

# Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Biliş Üstü ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi ve Argümantasyona İlişkin Görüşler<sup>1</sup>

Özge AYDIN<sup>2</sup> & Fitnat KAPTAN<sup>3</sup>

## ÖZET

Bu araştırmada, hizmet öncesi öğretmen eğitiminde argümantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini inceleyerek, argümantasyonla ilgili görüşlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 ve 2011-2012 öğretim yılı Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim gören 135 kişilik grup oluşturmaktadır. Araştırma yöntemi olarak deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen, veri toplama yöntemlerinden ise nitel ve nicel verilerin bir arada kullanıldığı yöntem tercih edilmiştir. Çalışmanın nicel boyutunda, verilerin toplanmasında “Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen” ve “Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği” gruplara uygulanmış ve bu becerilerin etkisinin incelenmesinde t-testi kullanılmıştır. Nitel boyutta ise argümantasyona dayalı uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki yansımalarını belirlemek üzere, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Nicel veriler incelendiğinde, gruplar arasında bu becerilere ilişkin dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grubun olumlu yönde etkilendiği görülmektedir. Nitel veriler incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının dersin işleniş, fen-teknoloji eğitimiyle argümantasyonun ilişkilendirilmesi, argümantasyonun fen-teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi, öğretmenlik süresince argümantasyonu derslerde kullanma, fen-teknoloji eğitiminde argümantasyonun kullanılabilirliği, argümantasyonun diğer yöntem-tekniplerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması, argümantasyonun avantajları ve sınırlılıkları, argümantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü temalarına ilişkin görüşler belirttikleri görülmektedir. Çalışmanın sonucunda argümantasyona dayalı etkinliklerin farklı derslerde ve her branştaki öğretmen adaylarına disiplinler arası boyutlarda uygulanması önerilmiştir.

*Anahtar Sözcükler:* Fen-teknoloji eğitimi, Argümantasyon, Biliş üstü becerileri, Mantıksal düşünme becerileri, Öğretmen adayları

 DOI Number: <http://dx.doi.org/10.12973/jesr.2014.42.10>

<sup>1</sup> Bu makale, Özge Aydın'ın, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalında, Prof. Dr. Fitnat KAPTAN danışmanlığında yapmış olduğu, “Fen Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun (Tartışma Teorisinin) Etkililiği” (2013) adlı doktora tezinden üretilmiştir.

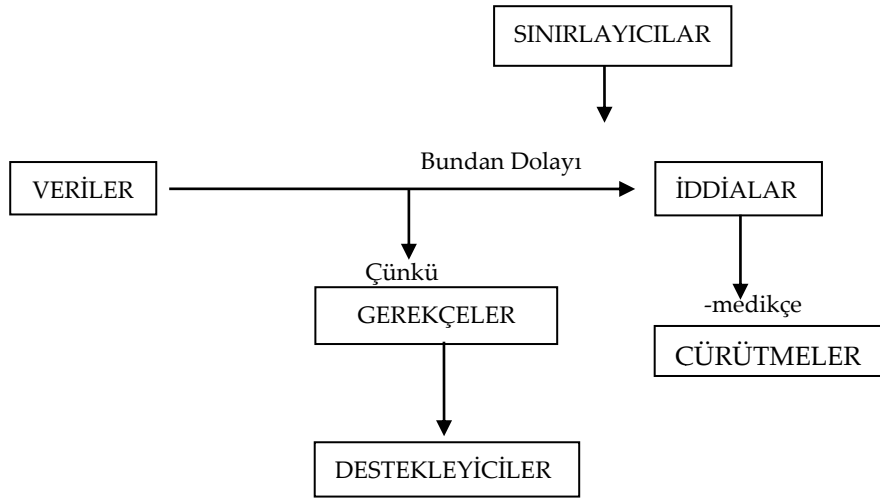
<sup>2</sup>Dr. - Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı - ozge.aydin@dpu.edu.tr

<sup>3</sup>Prof. Dr. - Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı - fitnat@hacettepe.edu.tr

## GİRİŞ

Fen eğitimi kapsamında yapılan çalışmalar ele alındığında son yıllarda fen eğitiminde argümantasyonun önemine odaklanıldığı görülmektedir (Driver, Newton & Osborne, 2000; Jiménez-Aleixandre, Rodriguez & Dusch, 2000; Kelly & Takao, 2002; Kaya, 2005; Yeşiloğlu, 2007; Gültepe, 2011). Bu çalışmalar bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle tartışmalar yapmasının (Schwarz, Neuman, Gil & Ilya, 2003) ve derslere etkin bir şekilde katılarak argümantasyona dayalı etkinliklerin kullanılmasının önemini vurgulamaktadır.

Argümantasyon ilk defa Toulmin (1964) tarafından ele alınmıştır. Toulmin (1964); bilim insanlarının destek ve gerekçelerden ulaştıkları iddialar ile kanıtları birleştirmek için argümantasyonu kullandıklarını belirtmiş ve argümantasyonun altı ögesinden bahsetmiştir. Bir argümanın yapısını birbirine bağlı ögeler açısından ele alan Toulmin'in argümantasyon modeli; bir iddiadan, bu iddiayı destekleyen kanıtlardan, kanıtlar ve iddia arasındaki ilişkiyi gösteren gerekçelerden, gerekçeleri kuvvetlendiren desteklerden (ön bilgilerden), niteleyicilerden (sınırlayıcılardan) ve son olarak da iddianın geçersiz olduğu durum veya olayları işaret eden çürütmelerden oluşan bir modeldir (Erduran, Simon & Osborne, 2004).



Şekil 1. Toulmin'in argümantasyon modeli (Toulmin, 1964)

Toulmin (1964) argümanları düzenlemenin önemini vurgulayarak, bir argümanı analiz etmek için bilgilerin anahtar ögelerinin tanımlanması gerektiğini belirtmiştir (Besnard & Hunter, 2008). Bilgileri sadece öğretmenlerden veya uzmanlardan öğrenme yaklaşımı, çoğu zaman yaratıcılık ve hayal gücünü baskılamaktadır. Bu yaklaşım yerine bireylerin argümanlara yoğunlaşarak kendi düşüncelerini belirtip bir konunun anlaşılmasını sağlamaları daha yararlıdır (Fisher, 2004).

Çeşitli bilim dallarındaki alan uzmanları düzenli olarak işlerinin tamamlayıcı bir bölümü olarak argümantasyonu kullanmaktadır. Örneğin; bilim insanları, avukatlar, gazeteciler ve yöneticiler; bazı kararları vermeden ve bazı bilgileri sunmadan önce durumları analiz edebilmek için avantaj ve dezavantajları tanımlamalıdır. Bunun için uygun argümanlar ve karşıt argümanlar yapılandırılır (Besnard & Hunter, 2008). Son yıllarda, eğitim alanında da öğrencilerin argümantasyona dayalı bakış açısını kazanarak

yetiştirilmeleri ve günlük yaşantılarında bu bakış açısını kullanmalarının önemi vurgulanmaktadır.

Argümantasyonda; bilimsel bilgi ve sosyo-kültürel (öğrenmedeki sosyal bağlantıların rolü ve düşünme süreçleri, özellikle dil aracılığıyla yapılan sosyal düşünme aktiviteleri) yapılara önem verilmektedir. Bu yaklaşımla fen öğreniminde problem çözme veya bilimsel süreç becerileri gibi çıktıya odaklanan bakış açısının yanı sıra öğrenenlerin bilgiyi yapılandırdığı süreç içerisinde tartışmaya odaklanılan bakış açısının da benimsenmesi hedeflenir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007).

Van Eemeren ve diğerleri (1996) argümantasyonu karakterize eden unsurları şu şekilde ifade etmiştir:

- Konuşmacının belli bir konuyla ilgili düşüncelerini aktardığı bir muhakeme etkinliğidir.
- Sıradan bir dille yürütülen sözsel bir etkinliktir.
- Diğer insanlarla yürütülen sosyal bir etkinliktir.
- Her zaman özel bir fikir ile ilgilidir, belli bir konu üzerinde durur, bu konuya karşı fikirler çıktığı zaman argümantasyona ihtiyaç duyulur.
- Konuşmacı ya da dinleyici için farklı bir noktanın kabul edilebilirliğini artırma amaç edinilir.

Van Eemeren ve diğerlerine göre (1996) argümantasyonda, farklı düşüncelerin çözümünü için önemli olan tartışmanın tüm yönlerini ortaya çıkaran analitik bir bakış açısı gereklidir. Böyle tartışmalarda, konuya farklı fikirlerle bakış açısı, tarafların belirlediği durumlar, tarafların argümanlarını kanıtlaması, argümantasyon yapıları, argümanlarda argümantasyon şemalarının kullanılması gibi noktaların vurgulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Alanyazında, argümantasyonun çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan tanımları; ürün-süreç, bireysel-sosyal, sözlü-yazılı, diyalog-tek kişilik gibi kavramlar açısından değerlendirilebilir. Çeşitli yazarlar tarafından yapılan tanımlar ele alındığında, argümantasyon bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel veya grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme süreci olarak tanımlanabilir.

Van Eemeren ve Grootendorst argümantasyonu fen dersleriyle şu şekilde ilişkilendirmişlerdir: Argümantasyon bilgiyi doğrulama ve kanıtlamadır. Fende bilginin yapılandırılması bilginin doğrulanmasıyla bağlantılıdır ve iddialar mantıksal veya farklı kaynaklardaki kanıtlarla ilgilidir. Bilimsel konulardaki argümantasyon, gözlemsel ve teorik olarak iddialar ve veri aracılığıyla bilginin değerlendirilmesi ve doğrulanması arasındaki bağlantı olarak tanımlanabilir (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007).

Jiménez-Aleixandre ve Erduran'a göre (2007) fen derslerinde argümantasyonu kullanmanın beş katkısı vardır:

- Kavramsallığı yerleştirme
- Eleştirel düşünme ve düşüncelerini serbestçe söyleme becerilerini geliştirme
- Fen okur-yazarlığını geliştirme: bilim dilinde okuma ve yazma

- Bilimsel kültür uygulamalarında içinde bulunulan kültürün davranış biçiminin benimsenmesi: Epistemolojik kriterler geliştirme
- Akıl yürütme becerileri ve akılcı kriterler geliştirme

Bu maddeler ayrı olarak düşünülebileceği gibi birbirlerini etkilemeleri de olasıdır. Başarıyı sağlamak için fen derslerinde bu maddeleri uygulamada birbirleri arasındaki ilişkiyi göz ardı etmemek gerekir. Argümantasyon çalışmalarında, yukarıda bahsedilen alanlar ve fen eğitimi arasındaki karşılıklı bağlantıyı kurmak çok önemlidir.

Driver, Newton ve Osborne'a (2000) göre fen sınıflarında argümantasyona dayalı öğretim etkinliklerinin; kavramsal anlama, araştırma yeteneği ve bilimsel bilginin doğrulanmasını sorgulamayı geliştirme olmak üzere üç önemli etkisi vardır. Argümantasyonun fen derslerine katkısı düşünüldüğünde, fen eğitimindeki problemlerin çözümünde oldukça etkili olduğu görülmektedir. Asıl amaç, fen eğitiminde argümantasyonun kullanılmasıyla bazı öğrenme problemlerinin çözümlenmesini, öğrencilerdeki öğrenme zorluklarının giderilmesini ve öğrenme süreçlerinin argümantasyonla desteklenerek fen kavramlarının daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır.

Fen teknoloji derslerinde bilimsel tartışmayı destekleyen çok çeşitli argümantasyon etkinlikleri kullanılabilir. Fen teknoloji dersleri argümantasyona dayalı farklı etkinliklerle zenginleştirilerek öğrencilerin argümantasyonu benimsemeleri sağlanmalıdır.

Okullarımızda fen-teknoloji derslerinde bilimsel bilgileri bilme ve anlama; araştırma ve keşfetme; tasarlama ve yaratma; duygulanma ve değer verme; kullanma ve uygulama gibi temel becerilerin kazandırılması çok önemlidir (Kaptan, 1999). Yukarıda bahsedilen fen derslerinde argümantasyonu kullanmanın katkıları da göz önünde bulundurulduğunda, argümantasyonu fen-teknoloji eğitimiyle ilişkilendirmenin mümkün olduğu görülmektedir.

Chesebro ve Mc-Croskey (2002) bir fen öğretmeni ve öğretmen eğitimcisi olarak kendi deneyimlerinden yola çıkarak argümantasyona dayalı eğitim sırasında, sınıfta argümantasyon kalitesini artırmak için şu önerileri sunmuşlardır (Chesebro & Mc-Croskey, 2002; Cooper & Simonds, 2003; Akt. Sadler, 2006):

- Öğrencilerin yorumlarının ve görüşlerinin değerli olduğu bir ortam yaratma.
- Öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri açısından kendilerini güvende ve rahat hissettikleri bir ortam yaratma.
- Sınıf tartışması için öğrencilerin birbirlerine saygılı olmaları ve kişisel saldırıda bulunmamaları gibi temel kurallar oluşturma.
- Sınıf tartışması sırasında öğrencileri tartışmaya katkı sağlamaya teşvik etme.
- Öğrencilerin argümantasyon becerilerini uygulayabilmeleri için yeterli fırsatlar sağlama.
- Öğrencilerin argümanlarını değerlendirmeleri için fırsat sağlama.
- Öğrencileri yüksek kalitede argümanlar oluşturmaları için teşvik etme.

Argümantasyon öğrencilerin meraklı ve aktif olmasını sağlar, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirir, öğrencilere ve öğretmenlere kendilerini ifade edebilmeleri için fırsatlar sunar. Bütün bunlar dikkate alındığında fen-teknoloji eğitiminde argümantasyon odaklı uygulamaların hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir. Buna göre temel becerilerin öğrencilere kazandırılmasında öğretmen adaylarının bu doğrultuda yetiştirilmesi önemli bir yere sahiptir.

Fen-Teknoloji öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili bilgi sahibi olmaları ve etkili bir şekilde sınıflarında uygulayabilmeleriyle fen eğitiminin amaçları arasında yer alan becerilerin kazandırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde, argümantasyonun ilköğretim fen-teknoloji derslerinde oldukça önemli bir yere sahip olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle fen-teknoloji öğretmen adaylarına eğitim sürecinde argümantasyonla ilgili çeşitli becerilerin kazandırılması için bu konuda yapılacak olan çalışmalara önem verilmelidir. Bu araştırmada argümantasyonun fen-teknoloji öğretmen adaylarına kazandırılması için derslerdeki işleniş modeli belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derste argümantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine olası etkisini belirleyerek, öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Böylece yapılan araştırmayla öğretmen adaylarına argümantasyon becerilerinin nasıl kazandırılması gerektiği belirlenmeye çalışılarak öğretmenlik sürecinde sınıflarında uygulamalarına yönelik bilgi sahibi olmaları amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları belirlenmiştir.

1. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argümantasyonun sunularak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?
2. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argümantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?
3. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argümantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri erişim puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argümantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin görüşleri nelerdir?

## YÖNTEM

DeneySEL bir çalışma olarak tasarlanan bu araştırmada nitel ve nicel veri toplama kaynakları bir arada kullanılmıştır. Bunun yanında çalışmada, öğretmen adaylarının görüşlerinden ve ders kapsamında yaptıkları çalışmalardan faydalanılmıştır. Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel'e göre (2008) deneySEL araştırmalarda karşılaştırılması gereken iki farklı yöntem bulunmaktadır, bu yöntemlerde çeşitli değişkenler incelenir ve sonucu etkileyebilecek diğer (dışarıdan gelen) tüm değişkenler de kontrol edilmeye çalışılır.

DeneySEL bir çalışma tek denek ya da tek grup üzerinde de yapılabilir olsa da genelde iki grup (bir deney diğeri kontrol ya da karşılaştırma grubu) ya da üç veya daha fazla grup üzerindeki uygulamaları kapsar. Deney grubu bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilecek olan işlemi alırken, kontrol grubu hiçbir işlem almaz ya da karşılaştırma grubu farklı bir uygulama alır. Kontrol grubu ya da karşılaştırma grubu, araştırmacının uygulamasının daha

etkili olup olmadığına ya da etkileri arasında fark olup olmadığına karar vermesini kolaylaştırması bakımından önemli bir yere sahiptir. Eğitimsel araştırmalarda kontrol grubu hemen hemen her zaman bir uygulama alır (Büyüköztürk vd., 2008). Bu araştırmada deney grubu (deney 1 grubu) ve karşılaştırma grubu (deney 2 grubu) kullanılarak her iki grupta da farklı uygulamalara yer verilmiştir.

Araştırmada zayıf deneysel desenlerden “statik grup öntest-sontest desen” kullanılmıştır. Bu desende gruplara uygulama öncesinde ve sonrasında bağımlı değişkene ait ölçümler elde edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2008). Araştırmanın deneysel işlem sürecinde, Özel Öğretim Yöntemleri derslerinin, argümantasyonun sunularak ve argümantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır.

Çalışma gruplarında biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri ölçme aracı ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca araştırma istenmeyen değişkenler (yaş, cinsiyet, dönemlik akademik ortalama, üniversiteye giriş puan türleri, ön-test puanları, öğrenci sayısı, zaman) açısından kontrol altına alınmıştır.

Araştırma aynı zamanda durum belirleme niteliğinde olduğundan biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri değişkenlerinin dışında, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler için nitel araştırma yöntemine ait tekniklerden yararlanılmıştır. Nitel araştırma gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Creswell (2007) pragmatist felsefeye göre, belirlenen araştırma probleminin önemini vurgulayarak veri toplamada hem nicel hem de nitel veri toplama kaynaklarına yer verilen karma yöntemin kullanılabilirliğini belirtmiştir. Buradan hareketle bu çalışmada araştırma probleminin en iyi şekilde çözülmesi için “karma yöntem” kullanılmıştır.

### **Çalışma Grubu**

Çalışma 2010-2011 ve 2011-2012 öğretim yılında, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerinden oluşan iki grup ile yürütülmüştür. Çalışmada, derste argümantasyonun sunularak işlendiği deney 1 grubunda 61 öğretmen adayı, dersin argümantasyona dayalı olarak işlendiği deney 2 grubunda ise 74 öğretmen adayı olmak üzere toplam 135 öğretmen adayı bulunmaktadır. Deney (çalışma) grupları, erişebilirlik prensibine göre belirlenmiştir. Ayrıca gönüllülük esasına göre seçilen 10 öğrenci ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır.

### **Verilerin Toplanması**

Araştırmanın uygulaması, ders sorumlusu ve araştırmacı tarafından yürütülmüştür. 2010-2011 öğretim yılında deney 1 grubu ile derste argümantasyon sunularak işlenmiş ve 2011-2012 öğretim yılında deney 2 grubu ile ders argümantasyona dayalı olarak işlenmiştir. Her iki grup için de Özel Öğretim Yöntemleri I Dersi kapsamında aynı konu başlıkları belirlenmiş ve haftalık program oluşturulmuştur. Ayrıca çalışmada Özel Öğretim Yöntemleri II dersi kapsamında öğretmen adayları argümantasyona dayalı etkinlikler hazırlamışlardır.

Deney 1 grubunda belirlenen konu başlıkları ve argümantasyon aynı düzende işlenmiş, argümantasyon boyutunda argümantasyona ilişkin bir sunum hazırlanmış ve öğrencilerden verilen yönergeler doğrultusunda argümantasyonla ilgili poster hazırlamaları

istenmiştir. Argümantasyonun fen sınıflarında kullanılmasına yönelik etkinlik örneklerine sunum içerisinde yer verilmiştir. Toplam 14 haftalık ders sürecinde, argümantasyonla ilgili sunum ve poster hazırlama etkinliği 2 haftalık bir süre ile uygulanmıştır. Deney 2 grubunda 14 haftalık ders için sunumlar ve etkinlikler hazırlanmıştır. Sunumlarda, konuların argümantasyonla ilişkilendirilmesi ve sorularla yönlendirmelere yer verilmiş, ayrıca argümantasyon becerilerine yönelik çeşitli etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinliklerin hazırlanmasında Osborne, Erduran ve Simon (2004) tarafından aktarılan tartışma ortamı sağlayan etkinlik çeşitlerinden ve araştırmacının deneyimlerinden yararlanılmıştır. Hazırlanan etkinlikler aşağıda açıklanmıştır:

- a. *Birleş-Ayrıl-Birleş Etkinliği*: Birinci hafta öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili bilgi sahibi olmaları için yapılan etkinliktir. Bu etkinlikte öğrenciler küçük heterojen gruplara ayrılmış ve argümantasyonla ilgili öğrenilmesi gereken beş konu başlığı belirlenmiştir. Her gruptan birer üyenin katılımıyla bu beş konu başlığından birini hazırlamak üzere yeni gruplar oluşturulmuş ve bu gruplar konunun kendilerine verilen bölüm üzerinde çalışmışlardır. Sonra her üye kendi grubuna dönerek kazandıkları bilgi ve becerileri grup arkadaşlarına aktarmış ve grup olarak ortak bir rapor hazırlamışlardır. Bu raporların sınıfta sunulmasıyla etkinlik tamamlanmıştır.
- b. *Argümantasyon Senaryoları*: Argümantasyonun çeşitli öğelerinin (iddia, kanıt (veri), gerekçe, destekleyici (ön bilgi), niteleyici (sınırlayıcı), çürütme) yer aldığı üç hikâye örneğinin bulunduğu çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Bu hikâye örneklerinin ilki Osborne, Erduran ve Simon (2004) tarafından yapılan araştırmadan alınan örnek doğrultusunda, diğer iki hikâye örneği ise araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarından bireysel olarak hikâyeleri okuyarak içinden argümantasyonun öğelerini bulmaları istenmiştir.
- c. *İfadeler Tablosu Etkinliği*: Fen biliminin yap taşları, bilimsel bilginin çeşitleri ile ilgili ifadelerin (olgu, kavram, ilke ve genelleme, kuram) yer aldığı çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarından bireysel olarak her bir ifadenin hangi tür bilimsel bilgi olduğunu gerekçesiyle açıklamaları istenmiştir.
- d. *Tahmin et – Gözle - Açıkla (TGA) Etkinlikleri*: Bilimsel süreç becerilerinin gelişimini de sağlayacağı düşünülen üç farklı tahmin-gözlem-açıklama etkinliğinin yer aldığı çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarına bireysel olarak çalışma kâğıtları dağıtılmış ve etkinlikleri yaparak ilgili yerleri doldurmaları istenmiştir.
- e. *Deney Tasarlama*: Jiménez-Aleixandre ve diğerleri (2009) tarafından geliştirilen proje kapsamındaki “su nasıl yükselir” etkinliğinden yararlanılarak argümantasyona dayalı deney formatında bir etkinlik hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlik kâğıtları öğretmen adaylarına bireysel olarak dağıtılmış ve deneyi yaparak ilgili yerleri doldurmaları istenmiştir.
- f. *Büyük Grup Tartışması*: Öğretmen adaylarından fen-teknoloji öğretmeninde bulunması gereken temel özellikler ve fen dersleriyle ilgili hatırlanan yaşantılarını belirtmeleri istenmiştir. Tüm sınıfın katılımıyla tartışmalar yapılmıştır.
- g. *Görüş Geliştirme*: Öğretmen adaylarından MEB (2004) “Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlilikleri” dokümanını inceleyip, kendilerine göre önem sırasına göre gerekçeleriyle düzenleyerek bir ödev hazırlamaları istenmiştir. Bir sonraki hafta derste görüş geliştirme tekniği ile tartışmalar yapılmıştır. Sınıfın çeşitli yerlerine genel ve özel

alan yeterliliklerinin bulunduğu kartlar asılmıştır. Önem sırasına göre tüm öğretmen adayları görüşlerini gerekçeleriyle birlikte belirterek ilgili kartın altında yer almışlardır. Açıklamalar yapıldıktan sonra görüşünü değiştirmek isteyenler olursa yine gerekçeleriyle ilgili kartın altına geçmişlerdir. Tüm yeterlilikler tartışılincaya kadar etkinliğe devam edilmiştir.

- h. *Kavram Haritası Hazırlama ve Tartışma Etkinliği*: Öğretmen adayları 4-5 kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. İlk olarak "Özel öğretim yöntemleri dersi denilince aklınıza gelen kavramlar nelerdir?" sorusu yöneltilecek ve söylenen kavramlar hızla tahtaya yazılmıştır. Tekrar eden ve konuyla ilgili olmayan kavramlar silinerek düzenli bir liste oluşturulmuştur. Grup olarak bu kavramlardan oluşan bir kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Tamamlanan kavram haritaları ters bir şekilde masanın üzerine yerleştirilmiş ve her gruptan kendilerinininkinden farklı olmasına dikkat ederek bir kavram haritası seçmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının grup arkadaşlarıyla birlikte seçtikleri kavram haritasındaki her bir kavramı ve bağlantıyı bilimsel açıdan doğru ve yanlış olup olmadığını nedenleri ileri sürerek tartışmaları sağlanmıştır.
- i. *Poster Hazırlama Etkinliği*: Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) ve Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) konuları sınıfta tartışıldıktan sonra öğretmen adayları gruplara ayrılarak poster hazırlama etkinliği yapmışlardır. Posterlerinde argümantasyona dayalı bakış açısıyla PTÖ ve PDÖ'nin temel özellikleri, farkları, benzerlikleri, fen eğitiminde kullanılabilirliğini gerekçeleriyle incelemeleri istenmiştir.

Her iki grupta da uygulamalar süresince öğrencilerden günlükler tutmaları istenmiştir. Her iki grupta da işlenen konuların ve yapılan etkinliklerin pekiştirilmesi için ödevler verilmiştir. Deney 2 grubunda öğretmen adaylarının hazırladıkları ödevler, derste yer almayan tartışma ortamı sağlayan etkinlik örneklerini de içermektedir.

Her iki grupta da Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi kapsamında MEB (2005) 6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında yer alan birer üniteyi ayrıntılı olarak işlemeleri istenmiş ve ünite planlarında argümantasyona dayalı etkinlik örneklerine yer vermeleri beklenmiştir.

Çalışmada, ilk üç alt problemle ilgili olarak her iki uygulama için araştırma öncesi ve sonrasında biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri ölçme araçları uygulanmış grupların kendi içlerinde ön test-son test puanları ve gruplar arasında erişim puanları arasındaki farka bakılmıştır. Dördüncü alt problemle ilgili olarak araştırma sonrasında argümantasyon ile ilgili eğitim alan öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler yürütülmüştür.

### **Veri Toplama Araçları**

Çalışmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

*Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen*: Thomas (2003) tarafından öğrencilerin fen sınıflarını biliş üstüne yönelimleri açısından nasıl algıladıklarını, fen sınıflarında biliş üstü ile ilgili ne tür deneyimlere sahip olduklarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Yıldız ve Ergin (2007) tarafından Türkçeye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılan ölçek 5 faktörden ve 21 maddeden oluşmaktadır. Öğrenciler, ölçekte yer alan her bir maddeye ilişkin katılma düzeylerini her zaman ve asla arasında değişen Likert tipi beşli derecelendirme ölçeği üzerinde işaretlemektedirler. Ölçek maddelerinin tamamı olumlu



cümle yapısındadır. Ölçeğin faktörleri için hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları, Duygusal Destek Faktörü için, .78; Paylaşılan Kontrol Faktörü için, .87; Öğrenci-Öğrenci Etkileşimi Faktörü için, .81; Öğrencinin Sesi Faktörü için, .72; Üst Bilişsel Talepler Faktörü için, .57 ve ölçeğin tümüne ilişkin ise, .87 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmada ölçek uyum ve adaptasyon çalışmaları için 2009-2010 öğretim yılı yaz okulunda çalışma grubuna denk nitelikteki Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. ve 2. sınıf öğrencileri ile Sınıf Öğretmenliği 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 166 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Bu çalışmada ölçeğin faktörleri için hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları, Duygusal Destek Faktörü için, .77; Paylaşılan Kontrol Faktörü için, .85; Öğrenci-Öğrenci Etkileşimi Faktörü için, .90; Öğrencinin Sesi Faktörü için, .79; Üst Bilişsel Talepler Faktörü için, .75 ve ölçeğin tümüne ilişkin ise, .89 olarak hesaplanmıştır.

*Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği:* Bu çalışmada muhakeme yeteneğini ölçmek amacıyla Roadrangka, Yeany ve Padilla (1982) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Test önce 192 üniversite öğrencisi üzerinde ön deneme çalışması olarak uygulanmıştır. Daha sonra 1298 ortaokul ve lise düzeyindeki öğrenciye uygulanarak testin geçerlik, güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen bulgular testin Türkiye’de orta öğretim düzeyinden itibaren mantıklı düşünmeyi ölçmede kullanılabilir nitelikte olduğunu göstermiştir (Aksu, Berberoğlu & Paykoç, 1991). Test toplam 21 maddeden oluşmaktadır. İlk 18 soru çoktan seçmeli olup nedenleriyle birlikte cevap verilmesi gereken sorular, son üç soru ise doğru cevapların yazılarak belirtilmesi gereken sorulardır. Testin puanlaması ilk 18 soru için doğru cevabı ve nedeni birlikte veren öğrenci için bir puan, son üç soruda ise yazmış olduğu doğru cevapların sayısı dikkate alınarak cevaplar bir ve sıfır olarak puanlanmıştır. Test uyum ve adaptasyon çalışmaları için 2009-2010 öğretim yılı yaz okulunda çalışma grubuna denk nitelikteki Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci ve ikinci sınıf öğrencileri ile Sınıf Öğretmenliği üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan 82 kişilik bir gruba uygulanmış ve ölçeğin KR-20 değeri, .67 bulunmuştur.

*Görüşme Soruları:* Argümantasyona dayalı fen eğitimi alan öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme formu beş sorudan oluşmaktadır. Görüşme Formu, Argümantasyonla ilgili sunum yapıldıktan sonra bu konuda bilgi sahibi olan, bir grup yüksek lisans ve doktora öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin sorularla ilgili görüş ve önerileri alınmıştır. Ayrıca sorular ölçme ve değerlendirme ile fen eğitimi alanında uzman üç kişinin görüşüne başvurularak yeniden düzenlenmiştir. Gönüllülük esasına göre seçilen 10 öğrenci ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Görüşme cevaplarından tema ve kodlar elde edilmiştir. Görüşme cevapları araştırmacı dışında iki fen eğitimi uzmanı tarafından kodlanarak araştırmacı çeşitlenmesine gidilmiştir. Creswell (2007) nitel araştırmalarda tema ve kodların farklı araştırmacılar tarafından desteklenmesinin yapılan araştırmanın güçlenmesinin sağlanmasında önemli olduğunu vurgulamıştır.

*Dokümanlar* (etkinlik örnekleri ve sunumlar, ödevler, ünite planları, posterler, öğrenci günlükleri): Ders kapsamında her iki grup için dokümanlar hazırlanmış ve öğrencilerin ürünleri toplanmıştır.

*Etkinlik Örnekleri ve Sunumlar*, uygulama kapsamında hazırlanan öğretme-öğrenme sürecine ilişkin dokümanlardır. Deney 1 grubu için ayrıntılı bir argümantasyon sunumu hazırlanmıştır. Deney 2 grubu için ise 14 haftalık tüm konularla ilişkilendirilen argümantasyona dayalı hazırlanan sunumlar ve etkinlik örnekleri kullanılmıştır.

*Ödevler*, her iki grupta da yapılan yaklaşık olarak her hafta işlenen konuların ve etkinliklerin pekiştirilmesi amacıyla verilmiştir. Deney 2 grubunda verilen ödevlerin argümantasyonla ilişkilendirilmesine önem verilmiştir.

*Ünite Planları*, öğretmen adayları tarafından Özel Öğretim Yöntemleri II dersi kapsamında hazırlanan dokümanlardır. Her iki grupta da Özel Öğretim Yöntemleri I dersinin içeriğindeki konular ve etkinlik uygulamaları tamamlandıktan sonra hazırlanmıştır. Öğretmen adayları dört ve beşer kişilik gruplarla çalışarak, 6., 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan 1'er üniteyi ayrıntılı olarak işlemişlerdir. Her iki grupta da programda yer alan ünitelerin tamamı işlenmiştir. Öğretmen adaylarına ünite planlarını hazırlamadan önce planlarının içeriği ile ilgili gerekli yönergeler verilmiş ve bu doğrultuda farklı yöntem ve tekniklerin kullanıldığı planlar hazırlamaları istenmiştir.

*Posterler*, argümantasyonun sunularak işlendiği deney 1 grubunda argümantasyonla ilgili sunum yapıldıktan sonra; dersin argümantasyona dayalı işlendiği deney 2 grubunda ise proje tabanlı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme konuları işlendikten sonra öğretmen adayları tarafından hazırlanan dokümanlardır. Poster hazırlama ile ilgili ayrıntılı bir yönerge verilerek öğretmen adaylarından argümantasyonla ilgili poster hazırlamaları istenmiştir.

*Öğrenci Günlükleri*, öğretmen adaylarının süreç içerisinde tuttıkları defterlerdir. Her iki grupta da günlüklere yazılması için, yapılan uygulamalar süresince öğretmen adaylarına çeşitli yönergeler verilmiş ve argümantasyon becerilerini geliştirmeleri sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından her dersin sonunda, dersle ilgili genel görüşlerini ve derste iz bırakan etkinlikleri gerekçeleriyle günlüklere belirtmeleri istenmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Bu çalışmada, yapılan uygulamaların öğrencilerin biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemek için nicel araştırma yöntemine ait bağımlı ve bağımsız grup ortalamaları arası fark istatistiği (t-testi) kullanılmıştır. Çalışmanın verilerinin toplanmasında "Üst Bilişe Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen" ve "Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği" gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Çalışmada deney 1 ve deney 2 grubundaki öğretmen adaylarının kendi grupları içinde ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı "bağımlı örneklem t-testi" ile gruplar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı ise "bağımsız örneklem t-testi" ile analiz edilmiştir.

Araştırmada parametrik istatistiklerin kullanılabilmesi için kullanılan ölçeklerin normal dağılım koşulunu sağlayıp sağlamadıkları incelenmiştir. Büyük gruplar üzerinden toplanan verilerin, normal dağılıma yakın dağılım gösterdikleri kabul edilebilir ve buna göre parametrik istatistikler seçilebilir. Dağılımın normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği şeklinde bir varsayımı ileri sürmek için öngörülen örneklem büyüklüğü genellikle 30 ve daha büyük olarak gösterilmektedir (Büyüköztürk, 2009). Bu çalışmada her iki grup içinde sayı 30'un üzerinde olduğundan normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir.

Çalışmanın nitel boyutunda, argümantasyona dayalı uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki yansımalarını belirlemek üzere, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Yıldırım ve Şimşek'e (2008) göre betimsel analizde elde edilen veriler önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Veriler araştırma sorularının ortaya

koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak sunulabilir. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu analizde, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunmak için veriler sistematik ve açık bir biçimde betimlenerek sonuçlara ulaşılır.

Miles ve Huberman (1994) nitel araştırmalarda veri analizini verilerin işlenmesi (data reduction), verilerin görselleştirilmesi (data display), sonuç çıkarma ve doğrulama (conclusion drawing/verification) olmak üzere üç bölümde incelemiştir. Buna göre ilk aşamada veriler yazılı notlar ve kayıtlardan incelenerek kodlanır. Verilere uygun kavramlar ve temalar belirlenir. Daha sonra tema ve kavramlar aralarındaki ilişkilerin belirlenebilmesi için çeşitli tablo veya grafikler kullanılarak görsel hale getirilir. Son aşamada ise kavramlar ve temalar yorumlanır.

Bu çalışmada, yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarının izni ile ses kaydı alınmıştır. Veri analizinin ilk aşamasında bu kayıtlar ve toplanan dokümanlar birkaç kez dinlenmiş veya okunmuştur. Elde edilen veriler incelenerek anlamlı bölümlere ayrılmış ve kod listesi oluşturulmuştur. Verilerin kodlanması süreci genelde araştırmacının veri setini birkaç defa okumasını ve ortaya çıkan kodlar üzerinde tekrar tekrar çalışmasını gerektirir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Oluşturulan kod listesinden yola çıkılarak verileri genel düzeyde açıklayabilen ve kodları belirli kategoriler altında toplayabilen temalar belirlenmiştir. Veriler ortaya çıkan kodlara ve temalara göre sistematik olarak betimlenmiş, tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır.

Gruplarda denkliğin sağlanması amacıyla araştırma istenmeyen değişkenler (yaş, cinsiyet, dönemlik akademik ortalama, ön-test puanları, öğrenci sayısı, zaman) açısından kontrol altına alınmıştır. Grupların bu değişkenler açısından denk olup olmadıkları belirlenmiştir. Bu değişkenlere ilişkin bilgiler aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

Tablo 1. Gruplarının yaş, cinsiyet ve öğrenci sayıları

Değişkenler	Deney 1 Grubu (f)	Deney 2 Grubu (f)
Yaş	19 yaş	1
	20 yaş	2
	21 yaş	27
	22 yaş	20
	23 yaş	10
	24 yaş	1
Cinsiyet	Kız	45
	Erkek	16
Öğrenci sayısı	61	74

Tablo 1 incelendiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinin yaşlarının 19-24 arasında değiştiği ve kız ve erkek öğrenci sayıları birbirine yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki gruptaki öğrencilerin üniversiteye giriş puan türleri arasında bir farklılık bulunmamaktadır.

Gruplardaki öğrencilerin dönemlik genel akademik ortalamaları incelendiğinde bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerinin uygulama

öncesi dönemlik genel akademik ortalama puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{(133)}=1,59$   $p>.05$ ].

Gruplardaki öğrencilerin biliş üstü becerileri ölçeği ön test puanları incelendiğinde bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney1 ve deney2 grubu öğrencilerinin biliş üstü becerileri ölçeği ön-test puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{(133)}=1,97$   $p>.05$ ]. Gruplardaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test puanları incelendiğinde bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre, deney 1 ve deney 2 grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön-test puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{(133)}=0,18$   $p>.05$ ].

## BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın birinci alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde argümantasyonun sunularak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Buna göre deney 1 grubu biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön ve son test analiz sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Deney 1 grubu öğrencilerinin biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Değişken	Test	n	X	S	t	sd	p
Biliş Üstü Becerisi	Ön test	61	88,70	7,05	0,710	60	.48
	Son test	61	89,28	8,14			
Mantıksal Düşünme Becerisi	Ön test	61	14,70	2,87	1,617	60	.11
	Son test	61	14,13	2,90			

Tabloya göre bağımlı gruplar t-testi sonuçları, deney 1 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü [ $t_{(60)}=0,710$   $p>.05$ ] ve mantıksal düşünme becerilerine [ $t_{(60)}=1,617$   $p>.05$ ] ilişkin puan ortalamalarında argümantasyonun sunularak yapıldığı eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin argümantasyona dayandırılarak işlenmesinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi nedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Buna göre deney 2 grubu biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön ve son test analiz sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Deney 2 grubu öğrencilerinin biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Değişken	Test	n	X	S	t	sd	p
Biliş Üstü Becerisi	Ön test	74	86,09	8,12	3,932	73	.00
	Son test	74	88,04	6,81			
Mantıksal Düşünme Becerisi	Ön test	74	14,62	2,53	5,573	73	.00
	Son test	74	16,13	1,86			

Tabloya göre bağımlı gruplar t-testi sonuçları, deney 2 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü [ $t_{(73)}=3.932$   $p<.05$ ] ve mantıksal düşünme becerilerine [ $t_{(73)}=5.573$   $p<.05$ ] ilişkin puan ortalamalarında argümantasyona dayalı yapılan eğitim öncesi ve sonrasında verilen eğitim sonrası lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argümantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri erişim puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Buna göre deney 1 ve deney 2 grubu biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri ölçeği erişim puanları analiz sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri ölçeği erişim puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Değişken	Gruplar	n	X	S	t	sd	p
Biliş Üstü Becerisi	Deney 1	61	0,57	6,31	2,15	133	.03
	Deney 2	74	2,94	6,44			
Mantıksal Düşünme Becerisi	Deney 1	61	0,57	2,77	4,79	133	.00
	Deney 2	74	1,51	2,34			

Tablo 4’e göre bağımsız gruplar t-testi sonuçları, deney 1 ve deney 2 grubundaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü [ $t_{(133)}=2,15$   $p<.05$ ] ve mantıksal düşünme becerilerine [ $t_{(133)}=4,79$   $p<.05$ ] ilişkin erişim puan ortalamaları arasında deney 2 grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada yapılan nicel analizler derste argümantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki öğretmen adaylarının biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerilerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiş ve her iki değişken için de argümantasyona dayalı olarak yapılan eğitimin olumlu bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Özel Öğretim Yöntemleri Dersinde, argümantasyonun sunularak işlendiği ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği gruplardaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Buna göre öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler için oluşturulan tema ve kod listesi Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Görüşmelerden elde edilen tema ve kod listesi

TEMALAR	KODLAR		
Dersin İşlenişi	Etkinlikler	Sunumlar	
	Ders sırasında yöneltilen sorular	Günlükler	
	Ödevler	Sınıf içi tartışmalar	
	Geziler	Araştırmalar	
Fen ve Teknoloji Eğitimiyle Argümantasyonun İlişkilendirilmesi	İddia-karşıit iddia	Hipotez kurma	
	Kanıtlar	Bilim	
	Gerekçeler	Bilimsel bilgi	
	Çürütmeler		
Argümantasyonun Fen ve Teknoloji Eğitiminde Kazandırılan Becerilere Etkisi	Bilimsel süreç becerileri	Grupla çalışma becerileri	
	Kendini ifade etme becerileri	Kişisel beceriler	
	Düşünme becerileri	Bilimsel düşünme becerileri	
	Araştırma becerileri	Sunum yapma becerisi	
Psikomotor beceriler			
	Öğretmenlik Süresince Argümantasyonu Derslerde Kullanma	Sorularla yönlendirme	Karikatürler
		DeneySEL yöntemi	Birleş-Ayrıl-Birleş tekniği
		Tahmin-gözlem-açıklama etkinlikleri	Dersin giriş aşaması
Doğru-Yanlış soruları		Dersin özetleme aşaması	

Fen ve Teknoloji Eğitiminde Argümantasyonun Kullanılabilirliği	Kavram yanlışlarının giderilmesi Bilimsel yöntem süreci basamaklarının geliştirilmesi	Yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğu Günlük yaşamla ilişkilendirilmesi
Argümantasyonun Diğer Yöntem-Tekniklerle İlişkilendirilmesi ve Kıyaslanması	Proje tabanlı öğrenme Probleme dayalı öğrenme Deneysel yöntem Kavram karikatürleri	Beyin fırtınası Görüş geliştirme Çoklu zekâ
Argümantasyonun Avantajları ve Sınırlılıkları	<u>Avantajları</u> Farklı bakış açısı geliştirme Kalıcı izli öğrenmeyi sağlama Konuyu kavramayı sağlama Öğrencilerin derse katılımını sağlama Dersi verimli hale getirme Öğrencilerin farkındalığını geliştirme Kişisel gelişime katkı sağlama Öğrencilerin kendine güvenini sağlama Dersi tekdüzelikten kurtarma Öğrenilenleri açıklayabilmeyi sağlama	<u>Sınırlılıkları</u> Konuya göre Öğrencilerin bilgi düzeyi Grubun sayısı Süre Konunun merkezinden uzaklaşma Föylerdeki sayfa sayısının fazlalığı Öğrencinin kendi görüşünü savunurken fazla ısrarcı olması
Argümantasyon Uygulamalarında Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin fikirlerini dinleme ve değer verme Öğrencilerin meraklarını giderme İyi bir gözlemci olma Güçlü bir iletişim becerisine sahip olma	

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden dersin işlenişi, fen ve teknoloji eğitimiyle argümantasyonun ilişkilendirilmesi, argümantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi, öğretmenlik süresince argümantasyonu derslerde kullanma, fen ve teknoloji eğitiminde argümantasyonun kullanılabilirliği, argümantasyonun diğer yöntem-tekniklerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması, argümantasyonun avantajları ve sınırlılıkları, argümantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü olmak üzere sekiz farklı tema belirlenmiştir. Bu temalara ilişkin öğrenci görüşlerinden örneklere yer verilmiştir.

Öğretmen adayları Özel Öğretim Yöntemleri I ve II Derslerini, yapılan etkinlikler ve sunumlar, ders sırasında yöneltilen sorular, hazırladıkları ödevler, geziler, ders sırasında tuttukları günlükler, sınıf içinde yapılan tartışmalar, dersle ilgili yaptıkları araştırmalar açısından değerlendirmişlerdir. Bunlara ilişkin görüşlerini belirttikleri “dersin işlenişi” temasıyla ilgili örnekler şu şekildedir:

- Bir derste *görüş geliştirme* yapmıştık, görüşlerimizi gidip yapıştırmıştık, o ders çok hoşuma gitmişti. Ödevde yazdıklarımla derste konuştuklarımız arasında farklar vardı, tartışınca ödevde bazı yazdıklarım yanlışmış gibi geldi bana. Siz “neden böyle düşünüyorsunuz” diye sorduğunuzda aklımıza daha farklı fikirler geliyor, bir de arkadaşlarımızın fikirlerini duyunca da düşünüyoruz, daha derine iniyoruz ve daha güzel şeyler ortaya çıkıyor. O ders bu yönlerden çok hoşuma gitmişti.
- Her hafta gördüğümüz konuyla ilgili bir *ödev* oluyor, ödevleri yapınca daha çok öğreniyoruz, daha çok içselleşiyor(uz), (öğrendiklerimizin) daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Aslında çok ağır ödevlerde olmuyor, sonuçta öğretmenlikle ilgili,

kendi yaşantımızla ilgili bize katacak şeyler olduğu için iyi olduğunu düşünüyorum.

Öğretmen adayları fen ve teknoloji eğitimiyle argümantasyonun ilişkilendirilmesini iddia-karşı iddia, kanıtlar, gerekçeler, çürütmeler, hipotez kurma, bilim, bilimsel bilgi açılarından değerlendirmişlerdir. Bunlara ilişkin görüşlerini belirttikleri “fen ve teknoloji eğitimiyle argümantasyonun ilişkilendirilmesi” temasıyla ilgili örnekler şu şekildedir:

- Argümantasyonun *fenle ilgili olan kısmı* bana göre gerekçeleriyle sunulması, bir şeylerin ispatlanması gerekiyor ki karşı taraf buna inansın. Fen zaten deney ve gözlemlere dayalı bir şey, iddianızı en güzel şekilde fen eğitimi ortamında yapabilirsiniz, bir deney ortamında sergileyebilirsiniz ki karşı taraf buna kolayca inanabilsin. Kanıtlarımızın somut olarak ortaya konulması zaten işi bitirmiştir diyebiliriz.
- Fen ve teknoloji dersinde argümantasyon denildiğinde bilimsel bilginin ortaya çıkması geliyor aklıma. Argümantasyon sadece fen ve teknolojiye değil her alanda yapılabirde.

Öğretmen adayları, fen teknoloji eğitiminde argümantasyonun kullanılmasının bilimsel süreç becerileri, kendini ifade etme becerileri, düşünme becerileri, araştırma becerileri, psikomotor beceriler, grupla çalışma becerileri, kişisel beceriler, bilimsel düşünme becerileri, sunum yapma becerisi gibi becerilerin kazandırılmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre “argümantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- *Bilimsel süreç beceri* kazanımlarına baktığımız zaman birebir hipotez kurma, değişkenleri değiştirme, kanıtlar bölümüne geçtiğimiz zaman gözlem yapma işin içerisine giriyor, gözlem yaptığı zaman sınıflaması, karşılaştırma yapabilmesi, bir şeyler arasında ölçüm yapabilmesi, bir de gözlemlediklerimizi kaydetmemiz gerekiyor. Bu şekilde bilimsel süreç becerilerinde verileri kaydetme, bunların yorumlanması, tartışma ortamında bunların diğer insanlara sunulması, ifade etme becerisi, iletişim becerileri bunun içerisine giriyor. Zaten bilimsel süreç becerileri ile argümantasyonu birbirinden ayrı düşünemeyiz.
- Grup içerisinde bireylerin söz alması, kendini ifade etmesi, kendi düşüncelerini savunabilmesi açısından çok uygun, tutum ve değerleri aslında geliştiren bir şey.

Öğretmen adayları, öğretmen olduklarında fen ve teknoloji derslerinde deneysel yöntem, tahmin-gözlem-açıklama, doğru-yanlış soruları (ifadeler tablosu), karikatürler, birleş-ayrıl tekniği gibi çeşitli etkinlikler tasarlayarak argümantasyonu kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca dersin giriş, özetleme aşamalarında ve ders içinde sorularla yönlendirmeler yapılarak argümantasyonu kullanmanın yararlı olduğunu söylemişlerdir. Buna göre “öğretmenlik süresince argümantasyonu derslerde kullanma” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Yaptığımız *deneyde*, tartışıp deneyi yapıp sonra tekrar tartışınca kafadaki birçok soru işareti gidiyor. Sorularla konunun daha derinlerine iniliyor, yüzeysel olarak deneyi yaptık hadi geçelim olmuyor, o kavram neydi? kavramın altında yatan başka neler var? nelerle bu kavramı açıklayabiliriz? düşünmemizi sağlıyor. Öğrenci bunları öğrendiği için deney formatını kullanırdım.

- Argümantasyonu tahmin-gözlem-açıklama etkinliğinde kullanmayı düşünürüm, etkinliklerde deneylerde yararlı olacağını düşünüyorum.

Öğretmen adayları fen ve teknoloji eğitiminde kavram yanlışlarının giderilmesinde, bilimsel yöntem süreci basamaklarının geliştirilmesinde, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde argümantasyonun kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Ayrıca argümantasyonun yapılandırmacı yaklaşıma da uygun olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre “Fen ve Teknoloji Eğitiminde Argümantasyonun Kullanılabilirliği” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- *Kavram yanlışlarının* giderilmesinde argümantasyonun çok etkili olacağını düşünüyorum. Çünkü argümantasyon benim için bir ikna süreci, özellikle kavram yanlışlığı olduğu noktalarda sürekli uygulanabilirliği zaman alıcı olabilir ama kavram yanlışlarında deneylerle ve etkinliklerle beraber kullanılması yararlı olabilir.
- (günlük yaşamda) bir şey söylüyorum neden söylüyorum. Başka (birisi) bir şey söylerse ben ne diyebilirim. Belki durumlara, olaylara, kişilere daha hazırlıklıyım, öncesinde bir şeyleri temellendirirken, kendi kafamda düşünürken olumsuz ya da farklı alternatifleri de düşünüyorum. Bu olursa ne olabilir falan diye.

Öğretmen adayları argümantasyonu proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, deneysel yöntem, kavram karikatürleri, beyin fırtınası, görüş geliştirme, çoklu zekâ gibi yöntem-tekniplerle ilişkilendirmişlerdir. Buna göre “argümantasyonun diğer yöntem-tekniplerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Argümantasyon kocaman bir daire diğer yöntem-teknipler bunun alt kümesi, diye düşünüyorum. Mesela probleme dayalı öğrenme olsun proje tabanlı öğrenme olsun argümantasyonun olması gerekiyor, görüş geliştirme, çoklu zekâ da iç içe.
- Ben öğrencime *proje tabanlı öğrenmeyle* ilgili proje yaptırırsam neden bunu yaptın?, gerekçelerin neler?, şeklinde bunları sorarım, bunları sormadan da ortaya bir fikir atılmış ve yapılmış gibi olur. Yani o kanıt ve gerekçelerini bana göre öğrenci söylemeli. Onu söyledikten sonra belki sınıftan başka kişiler o şekilde olmaz diyebilir, çürütücüler de gelebilir.

Öğretmen adayları argümantasyonun farklı bakış açılarını geliştirme, kalıcı izli öğrenmeyi sağlama, öğrencilerin derse katılımını sağlama, dersi verimli hale getirme, öğrencilerin farkındalığını arttırma, kişisel gelişime katkı sağlama, öğrencilerin kendine güvenini sağlama, dersi tekdüzelikten kurtarma, gibi çok çeşitli avantajlarının olduğunu belirtmişlerdir. Bu avantajların yanında öğrencilerin bilgi düzeyinin düşüklüğü, grubun sayısının fazla olması, ders süresinin yetersizliği gibi bazı sınırlılıklarının da olabileceğini belirtmişlerdir. Buna göre “Argümantasyonun Avantajları ve Sınırlılıkları” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Öğrencilerin bir şeyleri sorgulaması gerekiyor. Çünkü ezberlediklerinde unutacaklar ama savunurlarsa bir tartışma içerisinde bulunurlarsa daha kalıcı öğrenme olacağını düşünüyorum. Ben(ce) o yüzden derslerde kullanılması gerekir.



- Yaş grubuna göre de karar verebiliriz. Sonuçta biz 6, 7 ve 8. Sınıflar için kullanacağız, gerçekten argümantasyonu kavrarlarsa sorun olacağını düşünmüyorum. Sınıf sayısı etkileyebilir, grup etkinliği yapılacaksa sayılar çok fazla olmamalıdır. Genel olarak düşünürsek gruptaki öğrenci sayısı fazla olursa çok etkili olmayabilir. Öğrencilerin bilgi düzeyleri de çok önemli, 6. sınıfa uygulamak 8. sınıfa uygulamaktan daha zor olabilir.

Öğretmen adayları argümantasyon uygulamalarında öğretmenlerin de iyi bir gözlemci olma, güçlü bir iletişim becerisine sahip olma, öğrencilerin fikirlerine değer verme gibi çeşitli rollerinin olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre “argümantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü” temasına ilişkin örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir:

- Öğretmenin iyi bir gözlemci olması gerekiyor aslında, biz direk bir şeyleri yaptırmaktansa yönlendirici rolündeyiz. O yüzden iyi bir gözlemci olduğumuz zaman kimin gerçekten deneye adapte olduğunu kimin olmadığını, bir köşede kendi halinde uğraşan öğrencinin o anda deneyde olmadığını anlayabiliyoruz. Dolayısıyla iletişim becerilerini kullanıp o öğrenciyle iletişime girdiğimiz zaman sorunun kaynağının ne olduğunu anlayabiliriz, çünkü onun aklında bir sorun vardır onu giderememiştir ki kendini adapte edememiştir.
- Her öğrencinin fikrine değer verilmesi gerekiyor.

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmada hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derslerde argümantasyonun iki farklı işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ile birlikte öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin algıları ve görüşleri belirlenmiştir.

Çalışmada argümantasyonun sunularak işlendiği ilk gruptaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine ilişkin puan ortalamalarında yapılan eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grupta ise öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine ilişkin puan ortalamalarında yapılan eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca, çalışmada derste argümantasyonun sunularak ve dersin argümantasyona dayandırılarak işlenmesinin gruplardaki öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerileri erişilerine etkisinin olup olmadığı belirlenmiştir. Gruplardaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine ilişkin erişim puan ortalamaları arasında her iki beceri içinde deney 2 grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın nicel verileri incelendiğinde, derste argümantasyonun sunularak işlendiği grupta öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı bir şekilde etkilenmediği görülmektedir. Dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grupta ise öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı şekilde etkilendiği görülmektedir. Gruplar arasında biliş üstü becerileri ve mantıksal düşünme becerileri arasındaki farka bakıldığında dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grubun olumlu yönde etkilendiği görülmektedir.

Scheid'in (2010) öğretmen adaylarının biliş üstü ve biliş üstü seviyeleri ile ilgili bilgilerinin öğelerini belirlediği çalışmasında, bu araştırmaya paralel olarak öğretmen adaylarının biliş üstü beceri seviyelerinin argüman eğitiminde önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, yapılan araştırma bulgularına paralel olarak Mercier (2011), mantıksal düşünmenin özellikle karşılıklı konuşmalarda argümanların bulunması ve değerlendirilmesinde argümantasyonun geliştirilmesine yardımcı olduğunu açıklamıştır. Bütün yaşlarda argümantasyon ve mantıksal düşünme arasında önemli bir bağlantı olduğunu belirtmiştir.

Argümantasyonun çeşitli düşünme becerileriyle ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda (Glassner & Schwarz, 2007; Deveci, 2009; Gültepe, 2011; Tümay & Köseoğlu, 2011) bilişsel düşünme, eleştirel düşünme becerileri, bilimsel düşünme ve sorgulama becerileri, yaratıcı düşünme becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde argümantasyonun önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmıştır.

Çalışmanın diğer boyutunda gruptaki fen-teknoloji öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin görüşleri belirlenmiş ve konuyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerine ilişkin veriler belirtilmiştir. Öğretmen adayları dersin işlenişi, fen ve teknoloji eğitimiyle argümantasyonun ilişkilendirilmesi, argümantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi, öğretmenlik süresince argümantasyonu derste kullanma, fen ve teknoloji eğitiminde argümantasyonun kullanılabilirliği, argümantasyonun diğer yöntem-tekniklerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması, argümantasyonun avantaj ve sınırlılıkları, argümantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü temalarını içeren görüşler belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları dersin işlenişini derste yapılan etkinlikler ve sunumlar, ders sırasında yöneltilen sorular, ödevler, geziler, derste tuttıkları günlükler, sınıf içi tartışmalar açılarından değerlendirmişlerdir. Derste yapılan etkinlikler ve ödevlerin argümantasyonla ilişkilendirilmesiyle ilgili görüşlerini belirtmişlerdir. Ders sırasında argümantasyonun nasıl yapıldığını öğrendiklerini ve derste yapılan tahmin-gözlem açıklama, birleş-ayrıl, görüş geliştirme, kavram haritası hazırlama gibi çok çeşitli etkinlik örnekleriyle argümantasyon yapmanın etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Derste sorulan soruların ve tartışma ortamlarının yaratılmasının fikirlerin paylaşılmasını sağlaması açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır. Argümantasyonun sadece bu dersle sınırlı kalmadığını farkında olmadan günlük yaşamda birçok alanda kullandıklarını ve argümantasyonun hayatın içinde olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının görüşlerinden yola çıkarak bu ders sayesinde argümantasyona ilişkin bakış açısını kazandıkları söylenebilir.

Öğretmen adayları argümantasyonun fen ve teknoloji eğitimiyle ilişkilendirilmesinde iddia-karşıt iddia, kanıtlar, gerekçeler, çürütmeler, hipotez kurma, bilim, bilimsel bilginin önemini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları ortaya atılan iddianın veya hipotezin deney ve gözlemlerle kanıtlanması, gerekçelendirilmesi, çürütülmesinde fen-teknoloji derslerinin başta geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca fen-bilim-argümantasyonun birbiriyle yakından ilişkili olduğunu ve bilim insanların argümantasyon sürecini kullandıklarını söylemişlerdir.

Kaptan (1999) fen teknoloji dersleriyle öğrencilere bilimsel bilgileri bilme ve anlama, araştırma ve keşfetme, tasarlama ve yaratma, duygulanma ve değer verme, kullanma ve uygulama becerilerinin kazandırılması gerektiğini belirtmiştir. Fen teknoloji eğitiminde kazandırılması gereken bu beceriler dikkate alındığında öğretmen adaylarının görüşleri argümantasyonun bu becerilerden birçoğunu kazandırdığı yönündedir. Öğretmen adayları

fen teknoloji eğitiminde argümantasyonun kullanılmasıyla öğrencilerin çeşitli becerilerinin gelişeceğini ifade etmişlerdir. Argümantasyonun grup çalışmalarında etkili olduğunu belirterek özellikle grupla çalışma bilincini öğrencilere kazandırması açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca argümantasyonun öğrencilerin hipotez kurma, çıkarım yapma, gözlem yapma, sınıflama, karşılaştırma, verileri kaydetme ve yorumlama, ölçme, iletişim kurma gibi bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağladığını belirtmişlerdir. Argümantasyonun öğrencilerin üst düzey düşünme ve araştırma becerilerini kazanmalarında etkili olduğunu ve psikomotor gelişimlerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Bireylerin kendini ifade etmesi, kendi düşüncelerini savunabilmesi, derslerde söz almaya teşvik etme açılarından da önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Öğretmen adayları, öğretmen olduklarında fen ve teknoloji derslerinde deneysel yöntem, tahmin-gözlem-açıklama, doğru-yanlış soruları (ifadeler tablosu), kavram karikatürleri, birleş-ayrıl-birleş tekniği, problem senaryoları, proje ödevlerinin hazırlanması gibi çeşitli etkinlikler tasarlayarak argümantasyonu kullanmalarının yararlı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca derslerde giriş, özetleme aşamalarında ve ders içinde farklı sorularla yönlendirmeler yapılarak argümantasyonu kullanabileceklerini söylemişlerdir. Argümantasyon etkinliklerinde yönergelerin öğrencilere açık bir şekilde verilmesinin önemini vurgulamışlardır.

Öğretmen adayları fen ve teknoloji eğitiminde kavram yanılgılarının giderilmesinde, bilimsel yöntem süreci basamaklarının geliştirilmesinde, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde argümantasyonun sıklıkla kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca argümantasyonun yapılandırmacı yaklaşıma da uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları argümantasyonu proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, deneysel yöntem, kavram karikatürleri, beyin fırtınası, görüş geliştirme, çoklu zekâ gibi yöntem-tekniplerle ilişkilendirmişlerdir. Farklı yöntem-tekniplerle bir arada argümantasyonun etkili bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Özellikle proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve argümantasyonun bir arada kullanılabilmesi ortamlar sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca argümantasyonun her alanda kullanılabilmesini ve birçok tekniğin içerisine yerleştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları argümantasyonun farklı bakış açılarını geliştirme, kalıcı izli öğrenmeyi sağlama, öğrencilerin derse katılımını ve konuları daha iyi kavramalarını sağlama, dersi verimli hale getirme, öğrencilerin farkındalığını artırma, yorumlama, düşünme, neden-sonuç ilişkisi kurma, kendini iyi ifade edebilme gibi çeşitli becerileri geliştirerek kişisel gelişime katkı sağlama, öğrencilerin kendilerine güven duygusunu geliştirme, dersleri tekdüzelikten kurtarma gibi çok çeşitli avantajlarının olduğunu belirtmişlerdir. Bu avantajların yanında öğrencilerin bilgi düzeyinin düşüklüğü, grubun sayısının fazla olması, ders süresinin yetersizliği gibi bazı sınırlıklarının da olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca konuya, etkinliğe ve sınıf düzeyine göre argümantasyon uygulamalarının farklılık gösterebileceğini belirtmişlerdir. Konunun sınırlarının iyi belirlenerek konunun merkezinden uzaklaşılmasının engelleneceğini belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları argümantasyon uygulamalarında öğretmenlerin de iyi bir gözlemci olma, güçlü bir iletişim becerisine sahip olma, öğrencilerin fikirlerine değer verme gibi çeşitli rollerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşme bulgularına dayalı olarak, katılımcıların argümantasyonu farklı açılarından değerlendirdikleri ve genellikle argümantasyona ilişkin olumlu görüşler belirttikleri söylenebilir. Bu sonuç argümantasyona dayalı eğitim yapılarak katılımcıların görüşlerinin alındığı çeşitli araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir. Buna göre; Ceylan (2010) çalışmasında öğretmen adaylarıyla görüşmeler yapmış ve argümantasyon tabanlı bilim öğretimine karşı genel olarak olumlu bir tutum sergilediklerini belirtmiştir. Özer-Keskin, Şengül ve Keskin-Samancı (2010) öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı bilim öğretimi etkinlikleriyle ilgili görüşlerini almış ve genel olarak bu yaklaşıma karşı olumlu tutum sergilediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, Kınır (2011) 9. sınıf öğrencileriyle argümantasyona ilişkin görüşmeler yapmış ve argümantasyona dayalı eğitim yapılan grupta kavramsal anlamalarında olumlu bir gelişme olduğunu belirtmiştir.

Alan yazında ilköğretim öğrencileri (Osborne, Erduran & Simon, 2004; Kaya, 2005; Tekeli, 2009; Devenci, 2009; Yeşildağ, Günel & Yılmaz, 2010; Altun, 2010; Lazarou, 2010; Riemeier, Fleischhauer, Rogge & Aufschneider, 2010) ve öğretmen adaylarıyla (Demirci, 2008; Özdem, 2009; Zembal & Saul, 2009; Günel, Kabataş Memiş, Yeşildağ, Biber, Okçu & Şahin, 2010; Ceylan, 2010; Özdem, Ertepinar, & Çakıroğlu, 2010; Merghli, Laurence & Atf, 2010) yapılan çalışmalarda argümantasyona dayalı eğitimlerin üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılması, kavramsal anlamının geliştirilmesi, bilimin doğasının kavranması, fene karşı olumlu tutum geliştirilmesi, akademik başarının artırılması ve sosyo bilimsel konulara karşı duyarlılığın artırılması gibi çeşitli konularda olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda bu araştırmaya paralel olarak ilköğretimde ve öğretmen eğitiminde argümantasyona dayalı bakış açısının geliştirmesinin önemi vurgulanmıştır.

Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derslerde argümantasyonun iki farklı işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adayları üzerindeki etkisinin tartışıldığı bu çalışmada ilgililere katkı sağlayacağı düşünülen şu önerilerde bulunulmuştur.

- Argümantasyona dayalı eğitimin, öğretmen adaylarına fen eğitiminin amaçları arasında yer alan becerilerin kazandırılmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu eğitim, uygulama örnekleri artırılarak fen öğretmen eğitimi veren kurumlarda eğitimle ilgili derslerle ilişkilendirilerek ya da ayrı bir ders olarak verilebilir.
- Argümantasyona dayalı eğitim sadece fen eğitiminde değil bütün disiplinlerde kullanılabilen bir bakış açıdır. Bu nedenle, eğitimin sınıf, matematik, sosyal bilgiler gibi farklı disiplinlerde öğretmen yetiştirilen kurumlarında da uygulanabilir.
- Argümantasyona dayalı eğitim, süreçte sadece hizmet öncesi öğretmen eğitiminde değil aynı zamanda hizmetteki öğretmenlerle de paylaşılabilir biçimde geliştirilerek uygulanabilir.
- Çalışmada geliştirilen argümantasyona dayalı etkinlikler fen bilgisi öğretmenliğinin farklı sınıf düzeylerinde uygulanabilir.
- Benzer çalışmalar sınıf öğretmenliği, matematik öğretmenliği ve sosyal bilgiler öğretmenliği gibi farklı disiplinler için farklı sınıf düzeylerinde gerçekleştirilebilir.
- Bu çalışmada uygulanan etkinlikler, fen bilgisi öğretmen adayları ve alandaki fen ve teknoloji öğretmenleriyle aynı anda gerçekleştirilerek süreçteki yansımaları ve uygulamaları karşılaştırılabilir.

## KAYNAKÇA

- Aksu, M., Berberoğlu, G. & Paykoç, F. (1991). *Can the galt test be used in a different culture setting*. Ankara: Araştırma Raporu.
- Altun, E. (2010). Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Besnard, P. & Hunter, A. (2008). *Elements of argumentation*. London: MIT Press.
- Büyükoztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyükoztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, Ç. (2010). Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-atbö yaklaşımının kullanımı. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chesebro, J. L. & McCroskey, J. C. (2002). *Communication for teachers*. Boston: Allyn and Bacon.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design, choosing among five approaches*. California: Thousand Oaks.
- Demirci, N. (2008). Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, A. (2009). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Erduran, E., 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.
- Fisher, A. (2004). *The logic of real argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Glassner, A. & Schwarz, B. B. (2007). What stands and develops between creative and critical thinking? Argumentation? *Thinking Skills and Creativity*, 2 (1), 10-18.
- Gültepe, N. (2011). Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gerçekleştirilmesine etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günel, M., Kabataş Memiş, E., Yeşildağ, F., Biber, B., Okçu, B. & Şahin, A. (2010). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının üniversite seviyesinde fizik laboratuvarında kullanımının akademik başarıya etkisi. *9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 23-25 Eylül 2010. İzmir.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education. *Argumentation in science education: an overview*. (Eds: S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre). Elektronik Sürüm: Springer Science + Business Media B.V. ss. 3-28.

- Jiménez-Aleixandre, M. P., Gallastegui-Otero, J. R., Santamaria, F. E. & Mauriz, B. P. (2009). Resources for introducing argumentation and the use of evidence in science classrooms. *Project Mind The Gap, 7th Framework Programme*. Spain: Danu, Santiago de Compostela.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. & Pereiro-Munoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24, 1171-1190.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B. & Duschl, A. R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84 (6), 757-792.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Kaya, O. N. (2005). Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kelly, G. & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86 (3), 314-342.
- Kingır, S. (2011). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarını sağlamada kullanılması. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lazarou, D. (2010). Learning to TAP: An effort to scaffold students' argumentation in science. *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference*. (Edt: G. Çakmakçı & M. F. Taşar). Ankara: Pegem Akademi. ss. 43-50.
- MEB (2004). *Milli eğitim bakanlığı öğretmenlik mesleğinin "genel yeterlilikleri" ve "özel alan yeterlilikleri" taslakları*. Ankara: MEB Yayını.
- MEB (2005). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen-teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayını.
- Mercier, H. (2011). Reasoning serves argumentation in children. *Cognitive Devolepment*, 26 (3), 177-191.
- Merghli, S. K., Laurence, S. & Atf, A. (2010). The teaching of socio-scientific issues for scientific literacy and citizenship. *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference*. (Edt: G. Çakmakçı & M. F. Taşar). Ankara: Pegem Akademi. ss. 79-86.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. California: Sage Publications.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argument in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (10), 994-1020.
- Özdem, Y., Ertepinar, H. & Çakıroğlu, J. (2010). Argümantasyona dayalı araştırma temelli laboratuvar uygulamalarında öğretmen adaylarının argüman yapıları. 9. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 23-25 Eylül 2010. İzmir.
- Özdem, Y. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmanın doğası. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özer-Keskin, M., Şengül, Ç. & Keskin-Samancı, N. (2010). Biyoloji laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanımı. 9. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 23-25 Eylül 2010. İzmir.

- Riemeier, T., Fleischhauer, J., Rogge, C. & Aufschneider, C. (2010). The quality of students' argumentation and their conceptual understanding – an exploration of their interrelationship. *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference*. (Edt: G. Çakmakçı & M. F. Taşar). Ankara: Pegem Akademi. ss. 71-78.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17 (4), 323-246.
- Scheid, M. N. (2010). Pre-service teachers' ideas and knowledge about the notion of argument - a metacognitive approach. *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science, a collection of papers presented at ESERA 2009 conference*. (Edt: G. Çakmakçı & M. F. Taşar). Ankara: Pegem Akademi. ss. 87-96.
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J. & Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentation activity. *Journal of the Learning Sciences*, 12 (2), 219-256.
- Tekeli, A. (2009). Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toulmin, S. (1964). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8 (3), 105-119.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe, E. C. W., Plantin, C., Walton, D. N., Willard, C. A., Woods, J. & Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: a handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Yeşildağ, F., Günel, M. & Yılmaz, A. (2010). İlköğretim 8. sınıf seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini öğrenmede argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının akademik başarıya etkisi. 9. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 23-25 Eylül 2010. İzmir.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, E. & Ergin, Ö. (2007). Üst biliş yönelimli sınıf çevresi ölçeği-fen (ÜBYŞÖ-F)'in Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Araştırmaları*, 7 (28), 123-133.
- Zemal-Saul, C. (2009). Learning to teach elementary school science as argument. *Science Education*, 94 (4), 687-719.



## **Effect of Argumentation on Metacognition and Logical Thinking Abilities in Science – Technology Teacher Candidate Education and Opinions about Argumentation<sup>4</sup>**

Özge AYDIN<sup>5</sup> & Fitnat KAPTAN<sup>6</sup>

### **Introduction**

In recent years, many studies have focused on the importance of argumentation in science education (Driver, Newton & Osborne, 2000; Jiménez-Aleixandre, Rodriguez & Dusch, 2000; Kelly & Takao, 2002; Kaya, 2005; Yeşiloğlu, 2007; Gültepe, 2011). These studies emphasize the importance of students having discussions with the teacher and with each other in order to learn scientific information (Schwarz, Neuman, Gil & Ilya, 2003) and to use argumentation.

We learn most of what we know from teachers or experts of one kind or another, which is not surprising in our highly-specialized modern society. However, it is possible to rely too heavily on experts, and this approach to learning and knowledge tends to encourage passivity and receptiveness rather than inventiveness and imagination. We tend to think that because teachers and experts know more about the subject than the rest of us, we must seek and rely on their judgment. One can gain understanding in any subject by thinking it through for oneself, by being imaginative and inventive rather than simply accepting an expert's opinion. For this reason, this paper concentrates on the arguments of experts for a wide range of ideas and shows how only a relatively slight knowledge of the subject is required to evaluate these arguments oneself (Fisher, 2004).

Works on argumentation draw from two related frameworks. One framework is related to science studies and highlights the importance of discourse in the construction of scientific knowledge. A second framework is about the sociocultural perspective and points to the role of social interaction in learning and thinking processes, purporting that higher thinking processes originate from socially mediated activities, and particularly through the mediation of language. From these approaches, a view can be derived about science learning in terms of the appropriation of community practices that promote the modes of communication required to sustain scientific discourse. Such a view stands in contrast to the traditional views of science learning that focus only on outcomes such as problem solving, learning concepts or developing science-process skills (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007).

In the literature, the definition of argumentation is evaluated in terms of concepts such as product or process, dialogical or monological, individual or social, verbal or written. In definitions discussed by various authors, argumentation is defined as a process of persuasion that uses evidence in the construction of scientific knowledge by an individual or group.

Driver, Newton and Osborne (2000) state that argumentation has three major effects in science teaching: developing conceptual understanding, developing investigational capability, and developing an understanding of scientific epistemology. We do not wish to project the implication that argumentation is a solution to most science education problems.

<sup>4</sup> This study was produced from some of the data of Ozge Aydin's doctorate thesis carried out at Hacettepe University, Institute of Social Science, under Fitnat Kaptan's consultancy.

<sup>5</sup> Dr.- Dumlupınar University, Faculty of Education , Department of Science Education - ozge.aydin@dpu.edu.tr

<sup>6</sup> Prof. Dr. – Hacettepe University, Faculty of Education , Department of Science Education – fitnat@hacettepe.edu.tr



Rather, we conceive of argumentation as, on the one hand, a solution to some learning problems, to the extent that it helps students learn things that are hard to learn except through argumentation (e.g., evaluating evidence), and on the other hand as the key to the potential to help us better understand and support the learning processes in the science classroom (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Therefore, science and technology courses should be complemented with various argumentation activities.

Science and technology courses aim for the acquisition of skills that support knowledge and understanding of scientific information, research and discovery, design and creation, affectivity and value, use and application (Kaptan, 1999). When we consider these skills, argumentation becomes associated with science and technology courses. Argumentation provides meaningful and active learning. Argumentation activities are quite important for both students and teachers in science and technology education. In order to provide students with basic skills, prospective teachers must be trained in this perspective.

The studies show that argumentation instruction in primary school science-technology courses has a very important place. For this reason, emphasis should be placed on training science-technology teacher candidates in various skills related to argumentation. The purpose of this research, for training science-technology teacher candidates in argumentation skills, is to determine the optimum processing model to incorporate argumentation into the course.

## **Method**

In science education, teaching methods based on argumentation have significant value. The aim of this research is to determine the effects of different methods of teaching argumentation on metacognition and the logical thinking abilities of science-technology teacher candidates. The opinions of science-technology teacher candidates about argumentation were also searched out.

The research method was a pretest-posttest control group from experimental designs, and qualitative and quantitative data were used together in data collection. In experimental procedures, a Special Methods Course is a processed lesson presenting argumentation and processes based on argumentation.

The research sample included two groups of students from Hacettepe University, Department of Science Education, during the academic years of 2010-2011 and 2011-2012. In this study, the lesson presenting argumentation was taught to groups consisted of 61 teacher candidates, and the lesson teaching processes based on argumentation was taught to groups consisting of 74 teacher candidates. Working groups were determined according to the principle of accessibility. In-depth interviews were also conducted with 10 selected students.

In this research, a t-test was used to examine the effects of the implementations on metacognition and logical thinking. To collect the quantitative data, "Metacognitive Orientation of Learning Environment Scale-Science" and "Logical Thinking Group Test" scales were applied to the groups as pretest and posttest. For the quantitative part of the research, descriptive and content analyses were conducted on interviews with the teacher candidates.

## **Results, Discussion and Suggestions**

The quantitative data revealed that with the lesson presenting argumentation, metacognition and logical thinking of teacher candidates were not affected meaningfully, while with the lesson teaching processes based on argumentation, the metacognition and

logical thinking of the teacher candidates were affected meaningfully. When the difference between these groups is examined, it is clear that the group learning processes based on argumentation was affected positively.

Scheid (2010) has emphasized that the metacognition skill levels of teacher candidates is important in argumentation education, like research conducted about the investigation of knowledge elements related to the metacognition and metacognitive level of teacher candidates. Also, in parallel with the findings of Mercier (2011), this research determined that logical thinking has helped to find lines of argumentation and develop evaluation of arguments. No matter the age level, there is an important link between argumentation and logical thinking.

When the quantitative data of the research were examined, teacher candidates considered their opinions on teaching the lesson, on associations between science-technology education and argumentation, on the effects of argumentation on the skills gained in science-technology education, on using argumentation in the lesson, on the usability of argumentation in science-technology education, on the association and comparison of argumentation with other techniques and methods, and on the advantages and disadvantages of argumentation and the teacher's role in argumentation practices.

Based on the findings of the interviews conducted with the teacher candidates, it can be noted that the participants evaluated argumentation from different perspectives and generally indicates positive views about argumentation. This result shows that the participant opinions are parallel with a variety of research findings based on argumentation. Ceylan (2010) conducted interviews with teacher candidates and stated that they have a positive attitude towards teaching science based on argumentation. Özer-Keskin, Şengül and Keskin-Samancı (2010) examined the teacher candidates' ideas about science education activities based on argumentation, and noted that these candidates had a generally positive attitude towards this approach. Also, Kingır (2011) interviewed 9th-grade students about argumentation, and found a positive development in the conceptual understanding of the group that participated in education based on argumentation.

As a result of the research, we suggest that activities based on argumentation should be applied in different lessons and interdisciplinary dimensions. The activities and reflections applied during the research process can be conducted at the same time by the Science Teacher Candidates and Science-Technology Teachers in the area.

*Key Words:* Science-technology education, Argumentation (Discussion Theory), Teacher candidates.

**Atıf için / Please cite as:**

Aydın, Ö. & Kaptan, F. (2014). Fen-teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşler [Effect of argumentation on metacognition and logical thinking abilities in science-technology teacher candidate education and opinions about argumentation]. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi - Journal of Educational Sciences Research*, 4 (2), 163-188. <http://ebad-jesr.com/>