

# **The Content Analysis of the Theses Conducted in the Field of Science Education on Electricity in Turkey**

**Belkiz Caymaz**, Ministry of Education, ORCID ID: 0000-0002-3689-040X

## **Abstract**

*The aim of this study is to analyze some thesis conducted in Turkey on electricity issues related to science education, and to present these studies in an integrity. Document analysis method was used in the study. Between the years 2005-2019, 128 thesis studies on electricity in science education were analyzed in terms of various variables (type and year of the thesis, in which university, research subject, research method, basic results, recommendations). As a result of the analysis, it was seen that most of the studies were master's thesis, the highest number of publications was made in 2019, and the studies investigating the effect of teaching on academic achievement and attitude are the majority. While the t-test was used frequently in the analysis of quantitative data, descriptive and content analysis were used in the analysis of qualitative data. In the experimental studies, it was determined that teaching in the experimental groups had positive effect on some variables and some others were not. In parallel with the findings, some suggestions were made for teachers, MoNE, academicians and researchers, and suggestions were made especially for researchers and MoNE. Based on the results of the studies, some suggestions have been made for future research on electricity.*

**Keywords:** *electricity, science education, thesis studies, content analysis*



Inönü University  
Journal of the Faculty of Education  
Vol 21, No 2, 2020  
pp. 701-718  
DOI: 10.17679/inuefd.642759

Article type:  
Research article

Received : 04.11.2019  
Accepted : 19.05.2020

## **Suggested Citation**

Caymaz, B. (2020). The content analysis of the theses conducted in the field of science education on electricity in Turkey, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 21(2), 701-718. DOI: 10.17679/inuefd.642759

## EXTENDED ABSTRACT

### **Introduction**

One of the most important aims of science education is to enable students to learn, assimilate and use basic concepts related to science in daily life (Caymaz and Aydın, 2019a). Concepts are the basis of science education and meaningful learning cannot be expected without learning these concepts (Caymaz and Aydın, 2019b). One of the basic concepts in science education is "electricity". The subject of electricity includes abstract and complex concepts such as voltage, current and resistance. The fact that these concepts cannot be observed directly makes it difficult to learn and teach the subject of electricity (Taber, Trafford and Quail, 2006; Gunstone, Mulhall and McKittrick, 2009). In Turkey, numerous studies have been conducted on the subject of electricity in science education. It is thought that the access of teachers and researchers to all relevant studies will be particularly difficult in terms of time. In this respect, it is considered that it would be beneficial and effective to collect and present all studies related to the subject in a single study. In this context, domestic studies on electricity need to be subjected to content analysis in terms of some themes.

### **Purpose**

The aim of this study is to analyze some thesis conducted in Turkey on electricity issues related to science education, and to present these studies in an integrity. In addition, it is aimed to identify common or different points in the studies and to guide future researches. Thus, it is thought that the existing gap in the related literature can be determined and the repetition of similar studies can be prevented. In line with the reasons mentioned above, the thesis studies conducted between 2005-2019 on the subject were examined comparatively and answers to the following questions were sought:

1. What is the type of dissertation studies and how is the distribution of them by years?
2. How is the distribution of theses according to universities?
3. What research topics do the theses involve?
4. What are the research methods (working group, data collection tools and analysis methods) used in theses?
5. What are the main results of the theses?
6. What suggestions have been made in the theses?

### **Method**

In this study, document analysis method which is one of the qualitative research methods, was used. In this study, thesis studies on electricity subject between 2005-2019 were searched in the database of National Thesis Center. As a result of the research, 136 theses were reached; however, since the full text of 8 theses could not be reached, 128 theses were included in the study. Thesis review form was prepared by the researcher in line with similar studies in the literature (Çetinkaya and Taşar, 2017; Daşdemir, 2018; Kabataş-Memiş, 2017). This form contains six main headings and sub-headings, which are "type and year of the thesis, university where the study was conducted, research topic, research method (working group, data collection tool and analysis method), main results, recommendations". Each of the theses was examined within the framework of these titles and content analysis was conducted. In this context, the data obtained were first coded, and then themes and sub-themes were created. In the presentation of the themes, a table or graph which only included frequency values, was used.

### **Discussion & Conclusion**

Within the scope of the research, a total of 128 theses, 105 master's and 23 doctoral theses were examined. It was seen that the minimum number of thesis was conducted in 2005 (f=2) and the highest number of thesis was conducted in 2019 (f=18). When the distribution of theses according to universities was examined, it was determined that master's thesis was conducted in many universities and doctorate thesis was conducted in very few universities. Compared to master's theses, doctorate theses are more comprehensive, long-term and offer more in-depth information about the subject. In this context, the number of doctoral theses should be increased.

It was determined that the research topic of the studies was gathered under six themes as "attitude, skill, conceptual dimension, academic dimension, scientific dimension and other fields". In most of the studies, the effect of teaching on academic achievement (f=87), permanence of learning (f=26) and attitude towards

science course (f=37) was investigated. In addition, there were studies investigating the effect of teaching on various skills. It was seen that experimental method was the most preferred as a quantitative research method (f=103), the number of studies using qualitative research methods was quite limited (f=7), tests (f=125) and scale/questionnaire (f=108) were the most preferred data collection tools, and parametric tests were mostly used for data analysis. In order to gain more in-depth information on the subject, the number of qualitative studies should be increased. In addition, the number of researches on skills frequently emphasized in renewed curriculum, should be increased.

It is noteworthy that most of the studies on electricity were focused on secondary school students and limited number of studies have been conducted with primary school/high school students and teacher candidates/teachers. Research has shown that different alternative ideas on a subject can be seen at all levels of education. In this context, at every level of education starting from primary school, it is necessary to determine which students have prior knowledge about electricity and whether this information matches scientific ideas. Also, considering that pre-service teachers/teachers who do not have sufficient scientific knowledge on the subject will convey their own views to their students, it is important to investigate whether pre-service teachers/teachers have alternative ideas on the subject. In parallel with the findings, some suggestions were made for teachers/MoNE/academicians/ researchers. It was determined that the most suggestions were made for researchers and MoNE.

# Türkiye’de Elektrik Konusuyla İlgili Fen Eğitimi Alanında Yapılan Tez Çalışmalarının İçerik Analizi

Belkız CAYMAZ, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0002-3689-040X

## Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de elektrik konusuyla ilgili fen eğitimi alanında yapılan tez çalışmalarını analiz etmek ve bir bütünlük içinde sunmaktır. Çalışmada, doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. 2005-2019 yılları arasında fen eğitimi alanında yapılmış elektrik konulu 128 tez çalışması, çeşitli değişkenler (tezin türü ve yılı, çalışmanın yapıldığı üniversite, araştırma konusu, araştırma yöntemi, temel sonuçlar, öneriler) bakımından analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, çalışmaların büyük çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu, en fazla yayının 2019 yılında yapıldığı, yapılan öğretimin akademik başarı ve tutum üzerindeki etkisini araştıran çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Çalışmaların ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaştığı, araştırma yöntemi olarak nicel araştırma yöntemlerinden en çok deneysel yöntemin tercih edildiği, verilerin daha çok testler ya da ölçek/anket yoluyla toplandığı, nicel verilerin analizinde t testinin, nitel verilerin analizinde ise betimsel analizin ve içerik analizinin sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. Deneysel çalışmalarda, deney gruplarında yapılan öğretimin bazı değişkenler üzerinde istatistiksel açıdan olumlu etki yarattığı, bazı değişkenler üzerinde ise istatistiksel olarak etkili olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmalarda, elde edilen bulgulara paralel olarak öğretmenlere, Milli Eğitim Bakanlığına [MEB], akademisyenlere ve araştırmacılara yönelik birtakım önerilerde bulunulduğu, en çok önerinin araştırmacılara ve MEB’e yönelik olarak yapıldığı görülmüştür. İncelenen çalışmaların sonuçlarından hareketle, elektrik konusunda gelecekte yapılabilecek araştırmalar için bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** elektrik, fen eğitimi, tez çalışmaları, içerik analizi.



İnönü Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
Cilt 21, Sayı 2, 2020  
ss. 701-718  
DOI: 10.17679/inuefd.642759

Makale türü:  
Araştırma makalesi

Gönderim Tarihi : 04.11.2019  
Kabul Tarihi : 19.05.2020

## Önerilen Atıf

Caymaz, B. (2020). Türkiye’de elektrik konusuyla ilgili fen eğitimi alanında yapılan tez çalışmalarının içerik analizi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 701-718. DOI: 10.17679/inuefd.642759

## GİRİŞ

Bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler eğitim anlayışını da etkilemiş, öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli eğitime geçiş yapılmıştır. Öğrenciler, bilginin pasif alıcısı konumundayken, aktif yapılandırıcısı konumuna geçmiştir ve anlamlı öğrenme ön plana çıkmıştır. Fen eğitiminin en önemli amaçlarından birisi de, öğrencilerin fenle ilgili temel kavramları öğrenmesini, özümsemesini ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilmesini sağlamaktır (Caymaz ve Aydın, 2019a). Kavramlar, fen eğitiminin temel yapıtaşlarıdır ve bu kavramlar öğrenilmeden anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi beklenemez (Caymaz ve Aydın, 2019b). Yapılan çalışmalar, öğrencilerin bir kavrama ya da doğal olaya ilişkin birtakım ön bilgilerle sınıfa geldiğini, bu bilgilerin çoğunlukla bilimsel doğrulardan uzak olduğunu göstermektedir (Duit ve Treagust, 2003). Ayrıca, öğrencilerin günlük hayattan edindikleri deneyimlerin, onların görüşlerini ve olayları yorumlama biçimlerini etkilediğini, bunun da sıklıkla fen derslerinde bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilerin öğrenilmesini ve özümsemesini zorlaştırdığını ortaya koymaktadır (Farrokhnia ve Esmailpour, 2010; McDermott ve Shaffer, 1992; Tarciso-Borges ve Gilbert, 1999). Bir kavrama ya da olaya ilişkin edinilen deneyimlerin, çoğu zaman okullarda öğretilen bilimsel karşılıklarıyla uyum sağlamıyor olması buna sebep olarak gösterilebilir (Bilal ve Erol, 2009; Liu, 2001; Masson, Potvin, Riopel ve Fois, 2014). Örneğin, birçok insan daha ağır nesnelerin yere daha hızlı düştüğü, Dünya'nın Güneş'e daha yakın olduğu zamanlarda yaz mevsiminin yaşandığı şeklinde yanlış görüşlere sahiptir (Masson ve diğerleri, 2014). Kavramlara/olaylara ilişkin bu tarz yanlış görüşlerin var olma ihtimali, öğrencilerin sınıfa hangi ön bilgilerle geldiği sorusunu akla getirmektedir. Bu sebeple fen eğitimi alanında, öğrencilerin kavramsal anlamaları, sahip oldukları alternatif kavramlar ve nedenleri üzerine yapılan araştırmalar son yıllarda hız kazanmıştır (Bilal ve Erol, 2009; Masson ve diğerleri, 2014; Mulhall, McKittrick ve Gunstone, 2001; Slotta ve Chi, 2006).

Fen eğitimindeki temel kavramlardan birisi de "elektrik"tir. Elektrik, ilköğretim düzeyinde (3.-8.sınıf) fen bilimleri dersi, ortaöğretim ve üniversite düzeyinde ise fizik dersi kapsamında öğretilen bir konudur. Elektrikli aletlerin ve elektrik enerjisinin günlük yaşamda sıklıkla kullanılıyor olması, öğrencilerin okul öncesi dönemden başlayarak bu konu hakkında birtakım ön bilgiler edinmesine yol açmaktadır. Elektrik konusu, gerilim, akım, direnç gibi soyut ve karmaşık kavramları içermektedir. Söz konusu kavramların doğrudan gözlenemiyor olması, konunun öğrenimini ve öğretimi zorlaştırmaktadır (Gunstone, Mulhall ve McKittrick, 2009; Taber, Trafford ve Quail, 2006). Alanyazında yapılan bazı araştırmalarda, öğrencilerin elektrik konusunda istenilen düzeyde öğrenmeyi gerçekleştiremedikleri (Duit ve Rhöneck, 1997, 1998; Mulhall ve diğerleri, 2001), birtakım alternatif kavramlara sahip oldukları (Bilal ve Erol, 2009; Çıldır ve Şen, 2006; Gunstone ve diğerleri, 2009; McDermott ve Shaffer, 1992; Sencar, Yılmaz ve Eryılmaz, 2001; Yıldırım, Yalçın, Şensoy ve Akçay, 2008) ve bu alternatif kavramların değişime dirençli oldukları (Masson ve diğerleri, 2014) görülmüştür. Benzer durum sadece ilköğretim, ortaokul veya lise öğrencilerinde değil, üniversite öğrencilerinde/ öğretmen adaylarında ve öğretmenlerde de tespit edilmiştir (Bilal ve Erol, 2009; Gunstone ve diğerleri, 2009). Farklı eğitim kademelerinde elektriğin öğrenilmesinde/öğretilmesinde hangi model/yöntem veya tekniğin daha etkili olduğu, kavramsal anlamının nasıl kolaylaştırılacağı, alternatif kavramların hangi yollarla tespit edileceği ve giderileceği, öğretim programlarında hangi sınıf seviyesi için hangi kazanımların daha uygun olacağı gibi sorular yapılan çalışmaların odak noktasını oluşturmuştur (Bakırcı, Subay, Midyatlı ve Ünsal, 2010; Gunstone ve diğerleri, 2009; Masson ve diğerleri, 2014; Mulhall ve diğerleri, 2001).

Türkiye'de, fen eğitimi alanında elektrik konusuyla ilgili yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Öğretmenlerin ve araştırmacıların konuyla ilgili yapılmış tüm çalışmalara erişiminin özellikle zaman açısından zorluk yaratacağı, bu bakımdan konuyla ilgili yapılmış tüm çalışmaların tek bir çalışmada toplanmasının ve sunulmasının yararlı ve etkili olacağı düşünülmektedir. Bundan dolayı, elektrik konusuna ilişkin yurt içi kaynaklı çalışmaların bazı temalar açısından içerik analizinden geçirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de elektrik konusuyla ilgili fen eğitimi alanında yapılan tez çalışmalarını analiz etmek ve bir bütünlük içinde sunmaktır. Ayrıca, çalışmalarda ortak ya da farklı noktaların tespit edilmesi ve bu çalışmanın gelecekte yapılabilecek araştırmalara rehberlik etmesi de amaçlanmıştır. Böylece konuyla ilgili alanyazında var olan boşluğun tespit edilebileceği, benzer çalışmaların tekrarlanmasının önüne geçilebileceği düşünülmektedir. Belirtilen gerekçeler doğrultusunda konuyla ilgili 2005-2019 yılları arasında yapılan tez çalışmaları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu kapsamda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Yapılan tez çalışmalarının türü nedir ve yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Tezlerin üniversitelere göre dağılımı nasıldır?
3. Tezler hangi araştırma konularını içermektedir?
4. Tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri (çalışma grubu, veri toplama araçları ve analiz yöntemleri) nelerdir?
5. Tezlerde ulaşılan temel sonuçlar nelerdir?
6. Tezlerde hangi önerilerde bulunulmuştur?

### **Çalışmanın Önemi**

Elektrikle ilgili fen eğitimi alanında yapılan tez çalışmalarının analizi, araştırmacıların daha çok neye odaklandığına dair bilgi vermekle birlikte, geçmişten günümüze konuyla ilgili detaylı ve gelişimsel bir bilgi sunmaktadır. Alanyazında konuyla ilgili yapılmış çalışmaların tek tek araştırılması ve incelenmesi, hem öğretmenler hem de araştırmacılar açısından zorluk yaratabilir. Yapılan güncel çalışmaların tek bir kaynaktan toplanarak analiz edilmesi, bu çalışmaların incelenmesini kolaylaştırmakta ve bütüncül bir bakış açısı sağlamaktadır. Bu bağlamda çalışmanın öğretmenler/akademisyenler/program geliştirme uzmanları için önemli ve yararlı olacağı söylenebilir. Alanyazın taraması sonucunda, elektrik konusuyla ilgili yapılan tez çalışmalarının içerik analizini yapan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın, bu açıdan gelecekte yapılacak çalışmalara rehberlik etmesi beklenmektedir.

### **YÖNTEM**

Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, basılı ve elektronik materyalleri önceden belirlenen kriterlere göre incelemek veya değerlendirmek için kullanılan sistematik bir yöntemdir (Bowen, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmada, elektrik konusuyla ilgili 2005-2019 yılları arasında eğitim alanında yapılmış tez çalışmaları sistematik bir şekilde incelenmiştir.

### **Verilerin Toplanması**

Elektrik konusu, ilkokuldan başlayarak öğretimin her kademesinde yer alan temel fen konularından birisidir. Bu çalışmada, elektrik konusuyla ilgili 2005-2019 yılları arasında yapılmış tez çalışmaları YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında taranmıştır. Daha iyi bir fen eğitimi için öğretim programları güncellenmekte, buna bağlı olarak ünite ve konu başlıkları da değişebilmektedir (MEB, 2005, 2013, 2018). Bu durum, yapılan tez çalışmalarının başlıklarını etkilemektedir. Tez merkezinden tarama yapılırken bu durum göz önünde bulundurulmuş, farklı anahtar kelimelerle tarama yapılmıştır. Bu anahtar kelimeler: "Elektrik, Gerilim, Elektrik Akımı, Direnç, Seri ve Paralel Bağlama, Elektrikğin İletimi, Basit Elektrik Devreleri, Elektrostatik, Durgun Elektrik"tir. Tarama sonucunda 136 teze ulaşılmıştır; fakat 8 tezin erişim izni olmadığı için 128 tez araştırma kapsamına alınmıştır. İncelenen tezlerin 109'unda sadece elektrik konusu üzerinde, 19'unda ise elektrik konusunu da içeren birden fazla konu üzerinde çalışılmıştır. Söz konusu tezlerin bulgularında sadece elektrikle ilgili olan kısımlar incelenmiş ve araştırmaya dahil edilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

İlk olarak alanyazından da yararlanılarak araştırmacı tarafından *tez inceleme formu* oluşturulmuştur (Çetinkaya ve Taşar, 2017; Daşdemir, 2018; Kabataş-Memiş, 2017). Bu form "tezin türü ve yılı, çalışmanın yapıldığı üniversite, araştırma konusu (deneysel çalışmalarda kullanılan yöntem veya teknikler), araştırma yöntemi (çalışma grubu, veri toplama aracı ve analiz yöntemleri), temel sonuçlar, öneriler" olmak üzere altı ana başlık ve alt başlıklar içermektedir. Tezlerin her biri bu başlıklar çerçevesinde kapsamlı bir şekilde incelenmiş, veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Tezler üç ay süre zarfında incelenmiş, her bir tez için bilgisayar ortamında form hazırlanmıştır. Daha sonra bu formlar içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinde veriler "kodlama, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması" şeklinde dört evrede analiz edilir (Çepni, 2012). Bu bağlamda, elde edilen veriler ilk olarak kodlanmış ve alt temalar oluşturulmuştur. Temaların sunumunda tablo ya da grafikten yararlanılmış olup hepsinde istatistiksel olarak sadece frekans değerlerine yer verilmiştir.

### **Geçerlik ve Güvenirlik**

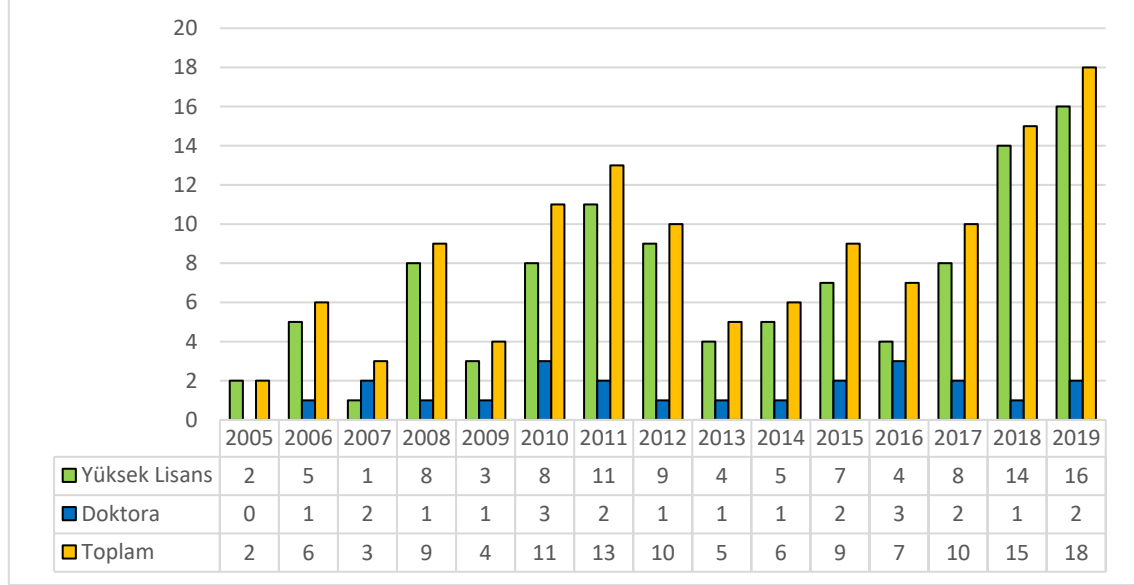
Araştırmaya dahil edilen tezler, fen eğitimi alanında doktorasını tamamlamış bir uzmana bilgisayar ortamında verilmiştir. Uzmanından, rastgele seçeceği 32 tezi (%25), araştırmacı tarafından hazırlanan tez inceleme formu doğrultusunda incelemesi ve kodlaması istenmiştir. Araştırmacı ve uzman tarafından birbirinden bağımsız olarak yapılan bu kodlamalar karşılaştırılmış, Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formülle güvenilirlik yüzdesi hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arası uyum yüzdesi ,94 bulunmuştur. Hesaplama sonucunda ,80 ve üzeri bir değer çıkarılması, yapılan değerlendirmenin güvenilir olduğunu göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994; Miles, Huberman ve Saldana, 2014).

### **BULGULAR**

Bu başlık altında, araştırma soruları çerçevesinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

### Tez Çalışmalarının Türü ve Yıllara Göre Dağılımı

Çalışma kapsamında incelenen tezlerin 105'i (%82,1) yüksek lisans, 23'ü (%17,9) doktora tezidir. Tez çalışmalarının yayın türüne ve yıllara göre dağılımı Grafik 1'de verilmiştir.



Grafik 1. Tez çalışmalarının türü ve yıllara göre dağılımı

Grafik 1 incelendiğinde, en az sayıda yüksek lisans tezinin 2007 yılında, en fazla sayıda yüksek lisans tezinin ise 2019 yılında tamamlandığı görülmektedir. Doktora tezlerinin dağılımı incelendiğinde, 2005 yılında elektrik konusyla ilgili tamamlanmış doktora tezinin bulunmadığı, en fazla sayıda doktora tezinin 2010 ve 2016 yıllarında tamamlandığı görülmektedir. Toplam tez sayısı bakımından incelendiğinde, konuyla ilgili en az sayıda tezin 2005 yılında (f=2), en fazla sayıda tezin ise 2019 yılında (f=18) tamamlandığı tespit edilmiştir. 2012 yılına kadar elektrik konusunu çalışan tezlerin sayısında dalgalanmalar olduğu, 2013 yılından itibaren 2019 yılına kadar (2016 yılı hariç) tez sayısında düzenli bir artışın olduğu dikkat çekmektedir.

### Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı

Çalışma kapsamında incelenen tezlerin üniversitelere göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversite Adı	Yüksek Lisans (f)	Doktora (f)	Toplam
Adıyaman Üniversitesi	2		2
Adnan Menderes Üniversitesi	1		1
Ahi Evran Üniversitesi	2		2
Akdeniz Üniversitesi	1		1
Aksaray Üniversitesi	1		1
Amasya Üniversitesi	3		3
Atatürk Üniversitesi	7	4	11
Balıkesir Üniversitesi	2	1	3
Bartın Üniversitesi	2		2
Bülent Ecevit Üniversitesi	4		4
Boğaziçi Üniversitesi	1		1
Celal Bayar Üniversitesi	2		2
Cumhuriyet Üniversitesi	1		1
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	2		2
Çukurova Üniversitesi	1		1
Dokuz Eylül Üniversitesi	1	3	4
Dumlupınar Üniversitesi	1	1	2
Ege Üniversitesi	1		1
Erciyes Üniversitesi	2		2

Tablo 1'in devamı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	1		1
Fırat Üniversitesi	3	1	4
Gazi Üniversitesi	12	8	20
Hacettepe Üniversitesi	2	1	3
İnönü Üniversitesi	1		1
İstanbul Üniversitesi	2		2
Kafkas Üniversitesi	1		1
Karadeniz Teknik Üniversitesi	4		4
Kastamonu Üniversitesi	2	1	3
Kırıkkale Üniversitesi	3		3
Kocaeli Üniversitesi	2		2
Marmara Üniversitesi	3	1	4
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	4		4
Mersin Üniversitesi	1		1
Necmettin Erbakan Üniversitesi	5		5
Niğde Üniversitesi	1		1
Ondokuz Mayıs Üniversitesi		1	1
Orta Doğu Teknik Üniversitesi		1	1
Pamukkale Üniversitesi	4		4
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	1		1
Sakarya Üniversitesi	4		4
Selçuk Üniversitesi	3		3
Trabzon Üniversitesi	1		1
Uludağ Üniversitesi	3		3
Uşak Üniversitesi	2		2
Yüzüncü Yıl Üniversitesi	3		3
<b>Toplam</b>	<b>105</b>	<b>23</b>	<b>128</b>

Tablo 1'e göre, elektrik konusunda yüksek lisans ve doktora tez çalışmasının en fazla sayıda yapıldığı üniversiteler Gazi Üniversitesi (f=20) ve Atatürk Üniversitesi'dir (f=11). Ondokuz Mayıs Üniversitesi ile Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde konuyla ilgili yapılmış yüksek lisans çalışması bulunmamaktadır. Tabloda yer alan çoğu üniversitede konuyla ilgili doktora tez çalışmasının hiç yapılmamış olması da dikkat çekmektedir.

### Tezlerin Araştırma Konusu

Elektrik konusuyla ilgili yapılmış tez çalışmaları incelendiğinde, tezlerin çoğunda birden fazla araştırma konusunun bulunduğu görülmüştür. Benzer özellikte olanlar aynı temada toplanmıştır. Elde edilen altı tema ve bunlara ait alt temalar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

### Tezlerin Araştırma Konusu

Temalar	Alt Temalar	(f)
Tutuma Yönelik Çalışmalar	Fen bilimleri dersine yönelik tutum	37
	Laboratuvara yönelik tutum	1
	Fizik dersine yönelik tutum	2
	Bilgisayara yönelik tutum	1
	Bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutum	1
	FeTeMM (STEM) uygulamalarına yönelik tutum	3
Beceriye Yönelik Çalışmalar	Bilimsel süreç becerileri	14
	Bilimsel işlem becerisi	1
	Üst düzey düşünme becerileri	2
	Üst bilişsel beceri	1
	Yaşam becerisi	1
	Yansıtıcı düşünme becerisi	2
	Eleştirel düşünme becerisi/eğilimi	3
	Problem çözme becerisi	2
Yaratıcı düşünme becerisi	2	



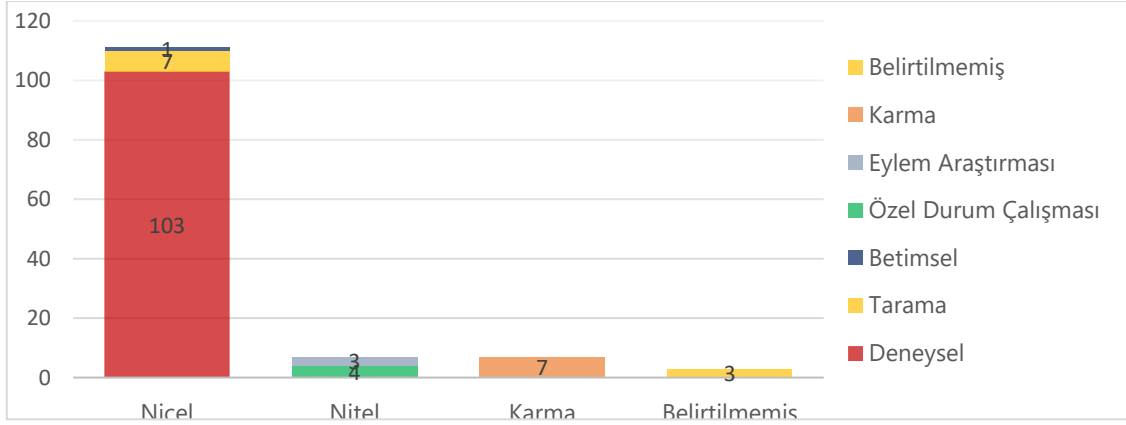
Tablo 2'nin devamı

Kavramsal Boyuta Yönelik Çalışmalar	Kavramsal anlama/gelişim	15
	Kavram yanılgılarının belirlenmesi	5
	Kavram yanılgılarının giderilmesi	4
	Kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi	3
	Kavramsal değişim	1
	Kavramları günlük hayatla ilişkilendirme	1
	Kavramlara yönelik düşünceler	1
	Kavram testi geliştirme	1
Akademik Boyuta ve Öğrenme Sürecine Yönelik Çalışmalar	Akademik başarı/öğrenme düzeyi	87
	Bilginin (öğrenilenlerin) kalıcılığı	26
	Derse yönelik motivasyon	13
	Akademik öz yeterlik	1
	Akademik risk alma düzeyi	1
	Öz yeterlik/ öz kavramı	2
	Öğrenme yaklaşımları	2
	Öğrenme stratejileri	1
	Tartışmaya isteklilik	1
	Hedef yönelimi	1
Bilimsel Boyuta Yönelik Çalışmalar	Bilimin doğasına yönelik görüşler	5
	Bilimsel pratikler algısı	1
	Bilimsel yaratıcılık	1
Diğer Alanlara Yönelik Çalışmalar	Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB)	5
	Öğretim programının incelenmesi/değerlendirilmesi	4
	Materyal geliştirme ve etkililiğini inceleme	4

Tablo 2 incelendiğinde, elektrik konusuyla ilgili yapılan çalışmaların araştırma konusunun “tutum, beceri, kavramsal temel, akademik boyut, bilimsel boyut ve diğer alanlar” olmak üzere altı tema altında toplandığı görülmektedir. *Birinci temada*, elektrik konusuyla ilgili yapılan çalışmaların, tutum üzerine olan etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Bunlar içerisinde en çok fen bilimleri dersine yönelik tutumun (f=37) araştırılması dikkat çekmektedir. Az sayıda da olsa laboratuvara yönelik tutum/fizik dersine yönelik tutum/bilgisayara yönelik tutum/STEM uygulamalarına yönelik tutumunda araştırıldığı tespit edilmiştir. *İkinci temada*, yapılan çalışmalardan bazılarının çeşitli beceriler üzerindeki etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Bu beceriler, bilimsel süreç becerileri (f=14), eleştirel düşünme becerisi (f=3), yansıtıcı düşünme becerisi (f=2), yaratıcı düşünme becerisi (f=2), problem çözme becerisi (f=2), üst düzey düşünme becerileri (f=2), üst bilişsel beceri (f=1), bilimsel işlem becerisi (f=1), yaşam becerisi (f=1) şeklinde dağılım göstermektedir. *Üçüncü temada*, yapılan çalışmaların bir kısmının kavramsal gelişim üzerine odaklandığı belirlenmiştir. Kavram temelli çalışmaların çoğunda, yapılan öğretimin kavramsal anlamaya/gelişime (f=15) olan etkisinin araştırılması göze çarpmaktadır. Bazı çalışmaların kavram yanılgılarının belirlenmesine (f=5), bazılarının kavram yanılgılarının giderilmesine (f=4), bazılarının ise kavram yanılgılarının tespit edilmesine ve giderilmesine (f=3) odaklandığı görülmektedir. *Dördüncü temada*, yapılan uygulamanın akademik başarı/öğrenme düzeyi üzerindeki etkisini (f=87) araştırılan çalışma sayısı dikkate değer düzeydedir. İkinci sırada öğrenilenlerin kalıcılığı (f=26), üçüncü sırada ise derse yönelik motivasyon (f=13) gelmektedir. Bunların dışında az sayıda da olsa yapılan uygulamanın akademik öz yeterlik/risk alma düzeyi/öz kavramı, öğrenme yaklaşımları/stratejileri gibi değişkenler üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. *Beşinci temada*, bilimsel boyuta yönelik araştırma yapan çalışma sayısının az olması dikkat çekmektedir. Bunlar içerisinde en çok yapılan uygulamanın, bilimin doğasına yönelik görüşler üzerine olan etkisinin (f=5) araştırıldığı görülmektedir. *Altıncı temada* ise, teknolojik pedagojik alan bilgisi (f=5), öğretim programının incelenmesi ve değerlendirilmesi (f=4), materyal geliştirme ve etkililiğini inceleme (f=4) üzerine araştırmaların yapıldığı tespit edilmiştir.

#### Tezlerde Kullanılan Araştırma Yöntemleri

İncelenen tez çalışmalarında kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı Grafik 2'de sunulmuştur.



Grafik 2. Araştırma yöntemleri

Grafik 2 incelendiğinde, elektrik konusuyla ilgili yapılan tez çalışmalarının büyük kısmının nicel (f=111), çok azının ise nitel (f=7) araştırma yöntemleri ve karma yöntem (f=7) kullanılarak gerçekleştirildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Nicel araştırma yöntemleri içerisinde en çok deneysel yöntem (f=103) başvurulduğu, az sayıda da olsa tarama (f=7) ve betimsel yöntem (f=1) başvurulduğu görülmektedir. Nitel araştırma yöntemleri içerisinde ise özel durum çalışması (f=4) ve eylem araştırması (f=3) yöntemi tercih edilmiştir. Tez çalışmalarından bazılarında (f=3) araştırma yönteminin açıkça belirtilmediği tespit edilmiştir.

Deneysel desenin tercih edildiği çalışmalarda, farklı yaklaşım/model/yöntem/teknik kullanıldığı tespit edilmiştir ve bunlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

*Deneysel Desenli Çalışmalarda Kullanılan Yaklaşım/Model/Yöntem/Teknik*

Temalar	Alt Temalar	(f)
Yaklaşım	Aktif öğrenme	1
	Araştırma-sorgulama tabanlı öğrenme	3
	Argümantasyon	4
	Çoklu zeka kuramı	2
	FeTeMM/STEM	8
	Proje tabanlı öğrenme	6
	Senaryo tabanlı öğrenme	1
	Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB)	1
	Yapılandırıcılık	3
	Yaşam temelli öğrenme	1
Tasarım temelli öğrenme	1	
Model	5E öğrenme modeli	6
	7E öğrenme modeli	2
	Basamaklı öğretim	1
	Harmanlanmış öğrenme	1
	Ortak bilgi yapılandırma modeli	1
	Web tabanlı öğretim	1
	Zenginleştirilmiş eğitim uygulamaları	1
Yöntem	Alternatif değerlendirme (portfolyo, öğrenci günlükleri, poster)	6
	Biçimlendirici değerlendirme	1
	Bilgisayar destekli öğretim	10
	Eğitsel oyun	4
	Gezi	1
	Gösteri	1
	İşbirlikli öğrenme	3
	Laboratuvar	3
	Probleme dayalı öğrenme	3
	Simülasyon	3
Yansıtıcı düşünme	1	

Tablo 3'ün devamı

Teknik	Akran öğretimi	1
	Analoji	3
	Animasyon	5
	Bil-iste-öğren-anla	1
	Deney (açık uçlu/kapalı/araştırmaya dayalı)	2
	Drama	2
	Düşün-eşleş-paylaş	1
	Kavramsal değişim metni	3
	Kavram haritası	3
	Kavram karikatürü	6
	Öğrenme amaçlı yazma	4
	Tahmin et-gözle-açıkla (TGA)	1

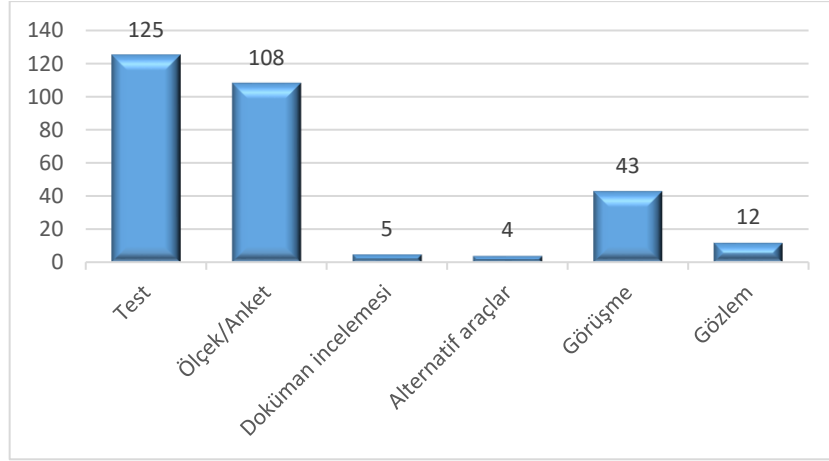
Tablo 3 incelendiğinde, elektrik konulu deneysel çalışmalarda çok farklı yaklaşım, model, yöntem ya da tekniklerin kullanıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bunlar içerisinde en çok bilgisayar destekli öğretimin (f=10), FeTeMM/STEM yaklaşımının (f=8), 5E öğrenme modelinin (f=6), proje tabanlı öğrenmenin (f=6), kavram karikatürlerinin (f=6) ve alternatif değerlendirme yöntemlerinin (f=6) tercih edildiği görülmektedir. İncelenen tezlerdeki çalışma gruplarına ait bilgiler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

*Çalışma Grubuna Ait Bilgiler*

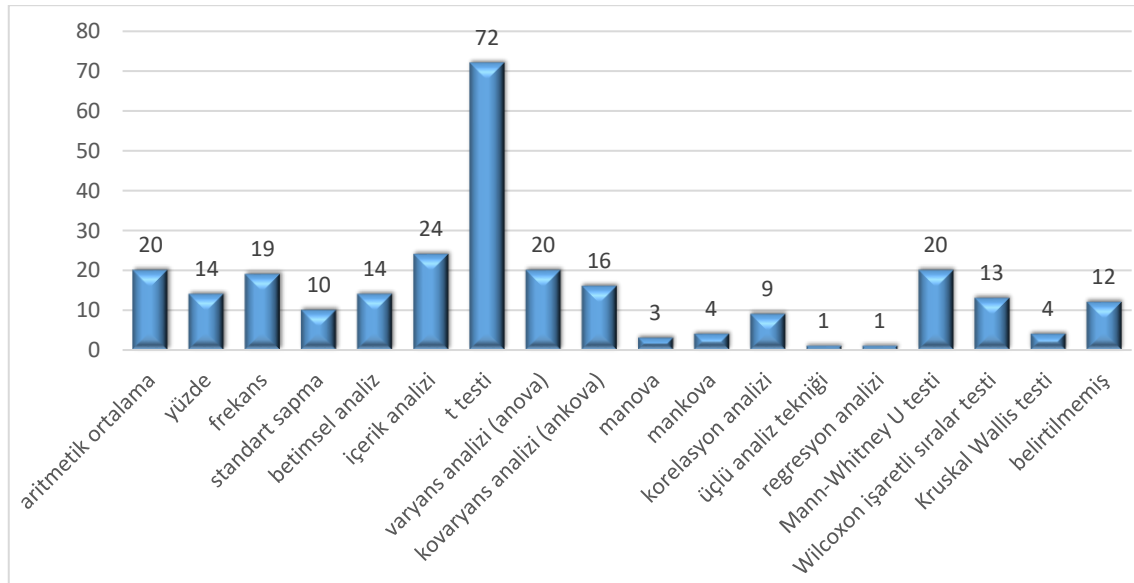
Çalışma Grubu		f	Toplam
İlkokul	3.sınıf	1	8
	4.sınıf	7	
Ortaokul	5.sınıf	18	99
	6.sınıf	27	
	7.sınıf	47	
	8.sınıf	7	
Lise	10.sınıf	1	2
	11.sınıf	1	
Öğretmen adayları	Sınıf öğretmeni adayları	1	9
	Fen bilgisi öğretmen adayları	8	
Öğretmenler	Sınıf öğretmenleri	3	4
	Fen bilimleri öğretmenleri	1	
Karma		6	6
Toplam			128

Tablo 4'e göre, 8 çalışmanın ilkökul, 99 çalışmanın ortaokul, 2 çalışmanın lise düzeyinde olduğu görülmektedir. 9 çalışma öğretmen adaylarıyla, 4 çalışma öğretmenlerle ve 6 çalışma ise karma bir grupta yürütülmüştür. Elektrik konusyla ilgili çalışmaların büyük bir kısmının ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaşması, diğer öğretim kademelerinde/öğretmen adaylarıyla/öğretmenlerle yapılan çalışma sayısının çok az olması dikkat çekmektedir. Tezlerde kullanılan veri toplama araçları Grafik 3'te verilmiştir.



Grafik 3. Veri toplama araçları

Araştırma kapsamında incelenen tezlerin çoğunda birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı tespit edilmiştir. Grafik 3'e göre, "testler" en çok kullanılan veri toplama araçlarıdır. Test türü olarak en çok *akademik başarı testi* (çoktan seçmeli (f=89), açık uçlu (f=7)) ve *kavramsal anlama testi* (açık uçlu (f=2), çoktan seçmeli (f=5), iki aşamalı (f=7), üç aşamalı (f=6), dört aşamalı (f=1)) kullanılmıştır. Bazı çalışmalarda ise, üst düzey düşünme testi, bilimsel problem çözme testi, yaratıcı düşünme testi, bilimsel işlem beceri testi gibi testlere de yer verilmiştir. Ölçek/anket türü olarak en çok tutum ölçeği (f=42), bilimsel süreç becerileri ölçeği (f=12) ve motivasyon ölçeği (f=12) kullanılmıştır. Çalışmalarda, teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği, bilimin doğası anketi, öz yeterlik ölçeği, öğrenme yaklaşımları ölçeği, yansıtıcı düşünme ölçeği, akademik risk alma ölçeği gibi çok farklı türlerde ölçekler de yer almıştır. Doküman incelemesi kapsamında öğrenci günlükleri kullanılırken, alternatif araçlar kapsamında ise kavram karikatürü ve posterler kullanılmıştır. Çalışmaların sonunda yapılan görüşmelerin tamamı (f=43), yarı yapılandırılmış görüşme formu doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Veri analiz yöntemleri belirlenirken, tez yazarının çalışmasında belirttiği analiz yöntemleri dikkate alınmıştır. İncelenen tez çalışmalarının bazılarında verilerin analiz yönteminden bahsedilmediği görülmüştür. Çalışmalarda kullanılan veri analiz yöntemleri Grafik 4'te verilmiştir.



Grafik 4. Veri analiz yöntemleri

Grafik 4'e göre, tez çalışmalarından elde edilen verilerin analizinde çoğunlukla parametrik testlerin tercih edildiği, bunlar içerisinde ise en fazla t testinin (f=72) kullanıldığı görülmektedir. Nonparametrik testler (Mann-Whitney U testi/Wilcoxon işaretli sıralar testi/Kruskal Wallis testi) ise daha az sayıda kullanılmıştır. Çalışmalarda aritmetik ortalama/yüzde/frekans/standart sapma gibi betimsel istatistik tekniklerinden de sıklıkla yararlanılmıştır. Nitel verilerin elde edildiği çalışmalarda ise betimsel analiz ve içerik analizi gibi nitel analiz yöntemleri kullanılmıştır.

### Tezlerde Ulaşılan Temel Sonuçlar

Tezlerin sonuçları değerlendirildiğinde, bazı çalışmalarda yapılan uygulamanın çeşitli değişkenler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ya da herhangi bir etkisinin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bazı çalışmalarda ise, incelenen konu bakımından çalışma grubunda yetersizliklerin olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgular "olumlu etkisi var, etkisi yok ve yetersiz" şeklinde üç temaya ayrılmış ve Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

#### Temel Sonuçlar

Temalar	Alt Temalar	(f)	
Olumlu Etkisi Var	Akademik başarı	83	
	Öğrenilenlerin kalıcılığı	26	
	Fen dersine karşı tutum	25	
	Fizik dersine karşı tutum/ Bilgisayar tutumu/ FeTeMM yönelik tutum/ Bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutum	6	
	Kavramsal anlama/ Gelişim/ Kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi	18	
	Motivasyon	7	
	Bilimsel süreç becerileri	10	
	Akademik risk alma düzeyi/ Akademik öz yeterlik/ Bilimsel işlem becerileri/ Bilimsel problem çözme becerisi/ Bilimsel yaratıcılık/ Yaratıcılık/ Eleştirel düşünme eğilimi/ Yaratıcı düşünme becerisi/ Yansıtıcı düşünme becerisi/ Üst bilişsel beceri/ Üst düzey düşünme becerisi/ Yaşam becerileri	11	
	Bilimin doğasına yönelik görüşler	3	
	Öğrenme yaklaşımları düzeyi/ Tartışmaya isteklilik/ Argüman düzeyleri	3	
	Teknolojik pedagojik alan bilgisi seviyesi	1	
	Etkisi Yok	Fen dersine karşı tutum/Laboratuvara yönelik tutum	15
		Akademik başarı/ Kavramsal anlama	8
Bilimin doğasına yönelik görüş/ Bilimsel pratikler algısı/ Bilimsel süreç becerileri/ Problem çözme becerisi/ Eleştirel düşünme becerisi		8	
Motivasyon/ Öz kavramı/ Öğrenme yaklaşımları/ Hedef yönelimleri		7	
Yetersiz	Bazı kavramları anlamada (kavram yanlışları mevcut)	14	
	Bilimin bütüncül yapısını kavramada	1	
	Kavramsal bilgiler/Bilimin doğası hakkındaki görüşler	1	
	Temel kavramların bilimsel karşılıklarını kavramada	1	
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi seviyeleri	2		

DeneySEL desende yürütülen çalışmalarda, deney gruplarında yapılan öğretim ile kontrol gruplarında yapılan öğretim çeşitli değişkenler bakımından kıyaslanmıştır. Uygulanan öğretimin, deney gruplarında bazı değişkenler üzerinde istatistiksel açıdan olumlu etki yarattığı, bazı değişkenler üzerinde ise istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Tablo 5'e göre, elektrik konusunun öğretimine yönelik yapılan çalışmaların akademik başarı üzerindeki etkisini araştıran çalışmaların büyük bir kısmında akademik başarının arttığı (f=83), az sayıdaki çalışmada ise fark oluşmadığı (f=8) görülmüştür. Öğrenilenlerin kalıcılığını sağlama bakımından yapılan bütün çalışmalarda (f=26) olumlu etkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tutumla ilgili yapılan çalışmaların bir kısmında, yapılan öğretimin fen dersine karşı tutumu (f=25) geliştirdiği, bir kısmında ise istatistiksel açıdan fark yaratmadığı görülmüştür. Kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalarda, katılımcıların elektrik kavramlarını anlamada yetersiz kaldıkları ve bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları (f=14) görülmüştür. İncelenen çalışmalarda, yapılan öğretimin kavramsal gelişim/kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi üzerinde olumlu etkisinin (f=18) olduğu görülmüştür. Bazı çalışmalarda yapılan uygulamanın bilimsel süreç becerilerini (f=10), bilimsel işlem becerilerini/bilimsel problem çözme becerisi/.../yaşam becerilerini (f=11) artırdığı, bazı çalışmalarda ise bilimsel süreç becerileri/problem çözme becerisi/eleştirel düşünme becerisi üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tabloya genel olarak bakıldığında, yapılan öğretimden olumlu dönütlerin alındığı çalışmaların yanı sıra, istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın oluşmadığı çalışmaların da mevcut olduğu görülmektedir.

### Tezlerde Yapılan Öneriler

Tez yazarları tarafından yapılan bazı öneriler Tablo 6'da verilmiştir. Yapılan öneriler öğretmenlere, MEB'e, akademisyenlere ve araştırmacılara yönelik olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. Tez çalışmalarında yer alan benzer önerilerin frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 6

#### Yapılan Öneriler

Temalar	Alt Temalar	(f)	
Öğretmenlere	Öğretim faaliyetlerinde, alternatif öğretim yöntem ve tekniklerine yer vermelidir	43	
	Yapılacak elektrik deneyleri için zaman, malzeme veya güvenlik sıkıntısı yaşanacaksa, simülasyondan/animasyondan yararlanabilir	7	
	Öğrencilerin bireysel farklılıkları ve zihinsel gelişim süreçlerini dikkate almalı, her öğrenciye hitap edecek öğrenme ortamları oluşturmalıdır	9	
	Öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmalı, varsa kavram yanlışlarını tespit etmeli/bunları giderecek öğrenme ortamları düzenlemelidir	9	
	Gerilim, akım, direnç gibi soyut kavramları somutlaştırmalı, bu kavramları günlük hayatla ilişkilendirecek örnekler sunmalıdır	14	
	Öğrenme ortamları, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini/üst bilişsel becerilerini geliştirecek şekilde tasarlanmalıdır	6	
MEB'e	MEB ile üniversiteler arası koordinasyonu sağlamalıdır	3	
	Öğretim programında konuya ayrılan süre artırılmalıdır	15	
	Öğretmenlere, sınıf içi uygulamalarında kullanabilecekleri alternatif yöntem ve teknikler hakkında hizmet içi eğitim verilmelidir	48	
	Öğretmenlere kavram yanlışlarını tespit etme/giderme/kavramsal anlama testi hazırlama ve uygulama/ materyal geliştirme konulu seminerler düzenlenmelidir	4	
	Öğretmenlere, fen konularının öğretiminde teknolojiyi, pedagojiyi ve alan bilgisini birleştiren uygulama örneklerini içeren seminerler verilmelidir	2	
	Yenilenen program öğretmenlere/velilere tanıtılmalıdır	2	
	Ders kitaplarındaki etkinlikler öğrenci hazırbulunuşluğu açısından gözden geçirilmelidir, etkinliklerin çeşitliliği artırılmalıdır	4	
	Ders kitaplarında alternatif yöntem ve tekniklere göre hazırlanmış etkinliklere yer verilmelidir	12	
	Fen öğretim programında/ders kitabında bilimsel süreç becerilerine/bilimin doğası etkinliklerine/STEM etkinliklerine daha çok yer verilmelidir	4	
	STEM eğitimi okul öncesi dönemden başlayarak üniversite düzeyini de kapsayacak şekilde tüm eğitim kademelerinde uygulanmalıdır	3	
Akademisyenlere	Fen programları, üstün zekalı/yetenekli öğrencilerin de ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde planlanmalıdır	1	
	Öğretmenlere, laboratuvar ve fen derslerinde kullanılmak üzere gerekli araç, gereç ve materyal sağlanmalıdır	16	
	Fen sınıfları teknolojik bakımdan donanımlı hale getirilmelidir	9	
	Okullara, alan uzmanlarınca hazırlanmış yazılımlar/bilgisayar programları gönderilebilir	8	
	Üniversitelerde yapılan bilimsel çalışmalar öğretmenlere tanıtılmalıdır	5	
	Öğretmen adaylarına, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini nasıl keşfedecekleri, yanlış kavramaları tespit etmek/değiştirebilmek için hangi yöntem ve teknikleri kullanmaları gerektiği öğretilmelidir	7	
	Eğitim fakültelerinde derslerin içerikleri ve uygulama biçimleri gözden geçirilmelidir	3	
	Öğretmen adaylarına alternatif öğretim yöntem ve teknikleri hakkında uygulamalı eğitimler verilebilir	12	
	Araştırmacılara	Uygulama süresi daha uzun olan araştırmalar yapılabilir	11
		Daha ileri bir çalışma, farklı konularda veya sınıf seviyelerinde tekrarlanabilir	67
		Benzer çalışmalar daha büyük örneklemeler ile tekrarlanabilir	26
		İleriki çalışmalarda, yapılan öğretimin farklı değişkenler üzerindeki etkisi araştırılabilir	25
Elektrik konusundaki kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde hangi yöntemin/tekniklerin daha etkili olduğu araştırılabilir		3	
Konuyla ilgili kavramların öğretiminde farklı yöntemlerin etkisi karşılaştırılabilir		3	
Öğrencilerdeki kavram yanlışlarının nedenleri derinlemesine araştırılabilir	1		

Tablo 6'nın devamı

Araştırmacılara	Farklı yöntem/tekniklerin fen öğretiminde etkili kullanımı konusundaki öğretmen görüşleri	2
	incelenebilir	
	Farklı ölçme araçlarıyla benzer çalışmalar tekrar edilebilir	2
	Konunun öğretiminde kullanılacak etkinliklerin pilot uygulaması yapılabilir	2
	Birden fazla ölçme aracı uygulanacaksa, farklı zaman aralıklarında uygulanabilir	2
	İki/üç ya da dört aşamalı testler yardımıyla kavram yanlışları tespit edilebilir	3

Tablo 6 incelendiğinde, bazı çalışmalarda ortak önerilerde bulunduğu görülmektedir. Öğretmenlere yönelik yapılan ortak öneriler arasında "öğretim faaliyetlerinde, alternatif öğretim yöntem ve tekniklerine yer vermesi (f=43)" ve "gerilim, akım, direnç gibi soyut kavramların somutlaştırılarak anlatılması/bu kavramları günlük hayatla ilişkilendirecek örnekler sunması (f=14)" yer almaktadır. MEB'e yönelik yapılan ortak öneriler arasında "öğretmenlere, sınıf içi uygulamalarda kullanabilecekleri alternatif yöntem ve teknikler hakkında hizmet içi eğitim verilmesi gerektiği (f=48)", "öğretmenlere, laboratuvarında ve fen derslerinde kullanılmak üzere gerekli araç, gereç ve materyal sağlanması (f=16)", "öğretim programında konuya ayrılan sürenin artırılması (f=15)" ve "ders kitaplarında alternatif yöntem ve tekniklere göre hazırlanmış etkinliklere yer verilmesi (f=12)" bulunmaktadır. Akademisyenlere, "öğretmen adayları için alternatif öğretim yöntem ve teknikleri hakkında uygulamalı eğitimler verilmesi (f=12)", "öğretmen adaylarına, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini nasıl keşfedecekleri, yanlış kavramları tespit etmek/değiştirebilmek için hangi yöntem ve teknikleri kullanabilecekleri konusunda eğitim verilmesi (f=7)" önerilmektedir. Araştırmacılara yönelik yapılan "farklı konularda veya sınıf seviyelerinde benzer çalışmaların yapılabilmesi (f=67)", "benzer çalışmaların daha büyük örneklemeler üzerinde tekrarlanabileceği (f=26)", "yapılan öğretimin farklı değişkenler üzerindeki etkisinin araştırılabileceği (f=25)" önerileri tezlerde sunulan ortak öneriler arasındadır.

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Türkiye'de 2005-2019 yılları arasında fen eğitimi alanında yapılmış elektrik konulu 128 tez çalışması, çeşitli değişkenler (tezin türü ve yılı, çalışmanın yapıldığı üniversite, araştırma konusu, araştırma yöntemi, temel sonuçlar, öneriler) bakımından incelenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen tezlerin 105'i yüksek lisans, 23'ü doktora tezidir. En az sayıda tezin 2005 yılında (f=2), en fazla sayıda tezin ise 2019 yılında (f=18) tamamlandığı görülmüştür. Ayrıca, 2012 yılına kadar yapılan tez çalışmalarının sayısında dalgalıda olsa bir artış görülürken, 2013 yılında ise bir azalış söz konusudur. Bundan sonraki yıllarda ise tez sayısında düzenli bir artış olmuştur. Bu durumun sebebi, öğretim programlarındaki değişikliklerle açıklanabilir. Ortaokul fen bilimleri öğretim programının 2013 ve 2018 yıllarında güncellenmesi, programda öğrencilere kazandırılmak istenen çeşitli becerilere ve duyuşsal özelliklere vurgu yapılması (MEB 2013, 2018), tez çalışmalarının artmasına ve içeriğinin çeşitlenmesine etki etmiş olabilir. Çalışma kapsamında incelenen tezlerin büyük çoğunluğunun ortaokul öğrencileriyle yürütülmüş olması da bu görüşü desteklemektedir. Tezlerin üniversitelere göre dağılımları incelendiğinde, birçok üniversitede elektrik konusuna ilgili yüksek lisans tez çalışmasının yapıldığı, doktora tez çalışmasının ise çok az sayıda üniversitede gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Doktora tez çalışmaları, yüksek lisans çalışmalarına kıyasla daha kapsamlı, uzun süreli ve konu hakkında daha derinlemesine bilgiler sunan çalışmalardır. Bu bağlamda, doktora tez çalışmalarının sayısındaki artış, konuyla ilgili daha kapsamlı bilgiler sunması bakımından önem arz etmektedir. Eğitim alanında yapılan çalışmaların çoğunlukla sınırlı sayıda katılımcılarla gerçekleştirilmesi, sonuçların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır (Yıldırım, 1999). Türkiye'nin farklı bölgelerinde farklı üniversitelerde yürütülen tez çalışmalarının sayısı artarsa, elektrik konusunda daha genel bilgilere ulaşılabilir.

Yapılan çalışmaların araştırma konusunun "tutum, beceri, kavramsal boyut, akademik boyut, bilimsel boyut ve diğer alanlar" olmak üzere altı temada toplandığı görülmüştür. Çalışmalarda en çok, yapılan öğretimin akademik başarı (f=87), öğrenilenlerin kalıcılığı (f=26) ve fen dersine yönelik tutum (f=37) üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bunların dışında, yapılan öğretimin çeşitli beceriler üzerindeki etkisini araştıran ya da kavramsal anlama/kavram yanlışlarını konu alan çalışmaların da olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların çoğunda, nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntemin tercih edildiği (f=103), nitel araştırmaların oldukça sınırlı sayıda (f=7) olduğu görülmüştür. Konuyla ilgili daha derinlemesine bilgiler edinmek için, nitel çalışmaların sayısı artırılmalıdır. Ayrıca, öğretim programı güncellendikçe tezlerin araştırma konusunun bu durumdan etkilendiği de tespit edilmiştir. 2005, 2013 ve 2018 yıllarında güncellenen fen öğretim programlarının hepsinde temel vizyon olarak "öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesi" ifadesi yer almaktadır (MEB, 2005, 2013, 2018). Yapılan incelemede, öğrencilerin elektrik konusuna ilgili fen okuryazarlık seviyelerini araştıran tez çalışmasına rastlanmamıştır. Öğretim programlarında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri gibi becerilerinin geliştirilmesine de vurgu yapılmaktadır (MEB, 2005, 2013,

2018). Tez çalışmaları incelendiğinde büyük çoğunluğun akademik başarıya ve tutuma odaklandığı, yapılan öğretimin çeşitli becerileri geliştirmedeki etkisini araştıran çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür (Tablo 2). Bu bağlamda, öğretim programında vurgulanan becerilerin gelişimini inceleyen çalışmaların sayısı artırılmalıdır.

Elektrik konusuyla ilgili çalışmaların büyük bir kısmının ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaşması, ilkokul/lise öğrencileri ile öğretmen adayları/öğretmenlerle sınırlı sayıda çalışmanın yapılmış olması dikkat çekmektedir. Okul çağından önce çevresinden konuyla ilgili bilgi edinmeye başlayan öğrenciler, okul döneminde bilimsel fikirler de edinmeye başlar. Yapılan araştırmalar bir konuya ilişkin farklı alternatif fikirlerin eğitimin her kademesinde görülebileceğini ortaya koymuştur (Bilal ve Erol, 2009; Çıldır ve Şen, 2006; Gunstone ve diğerleri, 2009; McDermott ve Shaffer, 1992; Sencar ve diğerleri, 2001; Yıldırım ve diğerleri, 2008). Bu bağlamda, öğrencilerin elektrikle ilgili hangi ön bilgilere sahip olduğunun, bu bilgilerin bilimsel fikirlerle uyuşup uyuşmadığının ilkokuldan başlayarak eğitimin her kademesinde tespit edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, konuyla ilgili yeterli ve bilimsel bilgiye sahip olmayan öğretmen adaylarının/öğretmenlerin, kendi görüşlerini öğrencilerine aktaracağı göz önünde bulundurularak, öğretmen adaylarının/öğretmenlerin de konuyla ilgili alternatif fikirlerinin olup olmadığının araştırılması önem arz etmektedir.

Veri toplama aracı olarak en çok testler (f=125) ve ölçek/anket (f=108) tercih edilmiştir. Verilerin analizinde çoğunlukla parametrik testlerin tercih edildiği, bunlar içerisinde ise en fazla t testinin (f=72) kullanıldığı, nitel verilerin analizinde ise betimsel analize ve içerik analizine başvurulduğu görülmüştür. İncelenen tezlerde gözlem, görüşme, doküman incelemesi, alternatif araçlar yoluyla nitel verilerin toplandığı belirlenmiştir. Nitel veri analiz yöntemlerinin sayısı, nitel veri toplamada kullanılan araçların sayısı ile kıyaslandığında oldukça düşüktür. Bu da, elde edilen tüm nitel verilerin analiz yönteminin tezlerde açıklanmadığını göstermektedir. Tezlerde araştırma yönteminin, verilerin hangi yolla toplandığının, bunların nasıl analiz edildiğinin açıkça belirtilmesi oldukça önemlidir. Bazı tezlerde bu bakımdan eksiklikler görülmüştür. Araştırmacıların çalışmalarının geçerliliği ve güvenilirliği açısından bu hususa dikkat etmeleri önerilebilir. Deneysel desende yürütülen çalışmalarda, deney gruplarında yapılan öğretimin bazı değişkenler üzerinde istatistiksel açıdan olumlu etki yarattığı, bazı değişkenler üzerinde ise istatistiksel olarak etkili olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Örneğin, bazı çalışmalarda deney gruplarında yapılan öğretimin kontrol gruplarına kıyasla akademik başarı (f=83), öğrenilenlerin kalıcılığını sağlama (f=26), fen dersine karşı olumlu tutum geliştirme (f=25) bakımından istatistiksel açıdan anlamlı fark yarattığı, bazı çalışmalarda ise anlamlı fark oluşmadığı görülmüştür. Bazı çalışmalarda ise katılımcıların elektrik kavramlarını anlamada yetersiz kaldıkları ve bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları (f=14) görülmüştür. Bazı tezlerde kavramsal anlama/gelişim, kavram yanlışlarının belirlenmesi/giderilmesi gibi kavramsal boyuta yönelik çalışmalar yapılmıştır; fakat bu konuda daha fazla sayıda ve derinlemesine yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Kavramsal öğrenmeyi engelleyen/zorlaştıran durumların tespitini ve bu duruma yönelik çözüm önerilerini içeren çalışmaların sayısı artırılabilir.

Çalışmalarda, elde edilen bulgulara paralel olarak öğretmenlere/MEB'e/akademisyenlere/ araştırmacılara yönelik birtakım önerilerde bulunulmuştur. En çok önerinin araştırmacılara ve MEB'e yönelik olarak yapılması dikkat çekmektedir. Öğretmenler için en çok "*öğretim faaliyetlerinde, alternatif öğretim yöntem ve tekniklerine yer vermesi* (f=43)" önerisinde, MEB için en çok "*öğretmenlere, sınıf içi uygulamalarında kullanabilecekleri alternatif yöntem ve teknikler hakkında hizmet içi eğitim verme* (f=48)" önerisinde, akademisyenler için "*öğretmen adayları için alternatif öğretim yöntem ve teknikleri hakkında uygulamalı eğitimler verilmesi* (f=12)" önerisinde, araştırmacılar içinse "*farklı konularda veya sınıf seviyelerinde benzer çalışmaların yapılması* (f=67)" önerisinde bulunulmuştur. Tezlerde elektrik konusunun öğretiminde farklı yöntem ve tekniklerin uygulandığı ve genellikle olumlu sonuçların alındığı belirlenmiştir. Her öğrenciyi hitap edecek farklı yöntem ve tekniklerin kullanımı öğrenme ortamını zenginleştireceği gibi, olumlu dönütlerin alınmasına da katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda, öğretmenlere sınıf seviyesini, öğrenci özelliklerini, okulun fiziki şartlarını dikkate alarak bu yöntem ve teknikleri derslerinde kullanması önerilebilir; fakat çoğu tezde öğretmenlerin/öğretmen adaylarının bu konuda uygulamalı eğitime ihtiyaç duydukları vurgulanmıştır. Öğretmenler, konunun doğasına ve öğrencinin hazırbulunmuşluk düzeyine uygun materyal geliştirmede veya bunu uygulamakta zorluk yaşayabilir. Bu nedenle, öğretmenlerin alanyazında yapılan çalışmaları incelemeleri, bu çalışmalardaki rehber materyallerden yararlanmaları teşvik edilebilir. MEB ile üniversiteler arası işbirliğinin geliştirilmesi, öğretmen adayları/öğretmenler ile akademisyenler arasındaki etkileşimin artırılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada fen eğitimi alanında yapılmış elektrik konulu tez çalışmaları incelenmiştir. Alanyazında yapılan makale çalışmaları araştırma kapsamına alınmamıştır. Yurt içi ve yurt dışı kaynaklı makale çalışmaları analiz edilerek, sonuçları mevcut çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırılabilir. Ayrıca, farklı temel fen kavramları üzerinde de benzer araştırmalar yapılabilir.



### Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

### Destek/Finansman Bilgileri

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

### KAYNAKÇA/REFERENCES

- Bakırcı, H., Subay, S., Midyatlı, F. ve Ünsal, N. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bazı fen kavramlarıyla ilgili düşüncelerinin sınıf seviyesine göre incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10(1), 31-48.
- Bilal, E. ve Erol, M. (2009). Investigating students' conceptions of some electricity concepts. *Latin-American Journal of Physics Education*, 3(2), 193-201.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Caymaz, B. ve Aydın, A. (2019a). Ortak bilgi yapılandırma modeli destekli fen öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Turkish Studies*, 14(3), 1253-1274.
- Caymaz, B. ve Aydın, A. (2019b). Ortak bilgi yapılandırma modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5), 1955-1975.
- Çetinkaya, E. ve Taşar, M. F. (2017). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 353-381.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (6. Baskı)*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çıldır, I. ve Şen, A. İ. (2006). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 92-101.
- Daşdemir, İ. (2018). Research and trends in the field of environment education from 2012 to 2016: A content analysis of MA theses and Ph. D. dissertations in Turkey. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 8(1), 1-14.
- Duit, R. ve Rhöneck, C. (1997, 1998). Learning and understanding key concepts of electricity. A. Tiberghien, E. L. Jossem, & J. Borojas (Eds.), *Connecting Research in Physics Education with Teacher Education (An I.C.P.E. Book)*. International Commission on Physics Education, International and Pan American Copyright.
- Duit, R. ve Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25, 671-688.
- Farrokhnia, M. R. ve Esmailpour, A. (2010). A study on the impact of real, virtual and comprehensive experimenting on students' conceptual understanding of DC electric circuits and their skills in undergraduate electricity laboratory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 5474-5482.
- Gunstone, R., Mulhall, P. ve McKittrick, B. (2009). Physics teachers' perceptions of the difficulty of teaching electricity. *Research in Science Education*, 39, 515-538.
- Kabataş-Memiş, E. (2017). Türkiye'de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 47.
- Liu, X. (2001). Synthesizing research on student conceptions in science. *International Journal of Science Education*, 23, 55-81.
- Masson, S., Potvin, P., Riopel, M. ve Foisy, L. M. B. (2014). Differences in brain activation between novices and experts in science during a task involving a common misconception in electricity. *Mind, Brain, and Education*, 8(1), 44-55.
- McDermott, L. ve Shaffer, P. (1992). Research as a guide for curriculum development: an example from introductory electricity, Part I: investigation of student understanding. *American Journal of Physics*, 60, 994-1003.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (4-5. sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- Miles, M., Huberman, M. ve Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. European journal of science education. Los Angeles: Sage Pulplication, Thousand Oaks.
- Mulhall, P., McKittrick, B. ve Gunstone, R. (2001). A perspective on the resolution of confusions in the teaching of electricity. *Research in Science Education*, 31(4), 575–587.
- Sencar, S., Yılmaz, E. E. ve Eryılmaz, A. (2001). Lise öğrencilerinin basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 113–120.
- Slota, J. D. ve Chi, M. T. (2006). Helping students understand challenging topics in science through ontology training. *Cognition and Instruction*, 24(2), 261-289.
- Taber, K. S., Trafford, T. ve Quail, T. (2006). Conceptual resources for constructing the concepts of electricity: The role of models, analogies and imagination. *Physics Education*, 41(2), 155-160.
- Tarciso-Borges, A. ve Gilbert, J.K. (1999). Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21, 95-117.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, H. İ., Yalçın, N., Şensoy, Ö. ve Akçay, S. (2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusunda sahip oldukları kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 67–82.

**İletişim/Correspondence**

Dr. Belkız CAYMAZ  
caymazbelkiz@gmail.com