

**Sosyo-Bilimsel Konularda Argümantasyona Dayalı
Etkinliklerin Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri
Algısına ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi* ****

**The Effect of Argumentation-Based Activities on Socio-
Scientific Issues on Students' Perception of Problem
Solving Skills and Attitudes towards Science**

Nesibe SEVİNDİK KUYUCU¹, Hülya ERTAŞ KILIÇ²

¹ Atatürk Ortaokulu, e-posta: nesibesevindik@gmail.com

² Aksaray Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD
e-posta: ertashulya@aksaray.edu.tr

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/ Research Article

Makalenin Geliş Tarihi: 07.12.2022

Yayına Kabul Tarihi: 14.07.2023

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, argümantasyona dayalı olarak geliştirilen sosyo-bilimsel konulu etkinliklerin öğrencilerin “problem çözme becerilerine yönelik algılarına” ve “fene yönelik tutumlarına” etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, 7. sınıf düzeyindeki sosyo-bilimsel konuların kazanımları belirlenerek argümantasyona dayalı etkinlikler geliştirilmiş ve toplam 16 ders saati olarak uygulanmıştır. Araştırma, Kayseri ilinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören toplam 38 öğrenci (kontrol grubunda 17 öğrenci ve deney grubunda 21 öğrenci) ile yürütülmüştür. Nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada veri toplama araçları olarak “Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” ve “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde non-parametrik istatistik teknikler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken, fene yönelik tutumlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Argümantasyon, Sosyo-bilimsel konular, Problem çözme becerisi, Tutum.

* **Alıntılama:** Sevindik Kuyucu, N. ve Ertaş Kılıç, H. (2023). Sosyo-bilimsel konularda argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerileri algısına ve fene yönelik tutumlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 921-960.

** Bu çalışma Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ danışmanlığında Nesibe SEVİNDİK KUYUCU tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

ABSTRACT

The aim of this study which is developed based on the argumentation, is to examine the effects of socio-scientific activities on students' perceptions of problem-solving skills and their attitudes towards science. For this purpose, after determining the outcomes of socio-scientific issues for 7th graders, the activities of this study were built up and applied for 16 hours in total. The study was carried out with 38 students (17 students in the control group and 21 students in the experimental group) studying in a public secondary school located in the Central Anatolia Region. In the study, which was carried out using the pretest-posttest control group quasi-experimental design, which is one of the quantitative research methods, the "Perception Scale for Problem Solving Skills" and "Attitude Scale Towards Science" were used as data collection tools. In the analysis of the data obtained, non-parametric statistical techniques, were used. According to the results of the study, although there was a statistically significant difference in the perceptions of problem-solving skills of students between the control group and the experimental group, there was no significant difference in the attitude of students towards science.

Keywords: *Argumentation, Socio-scientific issues, Problem solving skill, Attitude.*

GİRİŞ

Türkiye’de son yıllarda öğrenciyi daha çok merkeze alan öğrenme yaklaşımları benimsenmiş ve öğretim programları da bu çerçevede değişiklikler yapılarak yenilenmiştir (Deveci, 2018). Geliştirilen öğretim programlarının temel amacı, öğrencilerin ihtiyaç duyacakları becerileri kazanmalarını ve bu becerileri günlük ve akademik hayatlarında kullanabilmelerini sağlamaktır (Şahin-Kalyon ve Taşar, 2020). Bilginin hızla yenilenerek güncellendiği, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza yön verdiği 21. yüzyılda, bireylerin elde ettikleri bilgiyi kullanabilme ve üretme becerileri toplumların geleceğine yön vermektedir (Yeşildağ-Hasançebi ve Muslu, 2021). Teknoloji ve bilimdeki hızlı gelişmelerle beraber oluşan bilgi farklılıkları, toplumu oluşturan bireylerin sahip olması gerektiği düşünülen becerilerde değişimler meydana getirmektedir (Domaç, 2011). Toplumu oluşturan bireylerin olay ve olguları araştırıp sorgulayabilen, eleştirel düşünebilen, problem çözme becerisine sahip, farklı düşünme becerileri kazanmış ve bu becerileri kullanabilen birer birey olması gerektiği ifade edilmektedir (Küçük-Demir, 2014). Teknolojik gelişmelerin hızlanması, daha fazla araştırma yapabilme becerisi gerektirmekte, çağın gerektirdiklerinin farkında olan, eleştirel düşünebilen bireylere ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Doğru, Gençosman, Atakalın ve Şeker, 2012). Günümüzde bilgiye kolaylıkla ulaşılmaktadır, ancak en

önemlisi ulaşılan bilgiyi anlamlandırarak doğru şekilde kullanmaktır (Uc ve Benzer, 2021). Bilgiye ulaşma kolaylığı, öğrencilerin gerekçe isteyen sorular üzerine düşünme eğilimi göstermelerini zorlaştırmaktadır. Öğrenme sürecinde sorgulama olmadığında öğrencilerin bu bilgiyi yapılandıramadığı ve kavramlar arası ilişki kurmada zorlandıkları söylenebilir (Cin, 2013). Bu sebeple fen eğitimcileri bireylerden beklenen amaçlara ulaşabilmek için geleneksel bakış açısından uzaklaşıp çağdaş yaklaşımları eğitime aktarmaya başlamışlardır (Boran, 2014). Öğrenciler, gelecekte gerek akademik gerekse günlük hayatlarında daha önce hiç karşılaşmadıkları problemlerle karşı karşıya kalabilirler (Demirel ve Özcan, 2021). Bu nedenle öğrencilerin bilgileri ezberlemek yerine, elde ettikleri bilgileri karşılaşabilecekleri problemlerin çözümünde kullanabilmeleri gerekmektedir (Drake ve Reid, 2018). Öğrencilerin bilgiyi kullanarak bilişsel aşamaları gerçekleştirebilmesi ve hedeflenen kazanımlara ulaşması için uygulanabilecek en iyi yollardan biri argümantasyondur (Uc ve Benzer, 2021).

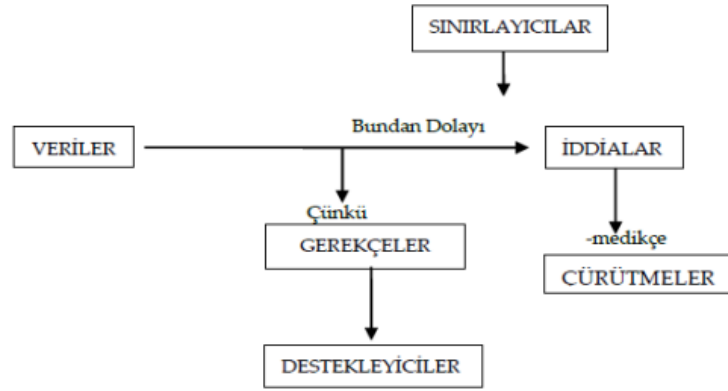
Argümantasyon

Argümantasyon, öğrencilerin sahip olması gereken becerilerin kazanılması aşamasında eğitimin önemli bir bileşenidir (Uluçınar-Sağır ve Kılıç, 2012). Toulmin'e göre argümantasyon, düşüncelerin iddia şeklinde ifade edilmesi, iddiaların verilerle desteklenerek gerekçelendirilmesi ve iddialara karşı kanıtlar sunulması şeklinde gerçekleşen bir süreçtir. Nussbaum ve Bendixen (2003) göre ise argümantasyon, problemlere alternatif çözümler sunarak, bu çözümlerin verilerini ve gerekçelerini eleştirel bir biçimde ortaya koymaktır.

“Argümantasyon, bireylerin karşılıklı olarak iddialarını savunduğu, savunulan iddianın doğruluğunu kanıtlarla ortaya koymak için gerekçeler öne sürerek destekleyici veriler kullanılması ve karşıt iddiayı çürütücü düşüncelerle tartışılmasıdır” (Aktamış ve Hiğde, 2017). Günümüzde fen eğitimcileri tarafından sıklıkla kullanılan argümantasyon, basit bir tartışma süreci ile düşüncelerin belirtilmesi değildir. Argümantasyon, kazananı veya kaybedeni olan karşılıklı gerçekleşen münakaşa ortamlarından farklıdır (Aymen-Peker, Apaydın ve Taş, 2012). Argümantasyon çok yönlü düşünmeyi kazandırma, bir problemi anlamayı ve çözüm yolları bulmayı sağlamakla beraber, iddialarını delil ve kanıtlarla

destekleyerek fikirleri bilimsel yolla tartışma imkânı sunmaktadır. Argümantasyon karşıt düşünceleri gerekçelerle çürütme süreci olarak ifade edilebilir. Argümantasyonun eğitimde bilimsel tartışma olarak kullanılması Toulmin'le başlamıştır (Yalçın-Çelik, 2010).

Argümantasyonun farklı alanların öğretiminde kullanılabilmesi için akademisyenler tarafından pek çok model geliştirilmiştir (Karaer, Karademir ve Tezel, 2019; Kardaş, 2013; Tümay ve Köseoğlu, 2011; Yıldırım, 2013). "Toulmin Argüman Modeli" pek çok araştırmada sıklıkla kullanılmaktadır (Cirit Gül, Apaydın, Omca Çobanoğlu ve Tağrikulu, 2018; Demirel, 2016; Özlük, 2019; Öztürk, 2013; Yüksel, 2019). Toulmin'in argümantasyon modelinde Şekil 1'de yer alan altı bileşen bulunmaktadır (Toulmin, 1958).



Şekil 1. Toulmin Argümantasyon Modeli

İddia, bir soru ya da probleme karşı ileri sürülen görüş; veri, iddiayı destekleyen bilgi ya da olgu; gerekçe, iddiaların nasıl ortaya atıldığını açıklayan ifadeler; destekleyiciler, gerekçelerin geçerliliğini kuvvetlendiren yargılar; çürütme, iddianın geçersizliğini anlatan ifadeler; niteleyiciler ise iddianın geçerli ya da geçersizliğini gösteren ibarelerdir (Toulmin, 1958). Argümantasyon bir duruma karşı ortaya koyulan iddia ile başlar. Sonraki aşamalarda iddiayı destekleyici veriler ve gerekçeler sunulur. İddianın karşıt iddiaya karşı güçlü yönlerini savunabilmek için ise destekleyiciler ve karşıt iddiayı

çürütücü veriler kullanılır. Böylece argümantasyon sürecinde elde edilen argümanların bilimsel tartışma ortamında ele alınması sağlanmış olur. Heitmann, Hecht, Schwanewedel ve Schipolowski (2014) ise argümantasyonu artan bilgi karmaşıklığı ile başa çıkma ve geçerli düşünceleri formüle etme becerisi sağlayan bir süreç olarak tanımlamakta ve bunun tüm okulların hedefi olduğunu ifade etmektedir. Wang ve Buck (2016) bilimsel tartışmaların, fen eğitiminde önemli bir öğrenme hedefi olduğunu belirtmektedir. Bilimsel tartışma ortamının oluşmasında en etkili yöntemlerden biri olan argümantasyonun sıklıkla uygulandığı konuların başında sosyo-bilimsel konular (SBK) gelmektedir (Benzer ve Peker, 2022; Özcan ve Kaptan, 2020; Tekin, Aslan ve Yılmaz, 2016; Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2017).

Sosyo-bilimsel Konular ve Argümantasyon

SBK toplumsal ve sosyal tartışmalarda ikilemler ortaya çıkaran, etik ve ahlaki düşünceleri de kapsayan, bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile de hızla yayılabilen konulardır (Sadler ve Zeidler, 2005b). Ratcliffe ve Grace (2003)'e göre SBK'nin nitelikleri; bilime dayalı olarak karar vermeyi içeren, ahlaki ve etik düşünceleri kapsayan, sürdürülebilir kalkınmayı amaçlayan, genellikle medya ortamında yer alan konular olarak ele alınır. SBK, bilimle kavramsal veya teknolojik bağlantıları olan sosyal ikilemleri kapsamaktadır (Sadler, 2004). Genellikle farklı bakış açılarının oluşmasına imkân vererek, öğrencilere tartışmaya katılma fırsatı sunmakta ve bilgiyi değerlendirerek karar verme sürecini sağlıklı tamamlamasında olanaklar sunmaktadır (Sadler, 2004; Öztürk ve Yenilmez Türkoğlu, 2018; Zeidler ve Nichols, 2009). SBK argümantasyon ortamı için öğrenciye aktif katılım olanağı tanıyarak, toplumsal konularda mantıksal çıkarımlar yapılmasını, iddialara doğru gerekçelerle kanıtlar sunulmasını sağlayan konulardır (Sadler, 2005a; Zeidler, 2003; Zeidler ve Nichols, 2009). Üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde SBK önemli bir rol oynamaktadır. Problem çözme becerisi SBK'nin kazandırdığı en önemli becerilerden birisidir. Eğitimde problem çözme sürecine yer verilmesi bireylerin farklı bakış açılarının gelişimini sağlayarak üst düzey düşünme becerileri kazandırır. Öğrencilerin bilimsel bilgiye doğru ulaşabilmesi için sahip olması

gerekli becerilerin kazanılmasında, argümantasyonun sınıf ortamında kullanılması bu durumu olumlu yönde destekleyecektir (Deveci, 2009).

Eğitimde bilişsel özelliklerin yanı sıra, duyuşsal özelliklerin de kazandırılması amaçlanmaktadır. Duyuşsal özellikler, derslerde hedeflerin gerçekleştirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu anlamda tutum önemli bir değişkendir (Kesici ve Aşılıoğlu, 2017). Hem öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olduğu, derse ve sınıfa ait olduğunu hissettiği yöntemlerin kullanılması (Aydoğdu, 2017), hem de günlük hayatla ilişkili ve toplumu ilgilendiren konuların öğretim sürecinde ele alınması (Özcan ve Balım, 2018) öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmesinde de etkili olabilmektedir. SBK, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşabileceği fen konularını içermesi nedeniyle öğrenmeye karşı motivasyonlarını arttırmada, derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde etkili olmaktadır (Atabey, Topçu ve Çiftçi, 2018; Sadler ve Zeidler, 2009). Argümantasyonda toplumu ilgilendiren SBK kullanılması öğrencilerin duruma daha fazla odaklanarak ilgi göstermesine ve düşüncelerini daha rahat tartışmasına olanak verir (Özcan ve Balım, 2018). SBK'nin hem bilimsel hem de toplumsal konuları içinde barındırması (Aydın ve Kılıç Mocan, 2019; Sadler, 2004), öğrenciye aktif katılım olanağı sağlaması ve argümantasyonun uygulanması için gerekli bilimsel tartışma ortamının oluşturulmasında etkililiği göz önüne alınarak, bu çalışmada argümantasyona dayalı etkinliklerin (ADE) oluşturulmasında SBK temel alınmıştır.

SBK'nin fen öğretim programında yer almasıyla birlikte Türkiye'de SBK ile ilgili çalışmaların artış gösterdiği (Aydın ve Kılıç Mocan, 2019) ve SBK'nin öğretiminde çoğunlukla argümantasyonun kullanıldığı görülmektedir (Benzer ve Peker, 2022; Özcan ve Kaptan, 2020; Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2017). SBK ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar örneklem bakımından incelendiğinde ise, daha çok öğretmen adayları ve lisans öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmalara rastlanılmaktadır (Aydın ve Kılıç Mocan, 2019; Genç ve Genç, 2017).

Argümantasyona dayalı çalışmalar genel olarak incelendiğinde, argümantasyonun sınıf ortamında uygulanması sürecinde karşılaşılan sınırlılıklara (İspir ve Yıldız, 2021),

SBK’de argümantasyona ilişkin uygulamalara (Özcan ve Balım, 2018; Yıldırım, 2020) ve SBK dışında farklı konuların öğretiminde de kullanılmasına (Aslan, 2016; Öğreten ve Uluçınar Sağır, 2014; Özkara, 2011) yönelik çalışmalara rastlanmaktadır. SBK’de argümantasyona dayalı uygulamaların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine etkilerinin incelendiği çalışmalar odağa alındığında ise, daha çok lisans düzeyinde çalışmaların gerçekleştirildiği, öğrencilerin epistemolojik inançlarının belirlenmeye çalışıldığı (Tezel ve Günister, 2018) ve uygulamaların öğrencilerin argümantasyon becerisi, muhakeme becerisi, eleştirel düşünme becerisi, karar verme becerisi ve problem çözme becerileri gibi beceriler üzerindeki etkisinin araştırıldığı söylenebilir (Aydın ve Kılıç Mocan, 2019; Özcan ve Kaptan, 2020; Tekin ve diğerleri, 2016). Sevgi ve Şahin (2017) ortaokul düzeyinde yaptığı çalışmada 7. sınıf öğrencileri ile çalışmış ve gazete haberlerinde yer alan SBK’nin argümantasyon yöntemiyle tartışılmasını sağlamıştır. Çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin, karar verme ve argümantasyon becerilerinin gelişimini incelemiş ve olumlu yönde değişim elde etmiştir. SBK’de argümantasyon uygulamalarının problem çözme becerisi algısı üzerinde etkisinin incelendiği çalışmaların ise çok az sayıda olduğu ifade edilebilir (Gür ve Koç Gözübenli, 2022; Yıldırım ve Can, 2017). Argümantasyonla ilgili çalışmalarda aynı zamanda öğrencilerin kavramsal anlamaları ve akademik başarıları ile ilgili çalışmalara daha sıklıkla rastlanılmakla birlikte, derse yönelik tutum, motivasyon ve ilgi konularında akademik başarıya göre daha az çalışma yapıldığı ve farklı sonuçların elde edildiği ifade edilebilir (Yıldırım, 2020).

SBK’de argümantasyonu temel alan uygulamaların öğrencilerin; bilim insanları gibi düşünen, araştıran-sorgulayan, hipotezler oluşturabilen, öğretmeni ve akranlarıyla tartışan ve tartışmaya istekli, karşılaştıkları problemleri çözebilen, düşünme becerileri gelişmiş bireyler olarak yetiştirilmesi açısından gerekli olduğu düşünülmektedir. Uygulamaların problem çözmeye yönelik algı ve farkındalık oluşturması açısından ve derse yönelik olumlu tutum geliştirmeleri açısından ortaokul düzeyinde önemli olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada 7. sınıf düzeyinde SBK’nin kazanımları belirlenerek geliştirilen argümantasyon etkinliklerinin, öğrencilerin problem çözme

becerilerine yönelik algılarına (problem çözmeye yönelik algı ile problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı olmak üzere iki ayrı boyutta) ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu yarı-deneysel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Yarı deneysel desen, seçkisiz atamanın yapılamayacağı çalışmalarda uygulanan en iyi araştırma desenlerinden biridir. Bu tür bir araştırma sonuçlarının, araştırmacıları daha kesin ve net yorumlara götürebilmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Deney grubu (DG) ve kontrol grubu (KG) oluşturulmuş ve DG’de ADE uygulanmış, KG’de ise daha çok soru-cevap ve düz anlatım gibi yöntemlerle öğretmen merkezli olarak dersler yürütülmüştür. Her iki grupta, araştırma öncesinde ve sonrasında olmak üzere ölçekler uygulanmıştır.

Çalışma Grubu

Bu araştırma, Kayseri ilinde bulunan bir devlet ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu 7. sınıfta, iki ayrı şubede öğrenim gören toplam 38 öğrenci oluşturmaktadır. Okulda uygulanan fen bilimleri dersi deneme sınav sonuçlarının ortalamasına göre, akademik başarı puanı birbirine en yakın olan iki şube seçilerek çalışma grupları belirlenmiştir. KG, 17 öğrenciden (7 kız, 10 erkek), DG ise 21 öğrenciden (11 kız, 10 erkek) oluşmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme tercih edilmiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2009).

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, “Problem Çözme Becerisine Yönelik Algı Ölçeği” (PÇBAÖ) ile “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” (FYTÖ) kullanılmıştır.

Problem Çözme Becerisine Yönelik Algı Ölçeği

Bu çalışmada Ekici ve Balım (2013) tarafından geliştirilen PÇBAÖ, ADE'nin problem çözme becerilerine yönelik algıya olan etkisini belirlemek amacı ile kullanılmıştır. Ölçek; “öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algısı” ile “öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı” olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Ölçek toplamda 22 madde içermektedir. Ölçekte birinci alt boyutta 15 madde olumlu algı maddesi; ikinci alt boyutta 7 madde ise isteklilik ve kararlılığa ilişkin olumsuz algı maddesi olarak yer almaktadır. 5'li Likert tipindeki ölçeği geliştiren araştırmacıların raporladığı güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha) .88'dir. Bu çalışmada, PÇBAÖ'nün güvenilirlik katsayısı sırasıyla ön test için .93 ve son test için .92 olarak hesaplanmıştır.

Fene Yönelik Tutum Ölçeği

ADE'nin, öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altan ve Şahbaz (1994) tarafından geliştirilen Fene Yönelik Tutum Ölçeği (FYTÖ) kullanılmıştır. FYTÖ toplam 15 madde içermektedir. 5'li Likert tipindeki tutum ölçeğinde, 4 olumlu ve 9 olumsuz madde bulunmaktadır. Tek faktörlü ölçeğin güvenilirlik katsayısı .83'tür (Geban ve diğerleri, 1994). Ölçeğin güvenilirlik düzeyinin yüksek olması, tek faktörlü yapı içermesi (genel tutum düzeyini ortaya koyması) ve madde sayısının uygulamada kolaylık sağlaması nedeniyle tercih edilen ölçeğin bu çalışmada elde edilen güvenilirlik katsayısı ön-test için .76; son-test için .83 olarak bulunmuştur.

Etik kurallara uygunluk

Aksaray Üniversitesi Etik Kurulunun onayının ve Millî Eğitim Müdürlüğünden uygulama için gerekli izinlerin alınması sonrasında araştırma sürecine ve uygulamalara başlanmıştır.

Uygulama

ADE'nin uygulanma süreci haftada 4 ders saati olmak üzere toplamda 16 ders saatinde tamamlanmıştır. Aktamış ve Hiğde (2017) ile Osborne, Erduran ve Simon (2004)

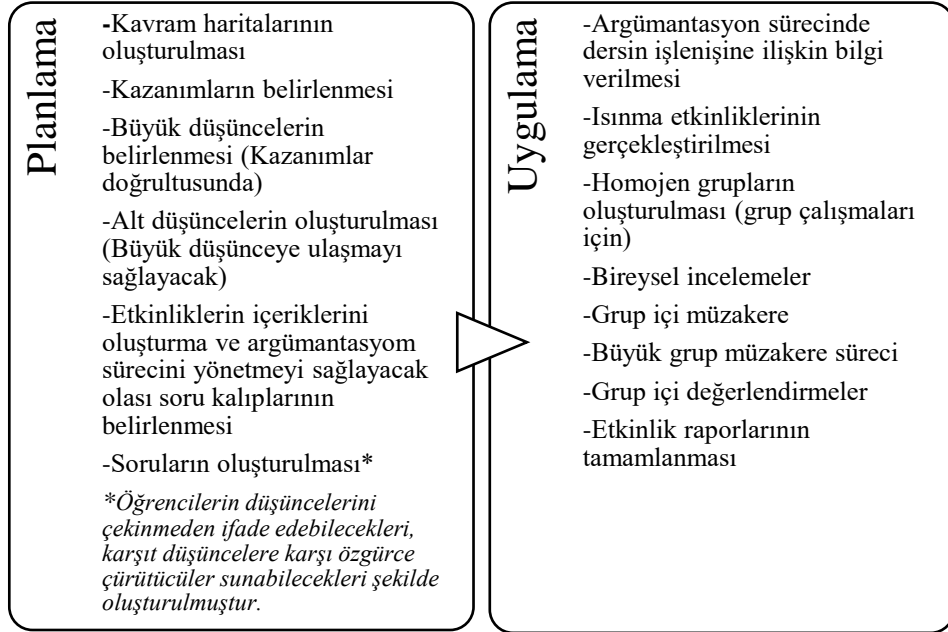
tarafından geliştirilen etkinlikler araştırmacı tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından 7. sınıf düzeyinde SBK içeren 9 adet etkinlik argümantasyon sürecine uygun olarak tasarlanmıştır. Etkinlik planlarında, etkinliğin her birine ait amaç, ilişkili kazanımlar, konuya ilişkin kavramlar, kazandırılmak istenen beceriler ve işlem basamakları (her bir aşama için) yer almaktadır. Deney grubunda dersler, argümantasyona dayalı etkinlik kâğıtları üzerinden yürütülmüştür. Etkinliklerin bazılarında “iddia, kanıt ve gerekçe” bileşenleri üzerine odaklanılırken, bazılarında “iddia, kanıt, destekleyici ve çürütücü” bileşenleri de ele alınmıştır. Bazı etkinliklerde ise düşüncelerini projelerle desteklemeleri ve bu projelerini kanıtları ile sunmaları beklenmiştir. Araştırma, “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” kazanımlarına uygun olarak hazırlanan etkinliklerle gerçekleştirilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018). Hazırlanan etkinliklerde, doğrudan temel alınan kazanımlar, kazanım- etkinlik-ders saati eşleştirmeleri ile Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1. Etkinlik ve Eşleştirildikleri Kazanımlar

| Çalışma programı | Kazanım | Ders saati |
|--|--|--------------|
| Isınma Etkinlikleri 1: (1. ve 2. Etkinlik) | “Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.” | 2 ders saati |
| Isınma Etkinlikleri 2: (3. Etkinlik) | “Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edileceğini belirtir.” | 2 ders saati |
| Isınma Etkinlikleri 3: (4. Etkinlik) | “Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirtir.” | 2 ders saati |
| Etkinlik 1: Evsel atıklar ve Geri dönüşüm | “Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımını açısından sorgular.” | 2 ders saati |
| Etkinlik 2: Evsel atıklar ve Geri dönüşüm | “Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir.” | 2 ders saati |
| Etkinlik 3: Güneş Enerjisi | “Güneş Enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımını bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.” | 2 ders saati |
| Etkinlik 4: Biyçeşitlilik | “Biyçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.” | 2 ders saati |

| | | |
|----------------------------------|---|--------------|
| Etkinlik 5: Elektrik Enerjisi | “Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.” | 2 ders saati |
|----------------------------------|---|--------------|

Deney grubunda ders içi etkinlik planlarının oluşturulma süreci ve etkinliklerin uygulama süreci Şekil 2’de özetlenmektedir.



Şekil 2. Deney Grubunda Etkinliklerin Planlanması ve Uygulanması

Etkinliklerin uygulanmasında, planlar dâhilinde sözel argümantasyon süreci ile başlanarak öğrencilerin aktif katılımı sağlanmaya çalışılmıştır. Bireysel ve grup çalışmalarını gerektirecek şekilde hazırlanan etkinliklerde öğrenciler ders planlarında belirtilen sürelerle önce bireysel incelemelerde bulunmuş sonrasında ise grup içi müzakere sürecine dâhil olmuşlardır. Müzakere sürecinde iddialara ait düşünceler tartışılarak, iddiaların delil ve gerekçelerle desteklenmesi ve sınıf içinde diğer gruplara sunulacak hâle getirilmesi sağlanmıştır. Küçük grup müzakerelerinde fikir birliğine varılamaması olası bir durumdur. Bu durumda önemli olan grup içinde ortaya çıkan farklı düşüncelerin tartışılarak herkesin kendi iddiasını destekleyecek verileri ve gerekçeleri

belirtmesi sonucunda buna dayanarak en güçlü iddiaya karar vermeye çalışmaları beklenmektedir (Doğru, 2021). Etkinlikler uygulanma sürecinde iddialara karşı veriler toplarken kullanılacak kaynaklar konusunda öğrenciler özgür bırakılmıştır. Etkinlik sonunda gruplar iddia ve iddialarına ait verilerini hem yazılı hem sözlü olarak sınıf ortamında sunarak kendileri ile aynı ya da farklı düşüncede olan gruplarla büyük grup müzakere sürecine girerek eleştiri ve önerileri bilimsel olarak tartışmışlardır. Ayrıca her grup kendi iddiasının doğruluğunu savunabilmek için geçerli veriler ve gerekçeler sunarak karşıt düşünceye karşı çürütücü ifadeler kullanabileceği destek noktalar bulmak durumundadır. Büyük grup müzakere sürecinden sonra öğrenciler kendi grupları içinde son değerlendirmeleri yaparak etkinlik raporlarını tamamlamışlardır.

Öğretmen uygulama aşamasında rehber rolünde olup, doğru soru kalıpları ile öğrencileri büyük düşünceye odaklayıcı bir tutumda davranış göstermiştir. Argümantasyon sürecinde kullanılan soruların öğrenciye problemi sorgulatarak çözümleri hakkında düşünmeye yönlendirici şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Öğretmenin genel olarak kullanabileceği soru tipleri aşağıdadır:

- İddianı ortaya koyarken dayanak noktan nedir?
- İddianın geçerliliğini kanıtlayacak verilerini sunabilir misin?
- İddianı savunmak için gerekçe olarak sunabileceğin verilerin nelerdir?
- Seninle farklı düşüncede olan birine kendi iddianı nasıl savunabilirsin?
- Arkadaşının iddiaları hakkında ne düşünüyorsun?
- Bir problem anında en doğru çıkar yoluna nasıl ulaşırsın?
- Tartışma sonucunda iddianda değişiklik oldu mu? Neden?

Bütün etkinlikler uygulanmadan önce ve sonra ön test ve son test olarak FYTÖ ile PÇBAÖ'yü uygulanmış ve analiz edilmiştir. Örnek bir etkinlik Ek 1'de sunulmaktadır.

Kontrol grubunda ise öğrencilere Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ile Problem Çözme Beceri Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Derslerde MEB tarafından öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılan Fen Bilimleri ders kitabı kullanılmış olup dersler soru-cevap ve sunum yöntemiyle daha çok öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Kontrol grubunda

dersler işlenirken dersin ilk aşamasında օğretmen օğrencilere bir օnceki derste օğrendiklerini hatırlamalarını sağlayacak sorular sorarak derse giriş yapmıştır. Her ders, bir օnceki derste օğrenilen bilgilerin hatırlanması amacıyla sorulan soruların ardından kısa bir tekrar ile başlamış ve օğrencilerin ilgisini çekecek konu ile ilgili օrneklendirmeler yapılarak sürdürülmüştür. Dersler sırasında օğrencilere konu ile ilgili kazanımları esas alan sorular sorularak kazanımların օğrencilerce ne kadar edinildiğini tespit etmek amaçlanmıştır. Dersler sırasında օğrencilerin anlamadıkları kısımlarda kısa tekrarlar yapılmış, konuyla ilgili çeşitli sorular çözülmüştür. Dersin akışına göre օğrenciler de zaman zaman güncel olaylardan ve günlük hayattaki yaşantılarından օrnekler vermişlerdir. Derslerde օğretmen gerekli gördüğü yerlerde օğrencilere not aldırarak dersleri işlemiştir. Kontrol grubu օğrencilerine belirlenen konu ve kazanımlar doğrultusunda argümantasyon içerikli etkinlikler uygulanmamış olup argümantasyon tipi sorular da yöneltilmemiştir. Sürecin sonunda օğrencilere “Fen Bilimleri Dersi Tutum ֖leği” ile “Problem zme Becerisine Yönelik Algı ֖leği” son test olarak uygulanmıştır

Verilerin analizi

Nicel analiz için kullanılan ֖leklerin analizi sonucunda güvenilir bulgulara ulaşmak için օncelikle verilerin kalite düzeyinin incelenmesi gerekmektedir (okluk, şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). İlk olarak veri seti içinde yer alan kayıp veriler incelenmiştir. PBA ve FYT օn test ve son testleri uygulanırken, օğrencilerin maddeleri boş bırakmalarına dikkat edilmiştir. Buna rağmen boş bırakılan birkaç maddenin bulunduğu alt boyuttan alınan ortalama puan hesaplanarak kayıp değer yerine atanmıştır. Tek değişkenli normalliğe ait sonuçlar incelendiğinde, her bir değişkene ait arpıklık ve basıklık değerlerine bakılmış, değişkenlere ilişkin normallik testi yapılmıştır. Shapiro Wilk hipotez testi sonucunda grupların normal dağılım göstermediği görülmüş ve grup büyüklüklerinin de $n < 30$ olması nedeniyle non-parametrik analizlerden yararlanılmıştır (Büyüköztürk, 2011, s.42). Non-parametrik istatistik tekniklerinden Mann-Whitney-U ilişkisiz ֖rneklemler ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

BULGULAR

PÇBAÖ'ye İlişkin Betimsel ve Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Gruplara göre PÇBAÖ ön-test ve son-testlerine ait betimsel istatistik değerleri Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2. PÇBAÖ'ye Ait Betimsel Değerler

| Bağımlı Değişken | Gruplar | Ön test | | Son test | |
|-----------------------------|---------|-----------|-------|-----------|--------|
| | | \bar{X} | s | \bar{X} | s |
| Problem Çözme Beceri Algısı | DG | 86.94 | 18.01 | 99.142 | 9.677 |
| | KG | 94.06 | 12.69 | 89.070 | 12.472 |

PÇBAÖ algı ortalamalarının, KG'de azalırken DG'de arttığı görülmektedir. Standart sapma değerlerinde hem ön testlerde hem de son testlerde farklılaşma görülmektedir. Bu farklılaşma oranı son testlerde ön testlere göre daha azdır. PÇBAÖ'nün alt boyutlarına ait betimsel değerler Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3. PÇBAÖ Alt Boyutlarına Ait Betimsel Değerler

| Alt boyutlar | Gruplar | Ön test | | Son test | | Alt boyutlardan alınabilecek puanlar | |
|--------------------------|---------|-----------|--------|-----------|-------|--------------------------------------|------|
| | | \bar{X} | s | \bar{X} | s | Maks. | Min. |
| İsteklilik ve Kararlılık | DG | 22.428 | 6.289 | 22.761 | 4.958 | 35 | 7 |
| | KG | 25.352 | 4.271 | 22.588 | 5.136 | 35 | 7 |
| Algı | DG | 62.081 | 13.157 | 70.761 | 5.821 | 75 | 15 |
| | KG | 65.647 | 8.753 | 63.364 | 8.132 | 75 | 15 |

Öğrencilerin "algı" ve "isteklilik ve kararlılık" olmak üzere iki alt boyuttan oluşan PÇBAÖ'den elde edilen betimsel istatistik sonuçları iki boyut bakımından da incelenmiştir. KG öğrencilerinin PÇBAÖ istek ve kararlılık boyutuna ait ortalama puanları azalırken, DG öğrencilerinin ortalama puanlarında ise değişiklik olmadığı söylenebilir. KG öğrencilerinin bir diğer alt boyut olan "algı"ya ait ortalama puanlarının

azaldığı, DG öğrencilerinin ise arttığı görülmektedir. Standart sapmalar değerlendirildiğinde grupların, “istek ve kararlılık” alt boyutunda standart sapmaların ön-test ve son-testlerde birbiriyle çok farklılık göstermediği söylenebilir. “Algı” alt boyutunda değerlendirildiğinde ise KG’de standart sapmalar ön-test ve son-testlerde çok farklılık göstermezken DG’de ise farklılık göstermektedir. Gruplara göre PÇBAÖ ön-test ve son-testlerinin çıkarımsal istatistik değerleri için yapılan Mann-Whitney-U ve Wilcoxon analizleri sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Gruplara Göre PÇBAÖ Ön Test ve Son Test U-Testi Sonuçları

| Bağımlı Değişken | Gruplar | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | U | p |
|------------------|---------|----|-----------------|--------------|--------|--------|
| PÇBAÖ ön-test | DG | 21 | 17.76 | 373.00 | 142.00 | 0.283 |
| | KG | 17 | 21.65 | 368.00 | - | - |
| PÇBAÖ son-test | DG | 21 | 23.52 | 494.00 | 94.00 | 0.013* |
| | KG | 17 | 14.53 | 247.00 | - | - |

p<0.05*

Tablo 4’te görüldüğü gibi, DG ve KG öğrencilerinin PÇBAÖ’ den aldıkları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, DG öğrencilerinin KG öğrencilerine göre, ön testlerinde problem çözme becerilerine yönelik algılarının daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. DG ve KG öğrencilerinin son testlerinde ise, DG lehine istatistik olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında DG öğrencilerinin, KG öğrencilerine göre uygulama sonrasında, problem çözme becerilerine yönelik algılarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün $r = 0,40$ olduğu, farkın orta düzeyde etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %16’sının bağımsız değişken (uygulanan yöntem) tarafından açıklandığını göstermektedir (Cohen, 1992).

Gruplara göre PÇBAÖ ön-test ve son-testlerine ait Wilcoxon testi analiz sonuçları Tablo 5’te sunulmaktadır.

Tablo 5. Gruplara Göre PÇBAÖ Ön Test-Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

| Gruplar | Son test-Ön test | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | z | p |
|---------|------------------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| KG | Negatif Sıra | 9 | 10.00 | 90.00 | *1.706 | .088 |
| | Pozitif Sıra | 6 | 5.00 | 30.00 | - | - |
| | Eşit | 2 | - | - | - | - |
| DG | Negatif Sıra | 2 | 3.75 | 7.50 | *3.755 | .000 |
| | Pozitif Sıra | 19 | 11.76 | 223.50 | - | - |
| | Eşit | 0 | - | - | - | - |

* Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 5'e göre, KG öğrencilerinin uygulamadan önce ve sonra PÇBAÖ testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir, $z=1.706$, $p>.05$. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamlarına bakıldığında, pozitif sıralar yani son test puanlarının negatif sıralardan düşük olduğu görülmektedir. DG öğrencilerinin PÇBAÖ testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur, $z=3.755$, $p<.05$. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamlarına bakıldığında, gözlenen bu fark pozitif sıralar yani son test puanı lehinedir. Uygulanan ADE'nin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarını geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Gruplara göre PÇBAÖ'nin alt boyutlarının ön-test ve son-testlerinin çıkarımsal istatistikleri için yapılan Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Gruplara Göre PÇBAÖ Alt Boyutlarının Ön-Test ve Son Test U-Testi Sonucu

| Alt boyut | Grup | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | U | p |
|--|------|----|-----------------|--------------|---------|-------|
| İsteklilik ve Kararlılık ön test | DG | 21 | 17.21 | 361.50 | 130.50 | .156 |
| | KG | 17 | 22.32 | 379.50 | - | - |
| İstek ve kararlılık son test | DG | 21 | 21.95 | 461.00 | 127.00 | .129 |
| | KG | 17 | 16.47 | 280.00 | - | - |
| Problem çözme becerilerine yönelik algı ön test | DG | 21 | 18.17 | 381.50 | 150.500 | .410 |
| | KG | 17 | 21.15 | 359.50 | - | - |
| Problem çözme becerilerine yönelik algı son test | DG | 21 | 24.10 | 506.00 | 82.00 | .004* |
| | KG | 17 | 13.82 | 235.00 | - | - |

p<0.05*

Tablo 6'ya göre KG ve DG öğrencilerinin PÇBAÖ "problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık" alt boyutunun ön testinden aldıkları puanların analizlerine göre puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise DG öğrencilerinin, KG öğrencilerine göre, uygulama öncesinde problem çözme becerilerine yönelik istek ve kararlılıkları puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir. KG ve DG öğrencilerinin PÇBAÖ "problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık" alt boyutunun son testinden aldıkları puanların analizlerine göre puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 6'ya göre KG ve DG öğrencilerinin PÇBAÖ "problem çözmeye yönelik algı" alt boyutunun ön testinden aldıkları puanların analizlerine göre puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise DG öğrencilerinin, KG öğrencilerine göre uygulama öncesinde problem çözme becerilerine yönelik algı puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin gruplara göre PÇBAÖ "problem çözmeye yönelik algı" alt boyutunun son testinden aldıkları puanların analizlerine göre puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise DG öğrencilerinin, KG öğrencilerine göre uygulama sonrasında problem çözme becerilerine yönelik algı puanlarının daha yüksek olduğu

görülmektedir. Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün $r = 0,46$ olduğu, farkın orta düzeyde etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %21'inin bağımsız değişken (uygulanen yöntem) tarafından açıklandığını göstermektedir (Cohen, 1992)

FYTÖ'ye İlişkin Betimsel ve Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Gruplara göre FYTÖ ön-test ve son-testlerine ait betimsel istatistik değerleri Tablo 7'de sunulmaktadır.

Tablo 7. FYTÖ'ye Ait Betimsel Değerler

| Bağımlı Değişken | Gruplar | Ön test | | Son test | |
|------------------|---------|-----------|-------|-----------|-------|
| | | \bar{X} | s | \bar{X} | s |
| FYTÖ | DG | 63.753 | 6.781 | 65.906 | 7.649 |
| | KG | 64.26 | 6.440 | 66.60 | 6.080 |

Tablo 7 incelendiğinde, FYTÖ ortalamaları, gruplarda ön test ve son testlerde birbiriyle çok farklılık göstermemektedir. FYTÖ için ön testte standart sapma değerlerinin gruplara göre çok farklılık göstermediği ve son testlerinde ise farklılaştığı söylenebilir.

Gruplara göre FYTÖ ön test ve son testlerine ait çıkarımsal istatistik değerleri için yapılan Mann-Whitney-U (Tablo 8) ve Wilcoxon analizleri (Tablo 9) sonuçları aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 8. Gruplara Göre FYTÖ Ön Test ve Son Test U-Testi Sonuçları

| Bağımlı Değişken | Gruplar | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | U | p |
|------------------|---------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| FYTÖ ön test | DG | 21 | 18.90 | 397.00 | 166.00 | .713 |
| | KG | 17 | 20.24 | 344.00 | - | - |
| FYTÖ son test | DG | 21 | 19.43 | 408.00 | 177.00 | .965 |
| | KG | 17 | 19.59 | 333.00 | - | - |

Tablo 8'de görüldüğü gibi, KG ve DG öğrencilerinin FYTÖ ön testinden aldıkları puanlar arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate

alındığında ise DG öğrencilerinin KG öğrencilerine göre uygulama öncesinde FYT puanlarının daha düşük olduğu görülmektedir. KG ve DG öğrencilerinin uygulamalar sonrasında FYT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise DG öğrencilerinin ve KG öğrencilerinin uygulama sonrasında FYT puanlarının birbirine çok yakın değerler aldığı görülmektedir. Gruplara göre FYTÖ ön test ve son testlerine ait Wilcoxon testi analiz sonuçları Tablo 9'da sunulmaktadır.

Tablo 9. Gruplara Göre FYTÖ Ön Test-Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

| Gruplar | Sontest-Öntest | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | z | p |
|---------|----------------|----|-----------------|--------------|-------|------|
| DG | Negatif Sıra | 7 | 10.50 | 73.50 | 1.17* | .239 |
| | Pozitif Sıra | 13 | 10.50 | 136.50 | - | - |
| | Eşit | 1 | - | - | - | - |
| KG | Negatif Sıra | 6 | 6.83 | 41.00 | 1.68* | .092 |
| | Pozitif Sıra | 11 | 10.1 | 112.00 | - | - |
| | Eşit | 0 | - | - | - | - |

*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 9'a göre, KG öğrencilerinin FYTÖ ön testinden aldıkları puanlar ve son testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır, $z=1.684$, $p>.05$. Uygulamaya katılan DG öğrencilerinin FYTÖ ön testinden ve son testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir, ($z=1.177$, $p>.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında ise sıra ortalamaları aynı değeri alırken sıra toplamları puanlarında da pozitif sıraların negatif sıralardan bir miktar yüksek olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Fen öğretim programının temel amacı her bireyi “fen okuryazarı” olarak yetişmesini öngörmektedir. Buna göre MEB (2013)’e göre, “fen okuryazarı bireyler, bilimsel süreç becerilerine sahip, çevresindeki problemleri çözmeye çalışan, problemlere yönelik bireysel ve grup hâlinde çözümler üretebilen, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine sahip bireylerdir.” Fen bilimleri dersi öğretim programına incelendiğinde, derslerin yürütülmesinde argümantasyon yönteminin önemi vurgulanmaktadır. Keşfetme, sorgulama, kanıt oluşturma ve ürün tasarlama becerilerini temel alan argümantasyon yaklaşımının, fen bilimleri dersi öğrenme sürecinde kullanılması önemle vurgulanmaktadır. Argümantasyonun sınıf ortamlarında kullanımının yaygınlaştırılması gerekli görülmektedir (Gençoğlan, 2017). Böylece problem çözme becerileri gelişmiş, araştıran sorgulayan, argümanlar üreten, fikirlerini tartışabilen bireyler yetiştirilmesi daha kolay olacaktır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar; ADE’nin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarında olumlu yönde etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu durumda araştırma sonrasında öğrencilerde PÇB’ye karşı bir farkındalık olduğu sonucu çıkartılabilir. Problem çözme becerileri algısı bireylerin davranışlarını ve becerilerini göstermelerinde etkili olabilmektedir. Öğrencilerin algılarının belirlenmesi problem çözme becerilerinin yordanmasına da olanak tanıyabilmektedir (Ekici ve Balım, 2013). Algı için elde edilen sonucun öğrencilerin problem çözme becerileri için bir yordayıcı olması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Nitekim Yuliati ve diğerleri (2018), argümantasyona teknolojinin entegrasyonu ile gerçekleştirdikleri çalışmada, uygulanan yöntem ile öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım ve Can (2017), 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmada, argümantasyona dayalı senaryo uygulamalarının, öğrencilerin problem çözme becerileri algılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte literatürde farklı sonuçların elde edildiği çalışmalar da bulunmaktadır. Kardaş (2013), 5. sınıflarla çalışmada, argümantasyona dayalı fen öğretiminin öğrencilerin, problem çözme becerilerine, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisini araştırmış ve DG ile KG arasında problem çözme becerilerinin düzeyinin anlamlı bir fark göstermediği sonucuna

ulaşmıştır. Aynı şekilde, Gür ve Koç Gözübenli (2022) 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada argümantasyon modelinin mevcut programa göre akademik başarıda ve problem çözme becerileri algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığını, ancak öğrencilerin tartışmacı tutumlarında olumlu etkisinin olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmada, çalışma grubumuzun 7. sınıf öğrencileri olması, bu anlamda farklı sonuçlar elde etmemiz üzerinde etken olabilir. Problem çözme becerisi ve argümantasyon yaş faktörüne bağlı olarak değişim ve gelişim gösterebilmektedir (Soylu ve Pala, 2018). Aslan (2018) argümantasyon yöntemini fen öğretiminde kullanarak öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerilerini araştırmış, problem çözme değişkenleri açısından uygulama yapılan grup ve uygulama yapılmayan gruplar arasında bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Gerçekleştirdiğimiz çalışmada “problem çözmeye yönelik algı boyutunda değişiklik gözlenirken, problem çözmeye yönelik istek ve kararlılıkta herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Problem çözme becerisi algısı problem çözme becerisinin bir yordayıcısı olarak ele alınsa da literatürde argümantasyonun problem çözme becerisi ve problem çözme becerisi algısı ile ilgili elde edilen farklı sonuçlar, daha fazla çalışmaya gereksinim duyulduğunun göstergesi olarak kabul edilebilir.

Elde edilen bulgular, argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin FYT’ye etkisi açısından değerlendirildiğinde;

FYT değişkeni konusunda bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla benzer sonuçlara ulaşan araştırmaların olduğu görülmektedir. Yeşiloğlu (2007) çalışmasında lise öğrencileri (10. sınıf) ile “gazlar” konusunun argümantasyon ile öğretimi üzerine çalışmıştır. Çalışma sonucunda, kimyaya karşı tutumlarında DG ve KG öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya konmuştur. Bu çalışmada tek konu üzerine odaklanarak dersler işlenmiştir. Gençoğlu (2017), otantik örnek olay destekli ATBÖ yaklaşımının 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusundaki başarılarına, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Yapılan uygulamada DG ile KG öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Aynı şekilde Altun (2010) çalışmasında, ilköğretim öğrencileriyle çalışmış ve “Işık”

ünitesi argümantasyon yöntemine dayalı olarak yürütülmüştür. Argümantasyona dayalı öğretim yönteminin öğretmen merkezli yöntemle göre FYT puanlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. İlk (2019) ortaokul 6. sınıflarla yaptığı çalışmada benzer olarak argümantasyonun öğrencilerin FYT'yi etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Literatür incelendiğinde, ADE'nin FYT'yi olumlu yönde değiştirdiği sonucuna ulaşan çalışmalar da olduğu görülmektedir. Şekerci (2013) çalışmasında, üniversite öğrencileriyle kimya laboratuvarında argümantasyona dayalı uyguladığı yöntemin, öğrencilerin argümantasyon becerilerine, kavramsal anlayışlarına ve tutumlarına etkisi üzerine çalışmıştır. Öğrencilerin kimya ve kimya laboratuvarı dersine yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşmıştır. Tutum değişkeni birçok faktörden etkilenmektedir. Bu çalışmada uygulama sürecinin bizim çalışmamıza göre daha uzun olması öğrencilerde derse karşı olumlu bir tutum geliştirmesine sebep olabilir. Bu durumda argümantasyonun uygulanma şeklinin öğrenciler tarafından anlamlandırılıp aynı zamanda istenen değişkenlere karşı olumlu sonuç alınabilmesi için sürecin daha uzun tutulması önerilebilir. Aynı zamanda Tekeli (2009); Balcı (2015); Köse (2013)'de gerçekleştirdikleri çalışmada, öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını argümantasyon odaklı sınıf ortamının olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Farklı kademelerde gerçekleştirilen argümantasyona dayalı uygulamaların, öğrencilerin daha çok akademik başarısını arttırdığı ve fen dersine yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını belirleyen bazı çalışmalar (Erkol, Kışoğlu ve Gül, 2017; Eroğlu ve Yıldırım, 2020; İlk, 2019; Özkara, 2011) bulunmaktadır. Bu çalışmalar ile gerçekleştirdiğimiz çalışma dikkate alındığında, argümantasyona dayalı uygulamaların fen dersine yönelik tutumu anlamlı olarak değiştirmemesinin sebepleri arasında, öğrencilerin daha önce argümantasyona dayalı olarak derslerin işlendiği sınıf ortamları ile karşılaşmamış olmaları olabilir. Öğrencilerin yazma becerisi düzeyi, derse karşı olumlu tutum geliştirmesi önünde engel oluşturmuş olabilir. Ayrıca, öğrenci tutumlarının değişime oldukça direnç gösteren bir değişken olduğu belirtilen görüşler arasındadır (Blosser, 1984; Shrigley, Koballa ve Simpson, 1988).

Öneriler

Argümantasyon sürecinde, etkinlik yazma içeriklerinin hafifletilip uygulama yapılması önerilebilir. Bu çalışmada öğrencilerin etkinliklerde verdikleri cevaplar analiz edilmemiştir. Farklı çalışmalarla öğrencilerin, argümantasyon becerilerinin gelişimi ve argümantasyon etkinliklerine ilişkin görüşleri incelenebilir. Çalışma, sadece nicel verilere göre analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Nitel verilerle desteklenen farklı çalışmalar yapılması, sürece ilişkin daha açıklayıcı sonuçlar verebilecektir.

Araştırmada, ısınma etkinlikleri için “karışımlar” konusu seçilmiş olup, asıl uygulama süreci sosyo-bilimsel konular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Argümantasyona dayalı fen öğretimi yaklaşımı fen bilimleri dersinin farklı konuları için düzenlenip, etkinlikler oluşturularak derslerde uygulanabilir.

Gerçekleştirdiğimiz çalışmada argümantasyon etkinlikleri uygulanırken etkinlik raporlarını yazılı olarak doldurmada, sözel argümantasyon sürecine göre daha az keyif aldıkları gözlenmiştir. ADE'nin derse karşı olumlu tutum geliştirebilmesi için eğitim-öğretimin farklı kademelerinde daha uzun süreli uygulanması olumlu sonuçlar verebilir.

Çalışmalarda argümanların bilimin doğasının anlaşılması, bilimin gelişmesi, öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişmesi, öğrenilen bilgilerin kalıcı olması gibi etkileri olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada sosyo-bilimsel konularda argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğrencilerin problem çözmeye yönelik algılarında olumlu yönde değişim olduğu belirlenmiştir. Farklı sınıf düzeylerinde çalışılarak, ADE'nin öğrencilerin problem çözme becerisine etkisi ve problem çözmeye yönelik algıları sınıf düzeylerine göre incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Aktamış, H. & Hiğde, E. (2017). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, Ö.Y. (2018). *Öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- 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. doi: 10.16986/HUJE.2016015700
- Atabey, N., Topçu, M. S. & Çiftçi, A. (2018). Sosyobilimsel konu senaryolarının incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 9(16), 1968-1991. doi: 10.26466/opus.474224
- Aydın, E. & Kılıç Mocan, D. (2019). Türkiye’de dünden bugüne sosyobilimsel konular: Bir doküman analizi, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 184-197, doi: 10.35346/aod.638332.
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi), Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü; Sakarya. <https://www.proquest.com/docview/2707559468?pq-origsite=scholar&fromopenview=true> adresinden erişilmiştir.
- Aymen-Peker, E., Apaydın, Z. & Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileri ile durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (8), 79-100. <https://dergipark.org.tr/en/pub/diclesosbed/issue/61615/920157> adresinden erişilmiştir.
- Balcı, C. (2015). 8. Sınıf öğrencilerine “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın. <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/jspui/handle/11607/1544> adresinden erişilmiştir.
- Benzer, S. & Peker, M. G. (2022). Argümantasyon tabanlı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının risk algıları, bilgi ve tutum düzeyleri üzerine etkisi: GDO’lu besinler. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 75-93. <https://dergipark.org.tr/en/pub/guebd/issue/71899/877465> adresinden erişilmiştir.

- Blosser, P.E. (1984). Attitude research in science education (Information Bulletin No.1). Columbus: Ohio State University, SMEAC Information Reference Center. (ERIC Document Reproduction Service No. ED259941)
- Boran, G.H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli. <http://acikerisim.pau.edu.tr/xmlui/handle/11499/2154> adresinden erişilmiştir.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı- istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (15. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.A., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cirit Gül, A., Apaydın, Z., Omca Çobanoğlu, E. & Tağrikulu, P. (2018). Fen Öğretiminde Toulmin Argümantasyon Modelinin Sınıf Dışı (outdoor) Eğitim Süreci ile Bütünleştirilmesi Örnek Etkinlikler. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 103-120. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tubad/issue/52865/685501> adresinden erişilmiştir.
- Cohen, J. (1992) "A power primer", *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Çokluk, Ö., Şekercioglu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefdergi/issue/22607/241654> adresinden erişilmiştir.
- Demirel, R. & Özcan, H. (2021). Argümantasyon destekli fen ve mühendislik uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin ışık konusuna yönelik başarılarına etkisi. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 100-111. doi:10.38122/ased.91250
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/476689> adresinden erişilmiştir.
- Deveci, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen tabanlı girişimcilik eğilimlerinin incelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 19-

47. <https://dergipark.org.tr/en/pub/fmgtd/issue/40553/435929> adresinden erişilmiştir.
- Doğru, M., Gençosman, T., Atakalın, A.N. & Şeker, F. (2012). Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 49–66. <http://www.tused.org/index.php/tused/article/view/420> adresinden erişilmiştir.
- Doğru, S. (2021). Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışma istekliliklerine olan etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 58, 624-644. doi: 10.21764/maeuefd.631239
- Domaç, G.G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplum bilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Drake, S. M. & Reid, J. L. (2018). Integrated curriculum as an effective way to teach 21st century capabilities, *Asia Pacific Journal of Educational Research*, 1(1), 31-50. doi: 10.30777/APJER.2018.1.1.03 JANT
- Ekici, D. İ. & Balım, A. G. (2013). Ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Van Yüzcü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 67-86. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/13705/165930> adresinden erişilmiştir.
- Erkol, M., Kışoğlu, M. & Gül, Ş. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2), 614-627. doi: 10.17051/ilkonline.2017.304723
- Eroğlu, E. & Yıldırım, H. İ. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68. doi:10.30855/gjes.2020.06.01.003
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altan, A. & Şahbaz, F. (1994, Eylül). *Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi*. Sözel bildiri. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, İzmir.
- Genç, M., & Genç, T. (2017). Türkiye’de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 4(2), 27-42. doi: 10.30900/kafkasegt.291772
- Gençoğlu, D. M. (2017). *Otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin “asitler ve bazlar” konusundaki başarılarına, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış

- yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Gür, E., & Koç Gözübenli, Y. (2022). The effect of argumentation modal implemented in the unit "Change of Matter" on students' achievements, argumentative attitude, perceptions of problem solving. *Kastamonu Education Journal*, 30(2), 427-439. doi: 10.24106/kefdergi.
- Heitmann, P., Hecht, M., Schwanewedel, J. & Schipolowski, S. (2014). Students' argumentative writing skills in science and first-language education: commonalities and differences. *International Journal of Science Education*, 36(18), 3148-3170. doi: 10.1080/09500693.2014.962644
- İlk, A. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- İspir, B. & Yıldız, A. (2021). Argümantasyon yönteminin uygulanması sürecinde karşılaşılan sınırlılıkların tartışılması. *Journal of Social Research and Behavioral Sciences*, 7, 236-258. doi: 10.52096/jsrbs.6.1.7.13.13.
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karaer, G., Karademir, E. & Tezel, Ö. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarında argümantasyon tabanlı öğretime yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20 (Özel Sayı), 217-241. doi: 10.17494/ogusbd.548346
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kesici, A. & Aşılıoğlu, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri ile temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) sınavları öncesi yaşadıkları stresin matematik başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 394-414
<https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59420/853387> adresinden erişilmiştir.
- Köse, E. Ö. (2013). Taşıma ve dolaşım ünitesinin öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(3) 9-17. <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/173372/> adresinden erişilmiştir.
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyo-bilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden*

- incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Küçük-Demir, B. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. (Doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı ve kılavuzu, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı ve kılavuzu, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Nussbaum, E.M. & Bendixen, L.D. (2003). Approaching and avoiding arguments: the role of epistemological beliefs, need for cognition, and extraverted personality traits. *Contemporary Educational Psychology*, 28(4), 573–595.
doi: 10.1016/S0361-476X(02)00062-0
- Osborne, J.F., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
doi: 10.1002/tea.20035
- Öğreten, B. & Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 75-100.
doi: 10.12973/tused.10104a
- Özcan, E. & Balım, A. G. (2018). Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin bir etkinlik örneği. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48-65.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgted/issue/40553/461196> adresinden erişilmiştir.
- Özcan, C. & Kaptan, F. (2020). Investigation of the studies on socioscientific issues between 2008-2017. *Journal of Muallim Rifat Faculty of Education*, 2(1), 16-36.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/mrefdergi/issue/52166/634986> adresinden erişilmiştir.
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
<http://dspace.adiyaman.edu.tr:8080/xmlui/handle/20.500.12414/1877> adresinden erişilmiştir.
- Özlük, M. (2019). Toulmin argüman modelinin lise 9. sınıf öğrencilerinin fizik başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Öztürk, M. (2013). Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
<http://acikerisim.pau.edu.tr/xmlui/handle/11499/361> adresinden erişilmiştir.

- Öztürk, N. & Yenilmez Türkoğlu, A. Y. (2018). Öğretmen adaylarının akran liderli tartışmalar sonrası çeşitli sosyo-bilimsel konulara ilişkin bilgi ve görüşleri. *İlköğretim Online*, 17(4), 2030-2048. doi: 10.17051/ilkonline.2019.506944
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Philadelphia: McGraw-Hill Education (UK)
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513- 536.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005a). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision-making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112–138. doi:10.1002/tea.20042
- Sadler, T. D. & Zeidler, D.L. (2005b). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89(1), 71-93. doi:10.1002/sce.20023
- Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2009). Scientific Literacy, PISA, and socioscientific discourse assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921.
- Sevgi, Y. ve Şahin, F. (2017). Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 14(1), 156-170. doi:10.14687/jhs.v14i1.4289.
- Shringley, R. L., Koballa T. R. & Simpson, R. D., (1988), Defining attitude for science educators, *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659-678. doi:10.1002/tea.3660250805
- Soylu, C. & Pala, F. C. (2018). Problem çözme performansında yaşa bağlı farklılıklar. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 10(3), 290-301.
- Şahin-Kalyon, D. ve Taşar, M. F. (2020). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(22), 39-71. doi:10.33692/avrasyad.643598
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekin, N., Aslan, O. & Yılmaz, S. (2016). Research trends on socioscientific issues: A content analysis of publications in selected science education journals. *Journal of*

Education and Training Studies, 4(9), 16-24. Retrieved from
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1102850>

- Tezel, Ö. ve Günister, B. (2018). Sosyobilimsel konu temelli fen öğretimi üzerine Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 3(1), 42-60. <https://dergipark.org.tr/en/pub/estudamegitim/issue/40296/481248> adresinden erişilmiştir.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 8(3), 105-119. <http://www.tused.org/index.php/tused/article/view/586> adresinden erişilmiştir.
- Uc, F. B. & Benzer, E. (2021). Yazma etkinlikleriyle yürütülen argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin yaratıcı yazmalarına ve kavram öğrenmelerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 79-104. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akuned/issue/64258/870678> adresinden erişilmiştir.
- Uluçmar-Sağır, G. & Kılıç, Z. (2012). Analysis of the contribution of argumentation-based science teaching on student success and retention. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 4(2), 139-156. <https://ijpce.org/index.php/IJPCE/article/view/103> adresinden erişilmiştir.
- Wang, J. & Buck, G.A. (2016). Understanding a high school physics teacher's pedagogical content knowledge of argumentation. *Journal of Science Teacher Education*, 27(5), 577-604. doi: 10.1007/s10972-016-9476-1.
- Yalçın-Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma (Argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yapıcıoğlu, A. E. & Kaptan, F. (2017). Sosyobilimsel konu temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarının etkililiğine yönelik bir karma yöntem çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 42(192). doi: 10.15390/EB.2017.6600
- Yeşildağ-Hasançebi, F. & Muslu, E. (2021). Öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı bilim öğrenme yaklaşımını yapılandırmacı öğrenme ortamının nitelikleri açısından değerlendirmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 360-377. doi:10.17556/erziefd.763914.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yıldırım, C. & Can, B. (2017, Mayıs). Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisi. IVth International Eurasian Educational Research Congress (EJER)'de sunulan bildiri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Yıldırım, F.S. (2020). Argümantasyon odaklı öğrenme yaklaşımıyla ilgili bilimsel çalışmalara bakış. *Kastamonu Education Journal*, 28(5), 2058-2070. doi: 10.24106/kefdergi.770439
- Yıldırım, H. E. (2013). *Sınıf ortamında argümantasyona dayalı öğrenme ortamının değerlendirilmesi: deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
<https://dspace.balikesir.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12462/377> adresinden erişilmiştir.
- Yuliati, L., Riantoni, C. & Mufti, N. (2018). Problem solving skills on direct current electricity through inquiry-based learning with phet simulations. *International Journal of Instruction*, 11(4), 123-138. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1191674>
- Yüksel, Y. (2019). *Argümantasyon tabanlı biyoloji öğretiminin başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
<https://avesis.gazi.edu.tr/yonetilen-tez/a50605be-107e-462a-88e1-82233a3fad65/argumantasyon-tabanlı-biyoloji-ogretiminin-basari-tutum-ve-elestirel-dusunme-becerisi-uzerine-etkisi> adresinden erişilmiştir.
- Zeidler, D. L. (2003). *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58. doi: 10.1007/BF03173684

SUMMARY

Introduction and Aim

Student-centered learning approaches have been adopted more in recent years and the curriculum has been renewed by making changes within this framework (Deveci, 2018). The main purpose of the developed curriculum is to enable students to acquire and use the skills they will need in their daily and academic lives (Şahin-Kalyon & Taşar, 2020). The argumentation approach is an important component of education at the stage of acquiring the skills which students need to have (Uluçınar-Sağı & Kılıç, 2012). According to Toulmin (1958), argumentation refers to the process of presenting evidence by supporting the claims with data and stating the thoughts with reasons. Since the situation is closely related to daily life when socio-scientific issues (SSI) are used in argumentation, it allows students to show more interest and also encourages students to reveal and discuss their real thoughts (Özcan & Balım, 2018). They are issues that contain ethical and moral on the basis of SSI, the base of which contain ethical and moral arguments, arise due to the progress of science and technology, and express social dilemmas and debates (Sadler & Zeidler, 2005b). In socio-scientific argumentation process, students first organize the information, make scientific claims, obtain evidence to support the claims, and complete the scientific processes by thinking like a scientist. Argumentation approach applications are thought to be very important as a role of helping students observe the situations they encounter, thinking as a scientist, researching and inquiring, forming hypotheses and discussing with their teachers and their peers. Therefore, in this study, it is aimed to examine the effects of the argumentation-based activities developed by determining the achievements of socio-scientific subjects at the 7th grade level, on students' perceptions of problem-solving skills and their attitudes towards science lessons.

Method

The research was carried out using the quasi-experimental research method with pretest-posttest control groups. The study which was practiced in a public secondary school in Kayseri region has two different groups containing 38 students of 7th graders in total. The control group consisted of 17 students, and the experimental group consisted of 21 students who are 11 girls and 10 boys. While determining the study group, convenient sampling was preferred among the sampling methods. In the experimental group, activities based on argumentation were applied, while in the control group, the lessons were carried out as prescribed by the current curriculum. "Perception

Scale for Problem Solving Skills (PSPSS)” and “*Attitude Scale Towards Science (ASTS)*” were used as data collection tools.

Findings, Results and Discussion

The results of the pre-test analysis of the PSPSS show that there is no statistically significant difference between the experimental group and the control group. There is a difference in the advantage of the experimental group according to the post-test analyses which were made at the end of the practice. This indicates that the application of the Argumentation Base Science Teaching (ABST) approach has an impact on students' perceptions of their problem-solving skills.

According to PSPSS in-group results, while there is no significant difference between the result of the tests of the control group, there is a statistical difference between experimental group tests. In this case, it can be said that the argumentation approach contributes to the positive development of students' perceptions of problem-solving skills.

Considering the results of the quantitative data obtained with the ABST applied in the experimental and control groups, it was concluded that there was no statistically significant difference between the attitudes of the students towards science before and after the practice. According to our study, it was seen that the argumentation approach did not change the students' attitudes towards science. When the groups are evaluated within themselves, although there is no statistical difference, it is seen that the science attitude scores of the experimental and control group students are very close to each other.

In order to observe the level of argumentation skills of the students better, it may be beneficial to ensure that they encounter argumentation activities more often. In different studies that can be done, the variation of students' argument quality and the reasons for the variation can also be investigated.

ORCID

Nesibe Sevindik Kuyucu  ORCID 0000-0003-0005-364X

Doç. Dr. Hülya Ertaş Kılıç  ORCID 0000-0001-9683-3186

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların, araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar atışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulunun 02.11.2018 tarih ve 2018/197-233 sayılı onayı ile yürütülmüştür. Etik kurul izni Ek 2'de sunulmuştur.

Ek 1.**Etkinlik No: 3****Etkinlik Adı:** Elektrik Enerjisi**Etkinlik Süresi:** 80 dk.**Tablo 1.** Bilinçli ve Tasarruflu Elektrik Kullanımı Ders Planı

| | |
|---|---|
| Dersin Adı | Fen Bilimleri |
| Sınıf | 7 |
| Ünitenin Adı | Elektrik Enerjisi |
| Konu Alanı | Fiziksel olaylar |
| Önerilen Süre | 40+40 dk. |
| İlgili Kazanımlar | <p>7.6.2.4. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırır ve sunar (Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir).</p> <p>7.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır</p> <p>(a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.</p> <p>b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır).</p> |
| İlgili SBK Kazanımları | 7.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. |
| Yardımcı Kazanımlar | 7.6.2.4. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırır ve sunar. |
| Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri | Grup çalışması, Argümantasyon |
| İlgili Sosyobilimsel Boyutlar | Karar verme, Muhakeme |
| İlgili SBK Özellikleri | İkilem, net cevabı olmayan konulardan oluşma, sıklıkla medyada yer alma |
| İlgili SBK Alanı | Enerji |


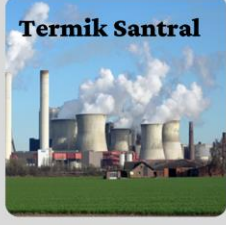

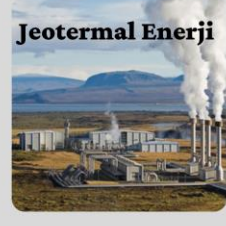

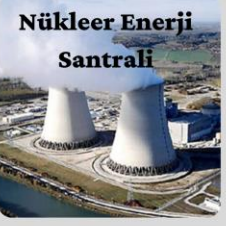
5E Çalışma Planı

| | |
|-------------------------------|--|
| Giriş (10 dk.) | Araştırmacı öğrencilere konunun ne olduğu ile ilgili bilgi verir. Hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal, güneş ve nükleer santrallerle ilgili resimler gösterilerek, bu santralleri çalışma prensipleri ile ilgili kısaca öğrencilerin düşünceleri alınır. Her bir enerji santrali ile ilgili kısa bilgilendirmenin ardından bu santraller arasından nükleer enerji santrallerinde üretilen elektrikten yola çıkarak onların muhakeme, karar verme ve argümantasyon yapmalarının planladığını belirtir. Daha sonra bu bilgilerden yola çıkarak tasarruflu elektrik kullanımına dair bilgileri yoklanır. Konu ile ilgili ikileme sahip bir konu içeren Etkinlik-1 her bir öğrenciye bireysel olarak verilir. |
| Keşfetme (30 dk.) | Bu aşamada Etkinlik-1 için öğrenciler, kendi düşüncelerini savunacakları ve karşı argüman oluşturacakları argümantasyon sürecine yönlendirilir. Öğrencilerin argümantasyon sırasında çeşitli roller verilir (politikacı, bilim insanı, çevreci vs.). Argümantasyonu nasıl yaptıkları ile ilgili bir kâğıda argümantasyon aşamalarını yazmaları istenir. |
| Açıklama (20 dk.) | Öğrencilerin grubun son kararını açıklamaları istenir. Son kararlar açıkladıktan sonra bu kararları sınıf argümantasyonu şeklinde tartışmaları istenir. |
| Derinleştirme (10 dk.) | Bu aşamada öğrencilerin tasarrufun aile ve ülke ekonomisi bakımından etkisi ile ilgili poster hazırlamaları istenir. |
| Değerlendirme (10 dk.) | Bu aşamada öğretmen adaylarının konu ile ilgili vardıkları son kararı değerlendirilir (Etkinlik-2) ve her grubun hazırladığı posterlerin sunumu gerçekleştirilir. |

Yönerge: Aşağıda sizlere farklı güç santralleri hakkında resimler verilmiştir. Bu resimlerdeki santrallerde enerji üretimi ile ilgili düşüncelerinizi belirtiniz.

ETKİNLİK-1

GÜÇ SANTRALLERİ

| | | |
|--|--|-------------------------------|
|  |  | HES:..... |
|  |  | Termik santral:..... |
|  |  | Rüzgâr santrali:..... |
| | | Jeotermal enerji:..... |
| | | Güneş enerjisi:..... |
| | | Nükleer enerji santrali:..... |

ETKİNLİK-2

Yönerge: Bu bölümde, elektrik enerjisinin bilinçli kullanımının aile ve ülke ekonomisi açısından önemini değerlendirmeniz beklenmektedir. Bunun için aşağıda size verilen gazete haberini okuyarak değerlendirme yapınız.

ELEKTRİK FATURANIZI DÜŞÜRÜN!

Sefer LEVENT / VATANDAŞIN EKONOMİSİ

28.10.2017 - 00:26, Son Güncelleme: 28.10.2017 - 00:26

Elektrik faturaları vatandaşın bütçesindeki en önemli gider kalemleri arasında yer alıyor. Son yıllarda piyasaya sürülen tasarruflu ev aletlerinin yanı sıra tüketicinin alacağı önlemler faturaların ciddi oranda düşmesini sağlayabiliyor. İşte faturaları azaltacak tavsiyeler...

“ASLINDA küçük birkaç adım elektrik faturanızı düşürebilir. Bunun için biz de çalışma yapıyoruz. Şirket olarak ‘elektrikli ev aletlerini doğru kullanarak ne kadar bir tasarruf sağlanabilir’ bunun üzerine özel bir çalışma yaptık. İnternet adresimize bir ‘tüketim hesaplama butonu koyduk. Söz konusu butona tıklayarak tüketici evinde hangi alet ne kadar elektrik tüketiyor görebilir.”

Öylece dinliyorum, bu sözlerin sahibi CK Boğaziçi Elektrik’in genel Müdürü Halit Bakal’ın. Aslında faturalar kabarsa cirosu, kârı artacak bir şirketin genel müdürü karşına geçmiş elektriğe daha az bedel ödemenin yollarından bahsediyor.

Bakal şu sözlerle açıklıyor bunun nedenini: “Ne yazık ki enerjide dışa bağımlı bir ülkeyiz. Enerjimizin verimli kullanımı için herkese sorumluluk düştüğünün farkındayız. Bu çerçevede bilinçli enerji tüketimi ve tasarruf alışkanlıklarının edinilmesi için bilgilendirme çalışmaları yapıyoruz. Burada hedefimiz hem elektriğin doğru kullanımını sağlamak, hem de finans sektöründe olduğu gibi bizim sektörümüzde de bir ‘enerji okuryazarlığı’ oluşturmak.”

Bakal’dan alınan tüyolara göre; Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini konusu hakkında düşünceleriniz ne yönde olurdu?

Etkinlikte verilen “Elektrik faturanızı düşürün!” başlıklı yazıya göre aşağıda konu hakkındaki kararınızı ve vardığınız kararın nedenini belirtiniz.

Karar:

Neden:

Ek 2. Etik Kurul İzni

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı

| Tarih | Toplantı Sayısı | Karar No | Sayfa |
|------------|-----------------|--------------|-------|
| 02.11.2018 | 16 | 2018/197-233 | 4 |

Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu 02.11.2018 tarihinde saat 14.00'da İslami İlimler Fakültesi Toplantı Salonunda kurula yapılan başvuruları görüşmek üzere toplanmış ve aşağıdaki kararı/kararları almıştır:

Karar 2018/197: Yürütücülüğünü Nesibe SEVİNDİK KUYUCU'nun yaptığı "Argümantasyon Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumu ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisi" başlıklı araştırma ile ilgili 2018/197 protokol numaralı başvuru kurumumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesi'nde belirtilen etik ilkelere **uygun olduğuna**, toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.