



# Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Rapor Formatının Öğretmen Adaylarının Başarılarına ve Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi<sup>1</sup>

## The Effect of Argument-Based Science Inquiry Report Format on Pre-Service Science Teachers' Achievements and Attitudes towards Science Laboratory<sup>2</sup>

**Mehmet Erkol**, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [merkol@aku.edu.tr](mailto:merkol@aku.edu.tr)  
**Mustafa Kışoğlu**, Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [mkisoglu@hotmail.com](mailto:mkisoglu@hotmail.com)  
**Şeyda Gül**, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, [seydagul@atauni.edu.tr](mailto:seydagul@atauni.edu.tr)

**ÖZ.** Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı laboratuvar raporu hazırlamada, geleneksel laboratuvar raporu formatından oldukça farklı bir format ortaya koymaktadır. Yapılan bu çalışmanın amacı ATBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar raporu hazırlamanın öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına olan etkisini araştırmaktır. Kontrol gruplu ön-son test araştırma modelinin kullanıldığı çalışma ülkemizin Ege Bölgesinde bulunan bir üniversitenin eğitim fakültesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı üçüncü sınıfına devam eden ve Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersini almakta olan 52 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmaya katılan öğrenciler rastgele olarak deney (1 erkek 25 bayan) ve kontrol (11 erkek 15 bayan) grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her iki grupta da uygulama ve deneylerin aynı geleneksel öğretim yöntemiyle yürütüldüğü laboratuvar dersinin sonunda deney grubundaki öğrenciler laboratuvar raporlarını ATBÖ rapor formatına göre, kontrol grubundakiler ise geleneksel rapor formatına göre hazırlamışlardır. Çalışma kapsamında laboratuvar dersinde işlenen konular içerisinde yer alan madde-kütle-hacim, özkütle, basit makineler, kuvvet-hareket ve basınç konularıyla ilgili olan beş konuya yer verilmiştir. Öğrencilerin başarılarının belirlenmesinde araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 20 adet açık uçlu sorudan oluşan akademik başarı testi ile Yamak, Kavak, Canbazoglu-Bilici, Bozkurt ve Peder (2012) tarafından geliştirilen "Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulgular ATBÖ rapor formatının öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırdığını göstermiştir. Bununla birlikte çalışma sonunda öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Rapor Formatı, Geleneksel Rapor Formatı, Fen Bilgisi Laboratuvarı, Öğretmen Adayları

**ABSTRACT.** Argument-Based Science Inquiry (ABSI) approach in the preparation of laboratory report reveals a quite different format than traditional laboratory report format. The aim of this study is to examine the effect of the ABSI report format on pre-service science teachers' achievements and attitudes towards science laboratory. A quasi-experimental design with non-equivalent groups was used in this study. The study was conducted with totally 52 3th grade pre-service science teachers attending to "Laboratory Applications in Science-I" course from a faculty of education in a state university in the Aegean region of Turkey. The pre-service science teachers were randomly assigned as experimental group (1 male, 25 female) and control group (11 male, 15 female). At the end of the laboratory lessons that activities and experiments were conducted by using the same didactic approach in both groups, the pre-service science teachers at experimental group wrote reports at ABSI report format and those at control group wrote their reports at traditional report format. The subjects in laboratory course included in the following five topic: substance-mass-volume, density, simple machines, force-motion and pressure. The data were collected through the "Achievement Test" with 20 open-ended questions, which was designed by researchers, and "Attitude Scale for Science Laboratory" designed by Yamak, Kavak, Canbazoglu-Bilici, Bozkurt and Peder (2012). The findings indicated that ABSI report format increased pre-service science teachers'

<sup>1</sup> Bu çalışmanın özeti 12-14 Mayıs 2016 tarihleri arasında Konya'da düzenlenen 14th International JTEFS/BBCC Conference Sustainable Development, Culture, Education: Innovations and Challenges of Teacher Education for Sustainable Development kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Summary of this study was presented at 14th International JTEFS/BBCC Conference Sustainable Development, Culture, Education: Innovations and Challenges of Teacher Education for Sustainable Development as oral presentation on 12-14 May 2016 in Konya.

achievements. The findings also indicated that there was no statistically significant difference between the groups in terms of pre-service science teachers' attitudes towards science laboratory.

**Keywords:** Argument-Based Science Inquiry Report Format, Traditional Report Format, Science Laboratory, Pre-service Science Teachers

---

## SUMMARY

**Purpose and Significance:** As scientific and technological advancements have gained a tremendous pace, countries aim to plan such syllabi to educate their individuals as literate in science and technology so that they can keep up with those advancements (Doğan and Yılmaz, 2013). Hand and Prain (2002) state that there is a need for different activities compared to those writing practices utilized in traditional science classes because students need to consider their readers' needs and conditions to show their own science literacy, share information, and convince others. The most effective tool for the communication between individuals is the writing skill (Ungan, 2007). According to Langer and Applebee (1987), writing enables the author to explain and organize his information as well as to reflect his learning experience (cited in Mason and Boscolo, 2000). As a kind of scientific writing, laboratory reporting is an important and frequently used writing method (Lo, 2013). The most frequently used format in preparing laboratory experiment reports is the traditional report format (Aslan and Tekin, 2015). "The Science Writing Heuristic" (SWH) approach, developed by Keys, Hand, Prain, and Collins (1999) and firstly translated as "Science Learning Method by Performing and Writing" (SLMPW) (Günel, Kabataş, Memiş, and Büyükkasap, 2010) and later as "Argumentation Based Science Learning Approach" (ABSLA), proposes the use of a lab report preparation format which can be seen as very different from the traditional lab report format in lab reporting (Aslan and Tekin, 2015).

The ABSLA approach introduces a template in science lab reporting which is prepared in an out of the way that takes students' background information into account, enables them to compare their claims with the proofs they get after experiments, and provides them with the ability to restructure their present information with the results they acquire after a comparison of proofs, if available, and deficiencies and mistakes in their information. The present study aims to investigate the effect of preparing lab reports in line with ABSLA on pre-service science teachers' success and attitudes towards science lab. The sub-problems of the study are as follows:

1. What is the effect of preparing lab reports in line with ABSLA on pre-service science teachers' basic physics subjects that are covered by the course of Science Education Laboratory Applications-I success?
2. What is the effect of preparing lab reports in line with ABSLA on pre-service science teachers' attitudes towards science lab?

**Methodology:** One of the experimental patterns of quantitative approach, the quasi-experimental research design was utilized in this study which was conducted to determine the effect of preparing lab reports in line with ABSLA on pre-service science teachers' success and attitudes towards science lab. The study with control grouped pre-test post-test research model was carried out with 52 pre-service science teachers who were taking Science Teaching Lab Applications I course and were juniors at Science Teaching Department in the faculty of education at an Aegean university which was chosen with easy accessibility sampling method. The pre-service science teachers were randomly organized in experiment (1 male 25 female) and control (11 male 15 female) groups. The study was conducted within the scope of Science Teaching Lab Applications I course. At the end of the lab course which was carried out with the same method for the experiment and control groups, the experiment group prepared their reports in ABSLA report format, and the control group did so in line with the traditional report format. In other words, the only difference between the experiment and the control group is the lab report format after the lab course. The students in the experiment group were briefed about the ABSLA at the beginning of the study. The topics of matter-mass-volume, mean density, simple machines, force-motion, and pressure were processed within the course scope. The success test which was developed by the researchers in terms of the aforementioned topics to assess students' academic success and the "Attitude Towards Science Laboratories Scale" developed by Yamak et. al. (2012)

to be used in determining students' attitudes towards science labs were applied as the pre-test and the post-test. The study compared the pre-test and post-test scores of the prospective teachers in the experiment and control group with SPSS 20.0 package software. The confidence interval of 95% and the significance level of  $p=0.05$  were taken into account at data analysis and evaluation of the findings. During the analysis in this respect, arithmetic averages, standard deviation, independent sampling t-test, and analysis of covariance (ANCOVA) were used in comparing the test scores of the prospective teachers in the success test.

**Results and Discussions:** First, the study aimed to answer the first research question "What is the effect of preparing lab reports in line with ABSLA approach on pre-service science teachers' basic physic subjects success that are covered by the course of Science Education Laboratory Applications-I?". The evaluation of the findings from the analysis of covariance (ANCOVA) between the post-test scores of the experiment and control group from the success test shows that there is a statistically significant difference between the groups in terms of the scores taken from the success test ( $F_{(1,49)}=10.485, p<0.05$ ) while the pre-test scores did not significantly affect the post-test scores. The findings on the positive effect of ABSLA report format on success compared to the traditional format are similar to the results in the study by Karaca (2011) that states preparing lab reports based on SLMPW report format positively effects prospective teachers' success. It is thought that the steps (initial ideas, testing, observations, claims, proofs, reading, reflective thinking) of science writing tool based on research and investigation create this effect (Ulu and Bayram, 2014a). Arithmetic averages and standard deviations for pre-test and post-test scores of the prospective teachers from Attitude Towards Science Laboratories Scale (ATSLS) were calculated to analyse the findings of the second sub-question that "What is the effect of preparing lab reports in line with ABSLA on pre-service science teachers' attitudes towards science lab?". Independent sampling t-test on pre-test scores of the prospective teachers in both groups from ATSLS demonstrated no statistically significant difference ( $t= 1.078, p>0.05$ ). Independent sampling t-test was done for the post-test scores of experiment and control group from ATSLS. The analysis showed no statistically significant difference ( $t= 1.078, p>0.05$ ) in ATSLS scores between the groups. It is thought that this result emerged from the fact that only the lab report was used in the study and the structuralist argumentation based science learning approach was not placed in the learning process. Studies show that using ABSLA approach in the learning process of lab courses and preparing lab reports in the same approach in lab courses are found to be very enjoyable and beneficial by students (Kabataş-Memiş, 2014).

## GİRİŞ

Bilimsel ve teknolojik ilerlemenin büyük bir ivme kazandığı günümüzde ülkelerin fen ve teknoloji derslerine verdiği önem hızla artmaya başlamıştır. Bu ilerlemenin gerektirdiği şartları dikkate alan ülkeler, toplumların bu ilerlemelere ayak uydurabilmeleri için, öğretim programlarını hazırlarken toplumu oluşturan bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini hedeflemektedirler (Doğan ve Yılmaz, 2013). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından ülkemizde uygulanan fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu da "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2013).

1950'li yılların sonlarında Paul DeHart Hurd tarafından ortaya atılan fen okuryazarlığı, günümüze kadar farklı şekillerde tanımlansa da hala üzerinde fikir birliğine ulaşılamayan bir terimdir (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003). Çepni ve diğerleri (2003) alan yazında fen okuryazarlığı ile ilgili olarak yapılan açıklamaları birleştirerek fen okuryazarlığını şu şekilde tanımlamışlardır:

*"Fen kavram, teori, yasa ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilme; fen, teknoloji ve toplumun birbirleri üzerindeki etkilerini ve aralarındaki ilişkileri anlama; okulda teorik olarak öğrenilen bilgileri günlük yaşamda problem çözmeye, fenle ilgili toplumsal sorunların açıklamasını yapmada ve karar vermede kullanabilme; fen içerikli makale, dergi ve kitapları yazabilme, okuyabilme ve anlayabilme; bilimsel tartışmalarda tartışmaya katılabilme, kendi fikirlerini söyleyebilme ve söylenenleri yorumlayabilme;*

*tarafsız, eleştirel ve yaratıcı düşünebilme için ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilere sahip olma". (Çepni ve diğerleri, 2003, s:11).*

Günel, Atila ve Büyükkasap (2009), Çepni ve diğerleri (2003)'nin fen okuryazarlığı tanımına dayanarak ve ilave olarak, fen okuryazarlığının açık fikirli olma, eleştirel düşünme ve fenle ilgili teorik bilgileri günlük yaşamda kullanabilmenin yanı sıra fenle ilgili yayınları okuyabilme, anlayabilme, yorumlayabilme ve başkalarına anlaşılır şekilde aktarabilmeyi de içerdiğini belirtmişlerdir. Yore ve Treagust (2006)'a göre de fen okuryazarlığı fenedeki büyük fikirleri anlama ve bu büyük fikirlerle ilgili başkalarını bilgilendirmektir. Başkalarını bilgilendirme işi ise bireylerin sahip olduğu konuşma ve yazma becerileri ile mümkündür. Norris ve Philips (2003'den Akt. McDermott ve Hand, 2010) konuşma, dinleme, okuma ve yazma genel okuryazarlık becerilerinin fenin temel karakteristiği olarak değerlendirilmesi gerektiğini ve bu beceriler olmadan fenin işlevsel olamayacağını savunmaktadırlar. Genel okuryazarlık becerilerinden birisi olan yazma ise, okuma gibi, okullarda fen okuryazarlığının geliştirilmesinde önemli bir araçtır (Yore ve Treagust, 2006). Çünkü yazma eylemi öğrencileri bilim yapmanın özel süreçlerine odakladığı gibi öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını da geliştirir (McDermott ve Hand, 2010). Hand ve Prain (2002), öğrencilerin fen okuryazarlıklarını göstermek, bilgiyi paylaşmak ve başkalarını ikna etmek için yapacakları yazma faaliyetlerinin, okuyucunun ihtiyaçlarını ve koşulları göz önüne almayı gerektirdiğinden, genellikle geleneksel fen sınıflarında kullanılan yazma faaliyetlerinden daha farklı faaliyetler olması gerektiğini ifade etmektedirler.

Bireylerin toplumla anlaşabilmeleri o topluluğun iletişim araçlarından olan konuşma, yazma, okuma ve dinleme etkinliklerini etkili bir şekilde kullanmalarına bağlıdır. Bireylerin birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlayan iletişim araçlarından en etkili olanı ise yazılı anlatım becerisidir (Ungan, 2007). Langer ve Applebee (1987'den Akt. Mason ve Boscolo, 2000)'ye göre yazma yazanın bilgilerini açıklamasını, organize etmesini ve öğrenme deneyimlerini yansıtmalarını sağlar. Bununla birlikte yazma öğrencilerin daha iyi iletişim kurabilen bireyler olmalarını sağlamakla birlikte asıl olarak yazma etkinlikleri öğrencilerin kritik düşünebilme ve yeni bilgi yapıları oluşturabilmelerine yardımcı olur (Klein, 1999). Tüm bunlara ilaveten yazmanın fen öğrenmede kavramsal değişim yoluyla gerçekleşen anlamlı öğrenmeye olan katkısı (Mason ve Boscolo, 2000) yazmayı fen eğitiminde önemli bir öğrenme etkinliği haline getirmiştir.

Genel olarak öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri geleneksel ve geleneksel olmayan yazma aktiviteleri olarak ikiye ayrılmaktadır (Aslan ve Tekin, 2015). Geleneksel yazma aktiviteleri okullarda sıklıkla kullanılan tahtadakileri birebir not alma, hazır şablon halinde sunulan laboratuvar raporlarını tamamlama ve kavramların anlaşılmasının değerlendirilmesi amacıyla yapılan yazma etkinlikleriyken, geleneksel olmayan yazma aktiviteleri şiir yazma ve akranlarına yazma gibi farklı yazı tiplerini içeren aktivitelerdir (Yore ve diğerleri, 2003). Bu anlamda hikâye, mektup, broşür, günlük, diyagram ve yönerge gibi farklı yazma tiplerini içeren etkinlikler (Uzoğlu, 2010) geleneksel olmayan yazma aktiviteleri arasında değerlendirilebilir (Aslan ve Tekin, 2015). Fen derslerinde kullanılan geleneksel yazma aktiviteleri bilginin olduğu gibi kopyalanmasını içerdiğinden üst düzey düşünme becerilerine sahip olan öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz olabilmektedir (Günel ve diğerleri, 2009). Geleneksel olmayan yazma aktiviteleri ise öğrencilerin hem kavramları zihinlerinde daha iyi yapılandırmalarını hem de öğrendiklerini başkalarına aktarmada alışılmışın dışında farklı aktarma yollarını kullanmalarını sağlar (McDermott ve Hand, 2010). Bu nedenle fen öğretiminde öğrenme amaçlı yazma, geleneksel yazma etkinlikleri yerine geleneksel olmayan yazma etkinliklerinin kullanılmasını temele alır (Erduran Avcı ve Akçay, 2013). Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalar da, fen sınıflarında yapılan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin öğrencilerin kavramları öğrenmelerinde olumlu bir etkisi olduğunu (Hand, Hohenshell ve Prain, 2004; Yıldız ve Büyükkasap, 2011), hatırlama, yorum yapma ve iletişim kurma becerilerini artırdığını (Günel, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2009), düşünme becerilerini geliştirdiğini (Mason ve Boscolo, 2000; Akar, 2007) ve fenle ilgili önceki bilgileriyle yeni bilgilerini bütünleştirmelerini sağladığını (Rivard ve Straw, 2000) göstermektedir.

Bir bilimsel yazma çeşidi olan laboratuvar raporu hazırlama fen eğitiminde oldukça önemli olan ve sık kullanılan bir yazma etkinliğidir (Lo, 2013). Laboratuvar deney raporlarının hazırlanmasında ise genellikle geleneksel rapor formatı kullanılmaktadır (Aslan ve Tekin, 2015). Bu geleneksel rapor formatında öğrenciler genellikle teorik bilgileri, deneyde kullanılan araç ve

gereçleri, deneyin amacı ve yapılışı ile deneyde ulaşılan sonuçları ve bu sonuçların yorumlarını yazmaktadırlar (Uzoğlu, 2014). “The Science Writing Heuristic” (SWH) orijinal adıyla Keys, Hand, Prain ve Collins (1999) tarafından geliştirilen ve Türkçe’ye ilk başlarda “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Metodu (YYBÖ)” (Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, 2010) olarak, ardından “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ)” adıyla çevrilen yaklaşım, laboratuvar raporu hazırlamada geleneksel laboratuvar rapor formatından oldukça farklı ve geleneksel olmayan yazma aktivitesi olarak değerlendirilebilen bir laboratuvar raporu hazırlama formatı kullanımını önermektedir (Aslan ve Tekin, 2015). ATBÖ yaklaşımı öğretmenlere derslerini bu yaklaşıma göre planlamada yardımcı olmayı amaçlayan öğretmen şablonu ile öğrencilere hem araştırma sorgulama etkinliklerini yapılandırmalarında hem de araştırma raporlarını yazmada yardımcı olan öğrenci şablonundan oluşmaktadır (Günel, Kingır ve Geban, 2012). ATBÖ yaklaşımının öğrenci şablonu öğrencilerin başlangıç sorularına, iddia ve delillerine odaklanan sorulardan meydana gelmektedir ve öğrencilerden bu sorulara laboratuvar çalışmaları sırasında mevcut bilgilerinde meydana gelen değişim, yapmış oldukları grup tartışmaları ve konuyla ilgili yaptıkları kaynak taramalarını kullanarak cevap vermeleri istenmektedir (Hand, Prain ve Wallace, 2002). Aslan ve Tekin (2015)’in, geleneksel laboratuvar raporu formatı ve ATBÖ laboratuvar raporu formatının öğrencilerin kimyasal tepkimelerde hız ile denge konularını öğrenme üzerindeki etkisini karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmalarında kullandıkları geleneksel laboratuvar raporu formatı ile ATBÖ laboratuvar raporu formatında deney raporu hazırlama basamakları Tablo 1 ve Tablo 2’de özetlenmiştir.

**Tablo 1. Geleneksel laboratuvar rapor formatı (Aslan ve Tekin, 2015,s.81)**

Laboratuvara hazırlık	1.Laboratuarda yapılacak deneyde ele alınacak kavramlara ilişkin teorik bilginin araştırılması ve deney raporuna kaydedilmesi.
DeneySEL çalışma	2.Deney raporuna deneyin nasıl gerçekleştirildiğinin kaydedilmesi. 3.Deney raporuna deneyin şeklinin çizilmesi.
Verilerin kaydedilmesi	4. Gözlemlerin kaydedilmesi. 5. Gözlemlerin organize edilerek deney raporuna kaydedilmesi (Veri tabloları oluşturulması, grafik çizilmesi vb.)
Verilerin değerlendirilmesi	6. Verilerin değerlendirilmesi, yorumlanması ve bunların deney raporuna kaydedilmesi.

**Tablo 2. ATBÖ laboratuvar rapor formatı (Aslan ve Tekin, 2015,s.82)**

Laboratuvara hazırlık	1. <b>Konuyla ilgili başlangıç düşüncelerim neler?:</b> Laboratuarda ele alınacak konuyla ilgili başlangıç düşüncelerinin belirlenmesi ve deney raporuna kaydedilmesi. 2. <b>Başlangıç sorularım neler?:</b> Laboratuarda ele alınacak konuyla ilgili ne öğrenmek istenildiğinin belirlenmesi ve deney raporuna kaydedilmesi.
Laboratuvara giriş	3. <b>Neler bekliyorum? Tahminlerim:</b> Laboratuarda yapılacak deneyde neler olması beklendiğinin belirlenmesi ve deney raporuna kaydedilmesi.
DeneySEL çalışma	4. <b>Ne gözledim? Gözlemlerim:</b> Gözlemlerin deney raporuna kaydedilmesi.
İddia ve gerekçe oluşturma	5. <b>İddialar-Ne iddia edebilirim?:</b> Verilere dayalı olarak iddia oluşturulması ve deney raporuna kaydedilmesi. 6. <b>Kanıt-Nasıl anladım?:</b> Veriler ile iddia arasındaki ilişkiyi açıklayacak gerekçe oluşturulması ve deney raporuna kaydedilmesi.
Kendini değerlendirme	7. <b>Okuma-Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır?:</b> Farklı kaynaklarla düşünceleri arasında karşılaştırma yapılması ve ulaşılan sonuçların deney raporuna kaydedilmesi. 8. <b>Yansıma-Düşüncelerim nasıl değişti?:</b> Başlangıç düşünceleri ile gelinen noktadaki düşüncelerin karşılaştırılması ve ulaşılan sonuçların deney raporuna kaydedilmesi.

Ülkemizde laboratuvar derslerinde geleneksel rapor formatı ve ATBÖ rapor formatına uygun olarak hazırlanan laboratuvar raporlarının etkililiğinin karşılaştırılması ile ilgili olarak yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Akar, Erkol, Kabataş, Büyükkasap ve Günel (2007), her iki grupta da aynı geleneksel yöntemle işlenen ancak deney grubundaki öğrencilerin laboratuvar raporlarını ATBÖ (The Science Writing Heuristic) rapor formatına göre kontrol grubundaki öğrencilerin ise geleneksel formata göre hazırladıkları çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık olmadığını ancak deney grubundaki öğrencilerin gelecekteki laboratuvar derslerini araştırma tabanlı aktivitelerle işlemek istediklerini ve rapor hazırlarken kullandıkları rapor formatını kullanmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Karaca (2011)'nin, Genel Fizik I Laboratuvarı dersinde Yazarak Yapararak Bilim Öğrenme (YYBÖ) laboratuvar rapor formatı ve geleneksel rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışma sonunda, YYBÖ laboratuvar raporu şablonunun geleneksel laboratuvar rapor formatına göre başarıyı artırmada daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmada laboratuvar raporlarını YYBÖ rapor formatında hazırlayan deney grubu öğrencileri ile geleneksel formatta hazırlayan kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında yine deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirtilmiştir.

Öte yandan Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013) tarafından yapılan bir yarı deneysel çalışmada ATBÖ yaklaşımının düşük sosyoekonomik yerleşim bölgesinde bulunan bir ilköğretim okulundaki 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin kimya konularındaki başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgular, ATBÖ yaklaşımının maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığını, bununla birlikte öğrencilerin uygulama sürecinde yazmış oldukları ATBÖ raporlarından aldıkları puanları ile son test puanları arasında olumlu bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Ulu ve Bayram (2014a) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, Fen ve Teknoloji dersi laboratuvarını araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracını temel alan etkinlikler ve geleneksel yaklaşımla işlemenin yedinci sınıf öğrencilerinin üstbilişsel bilgi ve becerilerine olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerinden açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi, koşulsal bilgi, planlama ve bilişsel strateji boyutlarında laboratuvar dersini araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracını temel alan etkinliklerle işleyen öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirtilmiştir. Elde edilen bulguların yorumlanmasında bu durumun laboratuvar raporları oluşturulurken kullanılan araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracının (ATBÖ rapor formatı) basamaklarından (başlangıç fikirleri, test etme, gözlemler, iddialar, kanıtlar, okuma, yansıtıcı düşünme) kaynaklandığı belirtilmiştir.

Bir diğer çalışmada ise Aslan ve Tekin (2015), ATBÖ ve geleneksel rapor formatında laboratuvar raporu hazırlamanın öğrencilerin kimyasal tepkimelerde hız ve denge konularıyla ilgili kavramları öğrenme düzeylerine ve modsal betimlemeleri kullanma durumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda laboratuvar uygulamalarını farklı şekilde raporlaştırmanın kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ilgili kavramları öğrenme düzeyleri arasında fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak ATBÖ yaklaşımı fen laboratuvarı raporlarının hazırlanmasında öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alan, ileri sürdükleri iddialarla deney sonunda elde ettikleri delilleri karşılaştırmalarını sağlayan, sürecin sonunda ise mevcut bilgilerini, bilgilerinde eksiklik veya yanlışlık varsa iddialarla delilleri karşılaştırma neticesinde elde ettikleri sonuçlarla yeniden yapılandırmalarına imkân veren ve geleneksel olmayan tarzda hazırlanan bir şablon ortaya koymaktadır. ATBÖ'nin bu katkısına binaen, özellikle Türkiye'de ATBÖ yaklaşımının alan yazında popülerliği ve kullanım oranı son yıllarda artmakla beraber söz konusu çalışmaların genellikle daha alt seviyedeki sınıflarla yapıldığı, ayrıca çoğunlukla ATBÖ yaklaşımının başarıya etkisine odaklanıldığı görülmektedir. Öğrenci başarısı üzerinde tutumların da etkili olduğu düşünülürse (Kazazoğlu, 2013), başarının yanında tutumların da ölçülmesinin gerekliliği karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla ATBÖ yaklaşımının başarı ve tutumlar üzerine etkisinin belirlenmesi

amacıyla yürütülen bu çalışmanın, sözü edilen bu ihtiyacı giderecek şekilde alan yazına önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Amaç**

Bu çalışmanın amacı ATBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar raporu hazırlamanın öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına olan etkisini araştırmaktır. Bu amaçtan hareketle çalışmanın problem cümlesi “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersi kapsamındaki temel fizik konularındaki başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi nasıldır?” biçiminde oluşturulmuştur. Çalışmanın alt problemleri ise aşağıda verilmiştir:

1. ATBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar raporu hazırlamanın öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersi kapsamındaki temel fizik konularındaki başarılarına etkisi nedir?
2. ATBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar raporu hazırlamanın öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına olan etkisi nedir?

### **YÖNTEM**

#### **Araştırma Deseni ve Örneklem**

ATBÖ yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada nicel yaklaşımın deneysel araştırma desenlerinden biri olan yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır.

Kontrol gruplu ön-son test araştırma modelinin kullanıldığı çalışma ülkemizin Ege Bölgesinde bulunan ve kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenmiş bir üniversitenin eğitim fakültesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı üçüncü sınıfına devam eden ve Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersini almakta olan 52 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmen adayları rastgele olarak deney (1 erkek 25 bayan) ve kontrol (11 erkek 15 bayan) grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

#### **Uygulama**

Çalışma Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersi kapsamında yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubunda aynı yöntemle işlenen laboratuvar dersinin sonunda deney grubundaki öğrenciler laboratuvar raporlarını ATBÖ rapor formatına göre (Tablo.2), kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel rapor formatına göre hazırlamışlardır (Tablo.1). Diğer bir ifadeyle deney ve kontrol grubundaki tek fark laboratuvar dersi sonunda hazırlanan deney raporlarının formatındadır. Çalışmanın başında deney grubundaki öğrencilere ATBÖ rapor formatı hakkında bilgi verilmiştir. Çalışma kapsamında laboratuvar dersinde işlenen konular içerisinde yer alan madde-kütle-hacim, özkütle, basit makineler, kuvvet-hareket ve basınç konularıyla ilgili olan beş konuya yer verilmiştir. Her bir konunun laboratuvarında işlenmesi için iki hafta süre ayrılmış olup uygulama toplam 10 hafta sürmüştür. Her iki grupta da dersler geleneksel tarzda yürütülen laboratuvar etkinlikleriyle gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda laboratuvar derslerinde uygulama süresince öğrencilere öncelikle konu ile ilgili teorik bilgiler verilmiştir. Yapılması önceden planlanan etkinlikler için gerekli olan araç-gereçler öğrencilere verilmiş ve öğrencilerin planlanan etkinlikleri grup çalışması şeklinde kendilerine verilen yönergeler doğrultusunda gerçekleştirmeleri istenmiştir. Laboratuvar dersinin sonunda ise öğrencilerin etkinlikler sonucunda elde ettikleri gözlemleri deney raporuna kaydetmeleri istenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler deney raporlarını ATBÖ rapor formatına göre hazırlarken kontrol grubundaki öğrenciler raporlarını geleneksel rapor formatına göre hazırlamışlardır. Öğrencilerin akademik başarılarının belirlenmesi amacıyla belirlenen konulardan oluşan başarı testi ile öğrencilerin fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarının belirlenmesinde kullanılan tutum ölçeği çalışmanın başında ve sonunda ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

## Veri Toplama Araçları

### Başarı Testi

Öğrencilerin başarılarının belirlenmesinde araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 20 adet açık uçlu sorudan oluşan akademik başarı testi kullanılmıştır. Hazırlanan sorular iki konu alanı uzmanı tarafından incelenmiş, görüş ve önerileri dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu sayede testin kapsam geçerliliğinin sağlanması hedeflenmiştir. Sonrasında güvenilirliği sağlamak adına gönüllü olarak seçilmiş bir öğrenci tarafından cevaplandırılan sorular 2 alan uzman tarafından bağımsız olarak puanlandırılmıştır (puanlayıcı güvenilirliği). Gözlemcilerin aynı sorular için verdikleri puanlar yaklaştıkça güvenilirlik artacaktır. Bu noktada güvenilirlik katsayısının hesaplanması için Miles ve Huberman (2015) tarafından geliştirilen aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{görüş birliği sayısı}}{\text{toplam görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı sayısı}}$$

Yukarıdaki formül kullanılarak elde edilen güvenilirlik katsayısının Miles ve Huberman (2015) tarafından %80 ve üzerinde olması tavsiye edilmektedir. Buna göre yapılan analizler sonrasında güvenilirlik katsayısı %82.5' lik bir değer almıştır. Bu değer soruların güvenilir olduğunu göstermektedir.

Analizler sonrasında son şekli verilen akademik başarı testinde yer alan soruların konulara göre dağılımı Tablo.3'te sunulmuştur.

**Tablo 3. Akademik Başarı Testinde Yer Alan Soruların Konu Alanlarına Göre Dağılımı**

Konu Alanı	Soru Sayısı
Madde-Kütle-Hacim	3
Özkütle	7
Basit Makineler	3
Kuvvet ve Hareket	4
Basınç	3
<b>Toplam</b>	<b>20</b>

Uygulama sürecinde öğrencilere çalışma öncesinde ön test ve çalışma sonrasında da son test olarak uygulanan başarı testi tamamen doğru, büyük oranda doğru, kısmen doğru ve yanlış/boş şeklinde değerlendirilmiştir. Her bir sorunun cevabını tamamen doğru olarak yazan öğrencilere "3", büyük oranda doğru olarak yazanlara "2", kısmen doğru olarak cevaplandıranlara "1" ve tamamen yanlış yazan veya soruyu boş bırakan öğrencilere "0" puan verilmiştir. Buna göre 20 soruluk testten alınabilecek en yüksek puan 60 olarak değerlendirilmiştir.

### Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği

Bu çalışmada verilerin toplanması amacıyla "Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği (FBLYTÖ)" kullanılmıştır. Yamak, Kavak, Canbazoğlu-Bilici, Bozkurt ve Peder (2012) tarafından geliştirilen ölçek 5'li Likert tipi cevaplama formatında olan toplam 23 madde içermektedir. Söz konusu maddeler "Laboratuvarın Önemi (9 madde)", "Laboratuvar Dersi ve Araç-Gereç Kullanımı (8 madde) ve "Laboratuvar Dokümanları (6 madde)" olmak üzere üç alt faktör altında toplanmaktadır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucunda, ölçeğin alt faktörlerinin Cronbach Alpha katsayıları sırasıyla 0.84, 0.83 ve 0.80 olarak bulunmuştur. Ölçeğin geneli için ise bu katsayı 0.88 olarak hesaplanmıştır. Puan ortalamalarına ait aralıkların değerlendirilmesinde Kutu ve Sözbilir (2011)'in çalışmalarında belirtmiş oldukları ölçütten faydalanılmıştır. Bu ölçüte göre değerlendirmede kullanılan aralıklar şu şekildedir: 1.00-1.80: çok düşük, 1.81-2.60: düşük, 2.61-3.40: orta, 3.41-4.20: yüksek ve 4.21-5.00: çok yüksek.



## Verilerin Analizi

Çalışmada, deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının başarı testinden elde edilen ön-test ve son-test puanları SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak karşılaştırılmıştır. Verilerin analizi ve bulguların değerlendirilmesinde ise %95 güven aralığı,  $p=0.05$  anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda yapılan analiz sürecinde, öğretmen adaylarının başarı testinden elde edilen puanlarının karşılaştırılmasında aritmetik ortalama, standart sapma, bağımsız örneklem t testi ve kovaryans analizinden (ANCOVA) yararlanılmıştır.

Çalışmada, başarı testine ait son-test puanlarının karşılaştırılmasında; deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayılarının eşit olması, Lilliefors düzeltmeli Shapiro-Wilk testi sonucunda verilerin normal dağılım göstermesi, Levene homojenlik testi sonucunda grup varyanslarının homojen olması ve ön-test puanlarına dayalı son-test puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olması (Büyüköztürk, 2011) şeklindeki ANCOVA varsayımlarının sağlanması nedeniyle başarı testinden elde edilen verilere ANCOVA analizi yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir. Yapılan ANCOVA analizinde, grupların başarı testinden elde edilen son-test puanları bağımlı değişken ve ön-test puanları kovaryant olarak tanımlanırken, farklı raporlaştırma yöntemlerinin uygulandığı gruplar (deney/kontrol) ise bağımsız değişken olarak alınmıştır.

## BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde alt problemlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Buna göre ilk olarak **“ATBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar raporu hazırlamanın öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersi kapsamındaki temel fizik konularındaki başarılarına etkisi nedir?”** alt problemine cevap aranmıştır. Bu alt probleme ilişkin bulgular ise aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Çalışmada deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının başarı testinden elde edilen ön-test ve son-test puanlarına ait aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır (Tablo 4).

**Tablo 4.** Grupların Ön-Test ve Son-Test Başarı Puanlarına Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri

Gruplar	N	Ön-test $\bar{X}$	SS	Son-test $\bar{X}$	SS
Deney	26	24.65	2.65	40.15	3.98
Kontrol	26	31.27	4.76	37.27	4.52

Tablo 4’te öğretmen adaylarının başarı testinden elde edilen ön-test ve son-test puanlarına bakıldığında her iki grubun da puanlarında bir artış olduğu görülmektedir. Puan ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarına kıyasla daha fazla bir artış gösterdiği anlaşılmaktadır.

Çalışmada ayrıca, her iki gruptaki öğretmen adaylarının başarı testine ait ön-test puanlarına ilişkin yapılan t testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır ( $t= -6.188, p<0.05$ ). Deney ve kontrol grubunun ön-test başarı puanları arasında ortaya çıkan bu farklılıktan dolayı, öğretmen adaylarının başarı testinden elde edilen son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla, öncelikle verilerin kovaryans analizi (ANCOVA) yapmaya uygun olup olmadığını belirlemek için Shapiro Wilk testi (Tablo 5), Levene testi ve regresyon katsayılarının eşitliği testi yapılmıştır.

**Tablo 5.** Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT’ne Ait Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Grup	İstatistik Değeri	sd	p
Deney	0.983	26	0.925
Kontrol	0.962	26	0.425

Tablo 5 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının başarı testinden elde edilen son-test puanlarının normal dağılım gösterdiği ( $p>0.05$ ) görülmektedir. Bununla beraber verilerin homojen olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Levene testi sonucunda ise, deney ve kontrol gruplarının başarı testinden elde edilen son-test puanlarına ait varyansların ( $F=0.979$ ,  $p=0.327$ ) homojen olduğu ( $p>0.05$ ), grupların son-test puanları üzerinde grup x ön-test ortak etkisinin anlamlılığına ilişkin yapılan ANOVA sonuçlarına göre ise regresyon doğrularının (regresyon katsayıları) eşit olduğu ortaya çıkmıştır ( $F_{(1,48)}=4.157$ ,  $p>0.05$ ).

Sonuç olarak, çalışmada Shapiro Wilk testi, Levene testi ve regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği testine ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde, deney ve kontrol gruplarının son-test puanlarının karşılaştırılmasında kovaryans analizi (ANCOVA) yapmanın uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 6'da deney ve kontrol gruplarının başarı testine ait son-test puanlarını karşılaştırmak amacıyla yapılan kovaryans analizine (ANCOVA) ait bulgulara yer verilmiştir. Bulgular incelendiğinde, öğretmen adaylarının başarı testinden elde edilen son-test puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ( $F_{(1,49)}=10.485$ ,  $p<0.05$ ), bununla beraber ön-test puanlarının son-test puanlarına önemli düzeyde etki yapmadığı ortaya çıkmıştır ( $F_{(1,49)}=4.157$ ,  $p>0.05$ ).

**Tablo 6. Başarı Testine Ait Kovaryans Analizi Sonuçları**

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p
Grup (deney/kontrol)	1	178.799	178.799	10.485	0.002*
Kovaryant	1	70.889	70.889	4.157	0.05

Kovaryant; Ön-test başarı puanları

\*  $p<0.05$

Çalışmada "ATBÖ yaklaşımına uygun laboratuvar raporu hazırlamanın öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına olan etkisi nedir?" şeklinde sorulan ikinci alt probleme ait bulgular Tablo 7'de yer almaktadır.

Deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği (FBLYTÖ)'nden elde edilen ön-test ve son-test puanlarına ait aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır (Tablo 7).

**Tablo 7. Grupların Ön-Test ve Son-Test FBLYTÖ Puanlarına Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	n	Ön-test $\bar{X}$	SS	Son-test $\bar{X}$	SS
Deney	26	3.55	0.24	3.50	0.23
Kontrol	26	3.44	0.24	3.40	0.37

Maksimum puan=5

Tablo 7'de öğretmen adaylarının FBLYTÖ'nden elde edilen ön-test ve son-test puanlarına bakıldığında her iki grubun da puanlarında az miktarda düşüş olduğu görülmektedir. Bunun yanında, her iki gruptaki öğretmen adaylarının FBLYTÖ'ne ait ön-test puanlarına ilişkin yapılan bağımsız örneklem t testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ( $t= 1.078$ ,  $p>0.05$ ).

Deney ve kontrol gruplarının FBLYTÖ'ne ait son-test puanlarını karşılaştırmak amacıyla bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan analiz neticesinde öğretmen adaylarının FBLYTÖ'nden elde edilen son-test puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ( $t= 1.078$ ,  $p>0.05$ ) belirlenmiştir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Argümantasyon öğrencilerin mantıklı iddialar ortaya koyabilmelerini, verileri kullanabilmelerini, alternatif sonuçları tanımlayabilmelerini ve en doğru olarak kabul edilen cevabın gerekçesinin

açıklanmasında kanıt kullanabilmelerini gerektirir. Bu nedenle öğrencilerde argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi öğrencilerin bilim insanları gibi yetiştirilmelerinde yardımcı olabileceği gibi önyargı ile kanıtı birbirinden ayırmaları için gerekli olan becerilerin öğrencilere kazandırılmasında faydalı olabilir (Öğreten ve Uluçınar-Sağır, 2014). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ), öğrencilerin kavramları laboratuvarında aktif bir şekilde yaptığı araştırmalar sonucunda, kavramsal olarak öğrenmelerini sağlayan araştırma sorgulamaya dayalı bir yaklaşımdır (Kabataş-Memiş, 2014). Keys et al. (1999)'a göre ATBÖ yaklaşımının bol etkinliğin yapıldığı etkinlik temelli yürütülmesi öğrencilere, bilgiyi yapılandırmalarına olanak sağlayan bir öğrenme çevresi oluşturur. Bu çalışmada da hizmet öncesi öğretmen eğitiminde, laboratuvar derslerinde hazırlanan laboratuvar raporlarının iki farklı formatının (geleneksel ve geleneksel olmayan/ATBÖ rapor formatı) fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar dersindeki başarı ve tutumuna etkisi incelenmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular başarı puanları açısından incelendiğinde; son test uygulamaları sonucunda her iki grubun da başarılarında artış gözlenmiştir. Bu bulgu çalışma açısından beklenen bir durumdur. Zira uygulamalar sonunda her iki sınıfta da öğrenciler konuya aşina olmuş ve öğrenme gerçekleşmiştir. Bununla beraber, son test puanları karşılaştırıldığında ATBÖ formatına göre raporlarını hazırlayan deney grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarının kontrol grubuna göre önemli düzeyde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubunun son test puanları, ön test puanlarına göre daha fazla artış gösterirken, kontrol grubu öğrencilerinde bu artış daha düşük seviyede kalmıştır (Tablo 4). Dolayısıyla bu sonuç ATBÖ rapor formatının öğrenci başarısını önemli düzeyde artırdığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bununla beraber, bu bulgular ile ilgili çalışmada dikkati çeken asıl nokta, uygulama öncesinde kontrol grubuna göre çok düşük seviyede puana sahip deney grubunun son test puanlarının kontrol grubuna göre daha fazla bir artış göstermesidir. ATBÖ rapor formatının geleneksel formata göre başarı üzerindeki olumlu etkisi ile ilgili elde edilen bulgular, Karaca (2011) tarafından yapılan ve YBÖ rapor formatında laboratuvar raporu hazırlamanın öğretmen adaylarının başarılarını olumlu yönde etkilediğini gösteren çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasında ATBÖ laboratuvar rapor formatının öğrencilere sağladığı imkânların (konuyla ilgili başlangıç düşünceleri ve soruları, tahminler, gözlemler, iddialar, kanıtlar, okuma ve yansıma) etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü ATBÖ rapor formatı “öğrencilerin oluşturdukları araştırma sorusunu, yaptıkları gözlemleri, elde ettikleri verileri, buldukları iddiaları, ileri sürdükleri kanıtları ve süreç içerisinde düşüncelerinde meydana gelen değişimleri içeren bir bilimsel argüman oluşturması için araç görevi görmektedir” (Grimberg ve Hand, 2009'dan Akt. Ulu ve Bayram, 2014b, s.23). Dolayısıyla deney grubundaki öğrencilerin son test başarı puanlarındaki artışın kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak daha yüksek olmasının, deney grubundaki öğrencilerin laboratuvar raporlarını oluştururken kullandıkları araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracının (ATBÖ rapor formatı) basamaklarından (başlangıç fikirleri, test etme, gözlemler, iddialar, kanıtlar, okuma, yansıtıcı düşünme) kaynaklandığı düşünülmektedir (Ulu ve Bayram, 2014a).

Çalışmada elde edilen bulgular tutum puanları açısından incelendiğinde; uygulama öncesinde benzer tutuma sahip deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının uygulama sonrasında da tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı belirlenmiştir (Tablo 7). Buna göre çalışmada elde edilen bulgular laboratuvar raporunu ATBÖ rapor formatında hazırlamanın laboratuvar dersine yönelik tutuma herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir. “Tutumlar, duyuşsal nitelikteki davranışlar içinde yer alan, doğrudan gözlenemeyen, zaman içerisinde kazanılan ancak kolay kolay değişmeyen psikolojik yapılarıdır” (Aşkar, 1986'dan Akt. Sezgin Selçuk, Özkan ve Demircioğlu, 2015, s.1336). Dolayısıyla 10 hafta gibi kısa bir sürede öğrencilerin laboratuvar dersine yönelik tutumlarında bir değişiklik olmaması beklenen bir sonuç olarak görülmektedir. Bununla birlikte bu sonucun ortaya çıkmasında çalışma kapsamında yalnızca laboratuvar raporunun kullanılmasının, öğrenme sürecinde yapılandırıcılık temelli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına yer verilmemesinin de etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü yapılandırmacı bir sınıf ortamının olmadığı, yemek kitabı tarzı aktivitelerle yürütülen laboratuvar uygulamaları düşük düzeyde becerilerin gelişimine odaklanmakta, öğrencilerin hipotez kurma, kurdukları hipotezleri test etme ve bunu

yaparken karşılaştıkları deney hatalarını tartışmalarına çok az imkân vermektedir (Hoffstein, 1988'den Akt. Arı ve Bayram, 2012). Böyle bir ortam ise öğrencilerin laboratuvar etkinliklerinde sıkılmalarına yol açabilir. Yapılan çalışmalar da laboratuvar derslerinde öğrenme sürecinde ATBÖ yaklaşımının uygulanmasının ve laboratuvar dersinde bu yaklaşıma uygun formatta laboratuvar raporu hazırlamanın öğrenciler tarafında oldukça eğlenceli ve faydalı bulunduğunu göstermektedir (Kabataş-Memiş, 2014). Bununla birlikte konuyla ilgili alan yazında yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda (Aslan, 2016; Özay-Köse, 2013; Kingir, Geban ve Günel, 2011; Ceylan, 2010; Günel ve diğerleri, 2010; Hohenshell ve Hand, 2006) ATBÖ uygulamalarının derse karşı tutumları olumlu yönde artırdığı ifade edilmiştir. Bu durum aynı zamanda öğretmen adaylarının laboratuvar dersine yönelik tutumlarında son test puanlarında gözlenen düşmenin de nedenini açıklamaktadır. Geleneksel tarzda yürütülen laboratuvar derslerinin öğrencilerin laboratuvar dersine yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Öğretmen tarafından önceden belirlenen deneylerin, yine önceden belirlenen yönergeler doğrultusunda yapılması öğrencilerin laboratuvar derslerinden sıkılmalarına ve laboratuvar dersine yönelik tutumlarının düşmesine yol açmış olabilir. Nitekim Nuhoğlu ve Yalçın (2004)'ın fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapmış oldukları çalışmaya göre fen bilgisi öğretmeni adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının birinci sınıfta yüksek ikinci sınıfta ise düşük olmasının en önemli nedeni laboratuvar dersinde yapılan deneylerin sıkıcılığıdır. Bununla beraber çalışmada tutum ölçeğine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olmamasına yönelik elde edilen bulgu farklı şekilde de yorumlanabilir. Zira Tablo 7'de gösterilen ortalama değerlere bakıldığında, öğretmen adaylarının uygulama öncesindeki tutum puanlarının yüksek olması nedeniyle son testlerde anlamlı düzeyde artışın olmaması doğaldır. Başka bir değişle, ön test tutum puanları incelendiğinde öğretmen adaylarının laboratuvara karşı zaten oldukça yüksek bir tutuma sahip oldukları görülmektedir. Bu yüksek tutumun nedeni öğretmen, öğrenci, veli, okul gibi değişik durumlar olabilir (Kutu ve Sözbilir, 2011). Çalışma sonunda tutumlarda anlamlı farklılık gözlenmemesinin sebeplerine dair kabul edilebilir bir açıklama geliştirmek zor olmasına rağmen, öğretmen adaylarının derse karşı tutumlarına rapor formatının etkisini daha iyi irdeleyebilmek için onların görüşlerine başvurulması etkili olabilir.

Sonuç olarak bu araştırmanın bulguları, fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarının olumlu yönde artırılması için laboratuvar raporlarının oluşturulması sürecinde ATBÖ rapor formatının kullanılabileceğini göstermektedir. Bununla beraber tutumların olumlu yönde geliştirilmesine etkisi konusunda daha fazla çalışma yapmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Ayrıca çalışmada sadece uygulama sonrasında deney raporları ATBÖ formatında hazırlandığından uygulama sürecinde de ATBÖ uygulamaları yapılarak bu yöntemin etkinliği daha detaylı incelenebilir.

Çalışmanın uygulamaları fen bilgisi öğretmen adayları ile fen laboratuvar dersi kapsamında yürütülmüştür. Farklı derslerde ve farklı öğretim kademelerindeki katılımcılarla yeni uygulamalar yapılması önerilmektedir. Ayrıca yapılacak benzer çalışmalarda cinsiyet vb. değişkenlerin etkisi de karşılaştırmalı olarak incelenebilir.

Bu çalışmada ATBÖ laboratuvar raporu formatının öğretmen adaylarının başarılarının yanı sıra tutumlarına etkisi üzerine de odaklanılmıştır. Alan yazında yapılan çalışmalar da duyuşsal özellikler açısından genelde tutumlar üzerine etkinin incelendiğini göstermektedir. Elbette, bireyin davranışlarında önemli ve kritik bir yordayıcı olarak görülen tutumlar bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutları içerdiğinden (Anderson, 1988) kaygı, öz-yeterlik vb. diğer psikolojik yapılardan daha kapsamlı olarak düşünülebilir (Gül ve Sözbilir, 2015). Öğretim sürecinde başarının yakalanmasında öğrencilerin tutumlarının yanı sıra ilgi, motivasyon, kaygı, öz yeterlik vb. farklı duyuşsal değişkenlerin de etkisi olduğu düşünüldüğünde ATBÖ'nin farklı duyuşsal özelliklere etkisini inceleyen yeni çalışmaların yapılması önerilebilir.

## **KAYNAKÇA**

Akar, M. S. (2007). Laboratuvar dersinde yazma metinleri oluşturmanın ve analogi kullanımının akademik başarıya etkisi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Akar, M.S., Erkol, M., Kabataş, E., Büyükkasap, E. & Günel, M. (2007). "How did pre-service science teachers ideas toward laboratory activities changed after using the science writing heuristic student template?." *Paper presented at the Esera Conference, Malmö, Sweden.*
- Anderson, L. W. (1988). Attitudes and their measurement. In J. P. Keeves, (Ed.), *Educational research, methodology and measurement: An international handbook* (pp.421-426). New York: Pergamon Press.
- Arı, E. ve Bayram, H. (2012). Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı kimya laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin başarısına, bilimsel süreç becerilerine ve laboratuvar performanslarına etkisi. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 3(6), 1-18.
- Aslan, S. ve Tekin, N. (2015). Laboratuvar uygulamalarını argümantasyon tabanlı bilim öğrenme rapor formatına göre raporlaştırmanın kavramsal anlamaya ve modsal betimleme kullanımına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 73-97.
- Aslan, S. (2016). Argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamaları: Bilimsel süreç becerilerine ve laboratuvar dersine yönelik tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(4), 762-777.
- Büyükköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (14. Baskı)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Ceylan, Ç. (2010). Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme-atbö yaklaşımının kullanımı, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S., Bacanak, A. ve Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: Fen-teknoloji-toplum. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1(4), 7-29.
- Doğan, Y. ve Yılmaz, Y. (2013). Yapılandırmacı programın öğrencileri fen ve teknoloji okuyazarı yapma rolü ve programın uygulanmasına ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 119-129.
- Erduran Avcı, D. ve Akçay, T. (2013). Fen ve teknoloji dersinde yazma etkinlikleri üzerine öğretmen görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 48-65.
- Gül, Ş. ve Sözbilir, M. (2015). Fen ve matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ölçek geliştirme araştırmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 85-102.
- Günel, M., Atıla, M.E. ve Büyükkasap, E. (2009). Farklı betimleme modlarının öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde kullanımının 6. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinin öğrenimine etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 183-198, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 12 Mart 2016 tarihinde indirilmiştir.
- Günel, M., Uzoğlu, M. ve Büyükkasap, E. (2009). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet konusunu öğrenmeye etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 379-399.
- Günel, M., Kabataş Memiş, E. ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Günel, M., Kingır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Hand, B. & Prain, V. (2002). Teachers implementing writing-to-learn strategies in junior secondary science: A case study. *Science Education*, 86, 737- 755.
- Hand, B., Prain, V. & Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*, 32, 19-34.
- Hand, B., Hohenshell, L. & Prain, V. (2004). Exploring students' responses to conceptual question when engaged with planned writing experiences: a study with year 10 science students. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(2), 186-210.
- Hohenshell, M. L. & Hand, B. (2006). Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 261-289.
- Kabataş-Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418.
- Karaca, D. (2011). Yapararak yazarak bilim öğrenmenin (YYBÖ) genel fizik laboratuvarı-I dersinde öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Kazazoğlu, S. (2013). Türkçe ve İngilizce derslerine yönelik tutumun akademik başarıya etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 294-307.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.

- Kingır, S., Geban, Ö. ve Günel, M. (2011). Öğrencilerin kimya derslerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 15-28.
- Klein, P. D. (1999). Reopening Inquiry into Cognitive Processes in Writing-To-Learn. *Educational Psychology Review*, 11( 3), 203-270.
- Kutu, H. ve Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- Lo, H.-C. (2013). Design of online report writing based on constructive and cooperative learning for a course on traditional general physics experiments. *Educational Technology & Society*, 16(1), 380-391.
- Mason, L. & Boscolo, P. (2000). Writing and conceptual change. What changes?. *Instructional Science*, 28, 199-226.
- McDermott, M.A. & Hand, B. (2010). A secondary reanalysis of student perceptions of non-traditional writing tasks over a ten year period. *Journal Of Research in Science Teaching*, Vol:47, No:5, 518-539.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi (2. Baskıdan çeviri, çeviri editörleri: S. Akbaba Altun ve A. Ersoy)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (MEB) (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı, [Online]: <http://www.meb.gov.tr> adresinden 14 Mart 2016 tarihinde indirilmiştir.
- Nuhoğlu, H. ve Yalçın, N. (2004). "Fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının karşılaştırılması." *VI. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11 Eylül 2004, Marmara Üniversitesi, İstanbul*.
- Öğreten, B. ve Uluçınar-Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100.
- Özay-Köse, E. (2013). Taşıma ve dolaşım ünitesinin öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(3), 9-17.
- Rivard, L. P. & Straw, S. B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education*, 84(5), 566-593.
- Sezgin Selçuk, G., Özkan, G. ve Demircioğlu, S. (2015). Lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının karşılaştırılması: İzmir ve Gaziantep örneği. *Turkish Studies*, Volume:10/11, 1333-1346.
- Ulu, C. ve Bayram, H. (2014a). Araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının üstbilişsel bilgi ve becerilere etkisi. *Turkish International Journal of Special Education and Guidance & Counseling*, 3(1), 68-80.
- Ulu, C. ve Bayram, H. (2014b). Fen öğretiminde laboratuvar uygulamalarında araştırma sorgulamaya dayalı bir yaklaşım: Bilim yazma aracı. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 3(4), 21-35.
- Ungan, S. (2007). Yazma becerisinin geliştirilmesi ve önemi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23, 461-472.
- Uzoğlu, M. (2010). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet ve madde ünitesini öğrenmeye etkisinin araştırılması, Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Uzoğlu, M. (2014). Farklı öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, laboratu-ar tutumlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi: Giresun Eğitim Fakültesi Örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (Karadeniz Özel Sayısı), 195-209.
- Yamak, H., Kavak, N., Canbazoğlu-Bilici, S., Bozkurt, E., ve Peder, Z. B. (2012). "Fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik analizleri." *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, 2012, Niğde Üniversitesi, Niğde*.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 11 Mart 2016 tarihinde indirilmiştir.
- Yıldız, A. ve Büyükkasap, E. (2011). Öğretmen adaylarının compton olayını anlama düzeyleri ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin akademik başarıya etkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1643-1664.
- Yore, L., Bisanz, G.L. & Hand, B.M. (2003) Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, 25(6), 689-725.
- Yore, L. & Treagust, D. (2006). Current realities and future possibilities: Language and science literacy-empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28(2), 291-314.