



JOURNAL of SOCIAL and HUMANITIES SCIENCES RESEARCH (JSHSR)

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi

Received/Makale Geliş 26.11.2022
Published /Yayınlanma 30.12.2022
Article Type/Makale Türü Research Article

Citation/Alıntı: Yetiş, H. & Güzel, H. (2022). Fen bilimleri dersi elektrik enerjisi ünitesinin rehberli araştırma sorgulama yaklaşımına göre öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(90), 2735-2745.
<http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.3423>



Hamza YETİŞ

<https://orcid.org/000-0003-2539-0650>

MEB, Ankara / TÜRKİYE



Prof. Dr. Hatice GÜZEL

<https://orcid.org/0000-0001-5678-4447>

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Karaman / TÜRKİYE

FEN BİLİMLERİ DERSİ ELEKTRİK ENERJİSİ ÜNİTESİNİN REHBERLİ ARAŞTIRMA SORGULAMA YAKLAŞIMINA GÖRE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF TEACHING THE ELECTRIC ENERGY UNIT OF THE SCIENCE COURSE ACCORDING TO THE GUIDED INQUIRY BASED LEARNING APPROACH ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CONCEPTUAL UNDERSTANDING LEVELS OF THE STUDENTS

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, rehberli araştırma -sorgulama yaklaşımına göre yapılan fen öğretiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini belirlemektir. Çalışma örneklemini 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Elazığ il merkezinde bulunan Mezre ortaokulunda öğrenim gören 22'si deney ve 26'sı kontrol grubunda olmak üzere toplam 48 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama araçları olarak Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi ve Elektrik Enerjisi Ünitesi Kavramsal Anlama Testi kullanılmıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada verilerin analizi SPSS 21.0 istatistik programı ile yapılmıştır. Veri normallik dağılımları çarpıklık-basıklık değerlerine bakılarak kontrol edilmiştir. Veriler normal dağılım göstermediğinden çalışmada elde edilen veriler Wilcoxon İşaaretili Sıralar Testi ve Mann Whitney U-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz bulgularına bakıldığında deney ve kontrol gruplarında bulunan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili başarı testi ve kavramsal anlama testi son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu bulgu elektrik enerjisi ünitesinin rehberli araştırma- sorgulama yaklaşımına göre öğretiminin deney grubunda bulunan 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve kavramsal anlama düzeylerini pozitif yönde artırdığını ve etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Rehberli araştırma-sorgulama, elektrik enerjisi, kavramsal anlama, ortaokul öğrencileri.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of science teaching according to the guided inquiry-based learning approach on the academic achievement and conceptual understanding of middle school grade 8 students. The study sample consists of a total of 48 students, including 22 in the experimental group and 26 in the control group, studying at Mezre middle school in the city center of Elazığ in the 2020-2021 academic year. In the study, the Electrical Energy Unit Achievement Test and the Electrical Energy Unit Conceptual Understanding Test were used as data collection tools. A quasi-experimental design with a pre-test and post-test control group was used in the study. The analysis of the data in the study was made with the SPSS 21.0 statistical program. Data normality distributions were checked by looking at the skewness and kurtosis values. Since the data did not show a normal distribution, the data obtained in the study were analyzed using the Wilcoxon Signed Ranks Test and the Mann-Whitney U-test. When the analysis findings were examined, it was seen that there was a statistically significant difference in favor of the experimental group between the post-test scores of the achievement test and the conceptual understanding test regarding the electrical energy unit of the middle school grade 8 students in the experimental and control groups. This finding shows that teaching the electric energy unit according to the guided inquiry-based learning approach positively increases the academic achievement and conceptual understanding levels of the grade 8 students in the experimental group, and it is an effective approach.

Keywords: Guided inquiry-based learning, conceptual understanding, electrical energy, middle school students.

Issue/Sayı: 90

Volume/Cilt: 9

jshsr.org

ISSN: 2459-1149

1. GİRİŞ

Bilimin ve teknolojinin hızlı değişimi her alanda olduğu gibi eğitim alanında da yeniliklerin yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu değişim ve gelişmelere uyum sağlayabilecek nitelikli bireylere ihtiyaç vardır. Ülkemizde de nitelikli bireylere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu durum fen bilimleri eğitiminin önemini arttırmaktadır. Fen bilimleri dersi, öğrencilerin hayatın içinde olan kavram ve olguları anlamaları açısından oldukça önemli bir derstir. Fen bilimleri dersinde araştıran, sorgulayan bireyleri yetiştirmek için eğitim-öğretim programlarında bazı değişikliklere gidilmiştir. Günümüzde bilgiyi ezberlemek ve onu bu şekilde hayata geçirmek yeterli olmayıp, aksine bilgiyi üst düşünme becerilerini kullanarak hayata geçiren bireyler nitelikli insan olup topluma katkı sağlayabilmektedir. Eğitimde nitelikli bireyler yetiştirebilmek için de öğrenci merkezli yaklaşımların eğitim- öğretimde kullanılması gerekir (Demirkıran, 2016). Bu amaçla ülkemizde fen bilimleri öğretim programlarında güncellemeler yapılmış öğretimde araştırma-sorgulama yaklaşımı benimsenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013; 2018).

Araştırma -sorgulama yaklaşımı bireylerin bilgiyi zihinlerinde anlamlı olarak yapılandırdıkları, gözlem ve deney yapma ve sonuçları yorumlama gibi bilimsel süreçleri kullandıkları bir yaklaşımdır (Ormancı ve Balım, 2019). Fen bilimleri derslerinde araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretimin, öğrencilerin üst bilişsel düşüncelerinde ve fen okur yazar birey olarak yetişmelerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Keçeci ve Kırbağ-Zengin, 2016).

Araştırma-sorgulama yaklaşımıyla ilgili alan yazın tarandığında bu yaklaşımın üç gruba ayrıldığı görülmektedir (National Research Council [NRC], 2000; Spaulding, 2001). Ancak bazı araştırmacılar bu yaklaşımı doğrulayıcı, yapılandırılmış, rehberli ve açık uçlu olarak dört gruba ayırmışlardır (Jarrett,1997; Lustick, 2009). Öğretmenler bu yaklaşımın çeşitlerini, fen derslerindeki konuların ihtiyaç ve özelliklerine uygun olarak tercih etmektedirler (Martin-Hansen, 2002).

Araştırma- sorgulama yaklaşımının çeşitlerinden olan rehberli araştırma sorgulama yaklaşımında öğrenciler bilimsel okuryazarlıklarının artması yönünde araştırma, keşfetme ve kavramları bulup anlama ile karşı karşıya kalırlar (Pedaste, Maetos & Siiman, 2015; Thaiposri ve Wannapiroon, 2015). Rehberli araştırma - sorgulama yaklaşımı, öğrenmede alternatif öğrenme yaklaşımlarından biridir (Thaiposri ve Wannapiroon 2015). Rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımı, öğretmenin rehberliğinde öğrencilerin bilimsel düşünebilmesini, araştırma yapabilmesini ve kendi analizlerini çözümleyerek bilgi edinmesini kolaylaştırabilen bir öğrenme yaklaşımıdır (Suárez, Lee, Yang & Chang, 2018). Ayrıca rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımı, öğrencilerin ortak hedeflere ulaşmak için verileri tasarlama, analiz etme ve elde edilen kavramları günlük yaşama uygulama konusunda arkadaşları ve öğretmenleri ile pratik yapmalarını da sağlar (Hong vd., 2019).

Özet olarak rehberli araştırma -sorgulama yaklaşımı öğrencilerin merak duydukları bilimsel konulara yönelik araştırma yapabilecekleri, bilimsel üst düzey düşünme becerilerini ve yaratıcılıklarını geliştirebilecekleri öğretmen rehberliğinin gerektiği bir yaklaşımdır (Hermansyah, Gunawan, Harjono & Adawiyah, 2019; Muliati, 2020; Pedaste vd. 2015; Stockdale, Hughes, Stronge & Birch, 2019; Thaiposri ve Wannapiroon, 2015). Bu çalışmada tercih edilen rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımında öğretmen problemi belirler, malzemeleri verir, öğrenci sonuçlara kendi ulaşmaya çalışır.

Alan yazında bu konu ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Ormanlı ve Çepni (2019), çalışmalarında rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre web destekli fen materyali geliştirmiş ve uygulamışlardır. Hazırlanan materyalin iyi bir etkiye sahip olduğu ve öğrenciler tarafından beğenildiğini belirtmişlerdir.

Sağdıç (2018), rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal anlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Bu yaklaşıma göre yapılan fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

İlgili alan yazında yurt dışında yapılan benzer çalışmalara ulaşılmıştır. Bu çalışmalarda da rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan derslerin öğrencilerin öğrenme düzeylerini ve eleştirel düşünme becerilerini yüksek oranda artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır (Almuntasheri, Gillies & Wright, 2016; Juniayati, Jamaluddin & Ediadi, 2018; Rambe Silalah & Sudrajat, 2019; Suardana, Selamet, Sudiatmika, Sarin & Devi, 2019).

Yurt içinde bu konuda yapılan farklı çalışmalarda da öğrencilerin akademik başarılarının arttığı, kavramsal anlama düzeylerinin, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin arttığı bulgusuna ulaşılmıştır (Atun ve Bayram, 2020; Duran, 2014; Durmuş, 2020; Gedik, 2019; Kar ve Çil, 2019; Kaya 2020; Oktan, 2022; Özcan, 2022; Sızan, 2022; Varlı, 2018).

Alan yazında, rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan fen öğretimi ile ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Oysa fen bilimleri dersi rehberli araştırma - sorgulama yaklaşımına dayalı öğrenmeyi gerektiren derslerden biridir. Bu konuda çalışma yapmak önem arz edecek ve alana katkı sağlayacaktır.. Bu çalışmanın amacı rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan fen bilimleri dersinin ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini belirlemektir.

2. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizine yer verilmiştir

Fen bilimleri dersi elektrik enerjisi ünitesinin rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre öğretiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini ortaya çıkarmak için yapılan bu çalışmada nicel araştırma yönteminde ön test-son test kontrol gruplu seçkisiz desen kullanılmıştır. Genel olarak eğitim çalışmalarında yarı deneysel desen tercih edilmektedir (Büyüköztürk, vd, 2019).

2.1. Çalışmanın Uygulama Süreci

İlk olarak deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere ön testler uygulanmıştır. Altı hafta boyunca deney grubunda dersler rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerle işlenmiştir. Kontrol grubunda dersler, fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle geleneksel yöntemle işlenmiştir. Geleneksel yöntem öğretmen merkezli olup, öğrencinin derse katılımının kısıtlı olduğu, ders kitabındaki etkinliklerin dışına çıkılmadığı bir yöntemdir. Çalışmada deney ve kontrol grubuna dersler araştırmacı tarafından 6 hafta boyunca verilmiştir. Uygulama sonrası “Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi” ve “Elektrik Enerjisi Ünitesi Kavramsal Anlama Testi” son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

Çalışma deseni Tablo 1’ de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışma Deseni

Gruplar	Uygulama Öncesi	Uygulama Sırasında	Uygulama Sonrası
Kontrol Grubu	○ EEÜBT testi ○ EEÜKAT	2018 Öğretim Programına Uygun Geleneksel Sınıf İçi Yöntem ve Tekniklerle Öğretim	○ EEÜBT testi ○ EEÜKAT
Deney Grubu	○ EEÜBT testi ○ EEÜKAT	Elektrik Enerjisi Ünitesindeki Konuların Rehberli Araştırma Sorgulama’ya Göre İşlenmesi	○ EEÜBT testi ○ EEÜKAT

2.2. Çalışmanın evreni ve örnekleme

Çalışmanın evrenini, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında, Elazığ ilinde bulunan ortaokul 8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerden oluşmaktadır. Örneklem ise Elazığ il merkezinde bulunan Mezre ortaokulunda öğrenim gören, beş şubeden oluşan 8. sınıf öğrencileri arasından seçkisiz olarak belirlenen iki sınıf olmuştur. Deney grubunda 22 öğrenci, kontrol grubunda 26 öğrenci olmak üzere toplam 48 öğrenci ile çalışma yapılmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler “Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi ve Elektrik Enerjisi Ünitesi Kavramsal Anlama Testi” kullanılarak elde edilmiştir.

2.3.1. Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi (EEÜBT)

Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi, Caymaz (2018) tarafından geliştirilen, 20 maddelik çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Testin Cronbach’ Alpha değeri 0,89 olarak bulunmuştur. Testte yer alan maddelerin ayırt edicilik indeksleri ,30 ile ,54 arasında değişmektedir. Başarı testindeki soruların madde güçlük endeksi ise ,35 ile ,88 arasında değerler almaktadır.

2.3.2. Elektrik Enerjisi Ünitesi Kavramsal Anlama Testi (EEÜKAT)

Caymaz (2018) tarafından geliştirilen test 9 soruluk çoktan seçmeli, iki aşamalı kavramsal anlama testi şeklinde oluşturulmuştur. Testin birinci aşamasında, soruya cevap verilebilecek üç seçenek yer almaktadır. Kavramsal anlama testinin ikinci aşamasında ise, ilk aşamada işaretlenen seçeneğin gerekçesini belirten üç ifade yer almaktadır.

Birinci aşamada öğrencilerden sadece bir şıkkı işaretlemesi, ikinci aşamada ise birinci aşamadaki nedeni işaretlemesi istenmektedir. Eğer öğrenci, verilen gerekçelerden hiçbirini uygun cevap olarak görmezse ikinci aşamanın sonunda d) şıkkı olarak boş bırakılan kısma kendi cevabını yazabilecektir. Bu durum, çoktan seçmeli sorularda doğru cevabın rastgele bulunma ihtimalini de azaltmaktadır.

Elektrik Enerjisi Ünitesi Kavramsal Anlama Testinin Cronbach's Alpha değeri 1.aşama için ,80, 2. Aşama için ,76 olarak belirlenmiştir. Testin her iki aşaması birlikte hesaplandığında güvenilirlik katsayısı ,75 olarak bulunmuştur

2.4. Çalışmanın Uygulama Süreci

İlk olarak deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere ön testler uygulanmıştır. Altı hafta boyunca deney grubunda dersler rehberli araştırma -sorgulama yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerle dersler işlenmiştir. Kontrol grubunda dersler, 2018 yılında düzenlenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına uygun fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklere bağlı kalarak geleneksel yöntemle işlenmiştir. Geleneksel yöntem öğretmen merkezli olup, öğrencinin derse katılımının kısıtlı olduğu ve ders kitabındaki etkinliklerin dışına çıkılmadığı bir yöntemdir.

Kontrol grubunda 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve içeriğiyle uyumlu olarak ders işlenmeye devam edilirken, deney grubunda ise araştırma-sorgulama temelli fen etkinlikleri düzenlenerek öğretim gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada deney ve kontrol grubuna dersler araştırmacı tarafından 6 hafta boyunca işlenmiştir. Uygulama sonrası "Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi" ve "Elektrik Enerjisi Ünitesi Kavramsal Anlama Testi" son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Çalışmaya katılan katılımcı sayılarının grup bazında 30'dan az olması ve normallik varsayımında kullanılan Sahpiro-Wilks testi sonucunda p değerinin 0.05'ten küçük olması gibi nedenlerden dolayı parametrik olmayan istatistik yöntemler kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Elektrik Enerjisi Başarı Testi, elektrik enerjisi ünitesi İle İlgili Kavramsal Anlama Testi ön test ve son test puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının hem ön test hem de son test puanlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğine Mann-Whitney U testiyle bakılmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarının yorumlanmasında anlamlılık düzeyi 0.05 alınmıştır. Çalışmada, rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımı bağımsız değişken, başarı testi, kavramsal anlama testi bağımlı değişkendir. Bununla birlikte bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenin etkisini test edebilmek için etki boyutunu gösteren etki büyüklükleri (r) hesaplanmış ve 0.10, 0.30 ve 0.50 düzeyindeki değerler aynı sırayla küçük, orta ve büyük etki büyüklüğü olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1988). Testlerden elde edilen veriler SPSS 21 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Analizde öğrencilerin ön test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Grup sayısının 15'ten büyük olması durumunda deneysel çalışmalarda parametrik olan testlerden ANCOVA, tercih edilmesi önerilmektedir (Büyüköztürk, 2019). Bu nedenle bu çalışmada tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. ANCOVA, bağımsız değişkenin dışında, bağımlı değişken ile aralarında ilişki bulunan ortak değişkenlerden bir veya daha fazla değişkenin etkilerini araştıran bir tekniktir (Büyüköztürk, 2019). ANCOVA yapılmadan önce varsayımlar test edilmiştir. Normallik ve varyansların eşitliği (homojenliği) varsayımının yanında gruplar arasındaki ilişki düzeyini belirlemek için korelasyon analizi yapılmış ve gruplar arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmüştür ($r=.30$; $p<.01$). Ön test puanları kovaryant olarak tanımlanıp analize dahil edilmiştir. Buna ek olarak etkisi incelenmek istenen bağımsız değişken ile ortak değişken arasındaki etkileşim kontrol edilmiş ve grupların grup içi regresyon eğimlerinin (regresyon katsayıları) eşit olduğu görülmüştür ($p=.80 > .05$).

3. BULGULAR

Bu bölümde ortaokul 8. sınıf öğrencilerine ön test - son test olarak uygulanan “Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi” ve “Elektrik Enerjisi Ünitesi Kavramsal Anlama Testi” ile elde edilen bulgular tablo haline getirilmiş ve yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında bulunan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkisiz ölçümler için Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Testi Ön Test Puanlarına Göre U-Testi Sonucu

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	22	29.41	647,00	178,00	.022
Kontrol	26	20.35	529,00		

Tablo 2 incelendiğinde deney grubunda bulunan 8.sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi başarı testi ön testinden aldıkları puanların ortalaması 29,41, kontrol grubunda bulunan öğrencilerinin ortalaması puanı 20,35’tir. Mann Whitney U-testi sonucu incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi başarı testi ön testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır ($u=178,00$, $p<.05$).

Deney ve kontrol gruplarında bulunan ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Testi Son Test Puanlarına göre ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön test	177.148	1	177.148	1.581	.215	
Kontrol	12732.484	1	12732.484	113.63	.00*	.71
Hata	5042.345	45	112.052			
Toplam	230375.000	48				

* $p<.05$

Tablo 3’te ANCOVA sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı testi ön testi puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($F(1,45) = 113,63$, $p<.05$). Başka bir anlatımla deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Bu sonuca göre, rehberli araştırma -sorgulama yaklaşımına göre ders işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın etki büyüklüğüne bakıldığında gruplar arası etki büyüklüğü .39’dur. Bu durumda bu çalışmada elde edilen etki büyüklüğü geniş düzeyde bir etkiye sahiptir Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarında bulunan 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ölçen başarı testinin son testi puanları arasındaki farkın büyük olduğu söylenebilir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında bu sonucu daha net görülebilir.

Ortaokul öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi başarı testine yönelik yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubundaki Ortaokul Öğrencilerinin Başarı Testi Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

	Son test- Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Deney	Negatif sıra	0	.000	000		-4,118 0.000*
	Pozitif sıra	22	11.50	253		
	Eşit	0				
Kontrol	Negatif sıra	0	000	000		-4,471 0.000*
	Pozitif sıra	26	13.50	351		
	Eşit	0				

* $p<.05$

Tablo 4 incelendiğinde sırasıyla hem deney hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu anlaşılmaktadır ($z=-4,118$, $z=-4,471$; $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalamaları ve sıra toplamlarına bakıldığında bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama sürecinde benzer yeni kazanımlar elde ettikleri söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili kavramsal anlama testi soruları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz ölçümler için Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi Ön Test Puanlarına Göre U-Testi Sonucu

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	22	27,27	600,00	225,00	.172
Kontrol	26	22,15	576,00		

Tablo 5 incelendiğinde deney grubunda bulunan ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili kavramsal anlama testi ön testten aldıkları puanların ortalaması 27,27, kontrol grubunda bulunan ortaokul öğrencilerinin ön test puan ortalaması ise 22,15'dir. Mann Whitney U-testi sonucu incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerin elektrik enerjisi ünitesi kavramsal anlama testi ön testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır ($u=225,00$, $p>.05$).

Deney ve kontrol gruplarında bulunan ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili kavramsal anlama testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkisiz ölçümler için Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi Son Test Puanlarına Göre U-Testi Sonucu

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	22	34,05	749,00	76,00	.000
Kontrol	26	16,42	427,00		

Tablo 6 incelendiğinde deney grubunda bulunan 8.sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili kavramsal anlama testi son test' den aldıkları puanların ortalaması 34,05, kontrol grubunda bulunan ortaokul öğrencilerinin son test puan ortalaması 16,42'dir. Mann Whitney U-testi sonucu incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili kavramsal anlama testi son testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır ($u=76,00$, $p<.05$).

Bu bulgu rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretimin deney grubunda bulunan 8. sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili kavramsal anlama gelişiminde etkili olduğu sonucunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, yapılan Mann Whitney U-Testi için etki büyüklüğü (r) incelendiğinde, etki büyüklüğü -0.63 olarak bulunmuştur. Etki düzeyinin geniş bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Yani etki büyüklüğü yüksektir. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarında bulunan 8.sınıf öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi son test puanları arasındaki farkın büyük olduğu söylenebilir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında bu sonuç daha net görülebilir. Deney ve kontrol grubunda bulunan ortaokul öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi kavramsal anlama testi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına yönelik yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubundaki Ortaokul Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

	Son test- Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Deney	Negatif sıra	0	.000	000		-4,132 0.000*
	Pozitif sıra	22	11.50	353		
	Eşit	0				
Kontrol	Negatif sıra	0	000	000		-4,495 0.000**
	Pozitif sıra	26	13.50	351		
	Eşit	0				

* $p<0.05$

Tablo 7 incelendiğinde sırasıyla hem deney hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu anlaşılmaktadır ($z=-4,132$, $z=-4,495$; $p<0.05$). Fark puanlarının sıra ortalamaları ve sıra toplamlarına bakıldığında bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama sürecinde benzer yeni kazanımlar elde ettikleri söylenebilir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular, alan yazında yapılan çalışma bulguları göz önüne alınarak tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Bu çalışmada fen bilimleri dersi elektrik enerjisi ünitesinin rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi başarı testi ön testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Tablo 2). Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarında bulunan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi akademik başarı testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo 3). Bu bulgu rehberli araştırma sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretimin deney grubu öğrencilerinin, akademik başarıları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki ortaokul öğrencilerinin başarı testi ön test- son test puanlarının karşılaştırılmasına bakıldığında hem deney hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 4). Bu sonuçlara göre, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama sürecinde yeni kazanımlar elde ettikleri söylenebilir. Benzer bir çalışma Özcan (2022) tarafından yapılmış çevrimiçi rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Günay (2020), çalışmasında araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan kimya öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama ve akademik başarılarına olumlu etkisinin olduğunu belirlemiştir. Köksal ve Berberoğlu (2014), çalışmalarında rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin başarı ve bilişsel özellikleri üzerinde pozitif etkisi olduğunu belirlemiştir. Yapılan bir diğer çalışmada Ural (2016), laboratuvar deneylerinin rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılmasıyla öğrencilerin kimya laboratuvarına yönelik tutumlarında ve akademik başarılarında artışa neden olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Benzer bir araştırma Tüysüz, Şardağ & Durukan (2017) tarafından yapılmış araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının kimya dersi akademik başarılarını artırdığını belirlemiştir.

Alan yazında araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı bulgusuna ulaşan başka çalışmalar da bulunmaktadır (Bunterm vd., 2014; Kaya ve Yılmaz, 2016; Minner, Levy & Century, 2010; Ören Şaşmaz ve Sarı, 2017; Vlassi ve Karaliota, 2013). Benzer olarak araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretimin öğrenciler ve öğretmen adayları üzerinde çok sayıda olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar mevcuttur (Bunterm vd., 2014; Hairida, 2016; Parrish, 2017).

İlgili alan yazın incelendiğinde hem yurt içinde (Durmuş, 2020; Özcan, 2022; Sağdıç, 2018; Sakar, 2010), hem de yurt dışında (Haryadi ve Pujiastuti, 2020; Nasution, 2018; Wu ve Hsieh, 2006; Zilka, 2022) yapılan çalışmalarda da bu çalışma ile benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür.

Bu çalışmada ikinci olarak fen bilimleri dersi elektrik enerjisi ünitesinin rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla kavramsal anlama testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerin elektrik enerjisi ünitesi kavramsal anlama testi ön testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır (Tablo 5). Bu bulgu uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin bilgilerinin akademik olarak birbirine benzer olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bu çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili kavramsal anlama testi son testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 6). Bu bulgu rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan öğretimin deney grubunda bulunan 8. sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesi ile ilgili kavramsal anlamalarının gelişiminde etkili olduğu sonucunu göstermektedir. Ayrıca deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 7). Bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulama sürecinde benzer yeni kazanımlar elde ettikleri söylenebilir.

Benzer bir çalışmada Bilgin, Aktaş, Tatar ve Tüysüz (2016), rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımı ile işlenen kimya dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlamalarına etkisini incelemiş, kavramlarla ilgili tam doğru ve kısmen doğru cümle kuran öğrenci sayısının arttığını belirlemiştir.

Bu konuda yapılan başka bir çalışmada Sarioğlan ve Gedik (2020), rehberli araştırma- sorgulama yaklaşımına göre işlenen yoğunluk konusu ile ilgili öğrencilerde gelişen kavramsal değişimi ve öğrenmedeki kalıcılığı tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin kavramsal yanılgularının azaldığı ve yoğunluk kavramı ile ilgili sorulara bilimsel açıdan doğru cevap verdiklerini vurgulamıştır. Yapılan başka bir çalışmada Husnaini ve Chen (2019), rehberli araştırma- sorgulama yaklaşımının laboratuvar uygulamalarında uygulanmasının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığı bulgusuna ulaşmışlardır. Bu çalışmaya benzer bir çalışma Gunawan, Harjono, Hermansyah & Herayanti (2019) tarafından yapılmıştır. Gunawan vd. (2019), çalışmalarında laboratuvar uygulamalarını rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımını kullanarak yaptığında öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde oldukça olumlu yönde değişme ve gelişmeler olduğu sonucuna ulaşmıştır. Rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımının laboratuvar uygulamalarında da etkili olduğu görülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde hem yurt dışında (Laksana, Dasna & Degeng, 2019; Sandika ve Fitrihidajati, 2018; Trundle, Atwood, Christopher & Saçkes, 2010) hem de yurt içinde (Duran, 2014; Gedik, 2019; Özcan, 2022; Sağdıç, 2018) yapılan çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Öğrencilerin kavram değişimi ve kavram yanılgularını ortaya çıkarmada ve kavramsal anlama düzeylerini iyileştirmede rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımının etkili bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Farklı okullarda ve farklı öğrenim düzeyindeki öğrenciler ile benzer çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Almuntasheri, S., Gillies, R. M. & Wright, T.(2016). The Effectiveness of a Guided Inquiry-based, Teachers' Professional Development Programme on Saudi Students' Understanding of Density. *Science Education International*, 27(1),16-39.
- Atun, T. ve Bayram, Z. (2020). Soruşturmaya dayalı fen öğretiminin 5. Sınıf öğrencilerinde öz düzenleme becerileri gelişimine etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 659-679
- Bilgin, İ., Aktaş, İ., Tatar, E. ve Tüysüz, C. (2016). Rehberli araştırma yönteminin üniversite öğrencilerinin kimya konularındaki bazı kavramları anlamalarına etkisinin incelenmesi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi, Kısım C: Kimya Eğitimi*, 1(1), 129-146.
- Büyüköztürk, Ş. (2019). Kestirisel istatistik. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 26(2), 409-428.
- Bunterm, T., Lee, K., Lan, Ng, Kong, J., Srikoon, S., Vangpoomyai, P., Rattavongsa, J. & Rachahoon, G. (2014). Do different levels of inquiry lead to different learning outcomes? A comparison between guided and structured inquiry. *International Journal of Science Education*, 36(12), 1937-1959.
- Caymaz, B.(2018). *Farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki okullarda 7. sınıf elektrik enerjisi ünitesinin öğretiminde ortak bilgi yapılandırma modelinin etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Demirkıran, Z.A. (2016). *Fen Bilimleri dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların etkileri*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Duran, M. (2014). *Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin tanecikli yapısı ünitesi kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Durmuş, M.B. (2020). *Dijital hikâyelerle desteklenen rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına yönelik öğrenci tutumları: "Güneş Sistemi ve Tutulumalar" örneği*. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gedik, İ. (2019). *Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yoğunluk kavramı ile ilgili kavramsal değişim ve kalıcılık süreçlerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Günay, S. (2020). *Araştırma-sorgulamaya dayalı organik kimya öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama, akademik başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Gunawan, G., Harjono, A., Hermansyah, H. & Herayanti, L. (2019). Guided inquiry model through virtual laboratory to enhance students' science process skills on heat concept. *Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 259–268,
- Hairida. (2016). The effectiveness using inquiry based natural science module with authentic assessment to improve the critical thinking and inquiry skills of junior high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 209–215.
- Haryadi, R. & Pujiastuti, H. (2020). The Science Literacy Capabilities Profile Using Guided Inquiry Learning Models. *JPPPF (Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika)*, 6(1), 81 - 88.
- Hermansyah, H., Gunawan, G., Harjono, A. & Adawiyah, R. (2018). *Guided inquiry model with virtual labs to improve students' understanding on heat concept*. *Journal of Physics: Conf. Series* 1153 (2019) 012116
- Hong, J., Tsai, C.R., Hsiao, H.S., Chen, P.H., Chu, K.C., Gu, J. & Sitthiworachart, J. (2019). The effect of the prediction-observation-quiz-explanation inquiry-based e-learning model on flow experience in green energy learning. *Computers & Education*, 133, 127-38.
- Husnaini, S. J. & Chen, S. (2019). Effects of guided inquiry virtual and physical laboratories on conceptual understanding, inquiry performance, scientific inquiry self-efficacy and enjoyment. *Physical Review Physics Education Research*, 15(1), 2469-9896.
- Jarrett, D. (1997). *Inquiry strategies for science and mathematics learning it's just good teaching*. Oregon: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Juniyati, R.E., Jamaluddin, & Ediadi, D. (2018). The Influence Of Guided Inquiry Learning Model to Student's Learning Outcomes Based On Preknowledge, *Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 8(2), 59-61.
- Kar, H. & Çil, E. (2019). The Effects of Visual Art Supported Inquiry Based Science Activities On 5th Grade Students' Scientific Process Skills. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 351-380
- Kaya (2020). *Elektrostatik Konusunda Sorgulama Temelli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fikirlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir
- Kaya, G. ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Keçeci, G. ve Kırbağ-Zengin, F. (2016). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Social Science*, 47, 269-287.
- Köksal, E. A. & Berberoğlu, G. (2014). The effect of guided-inquiry instruction on 6th grade Turkish students' achievement, science process skills, and attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, 36(1), 66-78.
- Laksana, D. N. L., Dasna, W. I. & Degeng, N. S. I. (2019). The effects of inquiry-based learning and learning styles on primary school students' conceptual understanding in multimedia learning environment. *Journal of Baltic Science Education*, 18(1), doi:https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.51

- Lustick, D. (2009). The failure of inquiry: Preparing science teachers with an authentic investigation. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 583-604.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry. *The Science Teacher*, 69(2), 34-37.
- Muliati, U.S. (2020). Promoting Discovery Learning Method for EFL Students in Reading Comprehension. Exposure. *Journal Pendidikan Bahasa Inggris*, 9(2), 370- 382
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.Yayınevi
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınevi
- Minner, D. D., Levy, A. J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47(4), 474-496.
- Nasution, W. N. . (2018). The effects of inquiry-based learning approach and emotional intelligence on students' science achievement levels. *Journal of Turkish Science Education*, 15(4), 104–115
- National research Council [NRC] (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academies Press.3
- Ormancı, Ü. ve Balım, A. G. (2019). *Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı. Fen Öğretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ormancı, Ü. ve Çepni, S. (2019). Rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına uygun web destekli fen materyali geliştirilmesi: kemikler. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 9(2), 96-108
- Oktan, S. (2022). *Rehberli araştırma sorgulamaya dayalı fen bilgisi laboratuvar uygulamalarının yansımaları*. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Ören Şaşmaz, F. ve Sarı, K. (2017). Fen eğitiminde yeni yönelimler: araştırmaya dayalı öğrenme konusunda yapılan lisansüstü tezlerin analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 333–364.
- Özcan, C. (2022). *Çevrimiçi rehberli araştırma yaklaşımının altıncı sınıf fen öğrencilerinin başarı, bilimsel süreç ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Parrish, J. C. (2017). *K-12 Teacher professional growth for nature of science and scientific inquiry: promoting reflection through exemplars*. (Unpublished doctoral dissertation). Middle Tennessee State University, ABD.
- Pedaste, M, Maetos, M, & Siiman, L. (2015). Phases of inquiry-based learning : Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Rambe, A., Silalah, A. & Sudrajat, A. (2019). The Effect of Guided Inquiry Learning Model and Critical Thinking Skills on Learning Outcomes Yusri. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 488, 151-155
- Sağdıç, M. (2018). *Rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi örneği*. Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sandika, B. & Fitrihidajati, H. (2018). Improving creative thinking skills and scientific attitude through inquiry-based learning in basic biology lecture toward students of biology education. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(1), 23-28.
- Sarıoğlu, A. B. & Gedik, I. (2020). Investigated effects of guided inquiry-based learning approach on students' conceptual change and durability. *Cypriot Journal of Educational Science*, 15(4), 674-685.

- Sızan, B. (2022). *Sorgulama temelli fen etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Spaulding, D. T. (2001). Stakeholder perceptions of inquiry-based instructional practices (doctoral dissertation). Albany State University, Georgia. STEM education. *Journal of Pre-college Engineering Education Research*, 2(1), 28-34.
- Stockdale, J., Hughes, C., Stronge, S. & Birch, M. (2019). Studies in Educational Evaluation Motivating midwifery students to digitalise their enquiry-based learning experiences: An evaluative case study. *Studies in Educational Evaluation*, 60,59–65.
- Suardana, I.N., Selamat, K. Sudiarmika, A.A.I.A.R, Sarin, P. & Devi, N.L.P.L. (2019). Guided inquiry learning model effectiveness in improving students' creative thinking skills in science learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317/1/012215,
- Suárez, Á., Lee, H.Y., Yang, J.M. & Chang, K.E. (2018). Computers & Education A review of the types of mobile activities in mobile inquiry-based learning. *Computers & Education*, 118, 38-55.
- Thaiposri, P. & Wannapiroon, P. (2015). Enhancing students' critical thinking skills through teaching and learning by inquiry-based learning activities using social network and cloud computing. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2137-44.
- Trundle, K.C., Atwood, R.K., Christopher, J.E. & Saçkes, M. (2010). The effect of guided inquiry-based instruction on middle school students' understanding of lunar concepts. *Research in Science Education*, 40(3), 451-478.
- Tüysüz, M., Şardağ, M. & Durukan, A. (2017). Araştırma-sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının analitik kimya öğrenimine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1657-1696.
- Ural, E. (2016). The effect of guided-inquiry laboratory experiments on science education students' chemistry laboratory attitudes, anxiety and achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), 217-227.
- Varlı, B. (2018). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen başarısı, sorgulama, üst biliş ve öz düzenleme becerilerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Vlassi, M., & Karaliota, A. (2013, October). *The comparison between guided inquiry and traditional teaching method. A case study for the teaching of the structure of matter to 8th grade Greek students*. 3rd World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership, Belgium.
- Wu, H. K. & Hsieh, C. E. (2006).developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry based learning environment. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289-1313.
- Zilka, G. C. (2022). The tutor's role in the online training of preservice teachers: Tutor and tutee perspectives. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 19, 71-93.