



Araştırma/Research

DOI: 10.7822/omuefd.278052

OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi /  
OMU Journal of Education Faculty  
2018, 37(1), 39-61

## Sosyobilimsel Durum Temelli Öğretim Yaklaşımının Argümantasyon Becerilerinin Gelişimine Katkısı: Bir Karma Yöntem Araştırması<sup>i</sup>

Ayşegül EVREN YAPICIOĞLU<sup>ii</sup>, Fitnat KAPTAN<sup>iii</sup>

*Araştırmanın amacı, sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının, fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısını belirleyebilmektir. Araştırma karma araştırma yöntemlerinden yakınsayan paralel desen türüne göre planlanmıştır. 2014-2015 eğitim ve öğretim yılı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 3. Sınıf düzeyindeki 82 (n<sub>a</sub>=40, n<sub>k</sub>=42) öğretmen adayı, araştırmanın çalışma grubudur. Nicel veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiş, Argümantasyon Becerileri Belirleme (ABB) Ölçeği, nitel veri toplama araçları olarak ise öğrenci günlükleri, odak grup görüşmesi, sınıf içi gözlem kayıtlarından yararlanılmıştır. Araştırmanın nitel ve nicel sonuçları değerlendirildiğinde, sosyobilimsel durum temelli yaklaşım, mevcut öğretim uygulamalarına kıyasla öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin gelişiminde daha etkilidir. Ayrıca deney grubundaki öğretmen adayları argümantasyon bileşenlerine yönelik daha fazla betimlemede bulunurken, kontrol grubu ifadeleri sınırlı kalmıştır. Öğretmen adayları açısından sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci; "öğrenme sürecindeki eylemler ve kararı etkileyen faktörler" olmak üzere iki alt temadan oluşmaktadır. Öğrenme sürecindeki eylemler argümantasyon bileşenlerini de içermektedir. Bireylerin sosyobilimsel konulardaki kararları ise dini yargılar, yaş seviyesi, öğretmenin pozisyonu, alan bilgisi yetersizliği, sınırlı çevre, ailenin bakış açısı, duygusal durum ve ekonomik faktörlerden etkilenmektedir.*

**Anahtar Sözcükler:** Sosyobilimsel konular, Argümantasyon becerileri, Fen eğitimi

### GİRİŞ

Bilim, insan aktivitelerinin bir ürünü olarak betimlense de, bilim ve teknolojinin toplum ile bağlantısının kabulü, yıllarca sınırlı kalmıştır. Geçerli ve güvenilir bilimin toplum ve çevreyle hiç ilişkisinin olmadığı varsayılmıştır. Hâlbuki bilim sosyal amaçlar ve sorumluluklardan ayrı tutulduğunda, değerlerden bağımsız, soyut, amaçlarla ilişkisiz hale gelmektedir (Pedretti, 1999). Bilime yönelik sınırlı bakış açısı, okullardaki fen eğitimine de yansımıştır. Fen eğitiminde, öğrencilerin kendi yaşantıları ile ilişkisiz bilgiler edinmesine, gerçek dünya ile bilimsel kavramlar arasındaki bağlantıları kuramamalarına ve

<sup>i</sup> Bu makale Ayşegül Evren Yapıcıoğlu'nun, Fitnat Kaptan danışmanlığında tamamlanan doktora tezinden türetilmiştir.

<sup>ii</sup> Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, aevren@mu.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0528-8528>

<sup>iii</sup> Hacettepe Üniversitesi, fitnat@hacettepe.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8498-729X>

Bilim-Toplum ilişkisini göz ardı etmelerine neden olmuştur (Dolan, Nichols ve Zeidler, 2009; Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011).

Fen eğitiminde Bilim-Teknoloji-Toplum hareketi ise 1980'lerden bu yana üç bilgi alanının bağlılığı ve bilimin sosyal bağlamı hakkında öğrencileri eğitime yollarını aramaktadır (Pedretti 1999; Yager, 1990). Son yıllarda ise birçok fen eğitimcisi Bilim-Teknoloji-Toplum yaklaşımıyla ilişkili, ancak farklı kuramsal bakış açıları olan sosyobilimsel konulara odaklanmıştır (Chin, Yang ve Tuan, 2016; Lee ve Grace, 2012; Levinson, 2006; Nuangchalerm ve Kwuanthong, 2010; Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra, 2011; Sadler, 2004; Sadler, Chambers ve Zeidler, 2004; Sadler ve Fowler, 2006; Sadler ve Zeidler, 2004; Topçu, 2008; Topçu, Sadler ve Yılmaz-Tüzün, 2010; Wyatt, Shoulders ve Myers, 2015; Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005). İki yaklaşım arasındaki en büyük farklılık sosyobilimsel konuların öğrencilerin sosyal, psikolojik, etik, ahlaki, epistemolojik ve karakter gelişimlerine yönelik vurgular içermesidir (McGinnis ve Simmons, 1999; Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005). Zeidler ve Nichols (2009) sosyobilimsel konuların önemini yaptıkları şu sorgulama süreci ile net bir şekilde vurgulamıştır.

*...Genellikle öğrenciler hücrenin yapısı, periyodik tablo veya termodinamiğin yasaları gibi konular üzerinde düşünme eğilimi göstermezler. Çünkü öğrenciler bireysel açıdan ilişkili olmadıkları bir konu üzerinde düşünmezler. Bu durum, öğrenciler bireysel olarak ne ile ilgilenir? Ve ne hakkında düşünür? Sorularını gündeme getirir. Cevaplar şaşırtıcı değildir. Genellikle öğrenciler diğer insanlar gibi düşünür: Herhangi bir şey onları etkiler mi?... (s.50)*

Fen programlarındaki içerik ve pedagojik modeller, öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarını vurgulaması açısından önemlidir. Hofstein, Eilks ve Bybee (2011)'da öğrencilerin gerçek yaşantıları ile ilişkisiz içerik ve pedagojik yaklaşımlara dayalı bir okul eğitiminden geçmelerinin başarısızlıklarının temel nedeni olarak belirtmektedir. Bu açıdan sosyobilimsel konular öğrencilere ilgi çekici, kişisel olarak anlamlı (Zeidler ve Nichols, 2009), gerçek ve güncel fen içeriği sunması açısından zengin bir bağlamdır. Sosyobilimsel kavramı ile bahsedilen, bilimin toplumsal yüzünü yansıtan farklı durumlardır. Sıklıkla medya gündeminde karşılaşılan, bilimin kavramsal, teknolojik ve sosyal boyutları ile bağlantılı olan, etik, ahlaki, değer muhakemesi gerektiren, bireylerde ve toplumda ikilem yarattığı için bir karar oluşturma gereksinimi duyulan konular olarak betimlenebilirler (Ratcliffe ve Grace, 2003; Sadler, 2004). Bu noktada günlük hayatta karşılaştığımız birçok konu sosyobilimsel bağlamda değerlendirilebilir. Organ bağıışı ve nakli, genetik mühendisliği uygulamaları, mobil telefon kullanımının yarar ve zararları, nükleer ve hidroelektrik (HES) santrallerinin kurulup kurulmaması (Albe, 2008; Jho, Yoon ve Kim, 2014; Öztürk ve Leblebicioğlu, 2014; Saylan, 2014; Sadler ve Zeidler, 2004) gibi konular sosyobilimsel niteliktedir. Sosyobilimsel konular yerel, bölgesel ve küresel özellikte olabilir. Örneğin, çevresel sorunlar her ne kadar yerel gibi gözükse de, küresel sistem üzerindeki etkileri de kaçınılmazdır (Ekborg, Ottander, Silfver ve Simon, 2013).

Fen eğitiminde sosyobilimsel konular üzerinde çalışma, öğrencilerin işlevsel/eylemsel bilim hakkında bilgi edinmelerine, günlük hayatta karşılaştıkları bilgileri değerlendirebilme kapasitelerini geliştirmelerine, informal ve formal tartışmalarda bulunmalarına katkı sağlayarak fen okuryazarlığını güçlendiren bir yol olarak görülmektedir (Pouliot, 2008). Bu konular fen okuryazarlığının bütün boyutlarını içermese de, işlevsel/eylemsel fen okuryazarlığının gelişimine katkı yapmakta ve öğrencilerin sorumlu vatandaşlar olarak gerçek dünya problemlerine hazırlıklı olmalarını sağlamaktadır (Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005). Özellikle fen eğitimi aracılığıyla öğrencilerin

sosyobilimsel konularda deneyim sahibi olmaları, gelecekte toplumun bir ferdi olarak karar vermede, ihtiyaç duyacakları becerileri kullanabilme kapasitelerini arttıracaktır.

### **Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi**

Öğrencilerin günlük yaşantılarında fenle daha yakından ilişkili ve anlamlı olması arzu ediliyorsa, fen eğitimcilerinin öncelikli olarak öğrencinin yakın çevresini hedef alan yerel sosyobilimsel konuları seçmeye ihtiyaçları olacaktır (Sadler, 2004). Sosyobilimsel konuların öğretimi ise, kapsamında bilimsel, kavramsal ilişkilendirilmelerin bulunduğu, zayıf yapılandırılmış, merak uyandıran toplumsal problemler üzerinde tartışma yapma, eleştirel düşünme ve karar verme süreçlerinin kullanılması ile sağlanır (Klosterman ve Sadler, 2010). Toplumsal konuları temel alan bir öğretim, farklı görüşleri ileri sürmek, aynı verilerin farklı kişiler tarafından farklı yorumlanmasına yönelik olarak ortaya çıkan zıt görüşleri sunmak ve öğrencilerin ikilem veya sorunun çözüme ilişkin eylemler hakkında görüşlerini harekete geçirmelerini sağlamak ile gerçekleştirilebilir (McCann-Sherman, 1999). Zeidler ve Nichols (2009) ise bilimsel dayanaklı ahlaki ve etik durumlar içeren sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyona başvurma veya problem senaryoları aracılığıyla öğrencilerin tartışma ve karara karara varma süreçlerini kullandıkları iki alternatif yolu betimlemektedirler. Sosyobilimsel konuların argümantasyon destekli öğretimi ise fen eğitiminde sıklıkla başvurulan yöntemlerden birisidir (Dawson ve Venville, 2013; Foong ve Daniel, 2010; Lin ve Mintzes, 2010; Sampson ve Clark, 2008). Bernholt, Eggert ve Kulgemeyer (2012) göre, öğrenciler sosyobilimsel konu ile karşılaştıklarında; Konunun karmaşıklığını anlayabilme, çok yönlü bakış açıları üzerinde düşünebilme, çeşitli çözümler oluşturabilme ve bu çözümleri değerlendirebilme süreçlerinden geçmektedir. Sosyobilimsel konu temelli öğrenme yaklaşımı, tartışma, argüman oluşturma, görüş belirtme ve çıkarım yapma ile ilişkilidir (Polyiem, Nuangchalerm, ve Wongchantra, 2011). Araştırmacılardan özetle sosyobilimsel konuların öğretiminde, içeriğindeki durumlara odaklanılarak öğrencilerin görüş geliştirmelerini, farklı görüşleri değerlendirmelerini argümantasyon süreci ile meşgul olmalarını ve karara varmalarını sağlayacak fene yönelik özel öğretim yöntem ve teknikleri kullanılabilir.

Sosyobilimsel konuların fen öğretim programlarında ne derece yer aldığı ise üzerinde düşünülmesi gereken diğer bir husustur. Çünkü öğretim programları öğretmenlerin referans noktalarıdır. Hofstein, Eilks ve Bybee'nun (2011) toplumsal sorunlar (societal issues) ve çağdaş fen eğitimi için önemi çalışmasında; İsrail, Almanya ve Amerika fen programlarında sosyobilimsel konuların yerini tartışarak özetlemiştir. Araştırmacılara göre Almanya öğretim programları ve ulusal fen eğitim standartları sosyobilimsel konuları öğretimde kullanmaya hazırdır. Amerika'da fen okuryazarlığı vizyonu bütün ulusal fen eğitim amaçlarında belirtilse de okul öğretim programlarında bu sorumluluk öncelikli olarak temel disiplinlerde eğitime, ikinci planda fenin uygulamalarının, vatandaşların günlük yaşantısına etkisine yönelik eğitime önem verilmektedir. İsrail'de ise sosyobilimsel konular öğretim programları kapsamında bulunmaktadır. Ancak öğretim sürecinde ele alınmasını engelleyen, öğretmen inançları, pedagojik içerik bilgisi ve mesleki gelişim eksikliği gibi faktörler bulunmaktadır. Amerika ve İsrail için belirtilen faktörler Türkiye'deki Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı içinde geçerlidir. Milli Eğitim Bakanlığı 2013 yılındaki öğretim programı geliştirme çalışmaları sonrasında sosyobilimsel konular, fen teknoloji toplum ve çevre öğrenme alanlarının bir boyutu olarak (MEB, 2013), vurgulanmıştır. Anagün ve Özden (2010) ise Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da önemi belirtilen sosyobilimsel konuların öğretimi hakkında öğretmenlerin bilgi ve deneyim eksiklikleri olduğunu belirtmektedir. Reis ve Galvão (2009) ise sosyobilimsel konular üzerinde tartışmanın fen sınıflarında yaygın olmadığına değinmiştir. Fen eğitiminde sosyobilimsel konulara yer verilmemesinin nedenleri ise aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Öğretmenin, kontrol eksikliği duygusu yaşamaması için kaçınması,

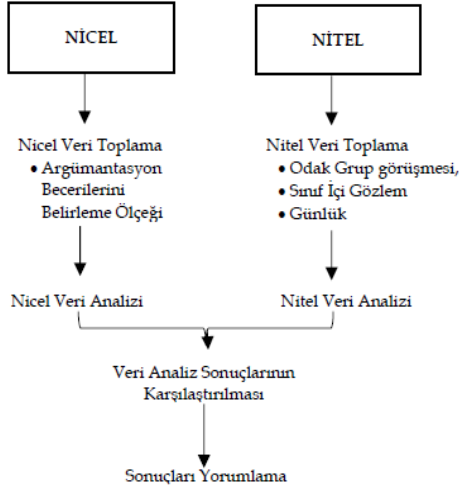
- Öğretmenin, öğrenci velilerinin sosyobilimsel konuları gerçek öğretimin bir parçası olarak görmemesi nedeniyle mutsuz olacaklarını düşünmesi,
- Öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinin yanı sıra sosyobilimsel konuların bilimin doğası, sosyolojik, ekonomik, politik ve etik boyutları hakkındaki bilgi eksilikleri olması,
- Öğretim programlarının belirttikleri sürenin büyük bir kısmını temel bilim öğretimine ayırması ve bu konuları tartışmak için çok sınırlı zamanın kalmasıdır ( Akt. Christenson, Chang-Rundgren ve Zeidler, 2014 ).

Belirtilen olumsuzlukların giderilmesinde ise öğretmen eğitimini temel alan, sosyobilimsel konulara yönelik pedagojik modellerin geliştirilmesi önemli adımlardan biri olabilir. Ayrıca araştırmaların çoğunda argümantasyon sürecinde sosyobilimsel konular ideal bir bağlam olarak görülmekte ve kullanılmaktadır (Ekborg, Ottander, Silfver ve Simon, 2013). Ancak araştırmacılar sosyobilimsel durumlar aracılığıyla dolaylı(implicitly) argümantasyon öğretimini çok doğru bulmamakta, argümantasyonun doğrudan(explicitly) öğretiminin öğrencilerin bu süreci daha iyi yürütmeleri için daha doğru olduğunu düşünmektedirler (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, ve Duschl, 2000; Kortland, 1996; Wu ve Tsai, 2007). Bu çalışmada ise sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı kapsamında, sekiz özel öğretim yöntem ve tekniğini içeren (bunlardan bir tanesi de argümantasyon destekli öğretim yaklaşımı) ve argümantasyonda kapsamında bulunduran geniş kapsamlı bir öğretim modeli olarak kullanılmıştır. Bu şekilde sosyobilimsel konuların sadece argümantasyon için içerik bağlamı olarak görülüp, yaklaşımın kapsamının daraltılmasının önüne geçileceği düşünülmüştür. Diğer yandan sosyobilimsel durumların sadece argümantasyon destekli öğretimi fen derslerindeki uygulamalarda sınırlı kalılabileceği düşüncesini uyandırmıştır. Bu açıardan araştırma fen eğitimi alan yazına, özellikle kullanılan sosyobilimsel durum temelli öğretim uygulamalarındaki çeşitlilik açısından katkılar sağlamaktadır. Ayrıca alan yazında sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın argümantasyon becerilerinin gelişimine katkı sağlayıp sağlamadığına yönelik araştırmacılar arasında uzlaşma bulunmamaktadır. Bu gerekçelerden hareketle, çalışmada sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarının argümantasyon becerilerine katkısı bir karma yöntem deseni kullanılarak araştırılmıştır. Bu sayede hem nitel hem nicel açıdan inceleme ve değerlendirmenin daha net bulgular sunacağı düşünülmüştür. Çalışmada iki problem durumuna odaklanılmıştır. Bunlar; “Dersin, sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşım (SBDTY) veya mevcut öğretim uygulamaları ile işlenmesinin;

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerine etkisi nedir?
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecine yönelik düşünceleri nelerdir?” olarak belirlenmiştir.

## YÖNTEM

Araştırmada, hem nitel hem nicel veri toplama ve analiz süreci içeren karma araştırma yöntemine başvurulmuştur. Araştırmanın desen sınıflaması ise “yakınsayan paralel desendir (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Bu desen türünde nicel ve nitel veri toplama süreci ve analizleri eş zamanlı veya birbirine yakın zaman dilimlerinde gerçekleşir. Verilerin bütünleştirilmesi işlemi ise genellikle ayrı bir şekilde yapılan analizler sonrasında gerçekleşir (Fetters, Curry ve Creswell, 2013). Araştırmanın yöntemine ilişkin süreç Şekil 1’de sergilenmiştir



**Şekil 1.** Yakınsayan Paralel Desen (NİC+NİT)

### İşlem Süreci

Araştırmanın öğretim süreci hem deney hem kontrol grubu için Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf Programındaki Özel Öğretim Yöntemleri dersinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda ders sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına dayandırılarak, kontrol grubunda ise ders kapsamındaki mevcut öğretim uygulamalarının devamı sağlanarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın deney grubundaki sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarının tasarlanmasının ilk sürecinde, fen öğretiminde başvurulmuş uygun özel öğretim yöntem-tekni-k-yaklaşım veya araçlarının seçilmesi ve incelenmesi oluşturmaktadır. Bu kapsamda sekiz özel öğretim yöntem ve tekniğinin kullanılmasına karar verilmiştir. İkinci aşamada ise öğretimde yer alacak sosyobilimsel konular ve kapsamında durumlar belirlenerek detaylandırılmıştır. Üçüncü aşamada ise her bir sosyobilimsel durum, kendisine en uygun özel öğretim yöntem ve tekniği ile eşleştirilerek uygulama etkinliklerine dönüştürülmüştür. Bu kapsamda etkinlikler; Etkinlik 1 Dolphinaryumlar: Argümantasyon Destekli Öğretim Yaklaşımını, Etkinlik 2 İklim Değişikliği: Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı, Etkinlik 3 Organ Bağışı: İşbirliğine Dayalı Öğretim Yaklaşımı, Etkinlik 4 Genetik Tanı Testleri: Kavram Karikatürleri Öğretim Aracı, Etkinlik 5 Geri Dönüşümlü Ürünlerin Kullanımı: Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, Etkinlik 6 Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Görüş Geliştirme Tekniği, Etkinlik 7 Genetiği değiştirilmiş Gıdaların Kullanımı: Derslik Dışı Öğrenme Yaklaşımı, Etkinlik 8 Öğretmen Yetiştirme Sorunsalı: Proje Temelli Öğrenme Yaklaşımı, şeklinde öğretim yöntem-tekni-k veya araçları ile eşleştirilmiştir.

Kontrol grubundaki uygulama süreci olarak betimlenen, mevcut öğretim uygulamaları ise, deney grubunda belirlenen fen öğretimindeki özel öğretim yöntem-tekni-k-yaklaşım veya araçlarının (1-Sosyobilimsel Durum Temelli Öğretim Yaklaşımı, 2-Argümantasyon Destekli Öğretim Yaklaşımı, Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı, Kavram Öğretimi: Kavram Karikatürleri Öğretim Aracı, İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımı, Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, Görüş Geliştirme Tekniği, Derslik Dışı Öğrenme Yaklaşımı, Proje Temelli Öğrenme Yaklaşım) anlatım tekniği kullanılarak işlenmesidir. Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı da kontrol grubunda diğer öğretim yaklaşımları gibi anlatım tekniği kullanılarak power point sunum aracılığıyla dört ders saati sürecince işlenmiştir. Uygulama süreci yedi hafta süresince dört derslik periyodlar halinde toplam 28 saat sürmüştür.

### Çalışma Grubu

Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 3. sınıf düzeyindeki toplam 82 ( $n_d$ : 40,  $n_k$ : 42) öğretmen adayı, araştırmanın çalışma grubudur. Yaşları ise 19 ve 25 yaş arasında

değişmektedir. Araştırmanın nicel verilerine ulaşmak üzere kullanılan Argümantasyon Becerilerini Belirleme (ABB) Ölçeği, gönüllü katılım formuna onay veren toplam 82 öğretmen adayına uygulanmıştır. Araştırmanın nitel verilerini ulaşmada kullanılan gözlem *tüm sınıf katılımlı* gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmesi ise gönüllülük esasına dayalı olarak deney grubundan dört kontrol grubundan dört toplam sekiz ( $n_d: 4, n_k=n: 4$ ) öğretmen adayı ile yapılmıştır. Bu kişiler sözel iletişimi yüksek ve akademik not ortalamaları açısından orta düzeyin üzerinde (akademik ortalama  $>2,40$ ) olan öğretmen adaylarıdır. Öğretmen adaylarının günlükleri ise bu araştırma öncesinde de çalışma grubunun rutin aktiviteleri arasındadır. Bu amaçla toplanan günlüklerden ders notu yazılanlar çalışma dışı bırakılarak, duygu, deneyim ve görüşlerini paylaşan toplam 56 günlük ( $n_d=28, n_k:28$ ) çalışmaya dâhil edilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada nicel verileri: ABB ölçeği, nitel verileri: Sınıf içi gözlem kayıtları, odak grup görüşmesi, günlükler kullanılarak elde edilmiştir. Veri toplama araçlarına yönelik bilgiler aşağıda detaylandırılmıştır.

#### *Argümantasyon Becerilerini Belirleme (ABB) Ölçeği*

Argümantasyon becerilerini belirleme (ABB) ölçeği bu çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir ve yapılandırılmamış açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Bu yönüyle, cevaplara ilişkin bulguları kelimeler ve cümleler oluşturmaktadır. Cevapların nicel yapıları ölçeklerdeki gibi tamamen doğru veya tamamen yanlış kabul edilmesi söz konusu değildir. ABB ölçeği verileri dereceli puanlama anahtarı (rubrik) kullanılarak nicel dönüşümü gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacılar tarafından alan yazındaki çeşitli argümantasyon (bilimsel tartışma) tanımları ve kapsamı incelenip Toulmin'in argüman modelinden yararlanılmasına karar verilmiştir. Toulmin'in argüman modeli (TAM); bir olay, durum veya veriye yönelik bir iddiadan, bu iddiaya ilişkin kanıtlardan, kanıt ile iddia arasındaki ilişkiyi ifade eden gerekçelerden, gerekçeleri güçlendiren destekleyicilerden (ön bilgilerden), iddianın sınırlarını ifade eden niteleyicilerden (sınırlayıcılardan) ve iddianın geçersiz olduğu durumları açıklayan çürütmelerden oluşan bir modeldir (Erduran, Simmon ve Osborne, 2004). Ancak bu çalışmada TAM'dan, argümantasyon becerilerini ifade eden kazanımların oluşturulması sürecinde yararlanılmıştır. TAM'a yönelik araştırmalar sınıflandırma sisteminde belirsizlikler olması nedeniyle eleştirilmektedir. Özellikle analiz aşamasında, araştırmacıların öğrenci argümanlarından çıkarım yapmak zorunda kaldıkları ve bu durumun güvenilirliği düşürdüğü, ayrıca nicel sayı belirtmenin zor olduğu ifade edilmiştir (Kelly ve Takao, 2002; Simon, 2008). Alan yazında belirtilen bu sınırlılığı ortadan kaldırmak üzere sadece argümantasyon becerilerini ifade eden kazanımların oluşturulmasında bu modelden yararlanılmıştır. Ancak ölçeğin değerlendirilmesinde bu kazanım ifadelerini değerlendiren dereceli puanlama anahtarı araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Belirlenen argümantasyon becerilerine yönelik kazanım ifadeleri aşağıdaki gibidir.

**Tablo 1.** Argümantasyon Becerilerini İfade Eden Kazanımlar

No	Kazanım İfadeleri
1	Bir durum/olay/ veriye dayalı iddialarda bulunabilme.
2	Veri /durum/olay ve iddia arasındaki ilişkiyi gerekçelendirebilme.
3	Geçerli ve geçersiz iddiaları birbirinden ayırt edebilme.
4	Bir iddiayı/durumu/olayı gerekçelerle açıklayabilme.
5	Gerekçeleri destekleyen durumlar ile örneklendirebilme.
6	İddiayı doğrulayan veriyi/kanıtı kullanabilme.
7	İddiayı sınırlandıran durumları ifade edebilme.
8	İddianın geçersiz olduğu durum ve olaylarla ilgili çürütücü iddialar oluşturabilme.
9	Bilimsel bir durumu açıklarken argüman öğelerini kullanabilme.
10	Bilimsel bir duruma ilişkin argüman oluşturabilme.

Kazanım ifadelerine yönelik olarak toplam 12 maddelik ölçek hazırlanmıştır. Ölçekteki maddelerin bazıları iki kazanımı da karşılamaktadır. 12 madde, kazanım ifadeleri ve her bir soruya yönelik "1-Madde gerekli ve yeterli, 2-Madde gerekli ancak yetersiz, 3-Madde gereksiz ve yetersiz" üçlü likert derecelendirme yapımları ve önerilerini belirtmeleri için alanında uzman beş kişiye gönderilmiştir. Uzman kişilerden alınan dönütler çerçevesinde Yurdakul (2005) tarafından ölçme araçlarında kapsam geçerlilik oranlarının belirlenmesinde önerilen Lawshe tekniği kullanılmıştır. Bu tekniğe göre kapsam geçerlilik oranı (KGO), ölçekteki herhangi bir maddenin gerekli olduğu görüşünü belirten uzman sayısının, ölçeği değerlendiren toplam uzman sayısının yarısının bir eksiğine bölümü ile hesaplanır. Hesaplama sonucunda negatif veya sıfır değer olarak hesaplanan ölçek maddeleri öncelikli olarak elenenlerdir (Yurdakul, 2005).

**Tablo 2.** ABB Ölçeği Kapsam Geçerliği Katsayıları

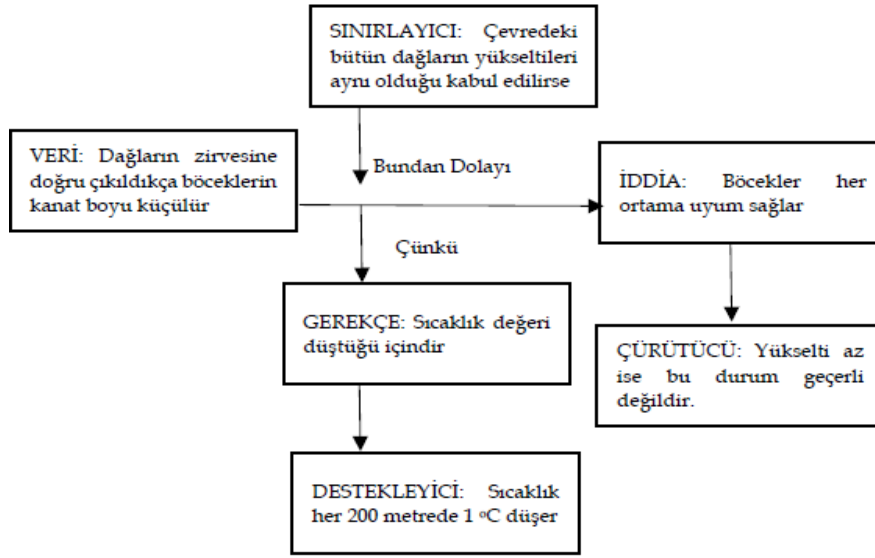
Madde No	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12
KGO Kat sayısı	0,2	0,2	0,6	0,6	+1	+1	+1	+1	0,2	+1	+1	0,2
Uzman Sayısı	5											
Kapsam Geçerlik Ölçütü	0,99											
Kapsam Geçerlik İndeksi	1											

Tablo 2’de belirtilen KGO kat sayısına bağlı olarak ölçekteki madde sayısı altı olarak belirlenmiştir. Ön uygulama için altı açık uçlu sorudan oluşan ölçek 10 kişiye uygulanmıştır. Uygulama sonrasında katılımcılar ile görüşme yapılarak her bir soru tartışılarak, yazım, imla hataları ile yanlış anlaşılan yerler düzeltilmiştir. Ölçekteki her bir soruya yönelik cevaplar 6 kategoride toplanmıştır (0 Puan, 1 Puan, 2 Puan, 3 Puan, 4 Puan ve 5 Puan). Kategorilere bağlı olarak bir dereceli puanlama anahtarı oluşturulmuştur. Dereceli puanlama anahtarlarının puanlayıcı güvenilirliğini sağlamada puanlayıcı sayısının iki veya daha fazla olmasına göre farklı teknikler kullanılmaktadır. İki puanlayıcı arasındaki uyum ve uyumluluk Cohen Kappa katsayısı veya Kendall Tau c katsayısı ile analiz edilmektedir (Özdamar, 2013). Bu araştırma kapsamında asimetrik değerlendirme puanlarının uyumunu belirlemek amacıyla Kendall Tau c katsayısı hesaplanmıştır. Araştırmada araştırmacı ve argümantasyon konusunda deneyime sahip bir öğretim elemanı puanlama yapmıştır. İki araştırmacının puanlamalarının uyum katsayısı *Kendall Tau c=0,074* olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arası uyum iyi düzeydedir ( $p<0,05$ ). Araştırmada dereceli puanlama anahtarına göre ölçekten alınabilecek maksimum puan 30’dur. Araştırmanın uygulama sürecinde ise 82 öğretmen adayına yönelik ABB ölçeği ön ve son testleri araştırmacı tarafından puanlanmıştır. ABB ölçeği cevaplarına ilişkin dereceli puanlama anahtarı ile belirlenen, toplam puanları değerlendirmeye alınmıştır. Nihai ABB ölçeği Ek 1 kapsamında sunulmuştur. Aşağıda ise, ABB ölçeğine yönelik örnek soru maddesi ve puanlama sergilenmiştir. Deney grubunda ABB ölçeği son testinden maksimumum 25 puana ulaşan DS6 kodlu öğretmen adayının argüman örneği aşağıdaki gibidir.

1- Munzur dağlarında bir doğa gezisine katılan Deniz, dağın eteklerinden başlayarak yapılan zirve yürüyüşünde birçok böcek türü toplamıştır. Laboratuvar da böcek türlerini analiz edip, sınıflandırdıktan sonra, aynı böcek türlerinin fiziksel görüntülerini gözlemlediğinde, dağ eteğinde bulunan böceklerin kanat boyutunun büyük ve uzun, buna karşın dağ zirvesindekilerin kanatlarının çok küçük olduğunu hatta birçoğunun uçuş özelliğini yitirdiğini gözlemlemiştir.

Deniz'in gözlemine ilişkin olarak argüman öğelerini (iddia, gerekçe, iddianızı destekleyen ve sınırlandıran durumlar, senaryoyu çürüten bir iddia) kullanarak savununuz.

Şekil 2. ABB Ölçeği Soru Maddesi 1



Şekil 3. DS6 Kodlu Deneysel Grup Öğretmen Adayı Argüman Örneği (5 Puan)

Gözlem, Doküman (Öğretmen adayları günlükleri) ve Odak grup Görüşmesi

Çalışmada öğretmen adayları öğretim uygulamalarının gerçekleştirildiği sınıf ortamında gözlemlenmiştir. Gözlem video kamera ile gerçekleştirilmiştir. Herhangi bir yapılandırılmış gözlem protokolü kullanılmamıştır. Nitel araştırmalarda, video kamera ile kayıt, çalışma grubundaki katılımcıların doğal davranış göstermemelerine neden olabilir. Bu sınırlılığın ortadan kaldırılması için video kamera sınıf ortamına yaklaşık iki hafta önce getirilerek, alışmaları sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından gönüllü katılım formuna onay verenler çalışma grubunu oluşturmuştur. Video kamera kayıtları yaklaşık 10 saatliktir. Kamera kayıtlarında transkript (metin haline dönüştürülerek) edilerek analize hazırlanmıştır. Odak grup görüşmesi için hazırlanan sorular ise yarı-yapılandırılmıştır. Başlangıçta yarı-yapılandırılmış açık uçlu on sorudan oluşan form üç alan uzmanına iletilmiştir. Dönütler ışığında düzeltmeler yapılmıştır. Uygulama sonrası nihai görüşme formu ise altı sorudan oluşmaktadır. Odak grup görüşmesi yönteminde, gruptaki bireyler kendileri dışında diğer bireylerin cevaplarını da duyduğu için kendi görüşlerini bu cevaplar çerçevesinde yapılandırabilir veya aklı gelmeyecek bazı konuların görüşülmesinde görüşmeciyeye derinlemesine bilgi edinme olanağı sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu nedenle araştırmada görüşme türlerinden odak grup görüşmesine başvurulmuştur. Odak grup görüşmesi hem deney hem de kontrol grubu için uygulama bitiminde gerçekleştirilmiştir. Görüşmeye katılan öğretmen adayları kişisel kimliklerinin korunması amacıyla



konuşmaları tercih ettikleri renk adını kullanarak yapılmıştır. Araştırmada da görüşme yapılan öğrencilerin isimleri, renklere göre raporlaştırılmıştır.

Öğretmen aday günlükleri ise çalışmada kişisel doküman olarak kullanılmıştır. Günlükler bireylerin tutum, inanç, duygu ve düşüncelerini açık bir şekilde ifade ettikleri yazılı formdaki güvenilir nitel veri kaynaklarıdır (Merriam, 2009). Çalışmada günlükler öğretmen adaylarının yazma zamanlamasına kendilerinin karar verdikleri bir araçtır. Sınıf içindeki, uygulamalara ilişkin duygu ve deneyimleri paylaşmaları istenmiştir.

### *Verilerin Analizi*

Öğretmen adaylarının ABB ölçeği cevapları, derecelendirme puanlama anahtarı kullanılarak nitel veriden nicel veriye dönüşüm yapılmıştır. Ölçeğe ilişkin ön ve son test puanları SPSS 21 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz tekniklerine karar vermek üzere ABB ölçeği ön ve son test puanlarının normal dağılıma uygunluğu, örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda önerilen (Büyüköztürk, 2012), Shapiro Wilks test ile incelenmiştir. Test sonuçları, grupların argümantasyon becerilerine yönelik ön test ( $p=0,262$ ,  $p=0,473$ ) ve son test ( $p=0,198$ ,  $p=0,565$ ) puanlarının normal dağılıma uygun olduğu ( $p>0,05$ ) belirlenmiştir. Sonuç olarak argümantasyon becerileri bağımlı değişkeni için parametrik test tekniklerinden bağımsız gruplar t testi kullanılmasının uygun olduğu kanısına varılmıştır.

Araştırmada, birçok metnin içerisindeki sözcüklerin, kavramların, temaların veya cümlelerin varlığını belirlemek, kod ve temaların benzerlik ve farklılıklarına vurgu yapmak için tümevarımsal içerik analizi tekniği (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015; Kızıltepe, 2015; Yıldırım ve Şimşek, 2008) kullanılmıştır. İçerik analizi ulaşılan nitel ham verilerin ayrıntılı analizine dayanan, alan yazın kapsamında önceden ifade edilmemiş temaların ve kodların ortaya çıkarılmasına olanak tanır (Corbin ve Strauss, 1990).

Araştırmada, üç tür (gözlem, doküman, görüşme) veri toplama yöntemi kullanılarak nitel veriler ulaşılmıştır. Üç tür veri toplama yöntemine başvurulmasındaki amaç Denzin (1989) önerdiği metodolojik (yöntem) çeşitlemedir (methodological triangulation). Böylece farklı veri kaynaklarından elde edilen verilerin birbirleriyle birleştirilmesi ile daha geçerli, doğru ve güvenilir sonuçlar elde etmeyi sağlayacağı düşünülmüştür (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Araştırmanın nitel verilerinin içerik analizi altı ay sürmüştür. Analiz süreci sonunda ulaşılan kodlama şeması her bir veri grubundan %20'lik kesik kodlayıcılar uyum birliğini belirlemek üzere nitel araştırma alanında uzman iki kişiye gönderilmiştir. Kodlayıcılar arası uyum birliği ise %92 bulunmuştur. Bu sonuca göre uyum düzeyi %80'in üzerinde olduğu için (Miles ve Huberman, 1994), kodlamanın güvenilir olduğu ifade edilebilir.

## **BULGULAR ve YORUM**

Çalışmada karma araştırma yöntemi kullanıldığından, nicel bulgular ve nitel bulgular ayrı ayrı verilerek yorumlanmıştır.

### *Nicel Bulgular*

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının deneysel uygulama öncesi argümantasyon becerileri açısından denkliliğini incelemek için ön test puan ortalamaları bağımsız gruplar t testi ile incelenmiştir. Sonuçları Tablo 3'de sergilenmiştir.

**Tablo 3.** ABB Ölçeği Ön Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney Grubu	40	14,62	3,78	80	0,122	,903*
Kontrol Grubu	42	14,71	4,01			

\*  $p>0,05$

Tablo 3' e göre hem deney hem kontrol grubunun uygulama öncesindeki ABB ölçeği ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [ $t_{(80)}=-0,122$ ,  $p>0,05$ ]. Araştırmanın nicel aşamasına göre, her iki grubun argümantasyon becerileri açısından uygulama öncesi seviyelerinin denk olduğu ve araştırmanın alt problemlerinin grupların uygulama açısından denkliği sağlandığı için bu bulguya göre yorumlanacağı söylenebilir.

Özel Öğretim Yöntemleri dersinin SBDTY uygulamalarına dayandırılarak yürütülmesinin etkililiğini değerlendirmek için, deney ve kontrol gruplarının, ABB ölçeği son test puan ortalamaları bağımsız gruplar t testi ile incelenmiştir. Test sonuçları Tablo 4' te sergilenmiştir.

**Tablo 4.** ABB Ölçeği Son Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney Grubu	40	17,07	4,39	80	2,36	0,02*
Kontrol Grubu	42	14,80	4,29			

$P<0,05$

Tablo 4 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ABB son test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır [ $t_{(80)}=2,36$ ,  $p<0,05$ ]. Bu farklılık deney grubu son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir ( $\bar{x}_d=17,07$ ,  $\bar{x}_k=14,80$ ).

### Nitel Bulgular

Araştırmanın nitel aşamasında, öğretmen adaylarının odak grup görüşmesi, sınıf içi gözlem kayıtları ve günlüklerinde bahsettikleri yazılı ifadeler ve sözel açıklamalar içerik analizi yöntemi aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz sürecinde ulaşılan kodlar ve alt temalar "sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci" teması adı altında birleştirilmiştir. Yapılan bu açıklamalardaki kodlar "sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecindeki eylemler" ve "sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecinde kararı etkileyen faktörler" alt temalarından oluşmaktadır. Temaya ilişkin alt tema ve kodlar Tablo 5 sergilenmiştir.

**Tablo 5.** Deney ve Kontrol Gruplarının "Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Süreci" Temasına (T) İlişkin Alt Tema (AT) ve Kodlar (K)

Alt Tema No	Kod No	Tema ve Kod Adı	$f_d$	$f_k$
AT1		<b>Öğrenme Sürecindeki Eylemler</b>		
	K1	Görüşünü Savunma*	1	3
	K2	Tartışma*	2	3
	K3	İddia İleri Sürme*	1	-
	K4	Gerekçeleştirme*	2	-
	K5	İkna Süreci*	1	-
	K6	Kabul/Red*	1	-
	K7	Görüşlerin Paylaşılması	1	-
	K8	Yorum Yapma	1	-
	K9	Farklı Görüşleri Sorgulama	1	2
	K10	Görüş Değiştirme	1	1
	K11	Karar verme Süreci	1	1
	K12	Ortak Karar	1	2

**Tablo 5 (Devam).** Deney ve Kontrol Gruplarının "Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Süreci" Temasına (T) İlişkin Alt Tema (AT) ve Kodlar (K)

AT2	Öğrenme Sürecinde Kararı Etkileyen Faktörler		
K13	Dini Yargılar	1	1
K14	Yaş Seviyesi	1	1
K15	Öğretmenin pozisyonu	2	2
K16	Alan bilgisi yetersizliği	2	2
K17	Sınırlı Çevre	1	-
K18	Ailenin Bakış açısı	-	1
K19	Duygusal Durum	1	-
K20	Ekonomik Faktörler	1	-
<b>TOPLAM</b>	20 Kod	23	19

\* Argümantasyon İfadeleri:  $f_d=8$ ,  $f_k=6$

Analizler sonucunda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci temasında, öğrenme sürecindeki eylemler ve kararı etkileyen faktörler olmak üzere iki alt tema ve toplam 20 çeşit koda ulaşılmıştır. Deney grubu 18 kod, kontrol grubu ise 11 kod kullanarak öğrenme sürecini betimlemiştir (Tablo 5). Tekrar eden kod sayıları incelendiğinde ise birbirine yakın olmakla beraber, deney grubunda daha yüksektir ( $f_d > f_k$ ). Deney grubundaki öğretmen adayları sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci hakkında daha çeşitli kodları kullanarak daha fazla betimlemede bulunmuştur. Bu durum deney grubunun, kontrol grubuna nazaran öğrenme sürecinde daha fazla deneyime sahip oldukları ile açıklanabilir.

Tablo 5, araştırmanın bağımlı değişkeni argümantasyon becerilerine yönelik ifadeler açısından incelendiğinde ise, deney grubu "Görüşünü Savunma, Tartışma, İddia İleri Sürme, Gereçlendirme, İkna Süreci, Kabul/Red" altı kod çeşidi, kontrol grubu ise "Görüşünü Savunma, Tartışma" olmak üzere iki kod çeşidi kullanarak argümantasyon ifadelerine yer vermiştir. İki grupta tekrar eden argümantasyon ifadeleri incelendiğinde ise deney grubunda kontrol grubuna nazaran daha fazla olduğu söylenebilir (\*Argümantasyon ifadeleri:  $f_d=8$ ,  $f_k=6$ ).

Nitel veri toplama araçları aracılığıyla ulaşılan öğretmen adaylarının ifadelerinden örnekler aşağıda sergilenmiştir. Öğretim sürecinin, sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarına dayandırılarak yürütüldüğü deney grubunda "Larcivert" kod isimli bir öğretmen adayı odak grup görüşmesinde aşağıdaki gibi bir açıklamada bulunmuştur.

*Larcivert: Evet evet bizim çok etkinlikte farklı fikirlerimiz çıktı. Hangi konuydu (u) bizim birimiz organ bağışında mesela bir grup tamamen bunun zıttını söylerken diğer grup bunu kabul etmişti ve birbirimizi ikna etmek için birbirimizi küçümseyerek değil saygı duyarak hani aslında sen bunu düşünüyorsun ama böylede olamaz mıydı? konuştuk öyle benim için... (AT1K6, AT1K5 kullanılmıştır.)*

Odak grup görüşmesi sürecinde öğretmen adayının grup içerisindeki arkadaşlarıyla farklı görüşleri sorguladıkları ve karara ilişkin bir ikna sürecine girdiklerini bazı grupların bir görüşü kabul veya red ettiklerini belirtmişlerdir. Öğrenme sürecine ilişkin eylemler üzerine açıklamalar deney grubu öğretmen adaylarının günlüklerinde de rastlanmıştır. Örneğin D50 kodlu bir öğretmen adayı aşağıdaki şekilde açıklama yapmıştır.

*D50: Sosyobilimsel konular ile argümantasyonlarımız da, iddia, gerekçe, karşı iddia-gerekçe ve çürütücüler üretebilme becerimiz gelişti. Sosyobilimsel konular kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarım gelişti. Bu sayede bilim ve teknolojinin doğasını fark ediyoruz. Biz sosyobilimsel durumlar karşısında önce onu yorumlayıp sonrada konu hakkında karar verme süreci yaşıyoruz. Bilim ve teknoloji üzerinde sosyal ikilemleri tartışmak biz öğretmen adayları için çok iyi bir çalışmadır. İşlenecek dersin amaçlarıyla ilişkili, tartışmaya açık günlük hayatın içinden olan her*

*sosyobilimsel konuyu derslerimizde kullanmalıyız. (AT1K8, AT1K11, AT1K1 kullanılmıştır).*

Kontrol grubundan bir öğretmen adayı ise günlüğünde sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecine yönelik yaşadıklarını aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

*K13: Sosyobilimsel durumlara GDO, klonlama, organ bağıışı, ötenazi, küresel ısınma hayvan hakları gibi birçok örnek verebiliriz. Bunların bazılarını sınıfta tartıştık. Bu tartışmaların nasıl sağlıklı şekilde yürütüleceğini gözlemlemiş olduk. Fikirlerimizi nedenleriyle birlikte belirterek, diğer fikirleri anlamaya çalıştık. Tabi tam anlamıyla soğukkanlı olamadığımız heyecanlandığımız ya da kendi fikirlerimizi kabul ettirmeye zorlandığımız anlar da yaşandı. Ama kendi adıma yaptığım tartışmalardan keyif aldım. (AT1K1, AT1K9 kullanılmıştır).*

Ayrıca öğretmen adayları insanların sosyobilimsel durum ile karşı karşıya kaldıklarında bir karar verme sürecine girdiklerini ifade etmişler ve bu karar verme sürecinde insanları etkileyen faktörlerden (AT2) bahsetmişlerdir. Örneğin deney grubundan bir öğretmen adayı yakın çevresinde yaşadığı bir sosyobilimsel durum karşısındaki insanların kararını etkileyen faktörleri günlüğünde şu şekilde betimlemiştir.

*D11: Bir bölgeye baraj yapılmak isteniyor. Bazı insanlar tarım arazileri sular altında kalacağı için baraj yapılmasını istemiyor. Kimileri ise sulamanın tarlalarında verimi arttıracacağı için baraj yapımını istiyor. Bu durumda kalan yakınlarım olmuştur. Arazilerini devlete sattılar ve o alana baraj yapıldı. Bence mantıklı bir çıkar yol. (AT1K4, AT2K20 kullanılmıştır).*

Öğretmen adayı baraj kurulması (HES) ile ilgili bir sosyobilimsel durumla karşılaştıklarında insanların farklı gerekçelendirmelerde (K4) bulduklarını ve kararlarında ekonomik faktörlerin (K20) etkili olduğundan bahsetmiştir. Kontrol grubundaki bir öğretmen adayı ise bireylerin sosyobilimsel durumlar hakkında karar verirken yaş seviyesinin ve aile bakış açısının etkili bir faktör olabileceğinden odak grup görüşmesinde şu şekilde betimlemiştir.

*Beyaz: ...Öğrencilerimizin bulunduğu yaş seviyesi dışarıdan yönlendirmeye çok açık bir yaş seviyesi sadece belirli ortamlarda bulunuyor(r)lar mesela organ bağıışı ile ilgili diyelim ailesi ne diyo(r)sa çocuğu sadece onu seçiyor..." şeklinde belirtmiştir. (AT2K14, AT2K18 kullanılmıştır).*

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Sosyobilimsel durumlar, geleceğin sorumlu ve duyarlı vatandaşlarının yetiştirilmesinde, yakın geçmişte fen eğitiminin olmazsa olmazları arasına girmiştir. Argümantasyon becerileri ise, fen eğitimi aracılığıyla kazandırılması gereken üst düzey düşünme becerileri arasında yer almaktadır. Bu noktadan hareketle araştırmada sosyobilimsel durum temelli yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerine katkısı, karma araştırma yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Araştırmanın nicel sonuçları değerlendirildiğinde, deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerileri son test puan ortalamaları arasındaki farklılık, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur [ $t_{(80)}=2,36$ ,  $p<0,05$ ]. Bu farklılık uygulama sürecinin sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayandırılarak planlandığı deney grubu lehinedir. Özel Öğretim Yöntemleri dersinin Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına dayandırılarak yürütülmesi, mevcut öğretim uygulamalarından daha etkili bir biçimde, öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Araştırmanın nitel sonuçları incelendiğinde ise deney grubu öğretmen adayları "*sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci*" temasında öğrenme sürecindeki eylemleri "*görüşünü savunma, tartışma, iddia ileri sürme, gerekçelendirme, ikna süreci ve kabul/red* (toplam 6 kod çeşidi)" gibi argümantasyon ifadelerini

kullanarak açıklamışlardır. Kontrol grubundaki öğretmen adayları ise sadece “görüştünü savunma ve tartışma (toplam 2 kod çeşidi)” gibi ifadeleri kullanmıştır. Frekans değerleri ( $f_d > f_k$ ) ve öğrenme sürecine yönelik betimlemeleri kod çeşidi bakımından incelendiğinde kontrol grubunun, argümantasyon sürecine yönelik çok daha sınırlı ifadelerde bulunduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adayları sosyobilimsel durum temelli bir yaklaşım uygulamalarında, doğrudan (explicitly) argümantasyon sürecine yönlendirilmeler de, argümantasyonun öğelerini kullanabilmektedirler. Ancak gelişim seviyesi açısından sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayandırılarak uygulamanın yürütüldüğü deney grubunda öğretmen adaylarının argümantasyon seviyeleri daha iyi düzeyde ve öğrenme süreci betimlerken kullandıkları argümantasyon ifadeleri daha ayrıntılıdır.

Fen öğretmeni eğitiminde, öğretmen adaylarının kendi öğrenmelerinden doğrudan sorumlu olduğu ve aktif öğretim yaklaşımlarının kullanıldığı uygulama etkinliklerinin argümantasyon seviyelerinin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Ulusal alan yazınında, sosyobilimsel konular üzerine yapılan çalışmalarda ise sıklıkla bilimsel tartışma veya diğer adıyla argümantasyon tabanlı bir öğretim yaklaşımının ele alındığı ve öğrencilerin argümantasyon becerilerini (Domaç, 2011) ve bilimsel tartışma eğilimlerini (Gülhan, 2013) artırdığı belirtilmiştir. Deveci (2009) ise argümantasyon tabanlı bir öğretim ile geleneksel öğretim uygulamasının yapıldığı çalışmada; iki yaklaşımda öğrencilerin argümantasyon becerilerine gelişimine hizmet etse de, aralarında bir fark olmadığını belirtmiştir. Bu çalışmalardan farklı bir öğrenme çevresini kullanan İşbilir, Çakıroğlu ve Ertepinar (2014), öğretmen adaylarının çevrim içi tartışma ortamında yüksek seviyeli argümanlar ürettiklerini ve bu ortamların argümantasyon becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Uluslararası alan yazınına ise sosyobilimsel konuların kullanıldığı, farklı öğretim yaklaşımlarının argümantasyon sürecine, argüman kalitelerine veya seviyelerine etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur (Dawson ve Carson, 2017; Dawson ve Venville, 2013; Klieger ve Rochsar, 2017; Kortland, 1996; Lin ve Mintzes, 2010; Sukardi ve Agustrianti, 2016; Zohar ve Nemet, 2002). Araştırmacılar, kullandıkları farklı sosyobilimsel konularda, doğrudan (explicitly) argümantasyon öğretimi uygulamalarının, argümantasyon becerilerinin gelişiminde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Dawson ve Venville, 2013; Dawson ve Carson, 2017; Zohar ve Nemet, 2002). Klieger ve Rochsar (2017) ise argümantasyon becerilerinin gelişimi için sorgulama aracılığıyla öğretimi uygun bir strateji olarak belirlemiştir. Bu sonuçlardan farklı olarak, Sukardi ve Agustrianti (2016) ise sürtünme kuvveti konusuna yönelik bilimsel tartışma içeren öğrenci görevlerinin (argumentative task), öğrencilerin düşünme ve tartışmalarına yardımcı olduğu için önemli bir rol oynadığını, ancak genelde öğrencilerin en düşük seviyede argümanlar oluşturduğunu belirtmiştir. Kortland (1996) atık yönetimi ve geri dönüşüm sosyobilimsel konularında, öğrencilerin temel düzeyde argümantasyon yeteneğine sahip olduğunu ve deneysel müdahalenin argümantasyon becerilerinde ihmal edilebilir bir gelişme sağladığını belirtirmişlerdir. Belirtilen araştırmalarda, sosyobilimsel konular doğrudan argümantasyon süreci uygulamaları veya bilimsel tartışma destekli bir öğretime odaklanılarak ele alınırken, bu çalışmada sosyobilimsel durum temelli yaklaşım daha geniş bir pedagojik model olarak ele alınıp, birden fazla özel öğretim yaklaşımı kullanılmasının, fen bilimleri öğretmeni eğitiminde hem nicel hem nitel açıdan etkili bir biçimde rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın nitel sonuçları, alan yazın ile birlikte değerlendirildiğinde ise; Araştırmacıların argümantasyon sürecini; Deneysel kanıt ve veriler ışığında (Jimenez-Alexiandre ve Preiro-Munoz, 2002), argüman yapılandırmak üzere sorgulanabilir bir iddianın desteklenmesi için gerekçeler sunma (Walton, 2006) veya belirli bir iddiaya karşı çıkmak için savunulan düşünceye yönelik kanıtlar kullanarak karşı tarafı ikna etme sürecidir (Besnard ve Hunter, 2008) şeklinde tanımladıkları belirlenmiştir. Araştırmada da argümantasyon sürecini öğretmen adayları benzer betimlemeler ile açıklamışlardır. Deney grubundaki öğretmen adaylarının, argümantasyon bileşenlerine yönelik ifadeler açısından kod çeşidi ve tekrar eden kod frekans değerine bağlı olarak öğrenme sürecinde daha fazla argümantasyon sürecine girmektedir. Ayrıca çalışmada, argümantasyon öğeleri dışında “farklı

*görüşlerin paylaşılması, farklı görüşleri sorgulama, yorum yapma, görüş değiştirme, karar verme süreci, ve ortak karar*" gibi kodların ortaya çıkmasına bağlı olarak denilebilir ki, sosyobilimsel durum temelli yaklaşım ele alındığı öğrenme sürecinde plansız olarak sürece dâhil olan tek yöntem argümantasyon değildir. Aynı zamanda bireyler açısından bir karar verme ve görüş geliştirme süreci işlemektedir.

Araştırmanın nitel bulgularında nicel bulgularla ilişkili olmayan, ancak araştırmayı derinleştiren bulgu ve sonuçlara da ulaşılmıştır. Bu bulgu ve sonuçlar araştırmanın "Sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci nasıldır?" olarak ifade edilen üçüncü alt probleminin sonuçlarıdır. Öğretmen adayları açısından sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci, öğrenme sürecindeki eylemler ve kararı etkileyen faktörler olarak bahsettikleri alt temalarından oluşmaktadır. Fen bilimleri öğretmen adayları öğrenme sürecinde "*görüş savunma, farklı görüşleri sorgulama, görüş değiştirme, tartışma, karar verme süreci, iddia ileri sürme, gerekçelendirme, görüşlerin paylaşılması, ikna süreci, kabul/red, yorum yapma, ortak karar*" eylemleri gerçekleştirmektedirler. Ayrıca sosyobilimsel durumlarla karşılaştıklarında kendi kararlarını veya farklı kişilerin kararlarının "*dini yargılar, yaş seviyesi, öğretmenin pozisyonu, alan bilgisi yetersizliği, sınırlı çevre, ailenin bakış açısı, duygusal ve ekonomik durum*" gibi faktörlerden etkilediğini veya etkileyeceğini düşünmektedirler. İki grup kod çeşidi ve tekrar eden kodların sıklığı açısından incelediğinde ise deney grubunda kontrol grubuna kıyasla hem öğrenme sürecindeki eylemler hem de kararı etkileyen faktörler alt temalarındaki daha fazla ifade kullanmıştır ( $f_a > f_k$ ). Alan yazındaki bireylerin sosyobilimsel konularda karar verme süreciyle ilişkili araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verirken, duyuşsal, duygusal ve kişisel bilgilerin önemli rol oynadığı (Walker ve Zeidler, 2007), öğrencilerin bir karara varırken genellikle yaygın bakış açısına başvurma eğiliminde olduklarını (Lee ve Grace, 2012) ve bireysel ve sosyal değerlerin karar vermeye katkı sağladığını ileri sürmüşlerdir. Sadler ve Donnelly (2006) ise araştırmalarının nitel bulgularında lise öğrencilerinin genetik mühendisliği konularını genellikle ahlaki bir problem olarak görüp yorumladıklarını, buna karşın araştırmanın nicel bulgularında, öğrencilerin ahlaki sorgulamaya dayanan test puanları ile argümantasyon kalitesi puanları arasında bir ilişki bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Sonuçta, fen bilimleri öğretmeni eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamaları, öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır denebilir. Ayrıca sosyobilimsel durum temelli öğretim sürecinde öğretmen adayları, bir sosyobilimsel konu ile karşılaştıklarında kendi görüşlerini, iddialarını ileri sürmekte, farklı görüşleri sorgulamakta ve yorumlamakta, bazen kabul etmekte bazen ise red etmekte oldukları, neticede ortak karara vardıkları bir ikna süreci yaşamaktadırlar. Bu süreçteki görüş, iddia ve kararlarını ise dini yargılar, yaş seviyesi, öğretmenin pozisyonu, alan bilgisi yetersizliği, sınırlı çevre, ailenin bakış açısı, duygusal ve ekonomik durum gibi faktörler etkilemektedir. Araştırma sonuçlarından hareketle aşağıda belirtilen öneriler ileri sürülebilir.

- Fen öğretmeni eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamaları, bireylerin argümantasyon becerilerini geliştiren bir pedagojik model olarak kullanılabilir. Fen eğitim alan yazınında bu yaklaşımın problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi becerilerin

gelişimine katkısının araştırıldığı çalışmalara rastlanmamıştır. Araştırmacılara fen eğitiminde bu yaklaşımın önemini arttıracak çalışmalar yapmaları önerilmektedir.

- Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımında kararı etkileyen, yaş seviyesi, öğretmenin pozisyonu, alan bilgisi düzeyi, ekonomik düzey gibi faktörler bağımlı değişken olarak kullanılarak farklı araştırmalar ile farklı bulgular ve sonuçlara ulaşılabilir.
- Bu araştırmanın uygulama sürecinde yer alan, kaçak elektrik kullanımı, delfinaryumlar, organ bağıışı, Kyoto protokolü, küresel ısınma, genetiği değiştirilmiş organizmalar konuları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ki kazanımlar ile ilişkilendirilip, Fen bilgisi öğretmenleri tarafından ilkököl ve ortaoköl düzeyindeki sınıflarda uygulanabilir.

## KAYNAKLAR

- Albe, V. (2008). Students' positions and consideration of scientific evidence about a controversial socio scientific issue. *Science & Education*, 17(8), 805-827.
- Anagün, S. Ş., & Özden, M. (2010). Teacher candidates' perceptions regarding socio-scientific issues and their competencies in using socio-scientific issues in science and technology instruction. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9(2010), 981-985
- Bernholt, S., Eggert, S., & Kulgemeyer, C. (2012). Capturing the diversity of students' competences in science classrooms: Differences and commonalities of three complementary approaches (S. Bernholt, K. Neumann, & P. Nentwig, Eds.). *Making it tangible-learning outcomes in science (187-217)*. Waxmann, Münster: Germany
- Besnard, P., & Hunter, A. (2008). *Elements of argumentation*. [Çevrim-içi: [https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/content/9780262026437\\_sch\\_0001.pdf](https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/content/9780262026437_sch_0001.pdf) , Erişim: 16 Temmuz 2015]
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (17. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chin, C. C., Yang, W. C., & Tuan, H. L. (2016). Argumentation in a socioscientific context and its influence on fundamental and derived science literacies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 603-617.
- Christenson, N., Chang-Rundgren, S. N., & Zeidler, D. L. (2014). The relationship of discipline background to upper secondary students' argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education*, 44(4), 581-601.
- Corbin, J., & Strauss, A. (1990). Grounded theory research: procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative Sociology*, 13(1), 3-21.
- Cresswell, J. W., & V. L. Plano Clark. (2015). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi (Dede, Y. & Demir, S. B. Çev.)*. Ankara: Anı Yayıncılık (Özgün çalışma, 2011).
- Dawson, V., & Carson, K. (2017). Using climate change scenarios to improve grade 10 students' argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 1-16.
- Dawson, V., & Venville, G. (2013). Introducing high school biology students to argumentation about socioscientific issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(4), 356-372.
- Denzin N.K. (1989). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Englewood Cliffs: Prentice Hall
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dolan, T. J., Nichols, B. H., & Zeidler, D. L. (2009). Using socioscientific issues in primary classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21(3), 1-12.

- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğretilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekborg, M., Ottander, C., Silfver, E., & Simon, S. (2013). Teachers' experience of working with socio-scientific issues: a large scale and in-depth study. *Research in Science Education*, 43(2), 599-617.
- 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.
- Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving integration in mixed methods designs principles and practices. *Health Services Research*, 48(6), 2125-2133
- Foong, C-C., & Daniel, E.G.S. (2010). Assessing students' arguments made in socio-scientific contexts: The considerations of structural complexity and the depth of content knowledge. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9(2010), 1120-1127
- Güler, A., Halıcıoğlu, B.M., & Taşgın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gülhan, F. (2013). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen-okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education- a pedagogical justification and the state- of -the -art in Israel, Germany and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1459-1483.
- İşbilir, E., Çakıroğlu, J., & Ertepinar, H. (2014). Pre-service science teachers' written argumentation qualities: from the perspectives of socio-scientific issues, epistemic belief levels and online discussion environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 371-381.
- Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M. (2014). The relationships of science knowledge attitude and decision making on socio-scientific issues: The case study of students' debates on a nuclear power plant in Korea. *Science Education*, 23(5), 1131-1151.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Preiro-Munoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1171-1190.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doin science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Journal of Science Education*, 86(3), 314-342.
- Kızıltepe, Z. (2015). İçerik analizi. F. N. Seggie ve Y. Bayyurt (Ed.), *Nitel araştırma: Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımları içinde* (s.253-266). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Klieger, A., & Rochsar, A. (2017). Impartation of argumentation skills: impact of scaffolds on the quality of arguments. *Journal of Advances in Education Research*, 2(3), 183-190.
- Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multi-level assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues-based instruction. *International Journal of Science Education*, 32(8), 1017-1043
- Kortland, K. (1996). An STS case study about students' decision making on the waste issue. *Science Education*, 80 (6), 673-689.



- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807.
- Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201- 1224.
- 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.
- McCann-Sherman, W. (1997). *Teaching about societal issues in science classrooms*. [Çevrim-içi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED432443.pdf>, Erişim: 16 Temmuz 2015 tarihinde erişildi.]
- McGinnis, J.R., & Simmons, P. (1999). Teachers' perspectives of teaching science-technology-society in local cultures: A sociocultural analysis. *Science Education*, 83(2), 179– 211.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı) (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: T.C Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Nuangchalerm, P., & Kwuanthong, B. (2010). Teaching "Global Warming" through socioscientific issue-based instruction. *Asian Social Science*, 6(8), 42-47.
- Özdamar, K. (2013). *Modern bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nisan Kitapevi.
- Öztürk, S., & Leblebicioğlu, G. (2014). Sosyo-bilimsel Bir Konu Olan Hidroelektrik Santraller (HES) Hakkında Karar Verilirken Kullanılan İrdeleme Şekillerinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 1-33.
- Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issue-based approach. *School Science and Mathematics*, 99(4), 174-181
- Polyiem, T., Nuangchalerm, P., & Wongchantra, P. (2011). Learning achievement science process skills, and moral reasoning of ninth grade students learned by 7E learning cycle and socioscientific issue-based learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5 (10), 257-564.
- Pouliot, C. (2008). Students' inventory of social actors concerned by the controversy surrounding cellular telephones: A case study. *Science Education*, 92 (3), 543–559.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship. Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Reis, P., & Galvão, C. (2009). Teaching controversial socio-scientific issues in biology and geology classes: a case study. *Electronic Journal of Science Education*, 13(1), 1-24.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4 – 27.
- 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., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.

- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409.
- Sampson, V., & Clark, B. D. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Journal of Science Education*, 92(3), 447-472.
- Saylan, A. (2014). *Relationships among pre-service science teachers' epistemological beliefs, knowledge level and trustworthiness on information sources: climate change, nuclear energy, and organ donation and transplantation*. Unpublished Master Dissertation. Middle East Technical University, Ankara.
- Simon, S. (2008). Using toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research and Method in Education*, 31(3), 277-289.
- Sukardi, R. R., & Agustrianti, Y. V. (2016). Analysis of students' argumentation skill and conceptual knowledge in friction force lesson through argumentative task. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 57, 80-84
- Topçu, M. S. (2008). *Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning*. Unpublished Doctoral Dissertation. Middle East Technical University, Ankara.
- Topçu, M. S., Sadler, T. D., & Yılmaz-Tüzün, Ö. (2010). Pre-service science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: the influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495.
- Walker, A. K., & Zeidler, L. D. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. New York: Cambridge University Press.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163-1187.
- Wyatt, J. D., Shoulders, C. W., & Myers, B. E. (2015). *Socioscientific issue-based instruction: An investigation of Agriscience students' agumentation skills based on student variable*. [Çevrim-içi: <http://www.jsaer.org/pdf/Vol65/65-01-002.pdf>, Erişim: 20 Ekim 2015]
- Yager, R.E. (1990). The Science/Technology/Society movement in the United States: Its origins evolution and rationale. *Social Education*, 55(4), 198-201.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yurdakul, H. (2005). *Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indexlerinin kullanılması*. [Çevrim-içi: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~yurdugul/3/indir/Pamukkale Bildiri.pdf>, Erişim: 15 Temmuz 2014]
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.L., Simmons, M.L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

## ***Contribution of Socioscientific Issue Based Instruction Approach to Development of Argumentation Skills: A Mixed Research Method***

Ayşegül Evren Yapıcıoğlu<sup>iv</sup> Fitnat Kaptan<sup>v</sup>

### **Extended Abstract**

#### *Introduction*

Students' learning experience in socio scientific topics is among the factors that help them decide as a member of the society in the future and to help them use the skills they might need. Thus, in recent years, socioscientific has become one of the have aspects of science education that help raise responsible and sensitive citizens of the future. On the other hand, argumentation skills are among the high-level skills that should be given via science education. Moving from this fact, the purpose of this study has been set as analyzing the contribution of socioscientific issues based instruction approach (SIBIA) to development of argumentation skills of science teacher candidates, using mixed research method.

#### *Method*

The method used in the study is convergent or concurrent parallel design, which is one of the mixed research methods. The study group comprises a total of 82 teacher candidates (Experiment group = n:40, Control group=n:42) that are currently enrolled in 3rd year of Science Education of Elementary School Education Department of H.U. University School of Education. In the experiment group, each of the special science teaching methods were given based on SIBIA practices. And in the control group, science education was given via the special teaching methods, which are part of the regular teaching practices of the course. One of the existing routine practices in the control group is that SIBIA is implemented via narrative method over a four-hour period.

#### *Data Collection Tools*

The quantitative data of the study were collected using the Argumentation Skill Assessment (ASA) Scale developed by the authors. Student comments in ASA scale were converted into quantitative data using the rubric. In this study, in order to determine the concordance of the asymmetrical assessment scores, Kendall Tau c coefficient was calculated. In the study, scoring was conducted by the author and an instructor with experienced of argumentation. The concordance coefficient for the scores of both authors was calculated as *Kendall Tau c=0,074*. Inter-rater concordance was found to be at a satisfactory level ( $p<0,05$ ). And as qualitative data collection tools; in-class observations, focus group interview and review of diaries of science teacher candidates. In the study, science teacher candidates were observed in the class environment where real instruction takes place. Observation was carried out using a video camera. No structured observation protocol was used. In addition, from those teacher candidates who gave consent in voluntary participation form, a experiment group was formed. Video camera footage last for around 10 hours. Video recordings were transcribed (converted into text) to be used in the analysis. For the focus group interview, a semi-structured form was prepared. The form which initially comprised three open-ended questions was sent to three field experts and corrections were made based on their feedback. Teacher candidates' diaries were used as personal documents in the study. Diaries serve as a tool whereby the candidate teachers decide on their own frequency of writing. They were asked to note in these diaries, their feelings about and experiences related to the practices in the class.

#### *Results and Conclusion*

When the quantitative findings of the study are analyzed, a statistically significant difference was observed between the argumentation skills post test scores of the experiment and control groups [ $t_{(80)}=2,36$ ,  $p<0,05$ ]. This difference is in favor of the experiment group whereby the socioscientific instruction-based approach is implemented. Giving the Special Teaching Methods course based on the socioscientific issues based approach results in more effective contribution to the development of the argumentation skills of the science teacher candidates compared to current routine practices. It can be

<sup>iv</sup> Muğla Sıtkı Koçman University, aevren@mu.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0528-8528>

<sup>v</sup> Hacettepe University, fitnat@hacettepe.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8498-729X>

argued that utilization of the methods whereby the candidate teachers are responsible from their own learning and where active teaching approaches are used, results in improved argumentation skills for the candidate teachers in science education.

Looking at the qualitative results of the study, it is seen that the candidate teachers in the experiment group used argumentation expressions such as “defending one’s own view, discussion, raise a claim, justification, persuasion process and acceptance/rejection” (a total of 6 codes) in explaining the actions used in the learning process as part of the “socioscientific issue-based learning process”. On the other hand, candidate teachers in the control group used expressions such as “defending one’s own view and discussion” (a total of 2 codes). When frequency values ( $f_e > f_c$ ) and their comments regarding the learning process are analyzed, it was seen that the control group used much more limited expressions regarding the argumentation process. In conclusion, even though the candidate teachers are directed to the argumentation process in the socioscientific issues-based approach; they can use argumentation elements. However, in the experiment group whereby socioscientific issues-based approach was used, the argumentation skills of candidate teachers in this group and argumentation elements they used for descriptions of the learning process are much better than those of the control group. The qualitative findings of the study also offers results and conclusions that are not related to quantitative findings but provide deeper insight into the study. These findings and results are the conclusions of the third sub problem of the study, which is expressed as “How is the socioscientific issue-based learning approach?” From the perspective of the candidate teachers, socioscientific issue-based learning process comprises sub-themes which they describe as the actions and factors affecting decision, In the learning process, candidate teachers take actions such as “defending one’s own view, questioning different views, changing view, discussion, decision making process, raise a claim, justification, sharing views, process of persuasion, acceptance/rejection, making comments, common decision”. Also, when faced with socioscientific issues, they think that their or other people’s decisions are or will be influenced by factors like “religious judgments, age, position of the teacher, lack of theoretical knowledge, limited environment, family’s perspective, emotional and economic situations”. When both groups are analyzed in terms of code type and the frequency of repeating codes, it is seen that compared to the control group, science teacher candidates in the study group used more expressions in sub-themes of both actions in the learning process and factors influencing decision ( $f_e > f_c$ ).

**Keywords:** *Socioscientific Issues, Argumentation Skills and Science Education*

## Ekler

### Ek 1 ARGÜMANTASYON (BİLİMSEL TARTIŞMA) BECERİLERİ BELİRLEME (AAB) ÖLÇEĞİ

Bu test farklı anabilim dallarında öğrenim gören siz öğretmen adaylarımızın argümantasyon (bilimsel tartışma becerilerini) belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

**Argümantasyon sürecinde oluşturulan bir argümanın yapısı; veri, iddia, gerekçe, destekleyiciler, sınırlayıcılar ve çürütmelerden oluşur. Bu alt öğeler aşağıda tanımlanmıştır.**

**Veri:** İddiayı desteklemeye yönelik tartışmada yer alan olgulardır.

**İddia:** Verilere dayalı ortaya konulan sonuçlardır.

**Gerekçe:** Veri ve iddia arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını sağlayan nedenlerdir.

**Destekleyici:** Belirli dayanakları kanıtlamayı sağlayan temel kabullerdir.

**Sınırlayıcı:** İddianın doğru sayılabileceği durumları belirler ve sınırlarını belirtir.

**Çürütme:** İddianın doğru sayılamayacağı durumları belirtir.

Aşağıda iki farklı argümantasyon sürecindeki öğeleri içeren, örnek argümanlar bulunmaktadır.

#### Örnek Argüman 1

**İddia:** Cep telefonları zararlıdır.

**Gerekçe:** Çünkü cep telefonları elektro manyetik dalga yayar.

**Destekleyici:** Elektro manyetik dalgaya maruz kalan dokular zarar görür.

**Sınırlayıcı:** Zayıf elektro manyetik dalgalar (1-10 akım yoğunluğu arasındaki) zararsızdır.

**Çürütücü iddia:** bir cep telefonuna sahip olmak faydalıdır.

**Gerekçe:** İnsanlar size ihtiyaç duyduklarında kolayca ulaşabilirler.

**Destekleyici:** İnsanlarla iletişiminizi kolaylaştırır.

**Sınırlayıcı:** Bazen İletişim kurmak istemediğiniz, rahatsız eden insanlar olabilir.

**Çürütücü iddia:** Bir cep telefonuna sahip olmak zararlıdır.

#### Örnek Argüman 2

**İddia:** Çözeltiler elektriği iletir.

**Gerekçe:** Çünkü çözeltideki çözünen madde iyonlaşır.

**Destekleyici:** Örneğin tuzlu su elektriği iletir.

**Sınırlayıcı:** Ancak çözünen madde moleküler çözünüyorsa (şeker ve su gibi) elektriği iletmez.

**Çürütücü:** Öyleyse her çözelti elektriği iletmez.

Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler sayesinde mevcut öğretme-öğrenme sürecindeki ilgili pedagojik yaklaşımlar irdelenecek ve gelecekteki süreçlerde argümantasyon becerisini geliştirmek üzere pedagojik bir model geliştirilecektir.

Güvenirliği yüksek, nitelikli bir çalışma için sizlerin ilgi ve katılımınıza çok teşekkür ediyoruz.

1- Munzur dağlarında bir doğa gezisine katılan Deniz, dağın eteklerinden başlayarak yapılan zirve yürüyüşünde birçok böcek türü toplamıştır. Laboratuvar da böcek türlerini analiz edip, sınıflandırdıktan sonra, aynı böcek türlerinin fiziksel görüntülerini gözlemlediğinde, dağ eteğinde bulunan böceklerin kanat boyutunun büyük ve uzun, buna karşın dağ zirvesindekilerin kanatlarının çok küçük olduğunu hatta birçoğunun uçma özelliğini yitirdiğini gözlemlemiştir.

**Deniz'in gözlemine ilişkin olarak argüman öğelerini (iddia, gerekçe, iddianızı destekleyen ve sınırlandıran durumlar, senaryoyu çürüten bir iddia) kullanarak savununuz.**

---

---

---

---

---

---

2-Aşağıdaki soruyu tabloya göre cevaplayınız.

Madde	Isı İletkenliği
Tahta	0.2
Taş	3.5
Cam Köpüğü	0.05
Hava	0.023
Su	0.5
Alüminyum	229
Delikli tuğla	0.45
Polistiren Köpük	0.03

Bir inşaat firmasının yalıtım ve dekorasyon işleriyle uğraşıyorsunuz, yeni aldığınız işte bir apartmanın ısı yalıtımını sağlamak, elinizde farklı maddelerin ısı iletkenliğine yönelik veriler var. Bu iş sizin için çok önemli dışarıdaki havanın sıcaklığından etkilenmeyen en yalıtımlı malzemeyi kullanmak istiyorsunuz. Hangisini tercih edersiniz?

**Argüman öğelerini (iddia, gerekçe, iddianızı destekleyen ve sınırlandıran durumlar, senaryoyu çürüten bir iddia) kullanarak savununuz.**

---

---

---

---

---

---

3- Yaz aylarından sonbahar aylarına doğru zaman diliminde hareket ettiğimizde, doğanın renklerinde bir değişim olduğunu görürüz, ilkbaharda yemyeşil olan yapraklar, sarı, turuncu, kırmızı renklere bürünürler. Kış aylarında ise tamamen yapraklarını dökmüş olurlar. Besinlerini fotosentez ile sağlayan bitkiler sonbahar ve kış aylarında bu ihtiyaçlarını nasıl sağlamaktadır?

**Aşağıda belirtilmiş iddialardan sizin için doğru (D) veya yanlış (Y) olanları işaretleyip gerekçelerinizi belirtiniz.**

( ) Yaprak dışındaki gövde dal gibi diğer organları ile minimum düzeyde fotosenteze devam ederler.

Yanıtımın Gerekçesi

( ) Sarı, kırmızı, turuncu rengi veren pigment granülleri ile fotosenteze devam ederler.

Yanıtımın Gerekçesi

( ) Klorofil sadece yaprakta bulunduğu için fotosenteze devam edemezler.

Yanıtımın Gerekçesi

4- Laboratuvar da saf olarak bulunan Sodyum metali, su ile anında reaksiyon vererek patlamalara neden olabilir. Aynı zamanda Klor da normal koşullarda zehirleyici bir gazdır. Yemeklerde kullandığımız, yemek tuzu ise sodyum ve klorürden oluşmuş bir bileşik olmakla birlikte vücudun su-iyon dengesini sağlamada rol almaktadır. Sodyum klorür bileşiği sulu bir çözeltide iyonlaşır. Yemeklerle aldığımız tuz kanda iyonik olarak dolaşmaktadır. **Belirtilen açıklamaları izleyen bir argüman (iddia, kanıt, gerekçe, destekleyici ve çürütücü) oluşturunuz.**

5- Aşağıdaki grafikte ışığın dalga boyunun (x eksen), klorofil a ve klorofil b'nin ışık absorpsiyon miktarına (y eksen) bağlı değişimi verilmiştir. **Grafikteki verilerin tamamını kullanarak nasıl bir iddia ve iddiaya bağlı kanıt ileri sürebilirsiniz?**



**İddia:**

**Kanıt:**

6- İlköğretim sekizinci sınıftaki bir öğrenciniz size “Asitler yakıcıdır öğretmenim” şeklinde bir genelleme ifadesinde bulunuyor siz ise ona “Ancak her asit yakıcı değildir” diyorsunuz. **Bu ifadenizi gerekçelendirmek ve gerekçenizi farklı olay, örnek ve durumlarla desteklemek üzere nasıl ifadeler kullanılırsınız?**

**Öğrencinin İddiası:** Asitler Yakıcıdır.

**Öğretmenin İddiası:** Her asit yakıcı değildir.

**Gerekçelerim:**

**Destekleyicilerim:**