




Web 2.0 Destekli Argümantasyon Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Konusundaki Başarılarına, Tartışmacı ve Teknoloji Tutumlarına Etkisi*

Özge Özdem Köse 
Millî Eğitim Bakanlığı

Hale Bayram 
Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi

Elif Benzer 
Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi

ÖZ

Uluslararası fen eğitimi çalışmalarında farklı becerilerin kazanılmasında önemli uygulamalardan biri olarak anılan argümantasyon, 2013 ve 2018 yıllarında ulusal fen bilimleri programına öğrenme ortamlarından biri olarak dâhil edilmiştir. Böylece argümantasyonla ilgili yapılan eğitim araştırmaları da ivme kazanmış ve nasıl daha faydalı olunabilir noktasında argümantasyonun farklı uygulamalarla bütünleştirilmesi ve zenginleştirilmesi araştırılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada; Web 2.0 araçları ile desteklenen argümantasyon uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin “Kuvvet ve Enerji” konusundaki başarılarına, tartışmacı ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2018-2019 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Kartal ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencilerinden 55 kişinin bulunduğu iki sınıf oluşturmuştur. Deney grubuna dersler web 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının yapıldığı öğrenme metoduyla, diğer gruba argümantasyon ile verilmiştir. Çalışmada veriler “Akademik Başarı Testi”, “Tartışmacı Tutum Ölçeği” ve “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Uygulanan ölçeklerden elde edilen veriler SPSS 25 programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda deney grubu lehine akademik başarılar ve öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin tartışmacı tutumlarını geliştirmede gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı da bulunmuştur. Araştırma sonucunda Web 2.0 araçlarıyla desteklenen argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını ve teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara dayanarak fen bilgisi öğretmenlerinin sınıf içi argümantasyon uygulamalarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji destekli argümantasyon, fen eğitimi, teknolojiye yönelik tutum, tartışmacı tutum.

Önerilen Atıf

Özdem Köse, Ö., Bayram, H. ve Benzer, E. (2021). Web 2.0 destekli argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı ve teknoloji tutumlarına etkisi. *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207. <https://doi.org/10.32433/eje.913505>

*Bu çalışma, 2019 yılında Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen “Teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi: Kuvvet ve enerji” adlı Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

1. Öğretmen, Fen Eğitimi, MEB, ozgeozdem@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8251-7975>
2. Prof. Dr., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, haleb@marmara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2899-0934>
3. Doç. Dr., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, elif.benzer@marmara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2518-768X>



Erciyes Üniversitesi,
Eğitim Fakültesi,
Kayseri/TÜRKİYE
*Erciyes Journal of
Education (EJE)*
DOI: 10.32433/eje.913505

SCREENED BY



Tür: Araştırma


Makale Geçmişi


Gönderim : 11.04.2021


Kabul : 26.10.2021

Yayınlanma : 31.10.2021

The Effect of Web 2.0 Tools Supported Argumentation Applications on Middle School Students' Achievements, Technology and Argumentative Attitudes on Force and Energy Topic*

Özge Özdem Köse 
Ministry of Education

Hale Bayram 
Marmara University, Atatürk Education Faculty

Elif Benzer 
Marmara University, Atatürk Education Faculty

ABSTRACT

Educational research on argumentation has gained momentum and it has been started to be integrated and enriched with different applications in terms of how to be more useful. In this study; It was aimed to examine the effect of argumentation applications supported by Web 2.0 tools on the success of 7th grade students on "Force and Energy" topic, their argumentative attitudes and attitudes towards technology. For this purpose, a quantitative research design with pretest-posttest control group quasi-experimental design was used. The sampling consisted of two classes with 55 7th grade students studying in a state secondary school in Istanbul in the academic year of 2018-2019. The lessons were given to the experimental group with the teaching method using web 2.0 supported argumentation applications, and the other group by the argumentation. The data in the study were collected by "Academic Achievement Test", "Argumentativeness Scale" and "Attitude Towards Technology Scale". The data obtained from the applied scales were analyzed with the SPSS 25 program. As the result of analysis, it was determined that a statistically significant difference was found in favor of the experimental group in terms of academic achievements and students' attitudes towards technology. It was also found that there was no statistically significant difference between groups in improving students' argumentative attitude. As the result of the research, it was concluded that argumentation applications supported by Web2 tools positively affect students' academic achievements and attitudes towards technology. In the light of results, suggestions were made for science teachers' in-class argumentation practices.

Keywords: Technology supported argumentation, science education, technology attitude, argumentative attitude.

Suggested Citation

Özdem Köse, Ö., Bayram, H. and Benzer, E. (2021). The effect of web 2.0 tools supported argumentation applications on middle school students' achievements, technology and argumentative attitudes on force and energy topic, *Erciyes Journal of Education*, 5(2), 179-207. <https://doi.org/10.32433/eje.913505>



Erciyes University,
Faculty of Education,
Kayseri/TURKEY

*Erciyes Journal of
Education (EJE)*

DOI: 10.32433/eje.913505

SCREENED BY



Type: Research

Article History

Received : 11.04.2021

Accepted : 26.10.2021

Published : 31.10.2021

*This study is derived from the first author's Master's thesis.

1. Teacher, Science Education, Ministry of National Education, ozgeozdem@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8251-7975>
2. Prof. Dr., Department of Mathematics and Science Education, Department of Science Education, haleb@marmara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2899-0934>
3. Doç. Dr., Department of Mathematics and Science Education, Department of Science Education, elif.benzer@marmara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2518-768X>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

An argument can be considered as justification for a claim. Argumentation is derived from the word "argument". Six elements were identified in argumentation model by Toulmin in 1958. According to him these elements are data, claim, justification, rebuttals, limiters, and support (Erduran et al, 2004). It can be summarized as the process of persuading individuals as a result of supporting a claim with evidence by justifying it in the light of data, or refuting different ideas with opposing claims. Students who work with data, claims, justifications, support and rebuttal like scientists, better comprehend science. Thus, both the knowledge of science subjects and science literacy in the society increase.

The result of the studies in the literature revealed that scientific argumentation has a positive effect on students' academic achievement and developing positive attitude towards science (Balci, 2015; Oğuz Çakır, 2011; Kingır et al, 2010). However, some scientific argumentation studies in the literature reported that Toulmin model was ineffective. Some studies on argumentation-based learning reported that the learning environments required for in-class applications of the approach were not created. For this reason students' discussions are low in science classes and students had difficulty in finding claims and evidence in their study (Erduran & Jimenez Aleixandre, 2007; Driver et al, 2000; Jimenez Aleixandre et al, 1997).

Today, innovations in technology are developing at a dizzying speed. Innovations in technology bring many conveniences to our lives in the field of education as in every field. As a matter of fact, the use of technology in learning activities is constantly increasing (Yılmaz, 2007).

In science education, the use of appropriate teaching methods and appropriate technological tools is very effective in providing an environment that meets the students' expectations and needs. One of the technologies teachers use is web 2.0 tools. Web 2.0 tools contribute to the acquisition, visualization, sharing and evaluation of information by its users.

In this study, an instruction having web 2.0 tools supported argumentation activities for secondary school students was designed and the effectiveness of the designed instruction in terms of different variables was evaluated. It is thought that the study will contribute to the literature on technology supported teaching applications science education, recommended to be used in the secondary school science program.

Purpose

The purpose of the study was to investigate the effects of the web 2.0 tools supported argumentation activities in the Force and Energy unit on 7th-grade students' achievement, attitudes towards technology and argumentative attitudes.

Method

In this study, one of the quantitative research methods, pretest-posttest control group quasi-experimental design was used. The dependent variables of the study are students' academic achievement, attitudes towards technology and argumentative attitudes, while the independent variable is determined as the

instruction having web 2.0 tools supported argumentation applications. The sample of this study consisted of 55 students from two classes in a public secondary school located on the Anatolian side of Istanbul in the first term of 2018-2019 academic year. One of the classes was assigned randomly to the control group, and the other class were assigned randomly to the experimental group. The lessons were carried out with web 2.0 tools supported argumentation activities in the experimental group, and argumentation activities in the control group.

In the study, data were collected using Academic Achievement Test, Argumentativeness Scale, Technology Attitude Scale. Academic Achievement Test was developed by Kınık Topalsan (2015). Argumentativeness Scale was developed by Infante and Rancer (1982) and translated to Turkish by Kaya (2005) (Quote Balcı, 2015). The Technology Attitude Scale was developed by Dugger in 1986 and adopted to Turkish by Yurdugül and Aşkar (2008).

Achievement Test, Argumentativeness Scale and Technology Attitude Scale were administered to the groups as pretest and posttest. The research lasted for a total of eight weeks; two weeks for the application of the tests, one week for the informative seminar on argumentation, and five weeks for five activities involving argumentation applications.

Five argumentation applications were carried out in both groups in the study. In the experimental group, the web 2.0 tools such as Story Jumper, Tondoo and Powtoon and Easelly were used during the argumentation applications, and Puzzlemaker, Plickers, Wisemapping, Word Art and Padlet were used during the evaluation. Shapiro-Wilk test was used to check normality of data of three instruments. In cases where the data normally distributed, an independent t-test was used to compare the data from the two groups, while nonparametric Mann-Whitney U-Test was used in cases where the data did not distribute normally. In cases paired sample t-test was used to compare data for pre-test and post-test of each group, while nonparametric Wilcoxon Signed-Ranks test was used to compare paired means for data that did not distribute normally.

Findings

The results from the achievement test scores analyses indicated that the pre-test and the post-test means of the experimental group were 6.482 and 8.629 respectively. The results of the paired samples t-test showed that there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test of the experimental group ($t=4.180, p<0.05$). It was also found that the pre-test and the post-test means of the achievement test of the control group were calculated as 6.321 and 7.107 respectively. The results of the paired samples t-test showed that there was statistically no significant difference between pre-test and post-test scores in the achievement test of the control group ($t=1.226, p>0.05$). The results of the independent samples t-test indicated that there was a significant difference between the pre-test and the post-test scores in the achievement test of the students in favor of the experimental group ($t=2.052, p<0.05$).

The results from the Argumentativeness Scale analyses indicated that the pre-test and the post-test scores of the experimental group were 59.518 and 69.037 respectively. The results of the paired samples t-test indicated that there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores in the Argumentativeness Scale of the experimental group ($t=3.875, p<0.05$). The pre-test and the post-test scores in the Argumentativeness Scale of the control group were calculated as 62.107 and 69.607 respectively. The results of the paired samples t-test showed that there was statistically significant difference between pre-test and post-test scores in the Argumentativeness Scale of the control group

($t=3.358, p<0.05$). The results of the Independent Samples t-test showed that there was no significant difference between post-test scores in the Argumentativeness Scale of groups ($t=0.277, p>0.05$).

According to Wilcoxon's test analysis results of Attitudes Towards Technology Scale; it was found that while there was no significant difference between pre-test and post-test scores of the control group ($z=0.445, p>0.05$), there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the experimental group in favor of the post-test ($z=2.391, p<0.05$). Also, the result of the independent samples t-test showed that there was a significant difference between post-test scores of the Attitudes Towards Technology Scale of groups in favor of the experimental group ($t=2.115, p<0.05$).

Discussion & Conclusion

Secondary school students' academic achievement in Force and Energy topic was evaluated for groups conducted with two different argumentation applications. Although the scores of the students in the experimental group from the pre-test post-test showed a statistically significant difference in favor of the post-test, it was found that there was no significant difference in the control group. When the post-test scores of the groups were compared, it was concluded that their attitudes towards technology differed significantly and this difference was in favor of experimental group. These results show that argumentation applications supported by Web 2.0 tools have an effect on students' academic achievement.

When the argumentative attitudes of middle school students were examined, it was concluded that there was no statistically significant difference between the argumentative attitudes post-test scores of the experimental and control group. Experimental group students' attitudes towards technology changed significantly in favor of post-test scores. When the post-test scores of the groups were compared, it was concluded that their attitudes towards technology differed significantly and this difference was in favor of experimental group. This result was interpreted as technology support in argumentation applications had a positive effect on students' technology attitudes.

In summary, the results of the study showed that the experimental group indicated significantly higher academic achievement, and attitudes towards technology in comparison to the control group. In light of the results of this study, it is recommended for science teachers to use web 2.0 tools when they do argumentation applications in their classroom to teach this topic. Researchers can investigate the effect of web 2.0 supported argumentation activities at different levels and at different topics in future.

GİRİŞ

İnsanlar evrenin sırrını çözmeye ve doğayı anlama ihtiyacından dolayı doğdukları andan itibaren çevrelerinde olup biteni anlamlandırmaya çalışır (Kaptan, 1998). İnsanların çevrelerinde olup biteni anlamlandırabilmeleri ve çevrelerine uyum sağlayabilmeleri için sürekli değişim içinde olmaları gerekmektedir. Bu yenilik ve beklentilere uyum sağlamak için gerçekleşecek değişim ancak iyi eğitilmiş bireylerle mümkün olabilir (Balci, 2007). Günümüzde hızlı gelişmelerin meydana geldiği alanların başında bilim ve teknoloji gelmektedir. İnsanların teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için ise fen bilgisi eğitimi önemli bir yer almaktadır (Hançer vd., 2003). Fen bilimleri öğretim programı göz önüne alındığında bilgiyi yapılandıran, araştıran ve sorgulayan fen okuyazarı bireyler yetiştirmede en önemli araçlardan biri argümantasyondur (Altun, 2010; Kardeş, 2013; Osborne, 2007; Siegel, 1995). Argümantasyon; “bir iddianın, veriler ışığında gerekçelendirilerek kanıtlarla desteklenmesi sonucunda, bireylerin ikna edilmesi ya da farklı fikirlerin karşıt iddialarla çürütülme süreci olarak özetlenebilir” (Aydoğdu, 2017, s.19).

Araştırmacıların argümantasyona bakış açılarının farklı olmasından dolayı literatürde de farklı argümantasyon modelleri ile karşılaşmaktadır. Johnson ve Blair argümantasyon modeli, Walton argümantasyon modeli, Toulmin argümantasyon modeli bunlardan sadece birkaçıdır (Öğreten, 2014). Hangi argümantasyon modeli kullanılırsa kullanılsın genel olarak argümantasyonun fen eğitiminde duyuşsal, bilişsel ve sosyal alanlardaki etkileri farklı çalışmalarda göz önüne serilmiştir. Günümüzde öğretim faaliyetlerinde kullanılan argümantasyon modeli genellikle Toulmin’in argümantasyon modelidir. Fen sınıflarında argümantasyonla bilimsel bilginin oluşturulması (Erduran vd., 2004), bilim insanı gibi verilerle, iddialarla, gerekçelerle, desteklerle ve çürütücülerle çalışan öğrencilerin bilimi daha iyi kavramaları ve toplumdaki bilim insanı sayısının artması (Balci, 2015) dolayısıyla da fen okuryazarlığının artması (Deveci, 2009) sağlanmış olur. Bununla birlikte argümantasyon öğrencileri fen hakkında konuşmaya istekli hale getirir ve bilimsel süreç becerilerini geliştirir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2007). Ayrıca argümantasyon sosyokültürel boyutuyla öğrenciler arasındaki iletişimi artırır ve bu da öğrencileri birbirine yaklaştırır. Öğrenciler, kendi fikirlerini savunurken, diğer öğrencilerden aldıkları eleştiri ve alternatif çözümleri duyduklarında konuya farklı açıdan bakabilirler (Uluay, 2012). Özellikle de argümantasyon sürecinde iddialar oluşturan ve karşı iddiaları çürütmeye çalışan öğrenci farklı fikirlerle tartışma sürecine girer. Argümantasyon bu özelliğiyle “tartışmalı konularda kişinin kendi fikrini savunup diğer farklı fikirlere meydan okuması olarak kavramsallaştırılan tartışmacılık” (Infante ve Rancer, 1982, s.72) için önemli bir ortam sunar.

Günümüz teknoloji çağında eğitim-öğretim ortamları artık teknoloji ile iç içe bulunmaktadır. Teknoloji çağının getirdiği imkân ve gereklilikler ile birlikte uygun konuda uygun öğretim yöntemleriyle teknolojik araçların kullanılması, fen eğitiminde de öğrencilerin beklentilerini karşılayacak bir ortam sunmada etkilidir (Akgün vd., 2014). Nitekim öğrenme faaliyetleri içerisinde teknoloji kullanımı da sürekli artmaktadır (Yılmaz, 2007). Bu süreçte eğitim teknolojisi kavramı “araç-gereç kullanımından” zamanla uzaklaşarak insan-teknoloji etkileşiminden performans teknolojilerine kadar birçok konuyu kapsayan başlı başına bir disiplin haline gelmiştir (Şimşek vd., 2007). Günümüzde eğitim teknolojileri alanında özellikle web araçları dinamik, yaratıcı ve esnek öğrenme ortamlarının oluşturulmasını sağladığı için kullanılmaya başlanmıştır (Korucu ve Sezer, 2016). Web içerisinde barındırdığı sayısız uygulama ve anlık erişilebilirliği ile öğrenci merkezli birçok fırsat sunmaktadır. Bu fırsatların en yenilerinden biri de web 2.0 araçlarıdır. Web 2.0, Web ortamına yeni teknolojik destekler veya uygulamalar katmaktan ziyade var olan Web teknolojisini daha kolay kullanılabilir veya daha fonksiyonel hale getirebilmek için mevcut web içeriklerini üretebildiği ve değiştirebildiği bir ortamı ifade eder (Karaman vd., 2008). Yağmur Mıcık’a

(2011) göre web 2.0 kavramı, katılımın, bilgi paylaşımının, işbirlikli çalışmanın yapılabildiği kullanıcı merkezli internet uygulamalarıdır.

Web 2.0'ın popülerleşmesinde ki en önemli itici güç kullanıcıların dinamik içeriklere erişebilmeleri ve bunları kolay bir şekilde paylaşabilmeleridir. Son zamanlarda eğitim alanında kullanılan en yaygın web 2.0 araçları arasında bloglar, web günlükleri, zihin haritaları, pano oluşturma, poster ve karikatür oluşturma, hikâye ve kitap yazma, bilgi afişleri, animasyon oluşturma ve sanal sınıflar vardır. Benzer (2017) tarafından Web 2.0 araçları, kullanım alanları düşünülerek dokuz temel başlıkta sınıflandırılmıştır. Bunlar; zihin haritaları (Wisemapping, Poppet, SpiderScribe, Mindmeister), pano oluşturma (Aurasma, Padlet, Blendspace, Lino It), poster ve karikatür oluşturma (Word Art, Canva, Make Beliefs Comix, Toondoo), hikâye ve kitap yazma (Pixton, Storyjumper, Storyboard That, Storybird), not alma ve blog oluşturma (Evernote, Trello, Blogger, Tumblr), test ve bulmaca oluşturma (Flippquiz, Puzzlemaker, Kahoot, Plickers), etkili sunum (Prezi, Powtoon, Buncee, Emaze), bilgi afişi (Easelly, Visme, Piktochart, Venngage), sanal sınıf (Edmodo, Classdojo, Remind, Beyaz Pano) uygulamalarıdır.

Web 2.0 araçlarının eğitimde farklı kullanım alanlarının fen eğitiminde önemli bir yer tutan argümantasyon uygulamalarıyla birlikte kullanımının öğrencilerde farklı becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynayacağı mümkün görünmektedir. Nitekim Namdar ve Salih (2017) de teknolojiadaki gelişmelerin argümantasyon süreçlerini farklı şekillerde destekleyebileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca işbirliğine açık oluşu ve bilgi paylaşımı sağlamasıyla web 2.0 araçlarının argümantasyon ortamlarında kullanılmasının eğitimi olumlu yönde etkileyeceği Yağmur Mıcık (2011) tarafından da ifade edilmiştir. Benzer şekilde Namdar ve Shen (2016) çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş, bilgisayar destekli yürütülen işbirlikli öğrenme ortamlarının öğrencilerin argümantasyon kalitelerini arttırdığını ifade etmektedir. Teknolojiyle desteklenerek uygulanan argümantasyonun faydası sadece öğrencilerle de sınırlı kalmamaktadır. Teknoloji destekli argümantasyon, öğretmenlerin sadece öğretim materyallerini tasarlayıp uygulamalarına yardımcı olmaz, bununla birlikte öğretmenlerin argümantasyonun doğasına ve eğitim sürecine hakim olmalarını da artırır (Clark vd., 2007). Uçar ve Demirarslan Çevik (2017) de argümantasyonun öğretiminde öğretmen adayları için teknoloji destekli argümantasyonun nasıl uygulanabileceğine ilişkin argümanların grafik şeklinde gösterimini sağlayan bir model üzerinde çalışmışlardır.

MEB (2018) fen bilgisi öğretim programında benimsenen strateji ve yöntemler başlığı altında öğrenme ortamı olarak belirtilen uygulamalardan biri argümantasyondur. Ayrıca programda aynı başlık altında her bir ünite için günlük hayat ihtiyaçlarını gidermeye yönelik teknolojiler üretilmesini gözetilen bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu noktada teknoloji kullanımıyla ilgili gereksinimleri de göz önünde bulundurduğumuzda argümantasyonla öğrenmeyi eğitimde kullanılan teknolojik araçlarla destekleme, çağımızın gereksinimlerine ve ihtiyaçlarına karşılık vermesi açısından önemlidir. Bu bağlamda çalışmada argümantasyonun Web 2.0 teknolojisiyle desteklenerek başarı, tartışmacı tutum ve teknoloji tutumu üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Argümantasyonun farklı seviyelerdeki öğrencilerle ve farklı fen konularında akademik başarı üzerindeki etkisine yönelik yapılan çalışmalarda argümantasyonun ve argüman oluşturma'nın akademik başarıyı arttırdığı ortaya konmuştur (Akdöner, 2019; Aktaş ve Doğan, 2018; Altun, 2010; Balcı, 2015; Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş, 2020; Er ve Kirindi, 2020; Eroğlu ve Yıldırım, 2020; Kara vd., 2020; Niaz vd., 2002; Özer, 2009; Özkara, 2011; Polat, 2014; Uluay, 2012). Argümantasyon uygulamalarının tartışmacı tutuma etkisini inceleyen çalışmalarda da olumlu etkiler tespit edilmiştir (Balcı, 2015; Balcı ve Yenice, 2016; Çınar, 2013; Demirci Celep, 2015; Demirel, 2015; Erdoğan, 2010; Oğuz Çakır, 2011; Öğreten, 2014; Öztürk, 2013; Şahintürk, 2014; Şekerci, 2013; Tekeli, 2009; Yalçın Çelik, 2010). Aktaş ve Doğan (2018) ise yaptıkları

çalışmada tartışmacı tutumda anlamlı bir değişiklik tespit etmemiştir. Yazarlar bu sonucun daha uzun sürecek bir eğitimle değişebileceğini ifade etmişlerdir. Alanyazında argümantasyonun teknolojiye yönelik tutuma etkisiyle ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Teknoloji desteği sağlanarak yapılan çalışmalarda ise teknolojinin kavram öğrenme, başarı ve kalıcılığa etkileri tespit edilmiştir (Bugawa ve Mirzal, 2017; Çetin ve Günay, 2010; Güven ve Sülün, 2012; Karabulut, 2018; Kert ve Tekdal, 2008; Oktay ve Çakır, 2013; Savaş ve Arıcı, 2009; Yenice vd., 2003). Bu çalışmalardan Aymen Peker (2018) teknolojiyle desteklenen oyunların başarıyı geliştirmede daha etkili olduğunu belirlemiştir. Oymak (2018) lise fizik öğrencileriyle yaptığı çalışmada teknoloji destekli öğretim gören öğrenci grubunun akademik başarısını daha yüksek bulmuştur. Başoğlu (2017) ise tanımlayıcı dallanmış ağacı teknoloji desteğiyle ve teknoloji desteği olmadan uygulamış akademik başarıda teknolojinin anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. Teknolojik uygulamalardan biri olan Web 2.0 araçları ile ilgili yapılan araştırmaların 2006 yılından itibaren hız kazandığı ve bu çalışmaların genel olarak bilgisayar ve öğretim teknolojileri ile ilgili olduğu görülmüştür. Fen alanında çoğunlukla görüş tespiti şeklinde yapılan çalışmalarda; fen öğretmenlerinin web 2.0 hakkındaki görüşleri (Timur vd., 2020), Web 2.0 destekli STEM hakkında ortaokul öğrencilerinin görüşleri (Bolatlı ve Korucu, 2018), öğretmen adaylarıyla web 2.0 destekli materyal hazırlamaya yönelik görüşler (Gürsoy ve Göksun, 2019; Özpınar, 2020; Yalman ve Başaran, 2018) incelenmiştir.

Dijitalleşmenin her alanda karşımıza çıktığı günümüzde ortaokul öğrencilerinin web 2.0 desteğiyle sınıflarında tanışması, ayrıca bu desteğin yine fen öğretiminde önemli yer tutan uygun argüman ortamlarının yaratılmasında kullanılması hem öğrenme hem de tartışmacı tutum ve teknolojiye yönelik tutumlara katkı sağlayacağı düşünülecek çalışma planlanmıştır. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerine yönelik teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarına dayalı bir öğretim planı tasarlanmış ve farklı değişkenler açısından etkililiği değerlendirilmiştir. Çalışma, fen bilimleri eğitimi ve teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları ile ilgili alan yazına ulaşılan sonuçlar bakımından katkıda bulunacağı gibi, ortaokul fen programında kullanılması önerilen teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları ve benzeri modelleri öğretmenlerin uygulamaları için de örnek teşkil edeceği düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma ile teknolojinin eğitimde farklı yöntemlerle birlikte kullanımının önemi gözlemlenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin oldukça zorlandıkları kuvvet ve enerji konusunda yer alan “iş, kuvvet, sürtünme kuvveti, enerji, enerji dönüşümleri ... vb.” konularda argümantasyon yaparak kavramlar arasındaki farklılıkları tartışmalarını sağlamak, dolayısıyla da öğrenmelerini geliştirmek hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşmada bazı durumlarda gerekli öğrenme ortamlarının oluşturulamadığı argümantasyon uygulamalarında öğrencilerin tartışmalara yeteri kadar katılmadığı ve iddia, kanıt bulmakta güçlükler yol açtığı belirtilmiştir (Driver vd., 2000; Erduran ve Jimenez Aleixandre, 2007; Jimenez Aleixandre vd., 1997). Bu noktada öğrenme ortamlarını kolaylaştıran ve bilgiyi görselleştiren bir araç olması dolayısıyla güçlükleri gidermek için de Web 2.0 araçlarıyla argümantasyon etkinlikleri desteklenmiştir. Web 2.0 araçlarının kullanılmasının diğer bir sebebi de geleceğin şekillenmesinde önemli bir bileşen olan teknolojinin, öğretime entegre edilmesiyle geliştirilen argümantasyon ortamlarının öğrencilerin teknolojinin hayat için önemine yönelik olumlu tutum geliştirip geliştirmediklerindeki rolünü araştırmaktır. Bu doğrultuda çalışmada teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarının (TeDAU) ve argümantasyon uygulamalarının (AU) ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına, teknolojiye yönelik tutumlarına ve tartışmacı tutumlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır:

1- Derslerin teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarıyla (TeDAU) işlendiği deney grubu ile derslerin argümantasyon uygulamaları (AU) ile işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin “Kuvvet ve

Enerji” konusundaki başarı puanları, grup içinde (öntest-sontest) ve gruplar arasında (sontest-sontest) farklılaşmakta mıdır?

2- Derslerin teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarıyla (TeDAU) işlendiği deney grubu ile derslerin argümantasyon uygulamalarıyla (AU) işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin tartışmacı tutum ölçeği (TTÖ) puanları, grup içinde (öntest-sontest) ve gruplar arasında (sontest-sontest) farklılaşmakta mıdır?

3- Derslerin teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarıyla (TeDAU) işlendiği deney grubu ile derslerin argümantasyon uygulamalarıyla (AU) işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutum ölçeği (TYTÖ) puanları, grup içinde (öntest-sontest) ve gruplar arasında (sontest-sontest) farklılaşmakta mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışmada 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının, teknolojiye yönelik tutumlarının ve tartışmacı tutumlarının teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları ile geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada var olan sınıflar kullanılarak grupların rastgele belirlenmesi esas alındığı için nicel araştırma yöntemi desenlerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desende var olan sınıflar kullanılarak grupların gelişigüzel belirlenmesi esas alınır. Ayrıca, bunlardan hangisinin deney, hangisinin kontrol grubu olacağı da yansız bir seçimle belirlenir (Karasar, 2005). Çalışmada bağımsız değişken olarak belirlenen öğretim yönteminin [Teknoloji Destekli Argümantasyon Uygulamaları (TeDAU) ve Argümantasyon Uygulamaları (AU)] bağımlı değişkenler (akademik başarı, teknolojiye yönelik tutum ve tartışmacı tutum) üzerindeki etkisi incelendiği için deneysel desen kullanılmıştır.

Evren-Örneklem

Çalışmanın ulaşılabilir evrenini İstanbul ili Anadolu yakasındaki ortaokullarda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme ise 2018-2019 eğitim-öğretim yılı 1. Döneminde İstanbul ili Anadolu yakasında bulunan bir devlet ortaokulunda iki farklı şubede 7. sınıfta öğrenim gören 55 öğrencidir. Örneklem grubunun bulunduğu okul rastgele seçilmekle birlikte var olan şubeler kullanılarak deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Gruplar arasında uygulanan test ve ölçekler bakımından anlamlı fark bulunmadığı için rastgele bir şekilde şubelerden biri TeDAU ile öğrenim gören deney grubu (DG), diğeri ise AU ile öğrenim gören kontrol grubu (KG) olarak belirlenmiştir. DG’de 27 [12 kız (%44), 15 erkek (%56)], KG’de 28 [10 kız (%36), 18 erkek (%64)] öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın amacına ve araştırma sorularına uygun olarak aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır.

Başarı Testi (BT)

Öğrencilerin kuvvet ve enerji ünitesi ile ilgili öğrenme düzeylerinde bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi amacı ile “Kuvvet ve Hareket Konusu Akademik Başarı Testi (BT)” uygulanmıştır. Kınık Topalsan (2015) tarafından geliştirilen başarı testi bir madde kökünden, üçü çeldirici biri doğru cevap olmak üzere dört seçenekten oluşan 19 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. BT’nin puanlandırması ve değerlendirmesi, doğru cevap (1 puan), yanlış cevap (0 puan) ve boş soru (0 puan) şeklindedir. Testte üç yanlış bir doğruyu götürmeden değerlendirme yapılmış ve puanlama ölçütüne göre her bir öğrencinin

puanı hesaplanmıştır. Test 2012-2013 yılında 80 öğrenciye uygulanmış ve güvenilirlik için Cronbach Alfa değeri 0.820, KR-20 katsayısı 0.835 olarak bulunmuştur (Kınık Topalsan, 2015). Bu çalışmada ise testten elde edilen puanların KR 20 güvenilirlik katsayısı değeri 0.61 bulunmuştur.

Tartışmacı Tutum Ölçeği (TTÖ)

Öğrencilerin tartışma ortamı oluşturma ve tartışmaya katılma istekliliklerindeki değişikliklerin belirlenmesi için Infante ve Rancer (1982) tarafından geliştirilen ve Kaya (2005) tarafından Türkçe'ye çevrilen "Tartışmacı Tutum Ölçeği (TTÖ)" kullanılmıştır. 5'li likert tipinde olan ankette tartışmaya eğilimi ifade eden 10 madde, tartışmadan kaçınmayı ifade eden 10 madde olmak üzere toplam 20 madde bulunmaktadır. Ölçekteki maddeler *Her zaman*, *Sık sık*, *Bazen*, *Nadiren* ve *Hiçbir zaman* şeklinde derecelendirilmiştir. 10 adet olumlu ifade sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlanmış, 10 olumsuz ifade ise ters puanlama yapılmıştır. Buna göre ölçekten alınabilecek en yüksek puan 100, en düşük puan 20'dir. Anketin geliştirildiği dönemde uygulandığı 692 kişilik örnekleme ait Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları tartışma eğilimiyle ilgili ifadeler için 0.86 ve tartışmadan uzak durmayla ilgili ifadeler için 0.91 olarak bulunmuştur (Akt. Balcı, 2015). Bu çalışmada ölçekten elde edilen puanların Cronbach Alfa değerleri tartışmadan kaçınma ifadeleri için 0.774, tartışma eğilimi için ise 0,577 bulunmuştur. Ölçeğin genelinin tabakalı alfa değeri ise 0.708 bulunmuştur.

Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (TYTÖ)

Öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını değerlendirmek için Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (TYTÖ) kullanılmıştır. 1986 yılında William E. Dugger tarafından hazırlanan ölçek, 2008 yılında Yurdugül ve Aşkar tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır (Akt. Yurdugül ve Aşkar, 2008). Uyarlanan TYTÖ beşli Likert tipinde hazırlanmış 24 maddeden ve dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; Teknolojiye Yönelik Eğilim, Teknolojinin Olumsuzluğu, Teknolojinin Katkısı ve Önemi ve Herkes İçin Teknoloji'dir. Ölçekte 14 olumlu, 7 olumsuz ifade bulunmaktadır. Ölçeğin değerlendirmesi 1 ile 5 arasında; 5 (Tamamen Katılıyorum), 4 (Katılıyorum), 3 (Kararsızım), 2 (Katılmıyorum), 1 (Hiç Katılmıyorum) şeklindedir. Olumsuz ifadeler için ise bunun tam tersi puanlama durumu geçerlidir. Ölçeğin iç tutarlılığı McDonald'ın ω katsayısı ile araştırılmış ve ω güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak elde edilmiştir (Yurdugül ve Aşkar, 2008). Bu çalışmada ölçekten elde edilen puanların Cronbach Alfa değerleri "Teknolojiye yönelik eğilim" ifadeleri için 0.806, "Teknolojinin olumsuzluğu" için 0.788, "Teknolojinin önemi" için 0.807, "Herkes için teknoloji" için 0.746 bulunmuştur. Ölçeğin genelinin tabakalı alfa değeri ise 0.911 bulunmuştur.

Uygulama

Uygulamaya başlamadan önce okulun bağlı olduğu milli eğitim müdürlüğünden izin alınmış ve uygulama yapılacak şubeler rastgele bir biçimde belirlenmiştir. Çalışmada oluşturulan argümantasyon etkinlikleri öğretimde daha çok tercih edilen Toulmin'in argümantasyon modeli rehber alınarak hazırlanmıştır. Bu model doğrultusunda yapılan işlemler deney ve kontrol grubu uygulamalarında detaylıca açıklanmıştır. Uygulama takvimi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Uygulama takvimi

	Deney Grubu Web 2.0 +Argümantasyon	Kontrol Grubu Argümantasyon
1. Hafta	Öntestler (BT, TYTÖ, TTÖ)	Öntestler (BT, TYTÖ, TTÖ)
2. Hafta	Argümantasyon uygulamalarına hazırlık	Argümantasyon uygulamalarına hazırlık

3. Hafta	1. Etkinlik	1. Etkinlik
4. Hafta	2. Etkinlik	2. Etkinlik
5. Hafta	3. Etkinlik	3. Etkinlik
6. Hafta	4. Etkinlik	4. Etkinlik
7. Hafta	5. Etkinlik	5. Etkinlik
8. Hafta	Sontestler (BT, TYTÖ, TTÖ)	Sontestler (BT, TYTÖ, TTÖ)

TeDAU Materyallerinin Hazırlanması

Çalışmada tasarlanan teknoloji destekli argümantasyon materyalleri üç aşamalı bir plan izlenerek geliştirilmiştir. *İlk aşamada*; konu kapsamı olarak ortaokul yedinci sınıf “Kuvvet ve Enerji” ünitesi belirlendiği için Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda bu üniteye yer alan kazanımlar incelenmiştir. Bu incelemeyle “Kütle ve ağırlık”, “Fiziksel anlamda iş”, “Kinetik enerji”, “Potansiyel enerji” ve “Enerjinin korunumu” olmak üzere beş konu oluşturulmuştur. *İkinci aşamada*; her bir konu için argüman çalışma sayfası ve değerlendirme materyallerinin tasarlanmasında iki alan eğitimi uzmanından ve iki öğretmenden görüş alınmıştır. Fen eğitimi uzmanları argümantasyon ortamının oluşturulması, argümantasyon bileşenlerinin kullanılması ve işlenen konuya uygunluğunu değerlendirirken, fen bilimleri öğretmenleri dersin uygulanması aşamasında karşılaşılabilecek uygulama zorlukları bakımından tasarımları değerlendirmişler ve tasarımları uygun bulmuşlardır. Web 2.0 araçları belirlenirken argümantasyon bileşenleri için uygun web 2.0 araçları da belirlenmiştir. Uygun web 2.0 araçlarının belirlenmesinde; argüman ortamını oluşturmada kullanılan hikâyeler için hikâye yazma uygulaması Storyjumper, karikatür için Tondoo, Animasyon için Powtoon kullanılmıştır. Kanıt kartlarında bilginin görselleştirilerek sunulması ve daha çok akılda kalacağı düşünülerek infografik oluşturulan easelly programı kullanılmıştır. Değerlendirme için ise test için Plickers, kavram ağı için Wisemapping, dijital paylaşım sağlayan Padlet, bulmaca için Puzzlemaker gibi uygulamalar kullanılmıştır. Tasarımın yapıldığı konular ve argümantasyonları desteklemek için kullanılan web 2.0 araçları Tablo 2’de belirtilmiştir.

Tablo 2. Teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarında kullanılan Web 2.0 araçları

Etkinlik Nu.	İlişkili olduğu konu birimi	Etkinlikte kullanılan web 2.0 aracı	Değerlendirmede kullanılan web 2.0 aracı
1. Etkinlik	Kütle ve ağırlık	Storyjumper, Easelly	Puzzlemaker, Plickers
2. Etkinlik	Fiziksel anlamda iş	Tondoo, Easelly	Wisemapping, Plickers
3. Etkinlik	Kinetik enerji	Powtoon, Easelly	Word Art, Puzzlemaker
4. Etkinlik	Potansiyel enerji	Powtoon, Easelly	Word Art, Puzzlemaker
5. Etkinlik	Enerjinin korunumu	Powtoon, Easelly	Padlet, Plickers

Tablo 2’deki web 2.0 araçlarından Story Jumper, Tondoo ve Powtoon argümantasyonu tanıtmak için, Easelly kanıt kartlarını oluşturmak için Puzzlemaker, Plickers, Wisemapping, Word Art ve Padlet ise öğrencilerin değerlendirilmesi için kullanılmıştır.

Üçüncü aşamada; yapılacak olan asıl uygulamada karşılaşılabilecek problem ve eksikliklerin en aza indirgenmesi açısından pilot uygulama yapılmıştır. Çalışma kapsamında geliştirilen öğretim materyallerinin pilot uygulaması 2017- 2018 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Pilot uygulamada öncelikle öğrencilere argümantasyon tanıtımı yapılmış, ardından sadece bir etkinlik için uygulama gerçekleştirilmiştir. Argümantasyon uygulaması sırasında 10 kişilik iki grup oluşturulmuş ve uygulama 40 dakikalık bir ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonrasında yapılacak olan asıl uygulamada öğrencilere argümantasyon tanıtımının

yapılmasının yanında günlük hayattan örnek bir uygulamanın da yapılmasına, 40 dakikalık bir ders saatinin etkinlik için yeterli zaman olmadığından zaman planlamasının tekrar yapılmasına ve grup sayılarının azaltılmasına karar verilmiştir.

TeDAU (Teknoloji Destekli Argümantasyon Uygulamaları)

Teknoloji destekli argümantasyona dayalı öğretim yöntemi ile işlenen Kuvvet ve Enerji ünitesi öntest ve sontest uygulamaları dâhil 26 saat sürmüştür. BT, TYTÖ, TTÖ öntest olarak uygulandıktan sonra ilk iki derste öğrenciler bilimsel tartışma ve argümanların yapısı hakkında araştırmacılarından biri olan öğretmen tarafından bilgilendirilmiştir.

Uygulama süresince öğrenciler gruplar halinde etkinlikleri yapmışlardır. Etkinlik kâğıtları öğrencilere dağıtılmış, etkinlik ile ilgili görsel, animasyon, video gibi web 2.0 araçları ile hazırlanmış materyaller akıllı tahtadan gösterildikten sonra öğrencilere süreler verilmiştir. Öğrenciler 15 dakika boyunca argümantasyon etkinliklerini öncelikle bireysel olarak yapmışlardır. Ardından öğrenciler grup arkadaşlarıyla bir araya gelmiş ve 20 dakikalık bir grup tartışmasından sonra grup argüman bileşenlerini oluşturmuşlardır. Öğrenciler düşüncelerini diğer gruplara karşı savunurken gerekçe ve destekleyiciler kullanmışlardır. Etkinliğin sonunda grup sözcüleri aldıkları kararları sınıf ile paylaşmışlardır. Çalışmanın en sonunda öğretmen ortaya çıkan bilgilerin sistemli olarak anlaşılabilmesi açısından öğrencilere genel bir açıklama yapmıştır. Çalışmada öğrencilerin argüman oluşturabilecekleri günlük hayattan beş adet etkinlik hazırlanmış ve öğrencilerin veri, iddia, gerekçe, destekleyici, çürütücü ve sınırlayıcı oluşturarak ünite kazanımlarına ulaşmaları hedeflenmiştir.

Hazırlanan etkinliklerden ilki günlük hayattan bir senaryodur. Bu etkinlik ile öğrencilerin argüman bileşenlerini ve argüman oluşturmayı öğrenmeleri hedeflenmiştir. Bu ilk etkinlik sırasında öğrencilerin rehberliğe ihtiyacı diğer etkinliklere göre daha fazla olmuştur. Tüm etkinliklerin nasıl uygulandığını açıklamak amacıyla kütle ve ağırlık konusuna ait 1. Etkinliğin ders planına ve aşamalarına Ek 1’de verilmiştir. Etkinlik 2, 3, 4 ve 5 için uygulanan ders içerikleri ise Ek 2’dedir.

AU (Argümantasyon Uygulamaları)

Argümantasyon Uygulamaları (AU) ile yapılan öğretimde öncelikle öğrenciler bilimsel tartışma ve argümanların yapısı hakkında öğretmen tarafından bilgilendirilmiştir. Çalışmada TeDAU’nda kullanılan etkinliklerin aynısı teknoloji desteği olmadan öğrencilerle işlenmiş, öğrencilerin veri, iddia, gerekçe, destekleyici, çürütücü ve sınırlayıcı oluşturarak ünite kazanımlarına ulaşmaları hedeflenmiştir. Uygulama süresince öğrencilerle yapılan süre, gruplandırma, argümanları tartışma ve sınıfa sunma gibi adımlar TeDAU ile paralel olacak şekilde yürütülmüştür. Sadece birinci etkinlik için uygulama örneğine Ek 3’te yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen veriler SPSS 25.00 programındaki testler yardımıyla değerlendirilmiştir. Yapılan analizler nicel veri analizi bağlamında yapılmış, bu sebeple her bir ölçme aracı için uygulanan aşamalar benzer şekilde ilerlemiştir. Burada da aynı aşamaları tekrarlamamak adına ölçme araçlarının analizi ayrı ayrı başlıklar altında verilmemiş, birlikte ele alınmıştır. Çalışmada gruplar arasında ikili karşılaştırmalar için uygulanan testler t testleri, Mann Whitney u ve Wilcoxon işaretli sıralar testleri kullanılmıştır. Testlere ilişkin gerekli açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

Başarı Testi (BT), Tartışmacı Tutum Ölçeği (TTÖ) ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (TYTÖ) ortaokul 7. Sınıf öğrencilerine TeDAU ve AU uygulamaları öncesinde öntest ve sonrasında sontest olarak uygulanmıştır. Grupları karşılaştırırken kullanılacak testi belirlemek için normallik dağılımına Shapiro Wilk testi ile bakılmış ve Tablo 3'teki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3. Grupların BT, TTÖ ve TYTÖ ölçme araçlarına ait Shapiro Wilk testi sonuçları

Gruplar		Başarı Testi			Tartışmacı Tutum Ölçeği			Teknoloji Tutum Ölçeği		
		İstatistik	sd	Sig.	İstatistik	sd	Sig.	İstatistik	sd	Sig.
DG	Öntest	0.936	27	0.097	0.949	27	0.204	0.914	27	0.029
	Sontest	0.945	27	0.158	0.941	27	0.130	0.986	27	0.967
KG	Öntest	0.943	28	0.131	0.974	28	0.689	0.887	28	0.006
	Sontest	0.928	28	0.054	0.941	28	0.531	0.958	28	0.309

Tablo 3'te sig. (p) değerleri 0.05'den büyük ise veriler normal dağılım gösteriyor demektir (Can, 2020). Bu durumda BT ve TTÖ için deney ve kontrol gruplarının hem öntest hem de sontestleri normal dağılım göstermektedir. TYTÖ için ise deney ve kontrol gruplarının öntestleri normal dağılım göstermezken sontestleri normal dağılımdadır. Çalışmada uygulanacak testleri belirlemede bir diğer etken grupların her bir değişken için öntestlerinin karşılaştırılmasıdır. Tablo 3'ten hareketle BT ve TTÖ için öntest karşılaştırmasında ilişkisiz gruplar t testi, TYTÖ için öntest karşılaştırmasında Mann Whitney u testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4'tedir.

Tablo 4. Grupların BT, TTÖ ve TYTÖ öntest puanlarının karşılaştırılması

	Veri Toplama Aracı	Kullanılan Test	Test Değeri	p
Öntest	Başarı Testi	Bağımsız t testi	t : 0.372	0.711
DG-KG	Tartışmacı Tutum Ölçeği	Bağımsız t testi	t : 0.907	0.369
	Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği	Mann Whitney u	u : 364.500	0.820

DG ve KG öğrencilerinin Başarı Testi, Tartışmacı Tutum Ölçeği ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği öntest puanlarının arasında anlamlı farklılık olmadığı (p değerleri >0.05), grupların birbirine denk olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3 ve Tablo 4'ten hareketle BT'nin öntest ve sontest karşılaştırmalarında alt problemlere uygun şekilde, grupların kendi içlerinde öntest-sontest karşılaştırmaları için ilişkili gruplar t testi, iki grubun sontest karşılaştırmasında ise bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. TTÖ'nin öntest ve sontest karşılaştırmalarında grupların sontestlerinde anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek adına bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Grupların kendi içlerinde öntest-sontest karşılaştırmalarında ise ilişkili gruplar t testi kullanılmıştır. TYTÖ için yapılan karşılaştırmalarda ise grupların kendi içlerinde öntest-sontest karşılaştırmalarında Wilcoxon Testi kullanılmıştır. TYTÖ sontest sonuçlarında p değerleri 0.05'ten büyük olduğu için veriler normal dağılımda kabul edilmiştir. Böylece grupların sontestleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek adına bağımsız örneklem t testi yapılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde alt problemlere paralel olarak araştırma bulguları sunulmuştur.

Başarı Testine İlişkin Bulgular

Teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları (TeDAU) ile derslerin işlendiği DG ve argümantasyon uygulamaları (AU) ile derslerin işlendiği KG öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarı testi öntest-sontest puanlarının karşılaştırılması için ilişkili gruplar *t* testi yapılmış, elde edilen bulgular Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5. Grupların akademik başarılarının öntest-sontest karşılaştırmasına ilişkin *t* testi bulguları

Gruplar		N	Ortalama	Standart sapma	<i>t</i>	<i>p</i>
DG	Öntest	27	6.482	1.762	4.180	0.000
	Sontest	27	8.629	2.483		
KG	Öntest	28	6.321	1.416	1.226	0.231
	Sontest	28	7.107	2.986		

Tablo 5'te DG'nin öntest ortalamalarının 6.482 ve sontest ortalamalarının 8.629 olduğu görülmektedir. DG başarı testi öntest ve sontest verileri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). KG'nin öntest ortalaması 6.321 ve sontest ortalaması 7.107 olarak bulunmuştur. KG'nin öntest ve sontest başarı testi puanlarında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları (TeDAU) ile derslerin işlendiği DG ve argümantasyon uygulamaları (AU) ile derslerin işlendiği KG öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarı sontest puanların karşılaştırılması bağımsız *t* testi ile yapılmış, elde edilen bulgulara Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. Grupların başarı testinin sontest puanlarına ilişkin bağımsız *t* testi bulguları

Gruplar	N	Ortalama	Standart sapma	<i>t</i>	<i>p</i>
DG Sontest	27	8.629	2.483	2.052	0.045
KG Sontest	28	7.107	2.986		

Tablo 6'da DG ve KG'lerinin akademik başarılarında sontestte istatistiksel olarak DG lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t=2.052$, $p<0.05$). Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare (η^2) değeri 0.074 olarak hesaplanmıştır. Bu değer yorumlanmasında Cohen (1988) tarafından belirlenen ölçütler esas alınmıştır. Buna göre; 0.01= küçük etki, 0.06= orta etki ve 0.14= büyük etki olarak belirlenmiştir Burada deney ve kontrol gruplarının BT puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında TeDAU yaklaşımının orta büyüklükte bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Tartışmacı Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular

Teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları (TeDAU) ile derslerin işlendiği DG ve argümantasyon uygulamaları (AU) ile derslerin işlendiği KG öğrencilerinin tartışmacı tutum ölçeği öntest-sontest puanlarının karşılaştırılması ilişkili gruplar *t* testi yapılmış, elde edilen bulgular Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 7. Grupların tartışmacı tutum ölçeği öntest-sontest karşılaştırmasına ilişkin bağımlı t testi bulguları

Gruplar	N	Ortalama	Standart sapma	t	p	
DG	Öntest	27	59.518	11.226	3.875	0.001
	Sontest	27	69.037	5.481		
KG	Öntest	28	62.107	9.923	3.358	0.002
	Sontest	28	69.607	9.223		

Tablo 7’de DG öğrencilerinin öntest ortalamalarının 59.518 ve sontest ortalamalarının 69.037, KG öğrencilerinin ise öntest ortalaması 62.107 ve sontest ortalaması 69.607 olarak bulunmuştur. Buradan hareketle DG ve KG öğrencilerinin tartışmacı tutum öntest ve sontest verileri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

DG ve KG gruplarının tartışmacı tutumlarına ait sontest puanlarının karşılaştırılmasına Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. Grupların tartışmacı tutum ölçeği sontest puanların bağımsız t testi bulguları

Gruplar	N	Ortalama	Standart sapma	t	p
DG Sontest	27	8.629	2.483	0.277	0.783
KG Sontest	28	7.107	2.986		

Tablo 8’de DG ve KG öğrencilerinin tartışmacı tutumları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($t=0.277$ $p>0.05$).

Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular

Teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları (TeDAU) ile derslerin işlendiği DG ve argümantasyon uygulamaları (AU) ile derslerin işlendiği KG öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutum ölçeğine ilişkin öntest-sontest puanlarının karşılaştırılması wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılmış, elde edilen bulgulara Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. Grupların teknolojiye yönelik tutum ölçeği öntest-sontest puanlarına ilişkin wilcoxon testi bulguları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p	
DG	Negatif sıra	6	14.92	89.500		
	Pozitif sıra	21	13.74	288.500	2.391	0.017
	Eşit	0				
KG	Negatif sıra	13	13.12	170.50		
	Pozitif sıra	14	14.82	207.50	0.445	0.657
	Eşit	1				

Tablo 9’da DG öğrencilerin 21’inin teknoloji tutumu sontest puanlarını arttırdıkları ve öntest-sontest arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p<0.05$). KG grubunda 14 öğrenci pozitif sıradadır. Bu grupta teknoloji tutum ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları (TeDAU) ile derslerin işlendiği DG ve argümantasyon uygulamaları (AU) ile derslerin işlendiği KG öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutum ölçeğine ilişkin

son test puanların karşılaştırılması bağımsız t testi ile yapılmış, elde edilen bulgulara Tablo 10'da yer verilmiştir.

Tablo 10. Grupların teknolojiye yönelik tutum ölçeği son test puanlarına ilişkin bağımsız t testi bulguları

Gruplar	N	Ortalama	Standart sapma	t	p
DG Sontest	27	91.741	13.326	2.115	0.039
KG Sontest	28	83.071	16.804		

Tablo 10'da DG ve KG öğrencilerinin teknoloji tutum ölçeği son test puanları arasında DG lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t=2.115$, $p<0.05$). Bağımsız gruplar için elde edilen eta kare (η^2) değeri 0.078 orta büyüklükte bir değerdir. Burada deney ve kontrol gruplarının teknolojiye yönelik tutum puan ortalamaları arasındaki bu anlamlı farklılığın oluşmasında TeDAU yaklaşımının orta büyüklükte bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarının (TeDAU) ve argümantasyon uygulamalarının (AU) ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarılarına, tartışmacı tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada araştırma problemlerine göre şekillendirilen şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve enerji konusundaki başarıları iki farklı uygulama ile yürütülen gruba göre değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasındaki başarı durumları karşılaştırıldığında web 2.0 teknolojisiyle desteklenen argümantasyon uygulamalarıyla derslerin yürütüldüğü deney grubunun, argümantasyonla yürütülen kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmaları web 2.0 teknolojisinin başarı üzerindeki etkisi ile açıklanmıştır. Nitekim yapılan birçok çalışmada da teknoloji desteğinin öğrencilerin akademik başarılarında önemli etkisinin olduğu ortaya konmuştur (Aymen Peker, 2018; Bugawa ve Mirzal, 2017; Çetin ve Günay, 2010; Güven ve Sülün, 2012; Hamlı ve Hamlı, 2021; Karabulut, 2018; Kert ve Tekdal, 2008; Oktay ve Çakır, 2013; Oymak, 2018; Savaş ve Arıcı, 2009; Yenice vd., 2003). Farklı bir sonuç olarak Başoğlu (2017) ise tanımlayıcı dallanmış ağacı teknoloji desteğiyle ve teknoloji desteği olmadan uygulamış akademik başarıda teknolojinin anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. Başoğlu'nun (2017) çalışmasıyla diğer çalışmalar arasındaki fark, teknolojinin entegre edildiği uygulamanın farklılığından kaynaklanabilmektedir. Bu çalışmada özellikle web 2.0 destekli argümantasyon uygulamasında kanıt kartı olarak kullanılan infografikler bilgiyi özetlemesi, görselleştirmesi ve renklendirmesi adına başarı üzerinde farklılaşmayı sağlamada etkili olmuş olabilir. Nitekim Erdal (2021) karmaşık bilgiyi bireylere öğretici bir yolla aktarması nedeniyle infografiklerin popüler bir web 2.0 aracı olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte Pinkwart ve McLaren (2012) dikkatli bir şekilde tasarlanan argümantasyon uygulamalarının öğretim teknolojilerinin ortamı içerisinde verilmesi ile öğrencilerin öğrenmesinde ölçülebilir gelişmelerin oluşabileceğini ifade etmişlerdir. Trust (2018) teknoloji entegrasyonunun öğrenmeyi güçlendireceğini belirtmiş, Orhan ve Durak Men (2018) yaptıkları çalışmada web tabanlı eğitimlerin başarı üzerine oldukça önemli etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Bilgican Yılmaz ve diğerleri (2021) öğrenmede zorluk yaşanan konularda web 2.0 araçlarından destek alınabileceğini belirtmiştir. Web 2.0 uygulamalarının özellikle soyut kavramların görselleştirilerek somutlaştırılmasına imkân tanınması (Can ve Usta, 2021; Kelly ve Gaytan, 2014) öğrencinin ilgisini çekerek derse aktif katılımını sağlaması (Çenesiz ve Özdemir, 2021; Yuen vd.,

2011) ve öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşim yaratması (Chitanana, 2020; Topuz vd., 2015) nedenleriyle öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve öğrenme üzerinde olumlu etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada akademik başarı ile ilgili dikkat çeken bir diğer sonuç kontrol grubunun kendi içinde başarısında anlamlı bir artışın bulunmamasıdır. Alanyazında bulunan farklı fen alanlarında akademik başarı üzerine yapılan araştırmaların birçoğunda argümantasyonun akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Akdöner, 2019; Aktaş, 2017; Altun, 2010; Balcı, 2015; Demirel, 2015; Hasançebi, 2014; Meral, 2018; Niaz vd., 2002; Özer, 2009; Özkara, 2010; Polat, 2014; Teichert ve Stacy, 2002; Uluay, 2012; Uluçınar Sağır, 2008; Yalçınkaya, 2018). Ancak alan yazında bu yaklaşımın uygulanmasında ortaya çıkan sorunları tespit eden çalışmalar da vardır. Aktamış ve Atmaca (2016) farklı çalışmalardan hareketle bu sorunlardan birini, grup içinde kendini ifade edemeyen ve dolayısıyla fikirlerini söyleyemeyen öğrenciler için öğrenme ortamlarının oluşmadığı şeklinde açıklamıştır. Benzer şekilde bu çalışmada da grupla argümantasyon yapıldığı için kontrol grubunda iletişim becerisi zayıf öğrencilerin öğrenme ortamları da zayıf kalmış ve bu sebeple başarıları artmamış olabilir.

Ortaokul öğrencilerinin tartışmacı tutumları incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında tartışmacı tutum puanlarının anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında web 2.0 teknolojisinin tartışmacılık üzerindeki etkisiyle ilgili Gwee ve Damodaran (2015) tarafından yapılan çalışmada bu çalışmadan farklı olarak deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre tartışmacı becerileri üzerinde web 2.0 teknolojilerinin olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Gwee ve Damodaran'ın (2015) çalışmasında bazı öğrenciler web 2.0 araçlarıyla oluşturulan tartışma ortamının dikkat dağınıklığına neden olduğunu belirtmiş olsalar da genellikle argümantasyon yaparken özellikle sınıf içi tartışmaya göre daha fazla katılım oranının olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu yorumu yazarların çalışmasında hangi web 2.0 teknolojilerinin kullanıldığı sorusunu akla getirmiş ve çalışmada sosyal platformlar üzerinden oluşturulan web 2.0 araçlarının kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmada ise kullanılan web 2.0 teknolojisi öğrencilerin okul dışında da çevrimiçi olarak yararlanabilecekleri sanal sınıf veya sosyal ağlar ile oluşturulmamıştır. Kullanılan web 2.0 teknolojileri; karikatür ve animasyonlar yardımıyla argüman ortamı yaratma; bilgiyi görselleştirme, şemalaştırma ve değerlendirme amaçlarıyla oluşturulan araçlardır. Buradan hareketle kullanılan web 2.0 araçlarının türü nedeniyle yeterli etkileşimli bir tartışma ortamı sağlanamadığı için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tartışmacı tutum son testleri arasında farkın çıkmadığı düşünülmektedir. Bununla birlikte argümantasyonun doğasından kaynaklı her iki grupta da öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunmaları, karşıt fikirleri çürütmek için karşı argümanlar oluşturmaya çalışmaları ve dolayısıyla da bilimsel tartışma içinde olmaları birçok çalışmada olduğu gibi (Balcı, 2015; Balcı ve Yenice, 2016; Çınar, 2013; Demirci Celep, 2015; Demirel, 2015; Erdoğan, 2010; Gülhan, 2012; Oğuz Çakır, 2011; Okumuş, 2012; Öğreten, 2014; Öztürk, 2013; Pimvichai vd., 2019; Şahintürk, 2014; Şekerci, 2013; Tekeli, 2009; Yalçın Çelik, 2010) onların tartışmacı tutumlarını etkilemiştir. Bunun nedenini Yıldırım (2013), argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin tartışmalara aktif olarak katılmalarını sağladığı ve kendilerine güvenlerini arttırdığı, böylece de tartışmaya istekliliklerini arttırdığı şeklinde ifade etmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının teknolojiye yönelik tutum sonuçları karşılaştırıldığında teknolojiye yönelik tutumun anlamlı bir şekilde farklılaştığı ve bu farkın deney grubu lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarının sadece argümantasyon uygulamasına göre teknolojiye yönelik tutumda daha başarılı olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Alanyazında bu sonuca benzer sonuca ulaşılan çalışmalara rastlamak mümkündür. Kapıcı ve diğerleri (2015) çalışmalarında öğretmen adaylarının bilgisayar ve internet temelli öğrenmeyle deneyim sahibi olduklarında, teknolojiye yönelik tutumlarında olumlu bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Arslan ve Bilgin (2020) teknoloji kullanımının teknolojiye yönelik tutuma olumlu etkisinin olduğunu tespit

etmişlerdir. Korucu ve Çakır (2015) web 2.0 teknolojilerinin bireylere dijital okuyazarlık kazandırmada önemli katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Buradan hareketle web 2.0 teknolojisiyle öğretim ortamında tanışan çocukların hem ilgilerini derse vermeleri hem de teknoloji uygulamalarında tecrübe edinmeleri ve tecrübe edindikçe de özgüvenlerinin artmasıyla teknolojiye yönelik olumlu tutum geliştirdikleri şeklinde söylenebilir. Bu araştırmalardan farklı olarak Gürleroğlu (2019) çalışmasında dijital okuyazarlık için web 2.0 araçlarının etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yazar bunun nedenini pek çok olasılığa bağlamıştır. Bunlardan bazıları; öğrencilerin yeterli teknolojik donanıma sahip olmamaları kaynaklı teknoloji kullanma kısıtlılığı, teknolojiyi kullanmaya adapte olamama ve öğrencilerin yoğunlukla izleyici rolünde kalabilmelerinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Web 2.0 destekli argümantasyon uygulamaları ve argümantasyon uygulamalarının karşılaştırıldığı bu çalışmada Web 2.0 entegrasyonunun öğrencilerin akademik başarılarını ve teknolojiye yönelik tutumlarını kontrol grubuna göre olumlu ve anlamlı bir şekilde farklılaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bulgularından ve sınırlılıklarından hareketle oluşturulan öneriler şu şekildedir:

Uygulayıcılar için öneriler:

Öğrencilerin senkron ve asenkron olarak katılabilecekleri, etkileşimli tartışma ortamlarının yaratılacağı web 2.0 araçlarının (Padlet, Edmodo ...vb.) kullanılması önerilir.

Öğrencilerin web 2.0 araçlarıyla kendi içeriklerini üretmeleri ve böylece öğrenme sürecine dahil olmaları sağlanabilir (Örneğin; Storyjumper kullanarak argümantasyonlarını yazmaları, farklı bilgi kaynaklarından hareketle kendi infografiklerini oluşturmaları... vb.).

Grupla çalışma yaptırılacaksa öğrencilerin teknoloji hazırbulunuşlukları ve işbirliğine yatkınlıkları göz önünde bulundurularak kendi içinde heterojen gruplar oluşturulabilir.

Araştırmacılar için öneriler:

Çalışmada web 2.0 araçları fiziksel olaylar konu alanından kuvvet ve enerji ünitesinin yürütülmesinde kullanılmıştır. Aynı konu alanından farklı üniteler (Isı ve ışık, elektriksel olaylar, basınç ...vb.) veya farklı konu alanlarından seçilen ünitelerle çeşitli araştırmalar yürütülebilir. Özellikle kavram yanlışlarının yaygın olduğu konular seçilebilir.

Çalışmada web 2.0 araçlarının entegre edildiği öğretim uygulaması argümantasyondur. Farklı yöntemlerle web 2.0 entegrasyonu sağlanarak çeşitli araştırmalar yürütülebilir.

Çalışmada ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, tartışmacı tutum ve teknolojiye yönelik tutumları araştırılmıştır. Web 2.0 teknolojisinin farklı değişkenler üzerindeki etkileri araştırılabilir.

Yazar Katkı Oranı Beyanı: Tüm yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Etik Kurul Raporu: Çalışmanın verileri 2018-2019 eğitim öğretim döneminde toplandığı için etik kurul onayına başvurulmamıştır. Ancak çalışmada uygulanan tüm ölçme araçları için uygulama başlamadan önce İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınmış, çalışmaya katılan öğrencilerin ailelerinden gönüllü aile onam formu istenmiştir. Ayrıca uygulama yapılan okulda diğer ders faaliyetlerinin etkilenmemesi ve program akışının değişmemesi için Millî Eğitim Bakanlığı'nın programı ve yıllık plan süreleri dikkate alınarak uygulama yapılmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Akdöner, S. (2019). *Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) konusunda uygulanmasının onuncu sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Akgün, A., Özden, M., Çinicı, A., Aslan, A. ve Berber, S. (2014). Teknoloji destekli öğretimin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(48), 27-46.
- Aktamış, H., ve Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936-947. <https://doi.org/10.17755/esosder.258827>
- Aktaş, T. (2017). *Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Aktaş, T. ve Doğan, Ö. (2018). Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 778-798. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.342569>
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Arslan, E. H. ve Bilgin, E. A. (2020). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı ve video ile öğretimin teknoloji tutumuna etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 41-50. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgtd/issue/54249/711364>
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin Fen'e yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Aymen Peker, E. (2018). *5. sınıf "canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım" ünitesinin klasik eğitsel oyunlar ve teknoloji destekli eğitsel oyunlarla öğretiminin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Balcı, A. S. (2007). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Balcı, C. (2015). *8.Sınıf öğrencilerinin "hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Balcı, C. & Yenice, N. (2016). Effects of the scientific argumentation based learning process on teaching the unit of cell division and inheritance to eighth grade students. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 2(1), 67-84.
- Başoğlu, S. (2017). *Klasik ve teknoloji destekli tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanlışlarına ve bilişsel yüklerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ordu Üniversitesi.
- Benzer, A. (2017). *Dijital çağda öğretim teknolojileri ile Türkçe eğitimi*. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı.
- Bilgican Yılmaz, F., Karakoc-Topal, O. ve Öz Aydın, S. (2021). DNA konusunun web 2.0 araçlarının entegre edildiği laboratuvar yöntemi ile öğretimi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 10(1), 16-36. <https://doi.org/10.51960/jitte.887951>

- Bolatlı, Z. ve Korucu, A. (2018). Secondary school students' feedback on course processing and collaborative learning with web 2.0 tools-supported STEM activities. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(2), 456-478. <https://doi.org/10.14686/buefad.358488>
- Bugawa, A. M., & Mirzal, A. (2017). The impact of web 2.0 technologies on the learning experience of students in higher education: a review. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*. 13(3), 1-17.
- Can, A. (2020). *SPSS ile Bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. 9. Baskı. Pegem Akademi.
- Can, B. ve Usta, E. (2021). Web 2.0 destekli kavramsal karikatürün başarı ve tutuma etkisi. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 5(1), 51-69. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tayjournal/issue/61174/963828>
- Chitanana, L. (2020). The role of Web 2.0 in collaborative design: An ANT perspective. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09578-x> in Springer Nature Journals.
- Clark, D. B., Stegmann, K., Weinberger, A., Menekşe, M., & Erkens, G. (2007). *Technology-enhanced learning environments to support students' argumentation*. In S. Erduran ve P. Jimenez-Aleixandre (Ed.). *In Argumentation in Science Education* (pp. 217-243). Springer.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale.
- Çakan Akkaş, B. ve Kabataş Memiş, E. (2020). Argümantasyon uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesi başarılarına ve bireysel değişimlerine yansması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1407-1417. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.4043>
- Çenesiz, M. ve Özdemir, M. A. (2021). Web 2.0 araçlarının ortaöğretim 10. sınıf coğrafya dersi topoğrafya ve kayaçlar konusunda akademik başarıya etkisi. *International Journal of Geography and Geography Education*, 43, 39-53. <https://doi.org/10.32003/igge.750323>
- Çetin, O. ve Günay, Y. (2010). Fen eğitiminde web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(38), 19-34.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Demirci Celep, N. (2015). *The Effects of argument-driven inquiry instructional model on 10th grade students' understanding of gases concepts* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Demirel, R. (2015). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- 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.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Er, S. ve Kirindi, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317-343. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gebd/issue/58009/734810>
- Erdal, B. B. (2021). İnfografik tasarımında kullanılan web teknolojilerinin karşılaştırılması. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 11(3), 797-812. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tojdac/issue/62647/912087>

- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, Güneş ve Ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M.P. (2007). *Argumentation in science education: An overview*. In S. Erduran., M. P. Jiménez- Aleixandre (Ed.) *In Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. (pp. 3-27). Springer.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Eroğlu, E. ve Yıldırım, H. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gebd/issue/53429/647347>
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim- toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Gürleroğlu, L. (2019). *5E modeline uygun web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına, motivasyonuna, tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Gürsoy, G. & Göksun, D. (2019). The experiences of pre-service science teachers in educational content development using web 2.0 tools. *Contemporary Educational Technology*, 10(4), 338-357. <https://doi.org/10.30935/cet.634168>
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68- 79.
- Gwee, S., & Damodaran, S. (2015). *Use of web 2.0 and mobile technologies for developing argumentative skills*. In T.H. Brown and H.J. Van Der Merwe (Eds.) *In Communications in Computer and Information Science (CCIS) 560* (pp. 129-142) Springer.
- Hamalı, S. ve Hamalı, D. (2021). WEB 2.0 araçlarının derslerde kullanılmasının akademik başarıya etkisi. *Uygulamada Eğitim ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80-88.
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin den başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Infante, D., & Rancer, A. (1982). A conceptualization and measure of argumentativeness. *Journal of Personality Assessment*, 46(1), 72-80.
- Jimenez Aleixandre, M.P., Rodriguez, A., & Duschl, R.A. (1997, March 20-24). *Argument in high school genetics* [Paper presentation]. National Association for Research in Science Teaching, Chicago, Illinois.
- Kapıcı, H.Ö., Akçay, H., & İnaltekin, T. (2015). The impact of technology based learning on the beliefs and attitudes of preservice teachers. *International Journal of Humanities and Education*, 1(2), 154-167.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri*. Bilim Yayınları.

- Kara, S., Yılmaz, S. ve Kingır, S. (2020). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon kalite düzeylerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28 (3), 1253-1267. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3785>
- Karabulut, H. (2018). *Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerine, fene yönelik tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Karaman, S., Yıldırım, S. ve Kaban, A. (2008, 22-23 Aralık). *Öğrenme 2.0 yaygınlaşıyor: Web 2.0 uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin araştırmalar ve sonuçları* [Paper Presentation]. Inet-tr XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayınevi.
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözüme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Kelly, S., & Gaytan, J. (2014). Review of The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences [Review of the book *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*, by M. Smiciklas]. *Business and Professional Communication Quarterly*, 77(2), 240-242.
- Kert, S.B. ve Tekdal, M. (2008). Alanyazındaki tasarım ilkelerine uygun olarak geliştirilmiş çoklu ortam ders yazılımının lise düzeyi fizik öğretiminde akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 120- 131.
- Kingır, S., Geban, Ö. ve Günel, M. (2010, 23-25 Eylül). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin kimya kavramlarını öğrenmelerine etkisi* [Paper Presentation]. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, İzmir, Türkiye.
- Kınık Topalsan, A. (2015). *Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarının ontolojik açıdan incelenmesi ve bulunun yanlışların oluşturulan argüman ortamları ile giderilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Korucu, A. T. ve Çakır, H. (2015). Dinamik web teknolojileri ile geliştirilen işbirlikli öğrenme ortamını kullanan öğretmen adaylarının görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 221-254. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.61147>
- Korucu, A. T., ve Sezer, C. (2016) Web 2.0 teknolojilerinin kullanma sıklığının ders başarısı üzerindeki etkisine yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 379- 394.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı) (2018). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara, Türkiye.
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Namdar, B., & Shen, J. (2016). Intersection of argumentation and the use of multiple representations in the context of socioscientific issues. *International Journal of Science Education*. 38(7), 1100–1132.
- Namdar, S., ve Salih, E. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji destekli argümantasyona yönelik görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1384-1410.
- Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A. & Liendo, G. (2002). Arguments, contradictions, resistances, and conceptual change in students' understanding of atomic structure. *Science Education*, 86, 505-525.
- Oğuz Çakır, B. Z. (2011). *The influence of argumentation based instruction on sixth grade students' attitudes toward science, conceptual understandings of physical and chemical change topic and argumentativeness* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

- Oktay, S. ve Çakır, R. (2013). Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları, hatırlama düzeyleri ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 10(3), 3-23.
- Okumuş, S. (2012). "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Orhan, A. ve Durak Men, D. (2018). Web tabanlı öğretimin fen dersi başarısına ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: bir meta analiz çalışması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 245-284. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cbayarsos/issue/39491/465728>
- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics. Science and Technology Education*, 3(3), 173-184.
- Oymak, O. (2018). Fizik eğitiminde laboratuvar destekli öğretim ile teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve fizik dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Öğreten, B. (2014). Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Özer, G. (2009). Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Özkara, D. (2011). Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- Özpinar, İ. (2020). Preservice teachers' use of web 2.0 tools and perspectives on their use in real classroom environments. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 11 (3), 814-841. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.736600>.
- Öztürk, M. (2013). Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlilik inancına etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Pimvichai, J., Yuenyong, C., & Buaraphan, K. (2019). Development of grade 10 students' scientific argumentation through the science-technology-society learning unit on work and energy. *Journal of Technology and Science Education (JOTSE)*, 9(3), 428-441, <https://doi.org/10.3926/jotse.527>
- Pinkwart, N. & McLaren, B.M. (2012). *Educational Technologies for Teaching Argumentation Skills*. Bentham Science Publishers.
- Polat, H. (2014). Atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Savaş, S. ve Arıcı, N. (2009, 13-15 Mayıs). Web tabanlı uzaktan eğitimde iki farklı öğretim modelinin öğrenci başarıları üzerindeki etkilerinin incelenmesi [Paper Presentation]. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), Karabük, Türkiye.
- Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17(2), 159-176.
- Şahintürk, G. Y. (2014). Sosyo-bilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili farkındalıkları ve içerik bilgisi gelişimine etkisinin incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Şekerci, A. R. (2013). Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.

- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y., ve Yıldırım, Y. (2007). Türkiye'deki eğitim teknolojisi araştırmalarında güncel eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19, 439-458.
- Teichert, M. & Stacy, A. (2002). Promoting understanding of chemical bonding and spontaneity through student explanation and integration of ideas. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 464-496.
- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Timur, S. Timur, B. Arcagök, S. ve Öztürk, G. (2020). Fen öğretmenlerinin web-2 hakkında görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 63-108. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/57218/808076>
- Trust, T. (2018). 2017 ISTE standards for educators: From teaching with technology to using technology to empower learners. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34 (1), 1-3. <https://doi.org/10.1080/21532974.2017.1398980>
- Topuz, A., Yıldırım, Ö., Topu, F. ve Göktaş, Y. (2015). Öğrenme teorileri üzerine inşa edilen web 2.0 uygulamalarının incelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 8(2). <https://doi.org/10.17671/btd.03676>
- Uçar, B. ve Demiraslan Çevik, Y. (2017, 24-26 Mayıs). Öğretmen eğitiminde teknoloji destekli argümantasyon eğitimi [Paper Presentation]. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu (ICITS). Malatya, Türkiye.
- Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Yağmur Mıcık, Z. (2011). *Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının web 2.0 tabanlı ortamları mesleki gelişim amaçlı kullanım durumları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ege Üniversitesi.
- 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 doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Yalman, M. ve Başaran, B. (2018). Web 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Uzaktan Eğitim Materyallerine Yönelik Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Görüşleri. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 9(34), 81-95. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ajit-e/issue/54418/740687>
- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C. ve Erbil, E. (2003). Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 152-158.
- Yıldırım, H. E. (2013). *Sınıf ortamında argümantasyona dayalı öğrenme ortamının değerlendirilmesi: Deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarına ilişkin durum* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf öğretmeni yetiştirmede teknoloji eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 155-167.
- Yuen, S.C.Y., Yaoyuneyong, G., & Yuen, P.K. (2011). Perceptions, interest, and use: Teachers and web 2.0 tools in education. *International Journal of Technology in Teaching & Learning*, 7(2), 109-123.

Yurdugül, H. ve Aşkar, P. (2008). Öğrencilerin teknolojiye yönelik tutum ölçeği faktör yapılarının incelenmesi: Türkiye örneği. *İlköğretim Online*, 7(2), 288- 309.

EKLER:**Ek 1: 1. Etkinlik için Teknoloji Destekli Argümantasyon Temelli Ders Planı ve Aşamaları**

Sınıf Seviyesi	7.sınıf
Ünite Kazanımları (MEB, 2018, s.41)	F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır. F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.
Etkinlik İçin Önerilen Süre	4 ders saati (40'+ 40'+ 40'+ 40')
Kullanılan Teknolojiler ve Teknikler	Hikâye: Storyjumper, Soru Sorma, Kanıt kartları: Easelly, Değerlendirme: Puzzlemaker, Plickers
Argümantasyon Kazanımı:	Öğrenciler geliştirdikleri iddiaları gerekçelendirerek kanıtlarla destekler. Öğrenciler ders sonunda argümantasyon bileşenleri olan; iddia, gerekçe, kanıt, karşı iddia, destekleyici argüman ve çürütücü kullanımlarını geliştirirler.
Uygulama süreci: Öğrencilerin bilimsel bir argüman oluşturabilmesi, değerlendirmesi ve eleştirebilmesi için temel araçlar öğrencilere sunulur.	
Amaç: Uygulama öncesinde öğrencilere bilimsel argümantasyon ile ilgili eğitici bir etkinlik yaptırılır. Böylelikle öğrenciler bilimsel tartışmanın ne olduğunu ve argüman oluşturmayı anlayacaktır.	
Anahtar kavramlar/ görevler: <ul style="list-style-type: none">• Bir argümanın üç temel bileşenini oluşturma; iddia, kanıt, tartışma.• Uygunluk ve yeterlilik için kanıtların değerlendirilmesi.• Bir argümanı eleştirme ve karşı argüman oluşturma.• Rakip argümanların güçlü ve zayıf yanlarının değerlendirilmesi.	
Malzemeler: <ul style="list-style-type: none">• Öğrenci çalışma yaprağı• Her grup için kanıt kartları	
Dersin İşlenişi: <ol style="list-style-type: none">1. Öğrencilere storyjumper'de hazırlanan hikâye gösterilir.2. Öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılır.3. Öğrenciler okudukları hikâyeyi bireysel olarak inceler, iddia ve gerekçelerini oluşturur. (15 dakika)4. Öğrenciler 4 kişilik gruplara ayrılır. Gruplar çalışma yaprağındaki hikâyeyi tartışır, ortak bir iddia ve gerekçe oluştururlar. (20 dakika)5. Gruplar oluşturdukları iddiaları diğer gruplarla paylaşırlar. Gruplar kendi iddialarını gerekçeleri ile birlikte tartışır. (40 dakika)6. Öğrencilerle birlikte etkileşimli tahtada puzzlemaker programında bulmaca etkinliği yapılır. (40 dakika)7. Konunun değerlendirilmesi için plickers uygulamasında etkinlik yapılır (40 dakika).	

TeDAU Uygulama Örnekleri

Hikâye: Storyjumper

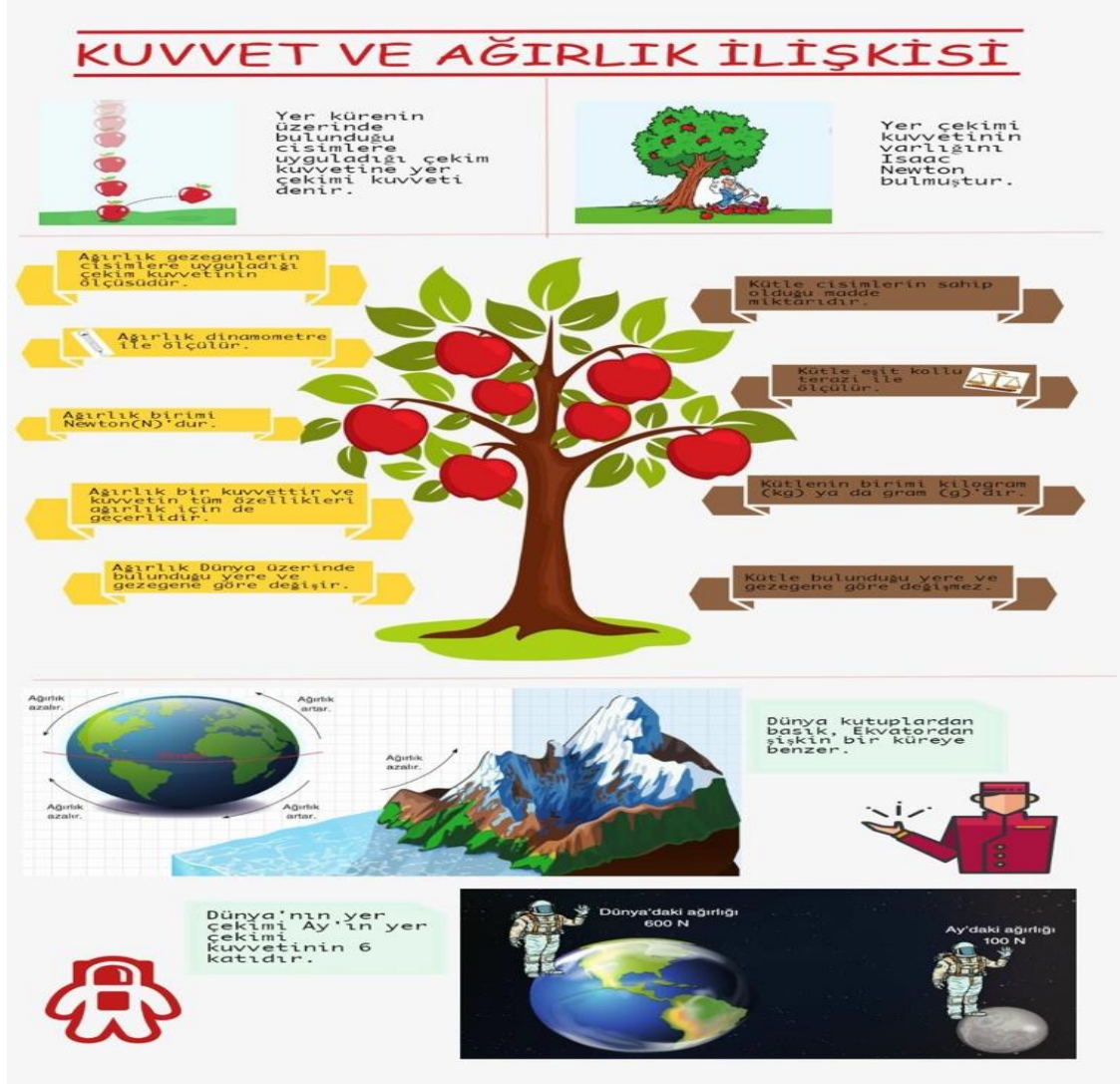


Birinci teknoloji destekli argümantasyon etkinliği olan bu çalışmanın amacı, öğrencilerin Storyjumper'da okudukları hikâyeden yola çıkarak kütle ve ağırlığa etki eden faktörlerle ilgili iddialarını ortaya koymaları ve yer çekiminin kütleyle etkisini gezegenler temelinde ifade etmelerini sağlamaktır. Bu amaçla öğrenciler gruplara ayrılmış, Storyjumper'da hazırlanan dijital hikâye kitabı akıllı tahtadan öğrenciler ile paylaşılmış ve öğrenci çalışma sayfaları dağıtılmıştır.

Hikâye soruları:

- İkiz kardeşlerin farklı gezegenlere gitmelerine rağmen Dünya'daki gibi 80 kg gelmelerinin nedeni nedir? Açıklayınız.
- İkiz kardeşlerin ikisi de Dünyada 784,56 N gelmelerine rağmen farklı gezegenlerde ölçümler değişmiştir. Bu durumun nedenini açıklayınız.

Kanıt Kartı- İnfografik: Easelly



Öğrencilerin argümantasyon etkinliğinde farklı iddialardan yola çıkarak ve infografik şeklinde hazırlanmış kanıt kartlarını kullanarak kütle ile ağırlık kavramlarıyla ilgili ikna edici iddialar sunmaları beklenmiştir. Tartışma sonunda, öğrencilerin “kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır”, “kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır” ve “yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar” kazanımlarına (MEB, 2018, s. 41) ulaşmaları beklenmiştir. Tartışma ortamında açığa çıkan kavramları özetlemek ve birbirleri ile ilişkilerini göstermek amacı ile Puzzlemaker programından bulmaca çözülmüş ve Plickers uygulaması ile değerlendirme testi çözülmüştür.

Ek 2: Etkinlik uygulamaları (Etkinlik 2, 3, 4 ve 5)

Etkinlik- 2: Öğrencilerin Toondoo'da hazırlanan kavram karikatüründen yola çıkarak fiziksel anlamda iş yapılıp yapılmadığına dair iddia oluşturmaları ve iddialarına uygun gerekçeler sunmalarını sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrenciler gruplara ayrılmış, akıllı tahtadan Toondoo'da hazırlanan kavram karikatürü gösterilmiş ve öğrenci çalışma sayfaları dağıtılmıştır. Öğrenciler karikatürde katıldıkları ifadeyi seçmişler ve bu ifadeyi kanıtlayacak gerekçeler sunmak için infografik olarak hazırlanan kanıt kartlarını kullanmışlardır. Öğrenciler savundukları fikirleri gerekçeleri ile birlikte diğer gruplarla paylaşmışlardır. Tartışma sonunda, öğrencilerin "fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar" kazanımına ulaşmaları sağlanmıştır. Etkinlik sırasında açığa çıkan kavramları ve bu kavramların ilişkilerini özetlemek amacı ile Wisemapping programında kavram haritası oluşturulmuş ve Plickers uygulaması ile değerlendirme testi çözülmüştür.

Etkinlik- 3: Powtoon'da hazırlanmış animasyonu inceleyip, animasyondan yola çıkarak yapılan işin süratle ve kütleyle ilişkisini açıklayacak bir iddia oluşturmaları sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrenciler gruplara ayrılmış, Powtoon programında hazırlanan animasyon izletilmiş ve çalışma sayfaları öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciler akıllı tahtada izledikleri animasyondaki iki durumdan yola çıkarak bir iddia oluşturmuşlar ve oluşturdukları iddialara infografik şeklinde hazırlanmış kanıt kartlarını kullanarak gerekçeler sunmuşlardır. Gruplar oluşturdukları iddia ve gerekçeleri tartışmışlar ve tartışma sonunda öğrencilerin "enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır" kazanımından iş kavramı ile enerji kavramını ilişkilendirmeleri ve kinetik enerji kavramının değişkenlerini belirlemeleri sağlanmıştır. Etkinlik sonunda konunun pekişmesi açısından Word Art programında kelime bulutu oluşturulmuş ve Puzzlemaker programında bulmaca etkinliği yapılmıştır.

Etkinlik-4: Öğrencilerin Powtoon'da hazırlanmış animasyonu inceleyip, animasyondan yola çıkarak topların yere çarpma şiddetlerinin yükseklik ve kütle ile ilişkisini açıklayacak iddia oluşturmaları ve oluşturdukları iddialarını infografik kullanarak gerekçelendirmeleri amaçlanmıştır. Öğrenciler gruplara ayrılmış, Powtoon'da hazırlanan animasyon akıllı tahtadan izletilmiş ve çalışma sayfaları dağıtılmıştır. İddialarını oluşturan gruplar diğer gruplarla iddialarını ve gerekçelerini sundukları tartışmaları gerçekleştirmişlerdir. Tartışmalar sonunda öğrencilerin "enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır" kazanımından potansiyel enerji ve bağlı olduğu değişkenleri kavramaları sağlanmıştır. Tartışma ortamında açığa çıkan kavramları özetlemek ve birbirleri ile ilişkilerini göstermek amacıyla Word Art programında kelime bulutu oluşturulmuş ve Puzzlemaker programında bulmaca etkinliği yapılmıştır.

Etkinlik- 5: Öğrencilerin Powtoon'da hazırlanmış animasyonu inceleyip, animasyondan yola çıkarak kinetik ve potansiyel enerjideki değişimin nedenini açıklayacak iddia oluşturmaları ve iddialarını gerekçeleri ile desteklemeleri amaçlanmıştır. Öğrenciler gruplara ayrılmış, Powtoon'da hazırlanan animasyon akıllı tahtadan izletilmiş ve çalışma sayfaları dağıtılmıştır. Öğrenciler animasyonda inceledikten sonra iddialarını oluşturmuşlar ve diğer gruplarla gerekçelerini ve destekleyicilerini kullanarak bilimsel tartışma gerçekleştirmişlerdir. Tartışma sonunda öğrencilerin "kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır" kazanımına ulaşmaları sağlanmıştır. Tartışma ortamında açığa çıkan kavramlar ve konu ile ilgili "sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar" ile "hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar" kazanımları Padlet programında hazırlanan panoda özetlenmiş ve Plickers uygulamasında değerlendirme testi çözülmüştür.

Ek 3: 1. Etkinlik için Argümantasyon Uygulaması Aşamaları

Etkinlik- 1: “Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.”, “Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.” ve “Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.” Kazanımlarına (MEB, 2018, s. 41) yönelik argümantasyon uygulaması, uygulamaya ait ders planı ve öğrenci çalışma sayfası aşağıda verilmiştir. Birinci argümantasyon etkinliği olan bu çalışmanın amacı, öğrencilerin okudukları hikâyeden yola çıkarak kütle ve ağırlığa etki eden faktörlerle ilgili iddialarını ortaya koymaları ve yer çekiminin kütleyle etkisini gezegenler temelinde ifade etmelerini sağlamaktır. Bu amaçla öğrenciler gruplara ayrılmış ve öğrenci çalışma sayfaları dağıtılmıştır. Öğrencilerin argümantasyon etkinliğinde farklı iddialardan yola çıkarak ve kanıt kartlarını kullanarak kütle ile ağırlık kavramları ile ilgili ikna edici iddialar sunmaları beklenmiştir. Tartışma sonunda, öğrencilerin yukarıda belirtilen kazanımlara ulaşmaları sağlanmıştır. Tartışma ortamında açığa çıkan kavramları özetlemek ve birbirleri ile ilişkilerini göstermek amacı ile öğretmen tarafından tahtaya kavram haritası çizilmiştir.

AU Etkinliği örnekleri

Hikâye

Mustafa ve Kemal NASA’da görev yapan ikiz astronot kardeşlerdir. NASA’nın yeni keşif görevi için iki kardeş seçilmiştir. İkiz kardeşler göreve gitmeden önce uzun bir süre hazırlık yapmışlardır. NASA Mustafa’yı Venüs’e, Kemal’i ise Mars’a keşfe yollamaya karar vermiştir. Kardeşler gerekli sağlık testlerinden ve ölçümlerden geçirilmiş ve iki kardeşin de 80 kg ve 784,56 N ağırlığında olduğu tespit edilmiştir. Nihayet uzay mekiklerinin fırlatılacağı gün gelmiştir. Başarılı bir fırlatmanın ardından artık iki kardeş ve ekipleri uzay yolculuklarına başlamıştır. Kardeşler görev yapacakları gezegenlere doğru ilerlerken uzay mekiklerinde gerekli testler ve sağlık kontrolleri yapılmaya devam edilmiştir. Mekiklerde kardeşlerin kütle ve ağırlıkları tekrar ölçülmeye çalışılmıştır. Kardeşlerin kütleleri 80 kg ölçülürken ağırlıkları ölçülemez. Uzun bir yolculuğun ardından Mustafa ve Kemal görevli oldukları gezegenlere ayak basmış; gezegenler hakkında bilgi toplamak için örnekler almaya, fotoğraflar çekmeye ve bazı testler yapmaya başlamışlardır. Venüs ve Mars’ta bulunan iki ekip de ikiz kardeşler üzerinde tekrar ölçüm yapmışlardır. Ölçümler sonucunda Venüs’te bulunan Mustafa 80 kg ve 709 N ağırlığında, Mars’ta bulunan Kemal ise 80 kg ve 296,88 N ağırlığında gelmiştir. Keşif gezilerini tamamlayan ekipler Dünya’ya başarılı birer dönüş gerçekleştirmiş ve topladıkları bilgileri NASA’ya sunmuşlardır.

Yukarıda okuduğunuz hikâyeye göre;

- İkiz kardeşlerin farklı gezegenlere gitmelerine rağmen Dünya’daki gibi 80 kg gelmelerinin nedeni nedir? Açıklayınız.
- İkiz kardeşlerin ikisi de Dünyada 784,56 N gelmelerine rağmen farklı gezegenlerde ölçümler değişmiştir? Bu durumun nedenini açıklayınız.

Kanıt Kartları

Şu cümleler öğrencilere yazılı olarak verilmiştir: “Yer çekimi kuvvetini Isaac Newton bulmuştur”, “Kütle cisimlerin sahip olduğu madde miktarıdır”, “Ağırlık dinamometre ile ölçülür. Yer kürenin üzerine bulunduğu cisimlere uyguladığı çekim kuvvetine denir”, “Ağırlık gezegenlerin cisimlere uyguladığı çekim kuvvetinin ölçüsüdür.”, “Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür.”, “Ağırlık bir kuvvettir ve kuvvetin tüm özellikleri ağırlık için de geçerlidir.”, “Kütlenin birimi Kilogram (kg)”, “Kütle bulunduğu yere ve gezegene göre değişmez.”, “Ağırlık birimi Newton (N)’dur.”.

AU grubundaki diğer etkinliklerin aşamaları yukarıda verilen Etkinlik-1 ile aynı şekilde yürütülmüştür.