sürme puanları birbirinden farklı olsa da bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyede değildir.

Gruplar arası farkın göreceli büyüklüğünü ifade etmesi açısından etki-düzeylerinin (ED) hesaplanmasında r değeri:

$$r = Z / \sqrt{N}$$

$$r = -2,102 / \sqrt{10}$$

r= -0,93 olarak hesaplanmıştır. r>0,5 olduğundan yüksek etki düzeyine karşılık gelmektedir. Bu etki büyüklüğü Grup-C ile Grup-D'nin argümantasyon beceri puanları arasında yüksek düzeyde fark olduğunu göstermektedir.

### Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın bu kısmında alt problemlere ilişkin elde edilen bulguların sonuçları literatür ile ilişkilendirilerek derinlemesine incelenmiştir. Bulguların incelenmesi sonucunda eleştirel düşünme becerileri ve GDO'lu besinler konusundaki alan bilgileri farklı düzeydeki gruplar arasında argümantasyon becerileri açısından bir takım farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın "1a" ve "1d" alt problemlerinde GDO konusunda alan bilgisi düzeyleri birbirine denk olan grupların eleştirel düşünme becerileri seviyeleri farklı olması durumunda argümantasyon becerilerinde ne tür farklılıklar olduğu incelenmiştir.

GDO konusunda alan bilgileri düşük düzeyde olan Grup A ile Grup B'nin argümantasyon becerileri karşılaştırıldığında alan bilgisi düşük olmasına rağmen eleştirel düşünme beceri düzeyi yüksek olan Grup B'nin daha fazla sayıda gerekçeler ileri sürdüğü ve karşı iddialar hakkında daha fazla görüş sahibi oldukları tespit edilmiştir. Bu durum Grup-B'de eleştirel düşünme becerileri üst

düzyer olan öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde sadece kendi argümanlarına odaklanmak yerine tartışılan konu hakkında farklı bakış açılarına sahip olma özelliğlerinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca eleştirel düşünmesi üst düzyer olan öğretmen adayların bakış açısı zenginliğine sahip olma özelliğleri bu iki grup arasındaki iddiaları gerekçelendirme becerilerindeki farklılığın oluşmasında da etkili bir özelliktir. Benzer şekilde Facione (1998) eleştirel düşünür bireyin özelliklerini tanımlarken bu kişilerin açık fikirli olduklarını ve karşı taraftaki insanların düşüncelerini anlamaya çabaladıklarını iddia etmiştir. GDO konusunda alan bilgileri yüksek düzyerde olan Grup C ile Grup D'nin argümantasyon becerileri karşılaştırıldığında, eleştirel düşünme beceri düzyeri yüksek olan Grup-D'nin toplam argümantasyon becerilerinin ve özellikle ürütme becerilerinin daha yüksek düzyerde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum eleştirel düşünür bireyin özelliklerinden kaynaklanıyor olabilir. Şöyle ki, eleştirel düşünme diğer üst düzyer düşünme becerilerinin tamamını kapsayan büyük bir çatı olarak düşünölmektedir (Kuhn, 2005). Bu beceriye sahip olan öğretmen adaylarının argüman kurma gibi üst düzyer beceriye de sahip olması beklenir. Çünkü eleştirel düşünür bireyler, kendi görüşünü belirleyebilen, argümantasyon sürecine odaklanabilen, karşı tarafın tutarsız kısımlarını fark edebilen, yeni durumlar karşısında argümanlarını yeniden yapılandırabilen ve analiz edebilen kişilerdir. Önemli bir diğer özellikleri de karşı görüşleri demokratik bir ortamda dinleme becerisine sahip olmalarıdır. Grup-D'deki eleştirel düşünür öğretmen adayları alternatif durumları analiz ederek farklı bakış açılarıyla durumu ele almış ve karşı iddiaları ürütme yoluna gitmiştir. ürütme becerisinin ortaya çıkmasında bilgi faktörü önemlidir. Alan bilgisi yüksek eleştirel düşünür öğretmen adayları karşı görüşleri ürütürken savundukları görüş hakkında birtakım bilgilere sahip oldukları görölmektedir. Karşı görüşteki yapının zayıflığını fark ettiklerinde ürütme yoluna gitmişlerdir. Buradan da göröldüğu gibi argümantasyon becerilerinin gelişmesi için eleştirel düşünme ve alan bilgisinin birlikte üst düzyere getirilmesi oldukça önemlidir.

Bu iki durum göz önüne alındığında, Grup-B ve Grup-D'deki öğretmen adaylarının, karşı görüşteki öğretmen adayların söylevlerini adım adım takip ederek, ifadeler arasındaki tutarsızlıkları fark edip, bu tutarsızlıklar üzerinden karşıt görüştekileri alt etmeye çabaladıkları görölmektedir. Argümantasyonda çok iyi gözlemci oldukları görölmektedir. Ortamı çok iyi analiz etmektedirler. Karşı tarafın zayıf noktasını yakaladıkları anda üstüne gitmekten çekinmedikleri görölmüştür. Bu durum Grup-B'deki öğretmen adaylarında açık bir şekilde tespit edilmiştir. Bu öğretmen adayları alan bilgileri yetersiz olmasına karşın karşıt görüştekileri bilgileriyle değil karşıt görüştekilerin ileri sürdükleri ifadelerdeki tutarsızlıkları ortaya koyarak onları ikna etmeye çabalamışlardır. Şöyle ki, Grup B ve Grup-D'deki öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde izledikleri strateji satranç oyununda karşı oyuncuyu yenmek için stratejiler geliştirmeye ve tuzaklar kurmaya benzetilebilir. Şöyle ki, bir oyuncu satrançtaki taşların hareketlerini bilebilir. Taktik kitaplarından oyunu kazanmak

için yöntemler öğrenebilir. Ancak bu kişi kalıpların dışına çıkarak, farklı durumlarda farklı stratejiler geliştiremiyorsa öğrendiği bilgiler bir noktadan sonra işine yaramayacaktır. Oysa oyun içinde ileri ki hamleleri düşünerek rakibine tuzaklar kuran, onu yenmek için stratejiler geliştiren, karşı tarafın her hamlesinde sonraki adımlarını yeniden düzenleyen ve oyunun kurallarını çok iyi bilen bir oyuncunun oyundan zevk alarak kazanması kaçınılmazdır. Argümantasyon sürecinde eleştirel düşünür bir bireyin zihni satranç oyunundaki strateji kuran oyuncu gibidir. Süreçte kalıpları takip etmek yerine her defasında kendini yeni duruma uydurarak ve argümantasyonu kazanmak için stratejiler kurarak tartıştıkları görülmüştür. Kurnaz (2011) yaptığı çalışmada eleştirel düşünür bireylerin bir konunun eksik taraflarını ve belirsizlikleri görme becerisine sahip olduklarını tespit etmiştir.

Araştırmanın "1b" ve "1c" alt problemlerinde eleştirel düşünme beceri seviyeleri birbirine yakın olan grupların GDO konusundaki alan bilgisi seviyelerinin farklı olması durumunda argümantasyon becerilerinde ne tür farklılıklar olduğu incelenmiştir.

Eleştirel düşünme becerileri düşük düzeyde olan Grup A ile Grup C'nin argümantasyon becerileri karşılaştırıldığında eleştirel düşünme becerileri düşük olmasına rağmen GDO konusundaki alan bilgi düzeyi yüksek olan Grup C'nin daha fazla sayıda gerekçe ileri sürdüğü, kanıtlar kullandığı ve toplam argümantasyon becerilerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum bilgi düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının konuya daha ilgili olmaları ve konuya yönelik tutumlarının yüksek olması gibi faktörlerden kaynaklanmış olabilir. Argüman kurma sürecinde Grup-C'deki öğretmen adayları ortaya koydukları iddiayı savunabilmek ve karşı tarafı ikna edebilmek için GDO konusundaki alan bilgilerinin etkili bir araç olarak kullanmışlardır. Grup-A'daki öğretmen adayları ise alan bilgilerinin yetersiz olmasından dolayı iddialarını yeterince savunamamışlardır. Grup-C'deki öğretmen adaylarının bilgi düzeyinin yüksek olmasının konuya ve tartışmaya yönelik motivasyonlarının yüksek olmasını ve bu sayede öz-yeterlilik gibi bir takım psikolojik faktörleri olumlu yönde etkiliyor olabilir. Sadler ve Zeidler (2005a) öğretmen adaylarının SBK'yı daha iyi anladıkça daha yüksek bir özgüvene sahip olabileceğini ifade etmiştir. Schunk (2009)'e göre özgüveni yüksek olan bireyler bir tartışma ortamında tartışmadan kaçmak ya da uzak durmak yerine karşı görüşte olan kişileri kendine inandırmaya çabalamaktadırlar. Öte yandan özgüveni düşük olan bireyler ise tartışma ortamına katılmaktan çekinmektedirler. Bilgisi yüksek olan öğretmen adaylarının sahip oldukları özgüvenin onların GDO'lu besinler konusunda argümantasyon sürecine katılımları için cesaretlendirici ve Snyder ve Lopez (2002)'de belirttiği gibi onların içinde buldukları duruma yönelik motivasyonlarını artırıcı bir etkisi olabilir. Sonuç olarak özgüven ve motivasyonun argümantasyon sürecinde öğretmen adayları için oldukça etkili faktörler olduğu görülmüştür. Bilgi düzeyine bağlı olarak gruplar arasında elde edilen farklılıklara ilişkin elde edilen sonuç Sadler ve Fowler (2006) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla da tutarlılık göstermektedir. Bu



araştırmalarda da, öğrencilerin argümantasyon becerileri ile alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle örneklem grubu değişse bile ön bilgilerin argümantasyon sürecine katılmayı etkilemekle birlikte bu süreçte öğrencilerin kendilerini daha rahat hissettiklerini ve argümantasyonda daha girişken bir tutum sergiledikleri söylenebilir. Yine bu çalışmaların sonucunda, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin ve alan bilgilerinin eş zamanlı olarak geliştirilmesi ile onların argümantasyonda daha baskıcı olmalarını sağladığı ve o konudaki yeni bilgileri öğrenmeye daha istekli hale geldikleri gözlemlenmiştir.

Bunun yanı sıra, öğrencilerin ön bilgilerinin olduğu, günlük yaşamda sıkça karşılaştıkları, tecrübe ettikleri, kendine yakın hissettikleri konularda argümantasyon yapmaya daha fazla meyilli oldukları ortaya konulmuştur. Bu durum alan bilgisi yüksek olan öğretmen adaylarının bilgiyi transfer etme becerilerinin gelişmiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. Öğretmen adayları süreç boyunca incelendiğinde, bilgi düzeyi yüksek olan öğretmen adayları argümanlarını karşı tarafa daha iyi bir şekilde ifade ederken, bilgi düzeyi düşük olan öğretmen adayları görüşlerini ortaya koyma noktasında sorunlar yaşamışlardır. Bu bağlamda alan bilgisi yüksek seviyeli olan grubun GDO konusunda sahip olduğu şemaları düşük seviyeli olan gruba göre daha iyi yapılandığı için argümantasyon sürecinde bilgiyi karşıt görüşteki kişilere transfer etmeleri daha etkili olmaktadır. Bu sayede karşıt görüşteki kişileri çürütme ve ikna etmeleri daha da kolaylaşmaktadır. Gözlemlenen bu durum Sadler ve Donnelly, (2006), Sadler ve Fowler (2006) Sadler ve Zeidler (2005b) çalışmalarında detaylı olarak irdelenmiştir. Bu araştırmacılara göre öğrencilerin bilgiyi transfer edebilmeleri için gelişmiş bir şemaya sahip olmaları gerekmektedir. Benzer bir sonuç Khishfe (2012) ve Cross ve diğ. (2008) tarafından da tespit edilmiştir. Araştırmacılar, ön bilgilerin argümantasyon sürecine katılmayı etkilemekle birlikte o konudaki yeni bilgileri öğrenmeye daha istekli hale geldiklerini ve alan bilgisi yüksek olan öğrencilerin iddialarını daha net bir şekilde ortaya koyduklarını gözlemlemişlerdir. Acar (2010) çalışmasında öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini incelediğinde karşı iddiaları çürütme becerisinin alan bilgisindeki artışa bağlı olarak süreç boyunca gelişim gösterdiğini gözlemlemiştir. von Aufschnaiter ve diğ. (2008) tarafından yapılan diğer bir çalışmada araştırmacılar öğrencilerin bilgi düzeyleri ile kurdukları argümanları incelediklerinde bu öğrencilerin çürütme becerilerinin üst düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Sadler ve Zeidler (2005a), çalışmalarında genetik konusunda yüksek seviyeli alan bilgisine sahip olan bireylerin düşük seviyeli olanlara göre argüman kurarken çürütme becerilerini daha sık sergilediklerini tespit etmişlerdir. Mevcut araştırmanın bulguları incelendiğinde de bilgi düzeyi yüksek olan grubun çürütme beceri puan ortalamalarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

## Öneriler

Eleştirel düşünme becerisinin yüksek olduğu durumlarda bilgi düzeyi yüksek veya düşük olan öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri arasında anlamlı bir farklılık çıkmamaktadır. Bu durum argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi için sadece eleştirel düşünme becerilerinin yeterli olacağını göstermemektedir. Eleştirel düşünme beceri seviyesinin yüksek olması durumunda bilgi düzeyindeki değişimin argümantasyon üzerinde nasıl bir etki yaptığının daha detaylı anlaşılabilmesi için verilerin niteliksel olarak incelenmesi gerekmektedir. Bunun için ileriki araştırmalarda argümantasyon becerilerinin niteliğini inceleyen çalışmaların yapılması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının alan bilgilerini dikkate almadan sadece eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik odaklı bir eğitimin onların argümantasyon becerilerini geliştirmeyeceği ve eleştirel düşünmenin tek başına argümantasyon becerilerini geliştirmeye yeterli olmayacağı sonucuna ulaşılabilir. Eğitim açısından düşünüldüğünde okullarda yapılacak olan argümantasyon uygulamalarında bilgi olmaksızın sadece eleştirel düşünme becerilerine odaklanan öğretmenlerin öğrencilerinin argümantasyon becerilerini yüksek seviyeye getirmekte zorluk yaşayacaklarını göstermektedir.

Araştırmanın yöntemsel sınırlılığı göz önüne alındığında, eleştirel düşünme ve konu alan bilgisi dışında diğer faktörlerin de çalışmanın sonuçlarını etkilemesi muhtemel görülmektedir. Bu yüzden yeni yapılacak çalışmalarda argümantasyon becerileri üzerine demografik özellikler, iletişim becerileri, epistemolojik inanç, bilimin doğası gibi faktörler incelenebilir.

## Kaynaklar

- Acar, Ö. (2010). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in physics by inquiry class*. Unpublished Phd. Dissertation, Ohio State University, USA.
- Balcı, A. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. 5. Baskı. Pegem A Yayınları.
- Bekiroğlu-Ogan, F., & Eskin, H. (2012). Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1415–1443.
- Braund, M., Scholtz, Z., Sadeck, M., & Koopman, R. (2013). First steps in teaching argumentation: A South African study. *International Journal of Educational Development*, 33, 175-184.
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, C., & Hallar, B. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3, (2).
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri (12.baskı)*. Biliminin yolları, bilimsel yöntem, araştırmaların sınıflandırılması, araştırma etiği, problem tanımlama, örnekleme yöntemleri, veri toplama teknikleri, nicel ve nitel araştırma desenleri, APA raporlaştırma Türkiye. Pegem.
- Cevizci, A. (2012). *Bilgi Felsefesi*, İstanbul: Say Yayınları.
- Cross, D., Taasoobshirazi, G., Hendricks, S., & Hickey, D. T. (2008). Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30(6), 837-861.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (4. Baskı). Trabzon.
- Çıkrıkçı, N. (1993). Watson-Glaser eleştirel akıl yürütme gücü ölçeğinin (Form YM) lise öğrencileri üzerindeki ön deneme uygulaması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 25(2), 559–569.
- Dawson, V. M., & Schibeci, R. (2003). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology processes. *Journal of Biological Education*, 38(1), 7-12.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Argumentation in science education. *Perspectives from classroom-Based Research*. Dordre-cht: Springer.
- Facione, P. A. (1998). Critical thinking: What it is and why it counts. 20.06.2017 tarihinde [https://www.nyack.edu/files/CT\\_What\\_Why\\_2013.pdf](https://www.nyack.edu/files/CT_What_Why_2013.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education (8<sup>th</sup> edition)*. New York: McGraw-Hill.

- Green, S., Salkind, N., & Akey, T. (2000). *Using SPSS for Windows: Analyzing and understanding data*. New Jersey: Practice Hall.
- Jimenez-Aleixandre, M., P., & Puig, B. (2012). Argumentation, evidence evaluation and critical thinking. In B. J. Fraser, K. G. Tobin & C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 1001–1015). Springer, International Handbooks of Education, ISBN 978-1-4020-9040-0.
- Kalaycı, S. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- 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.
- Kılınç, A., Kartal, T., Eroğlu, B., Demiral, Ü., Afacan, Ö., Polat, D., Demirci Güler, P., & Görgülü, Ö. (2013). Preservice science teachers' efficacy regarding a socioscientific issue: A belief system approach. *Research in Science Education*, 43(6), 2455-2475.
- Kilinc, A., Demiral, U., & Kartal, T. (2017). Resistance to dialogic discourse in SSI teaching: The effects of an argumentation-based workshop, teaching practicum, and induction on a preservice science teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(6), 764-789.
- Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kurnaz, A. (2011). *Eleştirel düşünme öğretimi etkinlikleri. Planlama-uygulama ve değerlendirme*. Konya: Eğitim Kitabevi.
- 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.
- Mason, L. (1998). Sharing cognition to construct shared knowledge in school context: The role of oral and written discourse. *Instructional Science*, 26, 359–389.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı* (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). MEB Yayınları, Ankara.
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis*. Thousand Oaks: Sage Publications. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Paul, R., & Elder, L. (2008). *The miniature guide to critical thinking-concepts and tools* (5<sup>th</sup>. Ed.), Foundation for Critical Thinking Press, Dillon Beach, CA 94929.
- Sadler, T., D., Chambers, F. W., & Zeidler, D., L. (2002, April). *Investigating the crossroads of socioscientific issues, the nature of science, and critical thinking*. A paper presented at the National Association for Research in Science Teaching Annual Meeting in New Orleans, LA.

- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005a). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision-making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112–138.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005b). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89(1), 71–93.
- Sadler, T. D., & Fowler, S., R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986–1004.
- 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. D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In *Socio-scientific Issues in the Classroom* (pp. 1-9). Springer, Dordrecht.
- Salkind, N. J. (Ed.). (2010). *Encyclopedia of research design* (Vol. 1). Sage.
- Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme teorileri*, Prentice hall, 5. Baskı
- Snyder, C. R. ve Lopez S. (2002). *Handbook of positive psychology*, Oxford University Press US.
- Sönmez, A., & Kılınc, A. (2012). Science teachers' self-efficacy beliefs about teaching GM Foods: The potential effects of some psychometric factors. *Necatibey Journal of Science and Mathematics Education*. 6(2), 49-76.
- Topcu, M. S., Sadler, T. D., & Yilmaz-Tuzun, O. (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. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tsai, C. (2002). A science teacher's reflections and knowledge growth about STS interaction after actual implementation. *Science Education*, 86(1), 23–41.
- 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.
- Watson, G., & Glaser, E., M. (1980). *Watson-Glaser critical thinking appraisal manual*. Cleveland, OH: The Psychological Corporation.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.

Zeidler, D. L. (2003). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*.

Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Zeidler, D., L., Sadler, T., D., Simmons, M., L., & Howes, E., V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education, *Science Education*, 89(3), 357–377.

## Ekler

### EK-1: Senaryo (Somali'ye Yardım) ve Görüşme Soruları

Somali son yılların en kurak dönemini yaşıyor. Afrika ülkelerinin bilinçsizce su paylaşımı sonucu bazı bölgelerde susuzluk, paralelinde tarım ürünlerinin kuruması ve sonuçta kıtlık meydana geldi. İnsanlar toplama kamplarında diğer ülkelerden gelecek olan yardımlarla hayatta kalmaya çalışıyor. Birleşmiş Milletler (UN), Dünya Gıda Programı (WFP) kapsamında Somali'de açlık çeken bu insanlara, birçok ülkeden toplanan paralarla gıda ve ilaç yardımı yapmayı planlamaktadır. Türkiye bu yardım kampanyasına katılan ülkelerin başında geliyor. Siz yardım kampanyasından sorumlu kişisiniz. Toplanacak paralarla Somali'ye gıda yardımı yapacaksınız. Türkiye'den yaklaşık olarak 12.000.000 TL para toplandı. Elinizdeki bu parayla gıdaya muhtaç insanlara 1 yıl yetecek kadar genetiği değiştirilmiş gıda alabilirsiniz, ya da bu parayla 6 ay yetecek kadar doğal gıda alabilirsiniz. Türkiye'den ileriki günlerde yeni para gelme ihtimali var ancak ne zaman geleceği belli değil. Eğer GDO'lu gıdaları dağıtırsanız muhtemel riskleri göze alacaksınız ya da normal gıda dağıtırsanız kamptaki insanlar belli bir süre yeniden açlık içinde yaşayacaklar.

Argümantasyon görüşme soruları:

1. Yardımdan sorumlu grup üyelerinden birisi olarak böyle bir durumda ne yapmayı düşünüyorsunuz? *(Bir duruma karşı pozisyon alma/iddia becerileri değerlendirilir.)*
2. Bu düşünceniz size göre doğruysa gerekçe veya gerekçeleriniz nelerdir? *(Pozisyonlarını/iddialarını gerekçelendirme becerilerini değerlendirilir.)*
3. Eğer birisi sizin birinci ve ikinci soruda verdiğiniz görüşlere katılmıyorsa onun size karşı görüş ve gerekçeleri neler olabilir? *(Karşıt görüş oluşturmadaki becerileri değerlendirilir.)*
4. Sizin görüşlerinize karşıt olan birini nasıl çürütürsünüz ve onu nasıl ikna edersiniz? *(İddiaları çürüten destekleyici argümanlar üretmek için katılımcıların yetenekleri değerlendirilir.)*