



International SOCIAL SCIENCES STUDIES JOURNAL

SSSjournal (ISSN:2587-1587)



Economics and Administration, Tourism and Tourism Management, History, Culture, Religion, Psychology, Sociology, Fine Arts, Engineering, Architecture, Language, Literature, Educational Sciences, Pedagogy & Other Disciplines in Social Sciences

Vol:5, Issue:47
sssjournal.com

pp.5892-5907
ISSN:2587-1587

2019
sssjournal.info@gmail.com

Article Arrival Date (Makale Geliş Tarihi) 08/09/2019 | The Published Rel. Date (Makale Yayın Kabul Tarihi) 23/10/2019
Published Date (Makale Yayın Tarihi) 23.10.2019

ÇOKLU YAZMA ETKİNLİKLERİNİN KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN ENERJİ OKURYAZARLIKLARI ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF MULTIPLE WRITING ACTIVITIES ON STUDENTS' ENERGY LITERACY

Doç. Dr. Aslı GÖRÜGÜLÜ ARI

Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6034-368>

Kevser ARSLAN

Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Eğitimi Bölümü, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0658-7175>



Article Type : Research Article/ Araştırma Makalesi

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.26449/sss.1832>

Reference : Görgülü Ari, A. & Arslan, K. (2019). “Çoklu Yazma Etkinliklerinin Kullanılmasının Öğrencilerin Enerji Okuryazarlıkları Üzerine Etkisi”, International Social Sciences Studies Journal, 5(47): 5892-5907.

ÖZ

Araştırmada, Fen Bilimleri dersinde çoklu yazma etkinlikleri kullanılmasının, öğrencilerinin enerji okuryazarlıklarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada yarı deneysel kontrol gruplu öntest-sontest araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmaya İstanbul'da bulunan bir devlet okulunun 7. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 60 öğrenci katılmıştır. Bu öğrenciler 30'u deney, 30'u ise kontrol grubu olacak şekilde seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Enerji kavramı, kontrol grubu öğrencilerine, geleneksel olarak ifade edilen, düz anlatım yöntemi ile anlatılırken, deney grubu öğrencilerine çoklu yazma etkinlikleriyle verilmiştir. Araştırmada “Enerji Okuryazarlığı Ölçeği” veri toplama aracı olarak, ders uygulamasının başında ve sonunda öntest-sontest olarak kullanılmıştır. Uygulama sonrası elde edilen veriler spss 22.0 istatistik programıyla analiz edilmiş ve elde edilen analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre fen bilimleri dersi kapsamında yapılan çoklu yazma etkinliklerinin, öğrencilerin enerji okuryazarlığı becerilerine olan katkısının olumlu yönde anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çoklu Yazma Etkinlikleri, Enerji, Enerji Okuryazarlığı, Fen Bilimleri

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of using multiple writing activities on science literacy. Pretest-posttest research design with quasi-experimental control group was used in the study. A total of 60 students attending the 7th grade of a public school in Istanbul participated in the study. These students were selected by random sampling method, 30 of which were experimental and 30 were control group. The concept of energy is explained to the control group students by traditional narrative method, while the experimental group students are given multiple writing activities. In the research, “Energy Literacy Scale” was used as data collection tool, pre-test and post-test at the beginning and end of the course application. The data obtained after the application were analyzed with spss 22.0 statistical program and the results of the analysis were evaluated. According to the results obtained from the research, it was seen that the contribution of the multi-writing activities carried out within the scope of science course to the students' energy literacy skills showed a significant positive difference.

Key Words: Multiple Writing Activities, Energy, Energy Literacy, Science.

1. GİRİŞ

Fen öğretiminin temel amacı, fene dair kavramları ve bilimsel süreç becerilerini, öğrencilere kazandırmakla birlikte gündelik hayatta uygulayabilmelerine fırsat verilmesini sağlamaktır. Enerji, 21. yüzyılın en önemli konularından biri haline gelmiştir. Bu nedenle öğrencilere enerji okuryazarlığının kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Enerji kavramı, öğrencilerin fiziksel, biyolojik ve teknolojik alanlarda meydana gelen değişimleri ve gelişimleri anlayabilmeleri açısından, fen okuryazarlığının temelini oluşturmakla birlikte; sosyo-bilimsel ve çevresel konular ile ilgili hadiselerin anlaşılmasında da kilit bir noktadır (Güven & Sülün, 2017; Jin & Anderson, 2012). Dolayısıyla enerji kavramı üzerinde durulması ve önem verilmesi gereken bir kavram haline gelmiştir.

Enerji kavramının önemli bir özelliği ise disiplinler arası bir kavram oluşudur. En genel tanımıyla enerji kavramı fizik ders kitaplarında iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Trefil & Hazen, 2004). Biyoloji konularında enerji; canlıların yaşaması için gerekli olan ve temel kaynağının güneş olduğu bir kavram olarak tanımlanır (Sağdıç, Bulut, Korkmaz, Börü, Öztürk & Cavak, 2007). Ayrıca doğadaki enerji dönüşümü biyolojinin temel konusu olarak kabul edilir (Köse, Bağ, Sürücü & Uçak, 2006). Kimya konularında ise enerji, kimyasal tepkime sırasında atomlar arasındaki bağların kırılması için gereken ve yeni bağların oluşması sırasında çevreye verilen ısı olarak tanımlanmaktadır (Karaca & Gökten, 2007).

Bu güne kadar, birçok araştırmacı, öğrencilerin enerji kavramına dair bakış açılarını incelenmiştir (DeWaters, Qaışh, Graham & Powers, 2013; Jin & Anderson, 2012; Rizaki & Kokkotas, 2013). Ortaokul seviyesindeki öğrencilerin enerji bilgi düzeylerine yönelik yapılan çok sayıda araştırmada ise, öğrencilerin enerji kavramına dair yeterli derecede bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Boylan, 2008; Lee & Liu, 2010; Harms, Neumann, Kowalzik & Frank, 2015; Töman & Odabaşı-Çimer, 2013; Ünal-Çoban, Aktamış & Ergin, 2007; Yürümezoğlu, Ayaz & Çökelez, 2009). Enerji okuryazarlığına yönelik gerçekleştirilen diğer çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin bilişsel alanda yetersiz olmalarını yanı sıra enerji ile ilgili sorunlara endişe duymadıkları ve çözümler üretmede isteksiz davrandıkları da tespit edilmiştir (Brounen, Kok & Quigley, 2013; Chen, Chou, Yen & Chao, 2015; Chen, Liu & Chen, 2015; Chikaire, Ani, Nnadi & Ibeji, 2015; Cotton, Miller, Winter, Bailey & Sterling, 2015; Fah, Hoon, Munting & Chong, 2012; Karpudewan, Ponniah & Zain, 2016; Sovaccol & Blyth, 2015).

Bu elde edilen sonuçlardan da görülmektedir ki, öğrencilerin yetersiz ve doğru olmayan bilgilere sahip olmaları, başta küresel ısınma olmak üzere diğer çevre sorunlarına çözüm üretmelerinde ve elverişli enerji kaynağına karar vermelerinde güçlük yaşamalarına sebep olmaktadır (Akitsu, Ishihara, Okumura & Yamasue, 2017). Bu olumsuz sonuçlar ise enerji kavramına eğitim müfredatında verilmesi gereken önemi kaçınılmaz hale getirmektedir.

Enerji içerikli eğitim müfredatları, enerji kavramı kapsamında incelendiğinde yenilenebilir ve yenilenemez enerjiler, üretimleri, depolanmaları, tüketimleri ve tasarruf edilmelerine yönelik konulara yer verildiği görülür (Güven, Yakar & Sülün, 2019). Ancak fen öğretim programlarından enerji eğitimi çerçevesinde öğrencilere enerji kavramını bilişsel düzeyde anlamlandırmalarını sağlamak, enerjiye dair olumlu tutum oluşturmalarını ve davranışlar geliştirmelerini hedeflemektedir. Bu bağlamda öğretim programlarında enerjiye yönelik etkin içerik ve bilişsel yeteneklerin yanında duyuşsal ve davranışsal kazanımlara da yer verilmesi gerekir (DeWaters et al., 2013). Yapılan araştırmalarda bu durumun ancak enerjiyle ilişkili bilişsel (bilgi, anlayış, beceriler), duyuşsal (duyarlılık, tutumlar) ve davranışsal (niyet, katılım, eylem) sahalarından oluşmakta olan enerji okuryazarlığıyla gelişebileceğini belirtilmiştir (DeWaters ve Powers, 2013; Lay, Khoo, Treagust ve Chandrasegaran, 2013). Enerji okuryazarı olan bir birey, kaynaklar hakkında esas bilgileri bilmeli ve enerji üretimi-tüketimi ve tasarrufu hakkında problemlerin yanı sıra fen kavramlarıyla olan ilişkisini de açıklayabilmelidir. Enerji kavramı ve bu kavrama yönelik becerilerin öğrencilerde kazandırılması gereklidir.

Öğrencilerin fen bilimlerinde anlamlı bir öğrenme gerçekleştirebilmeleri amacıyla zihinlerindeki bilgileri yapılandırabilmeleri gerekmektedir. Ayrıca yaratıcılıklarını ve eleştirel yeteneklerini geliştirebilecekleri aynı zamanda yaparak-yaşayarak öğrenebilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır. Buradan yola çıkarak fen öğretiminde çağdaş bir öğretim programının uygulanması ve yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekliliği kaçınılmazdır (Duru & Gürdal, 2002). Bu yöntem ve tekniklerden birisi de çoklu yazma etkinlikleriyle yapılan öğretimdir. Çoklu yazma diğer bir deyişle öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri öğrencilerin farklılıklarını göz önünde bulundurarak onların öğrenim süreçlerinde aktifliğini sağlayan bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Akçay & Baltacı, 2017). Yazma etkinliği eğitim bağlamında iki şekilde uygulanmaktadır. Bunlardan biri en çok kullanılan özetleme, raporlaştırma ve planlama gibi üst düzeyde

düşünmeyi gerekli kılmayan etkinlikleri kapsar. Diğeriyse öğrenciyi derinlemesine düşünmeye iten ve kavramlar arası bağlantıyı sağlamasına yardımcı olan üst düzey düşünmeyi gerektiren yazma etkinliklerini kapsar(Keys,2000;Klein, 1999).Bu yazma türünün içeriğini hikâye, mektup, şiir, broşür, poster, diyagram ve kavram haritası hazırlanması gibi etkinlikler oluşturmaktadır.

Fen bilimlerinde kullanılan çoklu yazma yaklaşımı, öğrenciler tarafından elde edilen bilgilerin kendi dillerinde ifade edebilmelerine olanak tanır ve öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri daha sağlam kurmasını sağlar (Hand vd., 2002). Öğrencilerin yazma işlemi sırasında konu üzerinde yoğunlaşıp zaman ayırdıkları ve zihinlerinde yer alan geçmiş bilgilerle yeni bilgileri ilişkilendirdikleri sebebiyle düşünme yeteneklerinin son derece gelişim gösterdiği belirlenmiştir (Lawwill, 1999). Çoklu yazmada konuya yönelik değerlendirmenin öğrenci tarafından yapılması öğrenmeyi verimli hale getirir ve öğrencinin eleştirme becerisinin gelişimine katkı sağlar (Uluğ, 2004). Mason ve Boscolo'un (2000) belirttiği üzere kavramsal değişimin gerçekleştirilebilmesi amacına en uygun yöntemlerin başında çoklu yazma etkinlikleri gelir.

Literatür incelendiğinde, Enerji ve Enerji Okuryazarlığı kapsamında gerçekleştirilen araştırmaların çoğunda öğrencilerin bilişsel düzeyde yeterli bilgiye sahip olmadıkları, enerji konularıyla ilişkili problemlere karşı kaygılandıkları ve problemlere yönelik çözüm sunmada gönülsüz davrandıkları belirlenmiştir (Brounen, Kok & Quigley, 2013; Chen, Liu & Chen, 2015; Chikaire, Ani, Nnadi & Ibeji, 2015; Cotton, Miller, Winter, Bailey & Sterling, 2015; Karpudewan, Ponniah & Zain, 2016). Bununla birlikte ülkemizdeki çalışmalarda enerji okuryazarlığına dönük araştırmalar daha çok kişilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgi ve tutumları olarak (Akçöltekin & Doğan, 2013; Bilen, Özel ve Sürücü, 2013; Bozdoğan & Yiğit, 2014; Çelikler & Kara, 2011; Haşiloğlu, 2014) ya da çevresel duyarlılık düzeyleri içinde (Şama, 2013; Şenyurt, Bayık & Özkahraman, 2011; Türkmen, Sarıkaya ve Saygılı, 2003) genel olarak incelenmiştir.Fen derslerinde çoklu yazma etkinliklerinin kullanılmasına yönelik ülkemizde (Akçay vd., 2014; Günel vd., 2010; Çardak, 2010; Erol, 2010) ve yurt dışında (Hand vd., 2004; Hohenshell & Hand,2006) çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen araştırmalarda çoklu yazma etkinliklerinin öğrenciler üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda ilgili alan yazından yola çıkarak Fen Bilimleri dersi kapsamında çoklu yazma etkinliklerinin öğrenciler tarafından kavramları anlamlandırması açısından faydaları, bilişsel açıdan önemi ve öğrencilerin enerji sorunlarına dair farkındalığın oluşturulmasında, çevresel sorunlara bütüncül çözümler üretebilme yeteneğinin kazandırılmasında, sürdürülebilir bir vizyona sahip olmak için etkili bir enerji eğitiminin verilmesi gerekliliği, bu konudaki araştırmaları gerektirmektedir. Bu doğrultuda yapılan araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde yer alan Enerji Kaynakları konusunun çoklu yazma etkinlikleri kullanılarak öğretilmesinin öğrencilerin enerji okuryazarlığına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen araştırma, enerji kavramına yönelik eksikliklerin ve geliştirilmesi gereken noktaların ortaya çıkarılması; bu bağlamda gerçekleştirilecek çalışmalara fikir oluşturma ve bu denli önem arz eden enerji konusunun öğretim programında nitelik kazanmasına katkı sunabilmesi açısından önemlidir. Araştırma sonucu elde edilen verilerin öğretmen ve öğrencilere kılavuzluk edebileceği ve öğretmenlerin enerji konusunda öğrencileri daha etkin bir biçimde yönlendirebilecekleri düşünülmektedir. Bu çalışmanın, sıralanan unsurlar bağlamında hem bu konuda çalışacak araştırmacılara, hem literatüre hem de karar vericilere veri sağlayacağı umulmaktadır.

1.1.Araştırma Soruları

Araştırmada, Fen Bilimleri dersinde çoklu yazma etkinlikleri kullanılmasının, öğrencilerinin enerji okuryazarlıklarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Buradan hareketle, araştırma soruları şekillenmiş ve araştırma sonunda belirlenen sorulara cevap üretilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada cevap aranan araştırma soruları aşağıda verilmiştir.

- Enerji konusunun amaçlı çoklu yazma etkinlikleri ile öğretilmesinin, öğrencilerin enerji okuryazarlığına ilişkin kendilerini algılamaları üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır?
- Enerji konusunun amaçlı çoklu yazma etkinlikleri ile öğretilmesinin öğrencilerin duyuşsal boyutu üzerine herhangi bir etkisi var mıdır?
- Enerji konusunun çoklu yazma etkinlikleri ile öğretilmesinin öğrencilerin davranışsal boyutu üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır?
- Enerji konusunun amaçlı çoklu yazma etkinlikleri ile öğretilmesinin öğrencilerin bilişsel boyutu üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1.Araştırma Modeli

Araştırma, Fen Bilimleri dersinde çoklu yazma etkinlikleri kullanılmasının, öğrencilerinin enerji okuryazarlıklarına olan etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu hedef doğrultusunda deney ve kontrol grubunun oluşturulması ve bu gruplar arasındaki farkın ortaya çıkarılması amacıyla yöntemlerden birisi olan öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenin (Karasar, 2003; Balcı, 2001) kullanılması tercih edilmiştir. Bu desen türü değişkenlerin tamamının denetlenebilmesinin imkânsızlaştığı zamanlarda en fazla başvurulmuş bir desendir (Cohen, Manion, & Morrison, 2000). Çepni'nin de belirttiği üzere (2001) deneysel yöntem; çalışmada yer alan değişkenleri ölçüp, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini belirleyen bir modeldir. Ön-test son-test modelde deney grubu üzerinde, deney öncesi ve sonrasında mevcut değişkenlerinin etkilerinin belirlemek amacıyla deney öncesi ve deney sonrası uygulanma yapılır (Kıncal, 2010). Kontrol ve deney olmak üzere her iki gruba da yarı deneysel tasarımda ön-test ve son-test uygulanmaktadır (Creswell, 1994, Cohen, Manion & Morrison, 2000).

Bu doğrultuda çalışmada deney grubuna çoklu yazma etkinlikleriyle verilen öğrenimden sonra elde edilen sonuçların; geleneksel yöntemlerle öğrenim verilen kontrol grubundan elde edilen verilerin karşılaştırılması sağlanmıştır.

2.2.Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarını İstanbul'daki bir devlet okulunda 7. Sınıflarda öğrenim gören toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Ön-test son-test kontrol gruplu tasarımda, deney ve kontrol grubu olarak belirlenen gruplar yansız atamayla oluşturulur. Uygulama öncesi ve sonrası iki gruba da ölçmeler yapılır (Karasar, 2004).

7. Sınıflar arasından yansız atama yapılarak seçilen bu öğrencilerden 30'u deney ve 30'u kontrol grubu olmak üzere seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir.

2.3.Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak "Enerji Okuryazarlığı Ölçeği" kullanılmıştır. Dewaters, Qaqish, Graham ve Powers (2013) tarafından geliştirilen "Enerji Okuryazarlığı Ölçeği" Güven, Yakar ve Sülün (2019) aracılığıyla ortaokul öğrencilerine uygulanarak, Türkçeye uyarlanmış ve ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği konusunda gerekli çalışmalar yapılmıştır. Ölçeğe ait güvenilirlik değerinin ise 0.83 olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanan Enerji Okuryazarlığı Ölçeği duyuşsal, davranışsal ve bilişsel boyut olmak üzere üç boyuttan meydana gelmiştir ve ölçekte enerji okuryazarlığına ilişkin kendini algılama boyutu da yer almaktadır. Ölçek, kendini algılama boyutunda 4, duyuşsal boyutunda 17, davranışsal boyutunda 10 ve bilişsel boyutunda 30 madde içermekte olup ölçek toplamda üzere 61 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin kendini algılama boyutu; bireylerin enerji hakkında ne kadar bilgiye sahip olduğu, bireylerin enerji konusundaki bilgi düzeyleri, enerji katılımı, enerji konusunda katkı sağlayan araçların ve enerji tasarrufu konusunda konuşma sıklıklarının ne olduğuna yönelik öz-yeterlilik maddelerini kapsamaktadır. Bilişsel boyutu, eleştirel analiz, problem çözme ve değerlerin netleştirilmesi gibi bilişsel becerilerin yanı sıra hem teknik hem de formal ve informal içerik bilgisini içeren maddeleri kapsarken ;duyuşsal ve davranışsal boyutu ise, küresel enerji problemlerinin varlığını tanıyan ve çözümlerine katılmaya istekli olan bir kişiyi tanımlayan maddeleri içermektedir (DeWaters et al., 2013).

Çalışmada kullanılan veri toplama aracının enerji okuryazarlığı becerisini her boyutuyla ele alınabilmesine fırsat tanımasının yanı sıra duyuşsal ve davranışsal özelliklerinin de etkili bir şekilde ölçüldüğü ve bu amaçlara yönelik ihtiyacı karşılayabildiği çalışmalar sonucunda (Akitsu et al., 2017; Chen, Chou, Yen & Chao, 2015) vurgulanmıştır. Dolayısıyla çalışma kapsamında istenilen verileri toplanmasında yeterli görülmüş ve veri toplama aracı kullanılmıştır.

2.4. Uygulama Süreci

Araştırma yedinci sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında "Enerji" kavramı işlenmiştir ve uygulama toplamda 3 hafta 12 ders saatini kapsamıştır. Uygulama sürecini gerçekleştirmeden önce deney ve kontrol gruplarına "Enerji Okuryazarlığı Ölçeği" ön test olarak uygulanmıştır. Çalışmada "Enerji" kavramı deney ve kontrol gruplarına farklı öğretim süreçleriyle anlatılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim metotlarına bağlı kalınarak ders anlatımı yapılırken; deney grubunda ise öğrenme amaçlı yazma etkinlikleri metoduna dayalı planlanan program ile ders

anlatımı gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın gerçekleştirilme sürecinde etik kuralları dikkate alınarak, çalışmaya gönüllü öğrenciler dâhil edilmiş, öğrencilerin isimleri alınmamış, uygulama süreci fotoğraflanmamıştır.

Kontrol grubunda slâyt eşliğinde doğrudan anlatım yapılmış. Konuya ilişkin kitap okutulup, yazı yazdırılmıştır. Ders akışı soru cevap, video, okuma ve düz anlatım şeklinde ilerlemiştir. Çoklu yazma etkinliği kontrol grubunda uygulanmayıp, çalışma araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Deney grubunda yer alan öğrencilere öncelikle çoklu yazma etkinliği tanıtılmış ve ne şekilde yapılması konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Çoklu yazma etkinlikleri gerçekleştirilmesi öncesinde öğrencilere enerji kavramına yönelik bir ön bilgileri ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra belirlenen etkinlikler araştırmacının rehberliğinde sınıf içerisinde gerçekleştirilmiş olup konu ile birlikte etkinlikler yapılmıştır. Çalışma aynı şekilde kontrol grubunda olduğu üzere araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. “Enerji” konusuna yönelik şiir yazma, afiş hazırlama, bulmaca hazırlama, hikâye yazma, resim çizme etkinliklerinden oluşan uygulamalar yapılmıştır. Sadece deney grubunda çoklu yazma etkinlikleri kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin her birinden altışar tane olmak üzere toplamda 30 etkinlik oluşturulmuştur. Ön test olarak uygulanmış olan enerji ölçeği uygulama sonrasında son-test olarak tekrar uygulanmıştır.

Öğrenciler tarafından hazırlanan resim çalışmaları öncesinde yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına yönelik fotoğraflar slâyt eşliğinde öğrencilere gösterilmiş, öğrencilerin bu fotoğrafları dikkatli bir biçimde incelemeleri ve yorum yapmaları söylenmiş, daha sonra öğrencilerden bu konuya dair öğrenmiş oldukları bilgiler doğrultusunda bir resim çizmeleri istenmiştir.

Hazırlanan bulmaca etkinliği kapsamında öncelikle tahtaya enerjiye dair temel kavramlar yazılmış ve öğrencilere tanıtılmıştır. Bu kavram üzerinde öğrenci yorum yapmaları düşünmeleri sağlanmıştır. Sonraki aşamada öğrencilerden bu kavramlardan bazılarını seçerek bunları tanımlayan çağrışımlardan yola çıkarak bulmaca hazırlanmaları istenmiştir.

Hikâye yazma çalışmasında ise öncelikle enerjiye dair günlük yaşamdan meydana gelen olaylardan kesitler alınarak öğrencilere izletilmiştir. Bu yaşanmış hadiseler belli noktalardan kesilerek öğrencilerden bu olayı kendi hayal güçlerini kullanarak tamamlamaları istenmiştir. Böylelikle öğrencilerin gündelik hayatta enerjiye dair meydana gelen problemlere düşünmeleri sağlanarak çözüm üretmeleri beklenmiştir.

Afiş hazırlama çalışmasında öğrencilere enerji tasarrufu ve kullanımıyla ilgili videolar izletilmiştir. İzlenen videoların hemen ardından enerji kullanımına ve tasarrufuna dair önem arz eden noktaları belirtmeleri ve düşünmeleri sağlanmıştır. Sonraki aşamada ise bu önemli noktaları vurguladıkları bir enerji afişi hazırlanmaları istenmiştir ve bu etkinlikler sınıf içi uygulamalarda kullanılmıştır.

Şiir yazma etkinliği kapsamında ise öğrencilerden enerjiye dair kavramları doğaçlama yoluyla şiire dönüştürmeleri istenmiştir.

2.5. Veri Analizi

Uygulama sonrası elde edilen veriler bir istatistik programı ile analiz edilmiş ve elde edilen analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Grupların ön test ve son test verileri bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada kontrol ve deney grubu öğrencilerinden elde edilen veriler anlamlı bir farklılığın oluşup oluşmadığını tespit etmek amacıyla incelenmiş ve öğrencilerin son test ortalama puanları karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan Enerji okuryazarlığı ölçeği, 4 boyuttan oluşmaktadır.

1. Boyutu olan kendini algılama ve 4. Boyutu olan bilişsel boyut çoktan seçmeli seçeneklerden oluşmaktadır. 2. boyut olan duyuşsal boyut “katılıyorum, kısmen katılıyorum, ne katılıyorum ne katılmıyorum, kısmen katılıyorum, kesinlikle katılıyorum” derecelerinden oluşmaktadır. 3. Boyut ise “hiçbir zaman, nadiren, bazen, sık sık ve her zaman” dereceleri bulunmaktadır. Bu bağlamda katılımcılar ölçeğin her boyutunda yer alan derecelendirmelere yönelik işaretleme gerçekleştireceklerdir. Katılımcıların gerçekleştirdiği işaretlemeler sonucunda; duyuşsal boyuttan en düşük 17 en yüksek 85 puan; davranışsal boyuttan en düşük 10, en yüksek 100; bilişsel boyuttan en düşük 0 en yüksek 30 puan alabileceklerdir.

3. BULGULAR

Araştırmanın amacı doğrultusunda, katılımcılara uygulanan “Enerji Okuryazarlığı Ölçeği” içerisinde yer alan boyutlardan olan “duyuşsal, davranışsal ve bilişsel boyutlar” ile “kendini algılama düzeyi” boyutundan elde edilen verilerin analizi bu bölümde tablolar halinde sunulmuştur.

3.1. Enerji Okuryazarlığının Kendini Algılama Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın “Enerji konusunun amaçlı çoklu yazma etkinlikleri ile öğretilmesinin, öğrencilerin enerji okuryazarlığına ilişkin kendilerini algılamaları üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır?” alt problemine ilişkin deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler yer almaktadır.

Ölçeğin kendini algılama boyutunda yer verilen “enerji konusunda bilgi düzeyi, enerji kullanıcılığı, enerji konusunda katkı sağlayan araç, enerji tasarrufu konusunda konuşma sıklığı” olmak üzere 4 sorudan oluşan boyuta yönelik öğrencilerin verdikleri yanıtlara aşağıdaki tablolarda yer verilmiştir.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin enerji konusundaki bilgi düzeyine ilişkin cevapları Tablo 1.’de verilmiştir.

Tablo 1. Deney Grubu Katılımcıların Enerji Konusundaki Bilgi Düzeylerine İlişkin Veriler

Enerji Konusundaki Bilgi Düzeyi	DENEY GRUBU			
	ÖNTEST(N)	ÖNTEST(%)	SONTEST(N)	SONTEST(%)
Uzman-.Çok Fazla	2	6,7	12	40
Bilgili-Oldukça Fazla	6	20	14	46,7
Biraz Bilgili-Orta	16	53,3	4	13,3
Fazla Değil	6	20	0	0
Hiç Bilgili Değil	0	0	0	0

Tablo 1 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin kendilerini bilgisiz olarak görmedikleri görülür. Deney grubu öğrencilerinin çoğu eğitim öncesinde enerji konularında kendilerini orta ve az seviyede bilgi sahibi olarak görürken; eğitim sonrası öğrencilerin kendilerini enerji konusunda oldukça ve çok fazla bilgiye sahip olarak gördükleri ön test ve son test sonuçlarından anlaşılmaktadır. Ayrıca ders anlatımı öncesinde kendini yetersiz gören öğrenciler yer alırken eğitim sonrasında kendilerini yetersiz gören öğrenciye rastlanmadığı göze çarpmaktadır. Dolayısıyla da enerji konusunun çoklu yazma etkinlikleri ile işlenilmesinin öğrencilerin bilgi düzeyi algılarında olumlu yönde değişiklikler meydana getirdiği söylenebilir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin enerji konusundaki bilgi düzeyine ilişkin cevapları Tablo 2.’de verilmiştir.

Tablo 2. Kontrol Grubu Katılımcıların Enerji Konusundaki Bilgi Düzeylerine İlişkin Veriler

Enerji Konusundaki Bilgi Düzeyi	KONTROL GRUBU			
	ÖNTEST(N)	ÖNTEST(%)	SONTEST(N)	SONTEST(%)
Uzman-.Çok Fazla	5	16,7	11	36,7
Bilgili-Oldukça Fazla	5	16,7	4	13,3
Biraz Bilgili-Orta	12	40	13	43,3
Fazla Değil	8	26,6	2	6,7
Hiç Bilgili Değil	0	0	0	0

Tablo 2 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çoğu eğitim öncesinde enerji konusunda kendilerini orta ve yetersiz düzeyde bilgi sahibi olarak görürken; eğitim sonrası öğrencilerin kendilerini enerji konusunda aynı şekilde orta seviyede ve fazla bilgiye sahip olarak gördükleri ön test ve son test sonuçlarından anlaşılmaktadır. Ayrıca eğitim sonrası kendini yetersiz gören öğrencilerin sayısında azalma olmuştur. Dolayısıyla enerji konusunun geleneksel yöntemler ile işlenilmesinin öğrencilerin bilgi düzeyi algılarında değişiklikler meydana getirmiş olsa da bu değişikliğin yüksek bir düzeyde olmadığı verilerden anlaşılmaktadır.

Deney grubunda yer alan katılımcıların enerji kullanıcılığı düzeyine ilişkin cevapları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney Grubu Katılımcılarının Enerji Kullanıcılığı Düzeylerine İlişkin Veriler

Enerji Kullanımı	KONTROL GRUBU			
	ÖNTEST (N)	ÖNTEST (%)	SONTEST(N)	SONTEST(%)
Yüksek Enerji Kullanıcısı	9	30	3	10
Kısmen Yüksek Enerji Kullanıcısı	2	6,7	0	0
Orta Düzey Enerji Kullanıcısı	6	20	9	30
Bazen Enerji Tasarrufu Deneyen	9	30	0	0
Her Zaman Enerji Tasarrufu Deneyen	4	13,3	18	60

Tablo 3 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin çoğu eğitim öncesinde enerji kullanımlarına ilişkin olarak kendilerini yüksek ve orta seviyede enerji kullanıcı olarak görürken; eğitim sonrası

öğrencilerin kendilerini enerji konusunda her zaman enerji tasarrufu deneyen ve orta düzeyde enerji kullanıcısı bireyler olarak gördükleri ön test ve son test sonuçlarından anlaşılmaktadır. Ayrıca son test verileri değerlendirildiğinde her zaman tasarruf deneyen öğrencilerin büyük çoğunlukta olduğu ve yüksek enerji kullanıcı öğrencilerin çok az bir seviyede olduğu göze çarpmaktadır. Dolayısıyla da bu değişimler enerji konusunun çoklu yazma etkinlikleri ile işlenilmesinin öğrencilerin enerjiyi doğru kullanımına ve enerji tasarrufuna yönelik algılarında pozitif yönde değişiklikler meydana getirdiğini göstermektedir.

Kontrol grubunda yer alan katılımcıların enerji kullanıcılığı düzeyine ilişkin cevapları Tablo. 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Kontrol Grubu Katılımcıların Enerji Kullanıcılığı Düzeylerine İlişkin Veriler

Enerji Kullanımı	KONTROL GRUBU			
	ÖNTEST(N)	ÖNTEST(%)	SONTEST(N)	SONTEST(%)
Yüksek Enerji Kullanıcısı	4	13,3	4	13,3
Kısmen Yüksek Enerji Kullanıcısı	2	6,7	4	13,3
Orta Düzey Enerji Kullanıcısı	12	40	9	30
Bazen Enerji Tasarrufu Deneyen	9	30	6	20
Her Zaman Enerji Tasarrufu Deneyen	3	10	7	23,3

Tablo 4 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çoğu eğitim öncesinde enerji kullanımına ilişkin olarak kendilerini bazen enerji tasarrufu deneyen ve orta seviyede enerji kullanıcısı olan bireyler olarak görmektedirler. Eğitim sonrası öğrencilerin enerji kullanımı durumlarına yönelik göze çarpan bir değişiklik olmadığı ön test ve son test sonuçlarından anlaşılmaktadır. Dolayısıyla enerji konusunun geleneksel yöntemler ile işlenilmesinin öğrencilerin enerjiyi doğru kullanımına ve enerji tasarrufuna yönelik algılarında bir değişiklikler meydana getirmedeği açık bir biçimde görülmektedir.

Deney grubunda yer alan katılımcıların enerjiyle ilgili sahip oldukları bilgilerde kendilerine katkı sağlayan araçların neler olduğuna ilişkin cevapları Tablo. 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Deney Grubu Katılımcılara Enerji Konusunda Katkı Sağlayan Araçlar

Enerji Konusunda Katkı Sağlayan Araçlar	DENEY GRUBU			
	ÖNTEST (N)	ÖNTEST (%)	SONTEST (N)	SONTEST(%)
Okul	20	66,7	20	66,7
Kitap, Gazete Ya Da Dergi	1	3,3	9	30
Arkadaşlar Ya Da Aile	3	10	1	3,3
İnternet	5	16,7	0	0
Televizyon Programları	1	3,3	0	0

Tablo 5 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilere enerji ile ilgili katkı sağlayan araçların başında okul ortamının geldiği öğrenci cevaplarından anlaşılmaktadır. Buna ek olarak son test verilerinden anlaşılabileceği üzere okul bağlamının yanında kitap, gazete ve dergilerden de öğrencilerin enerji konusunda faydalanmış oldukları görülmektedir. Ön test ve son testlerde öğrencilerin yararlandıkları araçların oranlarının farklılık göstermesi çoklu yazma etkinlikleri sırasında öğrencilerin yapmış oldukları araştırmaların ve kullandıkları kaynakların öğrencileri şekillendirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunlara ek olarak enerji konusunda öğrencilerin TV programlarından yararlanmamış olmaları göze çarpmaktadır.

Kontrol grubunda yer alan katılımcıların enerjiyle ilgili sahip oldukları bilgilerde kendilerine katkı sağlayan araçların neler olduğuna ilişkin cevapları Tablo 6 .'da verilmiştir.

Tablo 6. Kontrol Grubu Katılımcılara Enerji Konusunda Katkı Sağlayan Araçlar

Enerji Konusunda Katkı Sağlayan Araçlar	KONTROL GRUBU			
	ÖNTEST(N)	ÖNTEST(%)	SONTEST(N)	SONTEST(%)
Okul	13	43,3	13	43,3
Kitap, Gazete Ya Da Dergi	5	16,7	5	16,7
Arkadaşlar Ya Da Aile	3	10	3	10
İnternet	8	26,7	9	30
Televizyon Programları	1	3,3	0	0

Tablo 6 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilere enerji ile ilgili katkı sağlayan araçların başında okul ortamının ve kitap, gazete ya da dergilerin geldiği öğrenci cevaplarından anlaşılmaktadır.

Buna ek olarak öğrenciler okuldan sonra kitap, gazete, dergi, arkadaş, aile ve internetten de enerji konusunda faydalanmış olduklarını da düşüncelerinde ifade etmektedirler.

Deney grubunda yer alan katılımcılardan enerji tasarrufu hakkında konuşma sıklıklarına ilişkin cevapları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.Deney Grubu Katılımcılarının Enerji Tasarrufu Konusunda Konuşma Sıklığı

Enerji Konuşma Sıklığı	KONTROL GRUBU			
	ÖNTEST(N)	ÖNTEST(%)	SONTEST(N)	SONTEST(%)
Çok Fazla	2	6,7	16	53,3
Yeteri Miktarda	12	40	14	46,7
Az	7	23,3	0	0
Bir Kez Ya Da İki Kez	7	23,3	0	0
Hiç	2	6,7	0	0

Tablo 7 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin enerji konusunda konuşma sıklığına yönelik düşünceleri doğrultusunda ders anlatımından önce az miktarda ve yeteri derecede olduğu öğrenci cevaplarından anlaşılmaktadır. Ders anlatımı sonrasında ise son test verilerinden anlaşılabileceği üzere öğrencilerine enerji konusunda çok fazla miktarda konuştukları anlaşılmaktadır. Buna ek olarak eğitimden sonra öğrencilerin hiç konuşmama ve az seviyede konuşma durumunun ortadan kalkmış olduğuna öğrenci düşüncelerinden ulaşılmaktadır. Dolayısıyla da öğrencilerin enerji konusu ile ilgili konuşma sıklıklarının artış göstermesi dersin çoklu yazma etkinlikleri ile işlenilmesinin öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilme sıklıklarında da olumlu yönde değişiklikler meydana getirmiş olduğu söylenebilir.

Kontrol grubunda yer alan katılımcılardan enerji tasarrufu hakkında konuşma sıklıklarına ilişkin cevapları Tablo. 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Kontrol Grubu Katılımcılarının Enerji Tasarrufu Konusunda Konuşma Sıklığı

Enerji Konuşma Sıklığı	KONTROL GRUBU			
	ÖNTEST (N)	ÖNTEST(%)	SONTEST (N)	SONTEST(%)
Çok Fazla	3	10	5	16,7
Yeteri Miktarda	13	43,3	15	50
Az	9	30	8	26,7
Bir Kez Ya Da İki Kez	3	10	1	3,3
Hiç	2	6,7	1	3,3

Tablo 8 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin enerji konusunda konuşma sıklığına yönelik düşünceleri doğrultusunda ders anlatımından önce az miktarda, yeteri derecede ve hiç konuşulmadığı öğrenci cevaplarından anlaşılmaktadır. Ders anlatımı sonrasında ise ön-test ve son-test verilerinden gözle görülür bir değişiklik olmamasından anlaşılabileceği üzere öğrencilerine enerji konusunda konuşma sıklıklarında meydana getirmediği belirgindir.

3.2. Enerji Okuryazarlığının Duyuşsal Boyutuna İlişkin Bulgular

Nicel araştırma kapsamında uygulanan ölçekte duyuşsal boyuta ait veriler aşağıda tablolar halinde verilmiştir. Araştırmanın “Enerji konusunun amaçlı çoklu yazma etkinlikleri ile öğretilmesinin öğrencilerin duyuşsal boyutu üzerine herhangi bir etkisi var mıdır?” alt problemine ilişkin deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler yer almaktadır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin duyuşsal beceri ön-test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Duyuşsal Beceri Ön-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	N	X	Ss	T	P
DENEY	30	3,2667	,60182	1,860	.068
KONTROL	30	2,9333	,77543		

Tablo 9 incelendiğinde, geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu ile çoklu yazma etkinliklerinin kullanıldığı deney grupları arasında, bağımsız t-testi, ön test veri sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir [$t=1,860$; $p>.05$]. Ön-test sonuçları, öğrencilerin enerji konusunda, duyuşsal

düzeylerinin eşit olduğunu göstermektedir. Grupların ön test enerji okuryazarlığı duyuşsal puan ortalamalarına bakıldığında (X deney=3,2667; X kontrol=2,9333) iki grubun birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin duyuşsal beceri son-test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Duyuşsal Beceri Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	N	X	Ss	T	P
DENEY	30	3,6686	,27827	2,969	,004
KONTROL	30	3,1263	,96091		

Tablo 10 incelendiğinde, geleneksel yöntemlerle ders anlatımının yapıldığı kontrol grubu ile çoklu yazma metodunun uygulandığı deney grubu arasında, enerji okuryazarlığının duyuşsal boyutunda bağımsız t-testi son-test verilerine göre deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur [$t=2,969$; $p<.05$]. Deney grubunun kontrol grubuna göre duyuşsal boyutta gelişim gösterdiği (X kontrol=3,6686; X deney=3,1263) görülür. Uygulama bittikten sonra çoklu yazma etkinlikleriyle öğretimin yapıldığı deney grubunun enerji okuryazarlığının duyuşsal puan ortalamalarında ciddi bir artış meydana gelirken, kontrol grubunda yer alan öğrencilere ait puan ortalamalarında önemli bir değişim bulunamamıştır. Son test sonuçlarından anlaşılacağı üzere öğrencilerin enerji okuryazarlığında duyuşsal boyutu üzerinde çoklu yazma etkinliklerinin geleneksel öğretime daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.3. Enerji Okuryazarlığının Davranışsal Boyutuna İlişkin Bulgular

Nicel araştırma kapsamında uygulanan ölçekte davranışsal boyuta ait veriler aşağıda tablolar halinde verilmiştir. Araştırmanın “Enerji konusunun çoklu yazma etkinlikleri ile öğretilmesinin öğrencilerin davranışsal boyutu üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır?” alt problemine ilişkin deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler yer almaktadır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin davranışsal beceri ön-test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Davranışsal Beceri Ön-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	N	X	Ss	T	P
DENEY	30	3,6300	,58672	1,641	0,107
KONTROL	30	3,3033	,91933		

Tablo 11 incelendiğinde, çoklu yazma yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında, enerji okuryazarlığının davranışsal boyutunda, bağımsız t-testi ön test verilerine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t=1,641$; $p>.05$]. Grupların ön test enerji okuryazarlığı davranış puan ortalamalarına bakıldığında (X deney =3,6300; X kontrol=3,3033) iki grubun birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ön-test sonuçlarından anlaşılacağı üzere öğrencilerin enerji davranışsal boyutunda gelişim düzeylerinin eşit olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin davranışsal beceri son-test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Davranışsal Beceri Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	N	X	Ss	t	P
DENEY	30	4,2867	,36173	2,247	,030
KONTROL	30	3,8967	,87906		

Tablo 12 incelendiğinde, çoklu yazma yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında, enerji okuryazarlığının davranışsal boyutunda bağımsız t-testi son-test verilerine göre iki grup arasında anlamlı bir fark deney grubu lehine bulunmuştur [$t=2,247$; $p<.05$]. Deney grubunun kontrol grubuna göre davranışsal boyutta gelişim gösterdiği görülür. Uygulama bittikten sonra çoklu yazma etkinlikleriyle öğretimin yapıldığı deney grubunun enerji okuryazarlığının davranışsal puan ortalamalarında (X deney=4,2867; X kontrol=3,8967) ciddi bir artış meydana gelirken kontrol grubunda yer alan öğrenci puanlarında önemli bir değişim bulunamamıştır. Son test sonuçlarından anlaşılacağı üzere

öğrencilerin enerji okuryazarlığı davranışsal boyutu üzerinde çoklu yazma etkinliklerinin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.4. Enerji Okuryazarlığının Bilişsel Boyutuna İlişkin Bulgular

Nicel araştırma kapsamında uygulanan ölçekte bilişsel boyutta yer alan akademik başarı testine ait veriler aşağıda tablolar halinde verilmiştir. Araştırmanın “Enerji konusunun amaçlı çoklu yazma etkinlikleri ile öğretilmesinin öğrencilerin bilişsel boyutu üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır?” alt problemine ilişkin deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler yer almaktadır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel beceri ön-test puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi sonuçları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13.Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Bilişsel Beceri Ön-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	N	X	Ss	t	P
DENEY	30	22,6333	6,79452	1,471	,147
KONTROL	30	19,8000	8,06646		

Tablo 13 incelendiğinde, geleneksel yöntemler kullanılarak ders işlenen kontrol grubu ile çoklu yazma etkinlikleri kullanılarak ders anlatımının yapıldığı deney grubu arasında, t-testi ön test verileri doğrultusunda iki grup arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı anlaşılmaktadır [$t=1,471$; $p>.05$]. Grupların ön test puan ortalamalarına bakıldığında (X kontrol =19,80; X deney = 22,63) iki grubun birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ön test sonuçlarından anlaşılabileceği üzere öğrencilerin enerji konusuna ilişkin bilgi düzeylerinin eşit olduğu görülmektedir. Dolayısıyla uygulanan ölçekteki akademik başarı testinde iki grupta başarı oranının aynı düzeyde olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilişsel beceri son-test puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi sonuçları Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14.Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Akademik Başarı Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

GRUPLAR	N	X	Ss	t	P
DENEY	30	77,0000	13,87382	3,959	,000
KONTROL	30	57,3333	23,40842		

Tablo 14 incelendiğinde, geleneksel yöntemler kullanılarak ders işlenen kontrol grubu ile çoklu yazma etkinlikleri kullanılarak ders anlatımının yapıldığı deney grubu arasında, t-testi son test verileri doğrultusunda iki grup arasında anlamlı bir fark deney grubu lehine bulunmuştur [$t=3,959$; $p<.05$]. Deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu (X deney=77,00; X kontrol =57,33) görülür. Uygulama bittikten sonra çoklu yazma etkinlikleriyle öğretimin yapıldığı deney grubunun puan ortalamalarında ciddi bir artış meydana gelirken kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamalarında önemli bir değişim bulunmamıştır. Dolayısıyla gruplara tekrar uygulanan ölçekteki akademik başarı testinde iki grupta başarı oranının farklı düzeyde olduğu söylenebilir. Son test sonuçlarından anlaşılabileceği üzere öğrencilerin enerji konusunda ilişkin bilgi düzeylerinin artmasında ve öğrenci başarısı üzerinde çoklu yazma etkinliklerinin geleneksel metotlarla gerçekleştirilen öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada, Fen Bilimleri dersinde çoklu yazma etkinlikleri kullanılmasının, öğrencilerinin enerji okuryazarlıklarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Enerji, Fen ile ilgili temel kavramlardan birisi olmakla beraber; öğrencilerin fiziksel, biyolojik ve teknolojik alanlarda meydana gelen değişimleri ve gelişimleri anlayabilmeleri açısından fen okuryazarlığının temelini oluşturmuştur. Bu nedenle fen öğretimi müfredatında enerji konusuna gereken önemin verilmesi ve okullarda etkin bir enerji bilinci oluşturulması gerekmektedir.

Alan yazında yer alan çalışmalar incelendiğinde bu denli önem arz eden enerji kavramının öğretiminde güçlük yaşandığı göze çarpmaktadır. Bu güçlüklerin meydana gelmesinin nedenlerinden biri, enerji kavramının öğretiminde doğru yöntem ve tekniklerin kullanılmamasıdır. Yürümezoğlu ve arkadaşları(2009),enerji konusu sınıf ortamında öğretilirken hem gündelik hayattan örnekler verilmesinin hem de farklı etkinlikler yapılmasının enerji gibi zor bir kavramın daha kolay öğrenileceğini belirtmişlerdir.

Bu bilgilerin ışığında hazırlanan araştırmada, deney grubunda yer alan öğrencilere çoklu yazma yaklaşımı ile ders işlenişinin, geleneksel ve uygulamalardan uzak ders anlatımı ile gerçekleştirilmesinin farkı araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, eğitim öncesi ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına enerji okuryazarlığı ölçeği ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen veriler, kendini algılama, duyuşsal, davranışsal ve bilişsel boyutlarda ele alınarak analiz edilmiştir.

Ölçekte yer alan kendini algılama bölümünden elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin enerji konusunda kendilerini ne düzeyde bilgi sahibi olarak gördüklerine dair düşünceleri ön-test ve son-test verilerinde farklılaşma göstermektedir. Bu farklılaşma kontrol grubunda belirgin olmamakla beraber, deney grubunda açık bir biçimde görülmektedir. Ders anlatımı öncesinde deney grubunda yer alan çoğu öğrenci (%73,3) kendilerini enerji bilgisi olarak az ve orta düzeyde görmekteyken; ders anlatımı sonrasında bu durumun tam tersine öğrencilerin neredeyse tümü (%86,7) enerji konusunda kendilerini oldukça ve fazla bilgili olarak görmektedirler. Buna ek olarak eğitim öncesi yetersiz bilgiye sahip olduklarını düşünen öğrenciler yer alırken eğitim sonrası kendini yetersiz gören öğrencilere rastlanmamıştır. Az düzeyde bilgi sahibi olarak gören öğrenciler sayısında meydana gelen azalmalar ve buna karşın fazla düzeyde bilgi sahibi olarak gören öğrenci sayısında meydana gelen artışlar gösteriyor ki çoklu yazma ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin bilişsel düzeydeki algılarında önemli derecede değişiklik yaratmıştır.

Diğer bir taraftan öğrencilerin enerjiyi ne düzeyde kullanmış olduklarına yönelik düşünceleri incelendiğinde eğitim öncesi kendini yüksek enerji kullanıcı olarak gören öğrenci sayısı fazla olduğu (%30) eğitim sonrasında yüksek enerji kullanıcı öğrencilerin çok az (%10) bir seviyede olup belirgin bir azalma gösterdiği görülür. Ayrıca çoklu yazma ile yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin çoğunun (%60) kendini her zaman enerji tasarruf deneyen bireyler olarak gördüğü göze çarpmaktadır. Dolayısıyla çoklu yazma etkinliklerinin öğrencilerin enerji tasarrufu yapabilme bilinci kazandırdığı ve enerjiyi doğru kullanımına dair olumlu yönde değişiklikler meydana getirdiği söylenebilir. Öğrenme amaçlı yazma, bireylerin düşüncelerini, kavram değişimlerini, iletişim becerilerini, çalışma becerilerini geliştirmekte (Tynjala, 1998) ve olgunlaşmamış olan düşünceleri daha tutarlı ve temelli bilgilere dönüştürmektedir (Rivard ve Straw, 2000). Bunların dışında öğrenme amaçlı yazma, bilimsel bilginin uzun süreli kalıcılığını sağlamakta ve ilk bilgiler ile yeni düşüncelerin pekiştirilmesine yardımcı olmaktadır (Rivard ve Straw, 2000). Ayrıca öğrenme amaçlı yazma, zor kavramların öğrenilmesine yardımcı olmaktadır (Hohenshell vd. 2004)

Ölçekte yer verilen enerjiye dair faydalanılan araçların ne olduğu sorusunda öğrenci yanıtları incelenmiş ve öğrencilerin enerji konusunda yararlanmış oldukları araçların başında okulun geldiği anlaşılmıştır. Enerji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi eğitimin alanına dâhildir. Enerji konusu öğretimi fen bilimleri dersinin esas amaçları arasında olup fen öğretim programı içerisinde yer alır (Göçük ve Şahin, 2016). Benzer şekilde çalışmamız aracılığıyla da öğrencilerin en çok faydalandıkları kaynaklara okul ortamının öncülük ettiği belirlenmiştir. Bu nedenle okul ortamlarında enerjiye dönük öğretimin etkin bir biçimde yapılması ön koşuldur. Ayrıca öğrencilerin enerji konusu bazında en fazla yararlanmış oldukları araçların ön-test ve son-test farklılık gösterdiği öğrenci cevaplarından anlaşılmıştır. Öğrencilerin öğrenme sürecinde yazma etkinliklerini gerçekleştirirken yapmış oldukları araştırmaların ve kullanmış oldukları kaynakların öğrencileri şekillendirmiş olması bu durumun oluşmasına kaynaklık ettiği düşünülmektedir. Diğer bir yandan öğrencilerin çok az bir bölümün internetten yararlanmış olması ve TV programlarından yararlanmamış olmaları göze çarpmaktadır. Bu sonuçlar sosyal medya ve yayınlarda yeterli düzeyde enerjiye dönük bilgilendirmelerin yapılmadığına ışık tutmaktadır. Bu hususta enerjinin önemine vurgu yapmak ve bireylerde farkındalığı oluşturabilmek adına teknolojik araçlar, sosyal medya vasıtasıyla toplum bilgilendirilmelidir (Göçük ve Şahin, 2016). Hatta enerjiye yönelik TV yayın akışlarında yer alan kamu spotları sayısının artırılması gerektiği de düşünülmektedir.

Uygulanan ölçekte yer alan duyuşsal boyuttan ulaşılan verilerin analizi bağımsız t-testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz doğrultusunda grupların duyuşsal boyuttaki ön test puanları karşılaştırıldığında (.068) $p > .05$ olması gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığına deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin duyuşsal düzeyde eşit olduğuna işaret etmektedir. Aynı şekilde grupların son-test puanlarının t-testi analizinden elde edilen veriler doğrultusunda anlamlılık düzeyinin (.001) değerinde olduğu ve $p < .05$ çıktığı görülmektedir. Dolayısıyla da gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşmanın meydana geldiği anlaşılmaktadır. Meydana gelen anlamlı farklılığın deney grubu lehine olması çoklu yazma etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin enerji okuryazarlığı duyuşsal boyutuna yönelik olumlu etkisi olduğunun kanıtıdır.

Benzer şekilde uygulanan ölçekte yer alan davranışsal boyuttan ulaşılan verilerin analizi bağımsız t-testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz doğrultusunda grupların davranışsal boyuttaki ön test puanları karşılaştırıldığında (0,107), $p > .05$ çıkması nedeniyle gruplar arası anlamlı bir fark olmaması deney ve

kontrol grubundaki öğrencilerin davranışsal düzeyde eşit olduğuna işaret etmektedir. Grupların son-test puanlarının t-testi analizinden elde edilen veriler doğrultusunda anlamlılık düzeyinin (.030) değerinde olduğu ve $p < .05$ çıktığı görülmektedir. Dolayısıyla da gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşmanın meydana geldiği anlaşılmaktadır. Meydana gelen anlamlı farklılığın deney grubu lehine olması çoklu yazma etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin enerji okuryazarlığı davranışsal boyutu üzerinde pozitif bir etkisi olduğu anlaşılmaktadır.

Deney grubunun kontrol grubuna göre duyuşsal boyutta ve davranışsal boyutta gelişim gösterdiği görülür. Uygulama bittikten sonra çoklu yazma etkinlikleriyle öğretimin yapıldığı deney grubunun enerji okuryazarlığının duyuşsal ve davranışsal puan ortalamalarında ciddi bir artış meydana gelirken kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarında gözle görülür bir değişme meydana gelmemiştir. Son test sonuçlarından anlaşılabacağı üzere öğrencilerin enerji okuryazarlığında duyuşsal boyutu ve davranışsal boyutu gelişimi üzerinde çoklu yazma etkinliklerinin daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulanan ölçekte yer alan bilişsel boyuttaki akademik başarı testinden elde edilmiş olan verilerin analizinde bağımsız t-testi uygulanmıştır. Veriler doğrultusunda grupların ön-test puanları karşılaştırıldığında gruplar arası arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Anlamlı bir farkın görülmemesi grupların eşit olduğuna işaret etmektedir. Aynı şekilde grupların son-test ortalamaları ve t-testi analizi sonuçları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılaşmanın deney grubunun lehine olduğu görülmektedir. Deney grubunun lehine anlamlı bir sonuç elde edilmesi çoklu yazma etkinlikleri kullanılarak yapılan öğretimin geleneksel yöntemle göre öğrenmede hem de başarıda çok daha olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir. Araştırmamıza benzer nitelikte olan astronomi öğretiminde çoklu yazma etkinliklerinin kullanımına yönelik gerçekleştirilmiş çalışmada çoklu yazma etkinliklerinin geleneksel öğrenme metoduna göre öğrenci başarısını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılması çalışmamızla örtüşmektedir (Akçay & Baltacı, 2017). Geleneksel öğretim yöntemleriyle yapılan ders anlatımının teorik seviyede olması ve derste verilen bilgilerle sınırlı kalması nedeniyle etkin bir öğrenme gerçekleşmezken (Yaman, 2003); buna karşın çoklu yazma etkinlikleriyle yapılan ders anlatımının not alma işlemiyle sınırlı kalmaması ve öğrencilere aktivitelerle öğrenme ortamı sunması etkin bir öğrenme gerçekleşmesini sağlamaktadır (Mason ve Boscolo, 2000). Gerçekleştirilen başka bir araştırmada enerji konusunun geleneksel yaklaşımlar ile öğretiminin verimli olmayacağına işaret etmektedir (Papadouris, Constantinou ve Kyratsi, 2008).

Çalışmamızın sonuçları literatürde bu konuda gerçekleştirilmiş birçok araştırmanın Fen öğretiminde kullanılan çağdaş öğretim yaklaşımlarının geleneksel yaklaşımlara göre daha etkili olması sonuçlarıyla örtüşmektedir (Akkuş, Günel ve Hand, 2007; Akyol ve Dikici, 2009).

Günel vd., (2009) tarafından yapılan çalışmada, mektup yazma etkinliğini gerçekleştiren grup öğrencileriyle yapılan görüşmelerde, öğrenciler bu yazma türünün öğrenmeyi, kalıcılığı ve bilgilerin pekiştirilmesini artırdığını ifade etmiş olması ve aynı zamanda Günel, Omar ve Hand (2003) tarafından gerçekleştirilen diğer bir araştırmada çoklu yazma etkinlikleriyle yapılan öğretimin öğrencilerin başarı oranını artırmış olması bulgularımızı destekler niteliktedir.

Araştırmada bilişsel, duyuşsal ve bilişsel alanlarda öntest verilerinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin enerji okuryazarlığı düzeylerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda başka bir araştırmada enerji okuryazarlığına yönelik davranış, tutum ve bilgileri ölçmek için hazırlanmış olan anket verileri incelendiğinde davranış, tutum ve bilgi yönünden öğrencilerin yeterli olmadıklarının sonucuna ulaşılması çalışmamızın bulgularını desteklemektedir (Fah&Hoon , 2012).

Literatür incelendiğinde gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmaya bire bir benzer daha önce yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak çalışmamıza en yakın düzeyde görülebilecek çalışma, Güven, Yakar ve Sülün (2019) aracılığıyla gerçekleştirilmiş olan Enerji Okuryazarlığı Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanmasıyla yönelik yapılmış olan ölçek geliştirme çalışmasıdır. Araştırmamızda kullanmış olduğumuz ölçeğin Türkçe uyarlama çalışması olması sebebiyle çalışma bulgularımızı desteklemektedir. Diğer bir yandan Göcük ve Şahin (2016) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada probleme dayalı öğrenme metodunun beşinci sınıf öğrencilerinin enerji okuryazarlıkları üzerine etkisi incelenmiştir. Her ne kadar her iki çalışmada enerji okuryazarlığını incelemiş olsa da çalışmamız kullanmış olduğumuz öğretim tekniği ve amacı farklı olması sebebiyle ayrılmaktadır. Buna ek olarak ölçeğin güncel olması ve duyuşsal, davranışsal, bilişsel tüm alanlara hitap etmesi ve ölçeğin çoklu yazma etkinliklerinin test edilmesinde kullanılmaması da çalışmamızı diğer araştırmalardan ayırmaktadır. Enerji konusunda başka bir araştırma ise Yıldız (2011)

tarafından hem öğretmen hem de öğrenciler üzerinde sürdürebilir çevre ile ilgili kavramsal tutum belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Enerji okuryazarlığı hem öğrenciler hem de toplum açısından büyük önem taşır (DeWaters and Powers, 2007). Bu sebepten enerji okuryazarı bireyler yetiştirilirken hem bilişsel hem duyuşsal becerileri geliştirmeli, elde ettikleri bilgileri uygulayabilecekleri, bu konudaki davranışlarını gösterebilecekleri uygun ortamlar oluşturulmalıdır. Enerji kavramının, bir bilgi yığından ibaret olmadığını ve çevre - toplum ilişkisini açıklayan bir bütün olduğu öğrencilere öğretilmelidir.

Sonuç olarak, ilgili alan yazında incelendiğinde çoklu yazma etkinliklerinin öğrenci tutumu, davranışı ve akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle çoklu yazma metodunun öğretmen ve öğrenci etkileşiminin sağlanması amacıyla etkin ve doğru bir şekilde uygulanması gerekmektedir. 21.yüzyılın en mühim konularından birisi haline gelen enerjinin fen öğretimi müfredatında gereken önemin verilmesi ve okullarda öğrencilere etkin bir enerji bilinci oluşturulması gerekir. Bu bağlamda çeşitli eğitim programları ve konferanslar gibi faaliyetlerle genç nesli yetiştiren öğretmenlerin, bu konuyla ilgili bilgi eksiklikleri giderilmeli ve doğru bilgilenmeleri sağlanmalıdır.

Öğrencilerin enerji konusunda bilinçlendirilmesinde toplum, çevre ve gelecek açısından önemi düşünüldüğünde bu tür çalışmalara literatürde yer verilmesi gerekliliği yadsınmaz. Bu bakımdan gerçekleştirilen çalışmanın, konu hakkında çalışacak araştırmacılara kılavuzluk edecek ve literatüre faydalı olacak bir araştırma olduğu söylenebilir. Ayrıca gerçekleştirmiş olduğumuz araştırma sonucunda elde edilen veriler çerçevesinde öğretmenlerin enerji konusunda öğrencileri daha etkin bir biçimde yönlendirebilecekleri düşünülmektedir.

5.ÖNERİLER

Gerçekleştirilen çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda çoklu yazma etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu görülmektedir. Dolayısıyla fen öğretimi gerçekleştirilirken çoklu yazma etkinliklerinin kullanılması öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarılarının artmasını sağlayacaktır. Bu nedenle çoklu yazma etkinlikleri, eğitici tarafından etkin ve doğru bir biçimde uygulanmalıdır. Bu çerçevede çoklu yazma etkinliklerinin daha iyi kullanılması için öğretmenlere hizmet içi eğitim kursu verilebilir veya öğretmenlerin kullanma konusundaki eksiklikleri giderilebilir. Ek olarak ders kitaplarında konuya yönelik çoklu yazma etkinlikleri örnekleri verilmeli ve ihtiyaç duyulan açıklamalar yapılmalıdır. Öğretim programları çoklu yazma yaklaşımına uygun olarak düzenlenmelidir. Diğer bir yandan çalışma sonucunda öğrencilerin enerji konusunda yetersiz bilgiye sahip olmaları bu konuya beklenen önemin verilmediğine işaret etmektedir. Bu durum öğretmenlerin enerjinin doğru ve etkin kullanımı hususunda öğrencileri bilgilendirmesi ve öğrencilere tasarruf bilincini kazandırması gerekliliğini doğurur. Bu kapsamda enerji verimliliği ve bilinçsiz enerji tüketimi konusunda her birey bilinçlendirilmelidir ve bu konuda farkındalık oluşturacak toplumsal çalışmalar desteklenmelidir. Ayrıca sosyal medya ve TV aracılığıyla konunun öneminin anlatılması, enerji okuryazarı bireylerin giderek sayısının arttırmasını sağlayacaktır.

6.KAYNAKÇA

- Akçay, H, Baltacı, A . (2017). Astronomi Öğretiminde Öğrenme Amaçlı Çoklu Yazma Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13 (1), 138-151.
- Akçay, H., Özyurt, B.B. ve Bezir Akçay, B. (2014). Çoklu yazma etkinliklerinin fen ve teknoloji dersi öğretiminde kullanılmasının öğrenci başarıları ve kavram öğrenmeye etkisi. Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(2), 15-31.
- Akçöltekin, A., ve Doğan, S. (2013). Sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji hakkındaki tutumlarının belirlenmesi. International Journal of Social Science, 6(1), 143-153.
- Akitsu, Y., Ishihara, K. N., Okumura, H., & Yamasue, E. (2017). Investigating energy literacy and its structural model for lower secondary students in Japan. International Journal of Environmental and Science Education, 12(5), 1067-1095.
- Akkuş, R., Günel, M., & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences? International Journal of Science Education, 29(14), 1745-1765
- Balcı A. (2001). Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik Ve İlkeler. (3. Baskı). Ankara: Pegem.

- Barrow, L. H. & Morrissey, J. T. (1989). Energy literacy of ninth-grade students: A comparison between Maine and New Brunswick. *Journal of Environmental Education*, 20(2), 22-25.
- Bilen, K., Özel, K., ve Sürücü, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik tutumları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36
- Boylan, C. (2008). Exploring elementary students' understanding of energy and climate change. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(1), 1-15.
- Bozdoğan, A. E., ve Yiğit, D. (2014). Öğretmen adaylarının alternatif enerji kaynaklarına yönelik görüşlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 113-130
- Brounen, D., Kok, N., & Quigley, J.M. (2013). Energy literacy, awareness, and conservation behavior of residential households. *Energy Economics*, 38, 42-50
- Chen, S.J., Chou, Y.C., Yen, H.Y., & Chao, Y.L. (2015). Investigating and structural modeling energy literacy of high school students in Taiwan. *Energy Efficiency*, 8(4), 791-808.
- Chikaire, J.U., Ani, A.O., Nnadi, F.N., & Godson-Ibeji, C.C. (2015). Energy extension and energy literacy for sustainable energy development in rural Nigeria. *Agricultural Advances*, 4(8), 84-92.
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K., *Research methods in education*, 5th Edition, Routledge/Falmer, Taylor&Francis Group, London – 2000
- Cotton, D.R.E., Miller, W., Winter, J., Bailey, I., & Sterling, S. (2015). Developing students' energy literacy in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(4), 456-473.
- Creswell, J. W., *Research design, qualitative & quantitative approaches*, Sage Publications, London, - 1994
- Çardak, Ü. (2010). Fen ve teknoloji dersine ilişkin günlük tutmanın öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelikler, D., ve Kara, F. (2011, Nisan). İlköğretim matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki farkındalıkları, Paper presented at the 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Turkey, Antalya.
- Çepni, S., *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Erol Ofset, Trabzon – 2001
- DeWaters J., Qaqish B., Graham M. and Powers S. (2012), *Designing an Energy Literacy Questionnaire for Middle and High School Youth*, Clarkson University, Potsdam, New York, USA University of North Carolina at Greensboro, Greensboro, North Carolina, USA
- DeWaters, J. & Powers, S. (2013). Establishing measurement criteria for an energy literacy questionnaire. *The Journal of Environmental Education*, 44(1), 38-55.
- DeWaters, J., Qaqish, B., Graham, M., & Powers, S. (2013). Designing an energy literacy questionnaire for middle and high school youth. *Journal of Environment Education*, 44(1), 56–78.
- DeWaters, J.E., & Powers, S.E. (2007). Developing an energy literate scale. In: *Proceedings of the 114th Annual ASEE Conference & Exposition*, Honolulu. H1. June 23-28, 2007. Paper number AC2007-1069.
- Duru, M. K. ve Gürdal, A. (2002). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretimin öğrenci başarısına etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı, Cilt: 1, s: 310-316, ODTÜ, Ankara.
- Erol, G. (2010). Asit baz konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi. *Yayınlanmamış yüksek lisans tezi*, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fah, L.Y., Hoon, K.C., Munting, E.T., & Chong, C.A. (2012). Secondary school students' energy literacy: Effect of gender and school location. *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 3(7), 75-86.
- Göçük, A. & Şahin, F. (2016). The effect of problem based learning on 5th grades students' energy literacy. *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3446-3468.

- Günel, M., Memiş-Kabataş, E. ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Güven, G, Yakar, A, Sülün, Y . (2019). Adaptation of the Energy Literacy Scale into Turkish: A Validity and Reliability Study. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 48 (1), 821-857.
- Güven, G. & Sülün, Y. (2017). Pre-service teachers' knowledge and awareness about renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 663-668.
- Hand, B., Hohenshell, L. & Prain V. (2004). Exploring students' responses to conceptual questions when engaged with planned writing experiences: A study with year 10 science Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 41,(2) 186-210.
- Hand, B., Hohenshell, L., & Prain V. (2007). Examining the effect of multiple writing tasks on Year 10 biology students' understandings of cell and molecular biology concepts. *Instructional Science* 35, 343-373.
- Hand, B., Prain, V., & Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher- level test questions. *Research in Science Education*, 32(1), 19-34.
- Haşiloğlu, M. A. (2014). The examining of prospective teachers' views about renewable and non-renewable energy sources: a case study of turkey. *Educational Research and Reviews*, 9(13), 411-16.
- Jin, H. & Anderson, C. W. (2012). A learning progression for energy in socio-ecological systems. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1149-1180.
- Karaca, G., & Gökten, S.Ö. (2007). *Ortaöğretim Kimya 10 Ders Kitabı*. Ankara: Paşa Yayıncılık.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (12. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (13. Basım). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Karpudewan, M., Ponniah, J., & Zain, A.N.M. (2016). Project-based learning: An approach to promote energy literacy among secondary school students. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(2), 229-237.
- Keys, C. W. (2000). Investigating the thinking processes of eighth grade writers during the composition of a scientific laboratory report. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), 676-690
- Kıncal, R. Y., (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel.
- Klein, P. D. (1999). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11(3), 203-270
- Köse, S., Bağ, H., Sürücü, A. ve Uçak, E. (2006). Prospective Science Teacher' About Energy, *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 141-152.
- Lawwill, K., S. (1999). Using writing to learn strategies: Promoting peer collaboration among high school science teachers. Unpublished doctora's thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Lay, Y. F., Khoo, C. H., Treagust, D. F., & Chandrasegaran, A. L. (2013). Assessing secondary school students' understanding of the relevance of energy in their daily lives. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(1), 199-215.
- Lee, H.S. & Liu, O.L. (2010). Assessing learning progression of energy concepts across middle school grades: The knowledge integration perspective. *Science Education*, 94(4), 665-688
- Papadouris, N., Constantinou, C.P., & Kyratsi, T. (2008). Students' use of the energy model to account for changes in physical systems. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 444-469.
- Rizaki, A. & Kokkotas, P. (2013). The use of history and philosophy of science as a core for a socioconstructivist teaching approach of the concept of energy in primary education. *Science & Education*, 22(5), 1141-1165
- Sağdıç, D., Bulut, Ö., Korkmaz, S., Börü, S., Öztürk, E., Ve Cavak, Ş. (2007). *Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji*. (2. Baskı), Ankara: MEB. Yayınları Student Learning. *Physics Education*, 37 (1): 45-52.

- Şama, E. (2003). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23 (2), 99-110.
- Şenyurt, A., Bayık Temel, A. ve Özkahraman, A. (2011). Üniversite öğrencilerinin çevresel konulara duyarlılıklarının incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(1).
- Töman, U. & Odabaşı-Çimer, S. (2013). An investigation into the conception energy conservation at different educational levels. Journal of Educational and Instructional Studies in the World, 3(1), 44-52.
- Trefil, J., & Hazen, R.M. (2004). Physics matters: an intraduction to conceptual physics. Wiley, New York.
- Türkmen, M., Sarıkaya, N., ve Saygılı, M. (2013). Öğrencilerin çevresel duyarlılık düzeylerinin satın alma davranışına etkisi üzerine bir araştırma: Sakarya Üniversitesi örneği. Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 5 (2).
- Uluğ, F. (2004). Okulda başarı: Etkili öğrenme ve ders çalışma yöntemleri. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Ünal-Çoban, G., Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin enerjiyle ilgili görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(1), 175-184.
- Yaman, S. (2003).Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara -
- Yıldız, Ş. (2011) . Öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin sürdürülebilir çevre ile ilgili kavramsal anlamaları ve tutumları. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S., & Çökelez, A. (2009). Grade 7-9 students' perceptions of energy and related concepts. Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 3(2), 52-73.