

## FİZİK EĞİTİMİNDE KAVRAM YANILGILARI KONUSUNDA YAPILMIŞ LİSANSÜSTÜ ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ

### AN EXAMINATION OF POSTGRADUATE STUDIES ON MISCONCEPTIONS IN PHYSICS EDUCATION

Tuğba TAŞKIN<sup>1</sup>

**ÖZ:** Ülkemizde fizik eğitiminde kavram yanlışları üzerine yapılan çalışmalar 1996'da başlamış, günümüzde hala devam etmektedir. Bu çalışma, kavram yanlışları üzerine yapılmış yüksek lisans ve doktora çalışmalarının incelendiği içerik analizi çalışmasıdır. Çalışmada, ulusal tez merkezinde kaydı bulunan, fizik eğitimi alanında yapılmış, 10'u doktora ve 26'sı yüksek tezi olmak üzere toplam 36 tez incelenmiştir. Veriler analiz edilirken tezlerin; yayın yılı, amacı, konusu, örnekleme, yöntemi, deseni, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri olmak üzere sekiz değişken dikkate alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre fizik eğitiminde kavram yanlışları üzerine en fazla tezin 2007 yılında yayımlandığı görülmektedir. Tezler eşit oranda kavram yanlışlarını belirleme ve belirleme-giderme üzerine tasarlanmış, ağırlıklı olarak mekanik konusuna yönelik kavram yanlışları araştırılmıştır. Örneklem olarak, çoğunlukla yüksek lisansla lise öğrencileri, doktora düzeyinde ise öğretmen adayları tercih edilmiştir. Örneklem seçiminde en fazla basit seçkisiz yöntemin ve 50-100 kişilik küçük örneklemelerin tercih edildiği belirlenmiştir. Tezlerin neredeyse tamamında nicel yöntemden yararlanılmıştır. Deneysel desen en fazla tercih edilen desen olmuştur. Verilerin toplanmasında ise genel olarak çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan anketler, analizinde ise frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Yapılacak yeni çalışmalarda burada sunulan eğilimler ve alanyazındaki boşluklar dikkate alınarak alana katkı sağlanabilir.

**ABSTRACT:** Studies on misconceptions in physics education in Turkey started in 1996 and continue today. This study is a content analysis that examines master and Ph.D. thesis on misconceptions. In the study, a total of 36 theses, 10 Ph.D. and 26 master's, registered in the national thesis center, made in the field of physics education, were examined. The analysis was made on eight variables: Publication year, purpose, research subject, sample, research method, research design, data collection and analysis methods. According to the findings, the most dissertations on misconceptions in physics education were published in 2007. Theses are designed on identifying and identifying-eliminating in equal proportions. Misconceptions mainly related to mechanics subject were investigated. As a sample, high school students in master's degree and teacher candidates at doctoral level were chosen. It was determined that the samples were created by random method and small sample sizes (50-100 people) were preferred. In addition, a quantitative method has been used in almost all of the theses. The experimental design was the most preferred. Besides, multiple choice and open-ended questions were used for data collection, while frequency and percentage values were used in analysis. Contribution to the field can be made by considering the trends and gaps in the literature presented here in new studies to be done

**Anahtar sözcükler:** Kavram yanlışları, fizik eğitimi, içerik analizi.

**Keywords:** Misconceptions, physics education, content analysis.

**Bu makaleye atf vermek için:**

Taşkın, T. (2022). Fizik eğitiminde kavram yanlışları konusunda yapılmış lisansüstü çalışmaların incelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(2), 805-820

**Cite this article as:**

Taşkın, T. (2022). An examination of postgraduate studies on misconceptions in physics education, *Trakya Journal of Education*, 12(2), 805-820

<sup>1</sup> Araş. Gör. Dr., Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara/Türkiye, e-mail:tcopur@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8738-0012

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Misconception is defined as a concept that is different from the generally accepted understanding scientifically (Nakhleh, 1992; cited in Yavuz, 2017). Unlike having inaccurate or incomplete information, certain conditions must be met in order to be able to call information as misconceptions. These conditions; the conflict of knowledge with scientific knowledge, its defense by the student, and the student's being sure of this information (Eryılmaz & Sürmeli, 2002).

Misconceptions are one of the most important factors affecting students' success. Identifying and eliminating misconceptions is a popular field of research in educational research, as it is not scientific, but has a stable structure and prevents real learning (Kaltakçı & Didiş, 2007). In our country, researches are still ongoing in the field of physics education today. Similar features of the studies may cause the literature to repeat itself continuously after a while (Deng, Chen, Tsai, & Chai, 2011; Lederman, 2007). Due to the large number of studies on misconceptions, it has become necessary to determine the frame in the literature. For this reason, in this study, it is aimed to create a thematic list of these theses by evaluating the postgraduate thesis studies on the concept of misconceptions, which physics education researchers in Turkey frequently focus on. Questions for which answers are sought in the research is "How is the distribution according to the publication year, purposes, physics subjects in which misconceptions were investigated, sample characteristics (selection method, size and type), methodological approaches (research method and design), data collection tools, and analysis methods of the doctoral and master's theses on misconceptions in physics education? "

### Method

This study is a content analysis study for the systematic examination of the higher and doctoral theses in the Council of Higher Education National Thesis Center system, which has been carried out in Turkey until today. The content analysis method was preferred because the study included an in-depth analysis of the trends and research results in misconception studies in the field of physics education (Çalık & Sözbilir, 2014).

In order to reach the thesis examined in the study, database were searched using the keywords "misconceptions" in Turkish and English, in the area of "Education". In determining the thesis to be analyzed in the research, four basic criteria were determined. These criteria are:

- The study is related to physics education
- The study includes the expression "misconception"
- The study was published in Turkish or English
- The full text of the study was available

The research findings consist of 9 doctoral and 26 doctoral dissertations that meet these criteria. The search includes the first ten months of 2020.

For the reliability of this study; transferability, consistency and verifiability criteria were used. By explaining the criteria for including theses in the scope of the research, data collection and analysis processes in detail, the transferability criterion was tried to be provided. Bias was tried to be avoided in the processing and analysis of data for the consistency criterion. For this, the data were processed as they are included in the theses, without commenting on the form. In the analysis process, literature was used while creating codes and themes. Presenting the identity information of the examined theses and keeping the analyzes presented when necessary is a measure taken for the criterion of verifiability. Presentation of the data by numerical frequency and percentage values is also important in terms of the reliability of the study, as it will enable the comparison of findings in similar studies (Yıldırım & Şimşek, 2008).

### Results and discussion

Misconceptions in Turkey have started to take place in the literature of physics education since 1996. It is seen that most of the studies (65.7%) are conducted at the graduate level.

When the analyzed theses are evaluated in terms of their purposes, it is seen that the aims can be grouped into two main categories. These are to identify misconceptions on a particular subject, and to identify / eliminate misconceptions. While the number of thesis studies aiming at determining misconceptions was 17 (48.6%), 18 theses (51.4%) attempted to identify and eliminate misconceptions. It is seen that the area where misconceptions are mostly investigated (65.0%) is mechanic course.

When the theses are examined in terms of sample, it is seen that the most (8.6%) science teacher candidates work at the doctoral level, and the 10th grade students of high school at the master's level (f = 8, 22.9%).

According to the sample selection, simple random sampling method was preferred in 5 (14.3%) of the doctoral theses and 6 (17.1%) of the master's theses. For sample sizes, there are groups formed of 51-100 people (11.4%) in doctoral dissertations, 0-50 (20%) and 51-100 people (17%, 1) in the master's theses.

When the theses were analyzed methodologically, quantitative method (97.1%) and quantitative analysis techniques (88.6%) were preferred in almost all of the postgraduate studies in which misconceptions were investigated. It was observed that questionnaires consisting of multiple choice (40.0%) and open-ended questions (28.6%) were at the forefront in collecting data. It has been observed that in most of the theses (62.9%) the findings are presented with percentage / frequency values. This was followed by the t-test (31.4%).

## GİRİŞ

Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları kavramları belirlemek ve anlamlı öğrenme oluşturmak, fen eğitimi çalışmalarının öncelikli konusu olmuştur (Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Anlamlı öğrenmenin oluşmasında kavramların doğru olarak anlaşılması önemli bir rol oynamaktadır. Fizik, içeriğinde birçok soyut kavram barındırması nedeniyle, öğrencileri, kavramları doğru anlama bakımından zorlayabilmektedir (Aydoğan, Güneş & Gülçiçek, 2003). Bir kavramın soyut olması kadar, ulaşılabilir olmayan somut bir kavram olması da anlaşılmasını güçleştirebilmektedir. Örneğin, atom ve atomun yapısı öğrencilerin günlük yaşamda etkileşim kurabildiği kavramlar değildir (Gülçiçek, 2009). Anlamlı öğrenmenin önündeki en önemli engellerden biri kavram yanlışlarıdır (Kaltakçı & Didis, 2007).

Kavram yanlışlığı, bilimsel açıdan genel kabul gören anlayıştan “*farklı bir kavramsal terim*” olarak tanımlanır (Nakhleh, 1992; Akt: Yavuz, 2017). Hatalı ya da eksik bilgiye sahip olmaktan farklı olarak, bir bilgiye kavram yanlışlığı diyebilmek için belirli koşulları sağlaması gerekir. Bu koşullar; bilginin bilimsel bilgiyle çatışması, öğrenci tarafından savunulması ve öğrencinin bu bilgiden emin olmasıdır (Eryılmaz & Sürmeli, 2002).

Alan yazındaki çalışmalara dayanarak kavram yanlışlarının nedenleri; öğrenci yaşantıları, öğretim ortamı ve kavram yanlışlarının doğası olarak üç başlık altında toplanabilir. Öğrenci yaşantıları başlığında, bireylerin dünya hakkındaki tecrübeleri (Bahar, 2003; Kirman Bilgin & Yiğit, 2017; Meşeci, Tekin, & Karamustafaoğlu, 2013), okul dışı ortamlarda edindikleri yanlış ve eksik bilgiler ya da karşılaştıkları olayları yanlış yorumlamaları (Bozan & Küçüközer, 2007; Coştu, Ayas, & Suat, 2007) kavram yanlışları oluşmasında etkilidir. Öğrenciler günlük yaşamlarında karşılaştıkları durum ya da olaylara karşı bilimsel olmayan bir anlayış geliştirebilir. Örneğin, yüksek hızla viraja giren arabada bulunan bir yolcunun ters yöne savrulması günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Bu durum karşısında öğrenci, kendisine dışarı yönlü bir kuvvet etkidiğini düşünebilir.

İkinci olarak öğretim ortamı kapsamında, ders kitaplarında ya da öğretilenlerde bulunan kavram yanlışları (Barrass, 1984; Ecevit & Şimşek Özdemir, 2017; Kırbaşlar, Güneş, Avcı & Atalar, 2012; Kikas, 2004; Ryan & Williams, 2007; Storey, 1989), bilginin sunuluş şekli ya da kullanılan öğretim yöntemi (Ecevit & Şimşek Özdemir, 2017; Kikas, 2004; Parker, & Heywood, 2000) kavram yanlışlarına sebep olabilir. Öğretmenlerin, öğretim ortamını düzenlerken yeni kavram yanlışları oluşmamasına dikkat etmeleri kadar, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermeye de özen göstermeleri gereklidir. Çünkü kavram yanlışları derhal düzeltilmediğinde daha da güçlenebilmekte, öğrencilerin gelecekteki öğrenme hayatlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Riche, 2000; Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Sınıfta konuyu somutlaştıracak deneylerin, gösterilerin ya da modellerin kullanılmaması da yanlışların oluşmasında başka bir etkidir (Henriques, 2000; Paik, Kim, Cho, & Park, 2004).

Buna ek olarak, analogi ve benzetmeler bazı yönleriyle yanlış olabilmekte, böylelikle bireyde kavram yanlışlığına dönüşebilmektedir (Albanese, & Vicentini, 1997; Ayas, & Coştu, 2002; Coştu, 2002; Kikas, 2004;). Örneğin, Smith ve Kampen (2013), kondansatör konusunun öğretiminde kullanılan bir musluğa bağlanmış su şişeleri analogisinin, öğrencilere kondansatörün sürekli bir akım kaynağı olduğunu düşündürdüğünü ve kavram yanlışlarına sebep olduğunu belirlemiştir. Analogiler kadar günlük yaşam dilinin bilimsel dilden farklı olması, kullanılan sembollerin hatalı olması da kavram yanlışlığı oluşturmakta etkilidir (Ecevit & Şimşek Özdemir, 2017; Istanda, Chang, Lee, Liua, & Wang, 2012; Özgür & Bostan, 2007; Simanek, 2008).

Üçüncü olarak kavram yanlışları, bilim ve felsefe tarihinde kavramların geliştirilme sürecinde görülen, farklı açıklamalara müsait bir doğaya sahiptir (Bahar, 2003; Sarıkaya, 2019). Merkezci kuvvet kavramından örnek vermek gerekirse, çembersel bir yörüngede hareket eden cisimlere dışarı yönde bir kuvvet etkidiği fikri ilk olarak Christian Huygens tarafından ortaya atılmıştır. Daha sonra Robert Hooke 1684'te cisim üzerindeki kuvvetin merkeze doğru olduğunu açıklayan ilk bilim adamı olmuş ve bu kuvvete merkezci kuvvet adını vermiştir. Onun bu açıklamaları Alexies Clairaut ve Heinrich Hertz gibi saygın bilim insanları tarafından şiddetle reddedilmiştir (Sabancılar, 2006).

Kavram yanılgıları öğrencilerin başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Bilimsel olmadığı gibi, istikrarlı bir yapıda olması ve gerçek öğrenmeyi engellemesi (Kaltakçı & Didiş, 2007) nedeniyle kavram yanılgılarının belirlenmesi ve ortadan kaldırılması eğitim araştırmalarında popüler bir araştırma alanıdır (Kaltakçı & Eryılmaz, 2010). Ülkemizde fizik eğitimi alanında da bugün hala bu konuda araştırmalar devam etmektedir. Çalışmaların birbirine benzer özellikler göstermesi bir süre sonra alanyazının kendini sürekli tekrar etmesine neden olabilmektedir (Deng, Chen, Tsai, & Chai, 2011; Lederman, 2007). Kavram yanılgıları üzerine yapılan çalışma sayısının fazla olması nedeniyle, alan yazındaki çerçeveyi belirlemek ihtiyaç haline gelmiştir. Bu nedenle bu çalışmada, Türkiye’de fizik eğitimi araştırmacılarının sıklıkla odaklandığı kavram yanılgıları konusu üzerinde yapılmış lisansüstü tez çalışmalarını değerlendirerek, bu tezlerin tematik bir listesini oluşturmak amaçlanmıştır. Araştırmada cevap aranan sorular; “fizik eğitiminde kavram yanılgılarını konu alan doktora ve yüksek lisans tezlerinin

- yayınlanma yılı,
- amaçları,
- kavram yanılgılarının araştırıldığı fizik konuları,
- örneklem özellikleri (seçim yöntemi, büyüklüğü ve türü),
- metodolojik yaklaşımları (araştırma yöntem ve deseni),
- veri toplama araçları ve
- analiz yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?” şeklindedir.

Bu çalışma, fizik eğitimi alanında şimdiye kadar yürütülmüş olan kavram yanılgıları konulu lisansüstü tez çalışmalarını bir arada görme fırsatı sunacaktır. Bir konu üzerine yapılmış çalışmalarda ortak olan ve birbirine benzeyen yönlerin sentezlenmesi sağlayan araştırmalar, yine bu konuda çalışmak isteyen araştırmacıların başvurabileceği zengin bir kaynak oluşturabilir (Bağ & Çalık, 2017; Çalık & Sözbilir, 2014). Bu yönüyle bu çalışmanın da araştırmacılara ve eğitimcilere, kavram yanılgıları konulu çalışmalarda üzerinde en fazla odaklanılmış değişkenleri (konu, yöntem, çalışma grubu vb.) göstererek, alan yazındaki boşlukları belirlemelerinde yardımcı olacağı düşünülmektedir. Kavram yanılgıları üzerine yeni çalışmalar yapmak ya da kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik ölçme aracı geliştirmek isteyen fizik eğitimi araştırmacılarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

## YÖNTEM

Bu çalışma, Türkiye’de günümüze kadar yapılmış, YÖK Ulusal Tez Merkezi sisteminde bulunan yüksek lisans ve doktora tezlerinin sistematik incelenmesine yönelik içerik analizi çalışmasıdır. Çalışma, fizik eğitimi alanındaki kavram yanılgısı araştırmalarındaki eğilimlerin ve araştırma sonuçlarının derinlemesine incelenmesini içerdiğinden içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir (Çalık & Sözbilir, 2014).

### Dokümanlara Ulaşma, Analiz ve Geçerlik-Güvenilirlik Çalışmaları

Çalışmada incelenecek tezlere ulaşmak için Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı tez tarama kataloğundan yararlanılmıştır. Taramalar “kavram yanılgısı, kavram yanılgıları, misconceptions” anahtar kelimeleri “Eğitim-Öğretim” konu alanlarında yapılmıştır. Çalışmada incelenecek tezler ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiş; tezlerde şu ölçütler aranmıştır:

- Fizik eğitimi alanında yapılmış olması,
- Türkçe veya İngilizce dillerinde yayımlanmış olması,
- “Kavram yanılgısı” veya “kavram yanılgıları” ifadesini içermesi,
- Tam metnine erişim izninin bulunması.

Araştırma bulguları bu ölçütleri sağlayan 10 doktora ve 26 yüksek lisans tezinden oluşmaktadır (Ek-1). Erişim izni bulunmayan tezler için taramalar belirli aralıklarla tekrar edilmiş, bu süre içerisinde erişime açılan tezler çalışmaya dahil edilmiştir. Taramalar 2020 yılı için ilk altı ayı kapsamaktadır. İncelenecek tezler için bir form oluşturulmuştur. Bu forma tezlerin künyesi (yazar adı, yılı vb), amaç ve yöntem bilgileri, veri toplama ve analiz bilgileri yazılmıştır. Bu bilgilerin yazımı sırasında tam metinleri tekrar tekrar incelenmiş, tezlerde yer alan ifadelerin doğrudan kullanılmasına dikkat edilmiştir. Verilerin forma işlenmesinin ardından benzer bilgilere aynı kodlar verilerek bir kod listesi oluşturulmuştur. Ardından oluşan kodlar ortak temalar altında toplanmıştır.

Verilerin kodlanması sırasında yöntem, desen, örneklem seçimi için yazarların belirttiği ifadeler metinde geçtiği şekliyle kullanılmıştır. Ancak bazı tezlerde özellikle yöntem, desen ve örneklem seçimi bilgilerinin eksik olduğu görülmüştür. Bu tezlere ait eksik bilgiler araştırmacı tarafından, yöntem ve bulgular

kısımlarının tamamı incelenerek kodlanmıştır. Eksik bilgilere yönelik kodlamalar yapılırken şunlara dikkat edilmiştir:

- Örneklem seçim ölçütü belirtilmeyen tezler için bu kısım “*belirtilmemiş*” olarak kodlanmıştır.
- Yöntem bilgisi bulunmayan çalışmalar yazar tarafından belirtilen desene uygun olarak kodlanmıştır. Örneğin, deseni “durum çalışması” olarak belirtilen bir tez için yöntem bilgisi “*nitel*” olarak kodlanmıştır.
- Hem yöntem hem de desen bilgisi bulunmayan çalışmalarda, nicel bir ölçme aracı ile kavram yanılgılarının yalnızca belirlendiği ve bulgular kısmında sadece frekans/yüzde değerlerinin sunulduğu çalışmalar için “*nicel yöntem/tarama deseni*” kodu kullanılmıştır. Bunun dışındaki çalışmalarda ise “*belirtilmemiş*” olarak kodlanmıştır.
- Ölçme araçları için yapılan kodlamalarda ölçme aracı türü çalışmalarda ifade edildiği şekilde kodlanmıştır. Ölçme aracı türünün belirtilmediği çalışmalarda ise, ekler kısmında yer verilen ölçme aracı incelenerek uygun kod verilmiştir.
- Veri analizi için tezlerde yazar tarafından belirtilen ifadelere göre kodlama yapılmıştır. Ancak bu kısımda bazı tezlerde analiz yöntemine yer verilmediği, sadece analiz tekniklerinin isimlerinin kullanıldığı görülmüştür. Bu nedenle belirtilen analiz tekniklerin ait olduğu analiz yöntemleri (örneğin; t testi için “*nicel analiz*”) kodlanmıştır.
- Tezlerle hem nitel hem nicel analizlerde kullanılan frekans ve yüzde değerlerinin sunulduğu betimsel analiz için ise, alan yazında da fikir birliğinin olmayışı dikkate alınarak, “*nicel/nitel betimsel analiz*” kodu kullanılmıştır.

Bulguların sunumunda doktora tezleri “D1, D2,..”, yüksek lisans tezleri “Y1, Y2,..” olarak gösterilmiştir. Bulgular, ilgili başlıklar altında tablolar yardımıyla sunulmuştur.

Bu çalışmada güvenilirlik için; aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirlik ölçütleri kullanılmıştır. Tezlerin araştırma kapsamına alınma kriterleri, veri toplama ve analiz süreçlerinin ayrıntılı açıklanmasıyla aktarılabilirlik ölçütü sağlanmaya çalışılmıştır.

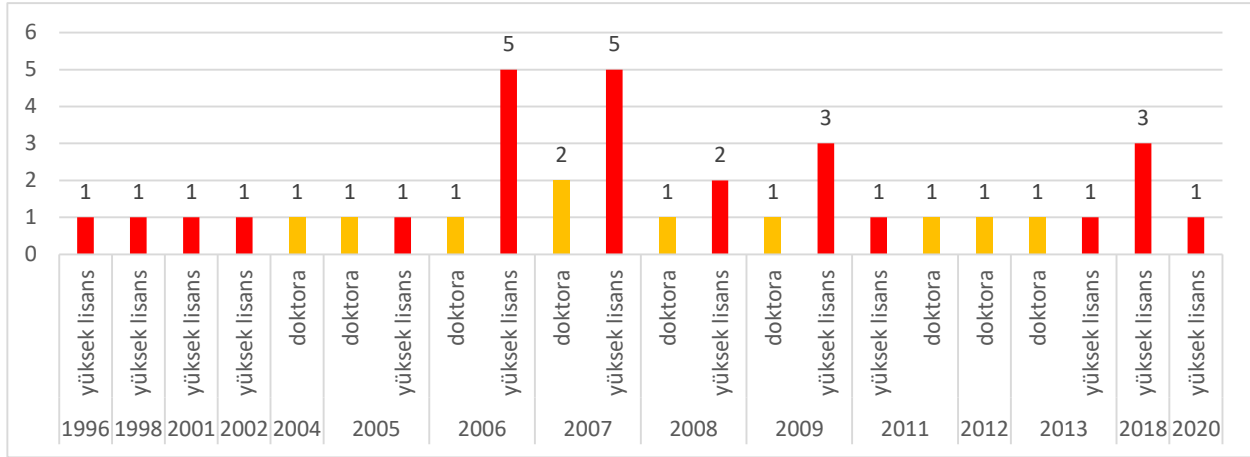
Tutarlılık ölçütüne yönelik olarak verilerin işlenmesi ve analizinde yanlılıktan kaçınılmaya çalışılmıştır. Bunun için veriler, oluşturulan forma yorum katılmaksızın, tezlerde yer aldığı şekliyle işlenmiştir. Analiz sürecinde ise kod ve temalar oluşturulurken alanyazından yararlanılmıştır. Buna ek olarak, fazla zaman alması nedeniyle veriler ikiye bölünmüş, eğitim alanında doktorasını tamamlamış iki uzmana kodlamaları için gönderilmiştir. Bu uzmanlar, bağımsız olarak kodlamalarını yapmış, araştırmacının verdiği kodlardan farklı kodlanmış olan noktalar kodlayıcıların biraraya gelmesiyle tartışılmıştır. Kodlamaların son haline göre uyum yüzdesini belirlemek için “Güvenilirlik = görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı)” formülü kullanılmıştır (Miles & Huberman, 1994). Buna göre kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı başlangıçta birinci uzmanla .87, ikinci uzmanla .93 olarak hesaplanmıştır. %100 uyum elde edilinceye kadar tartışmalar devam etmiştir.

İncelenen tezlerin künye bilgilerinin sunulması ve analizlerin gerektiğinde sunulacak şekilde bulundurulması teyit edilebilirlik ölçütüne yönelik olarak alınmış bir önlemdir. Verilerin frekans ve yüzde değerleri ile sayısallaştırılarak sunulması da, yapılacak benzer araştırmalarda bulguların karşılaştırılmasını sağlayacağından araştırmacının güvenilirliği açısından da önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2008).

## BULGULAR

### İncelenen Tezlere Genel Bakış

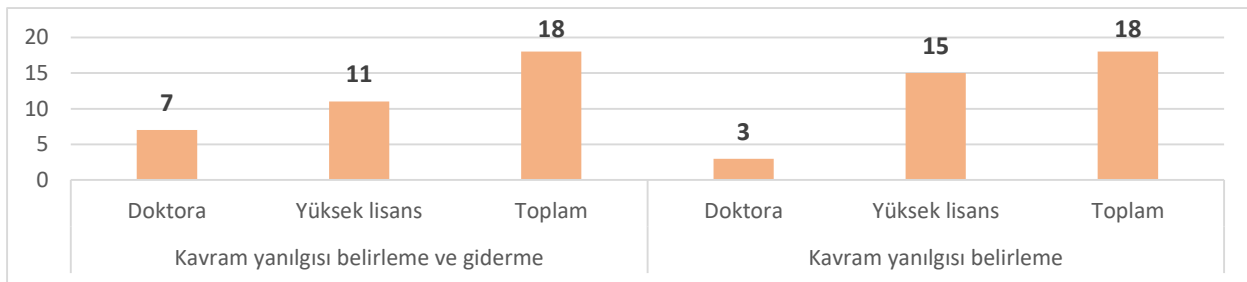
Bu kısımda fizik eğitiminde hala devam eden kavram yanılgısı konulu lisansüstü çalışmalardaki eğilimi belirlemek üzere, tezlerin genel özellikleri olan yayımlanma yılı, amacı ve çalışma alanı incelenmiştir. Tezlerin yayımlandığı yıllara göre dağılımı Grafik 1’de görülmektedir.



Grafik 1. Kavram yanlışlığı konulu tezlerin yıllara göre dağılımı

Grafik 1’de görüldüğü üzere, Türkiye’de kavram yanlışlığı fizik eğitimi alan yazınında 1996’dan itibaren yer almaya başlamıştır. Çalışmaların çoğunlukla ( $f=23$ , %63,9) yüksek lisans düzeyinde yapıldığı görülmektedir. 2006 yılına kadar kısıtlı sayıda ilerleyen kavram yanlışlığı çalışmalarında, 2006 ( $f=6$ ; %16,7) ve 2007 ( $f=7$ , %19,5) yıllarında bir artış görülmüştür. Sonraki yıllarda dalgalanma gösteren tez sayıları 2018 yılında ( $f=3$ , %8,3) tekrar artmıştır.

Lisansüstü çalışmalar dil açısından incelendiğinde altı (%16,7) çalışmanın (D4, D7, Y1, Y2, Y5, Y12) İngilizce olarak, 30 çalışmanın (%83,3) ise Türkçe olarak yazıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların amaçlarına göre dağılımı Grafik 2’de görülmektedir.



Grafik 2. Tezlerin amaçlarına göre dağılımı

İncelenen tezler amaçları açısından değerlendirildiğinde, amaçların iki ana kategoride toplanabildiği görülmüştür. Bunlar; belirli bir konudaki kavram yanlışlarını belirleme ve kavram yanlışlarını belirleme/giderme çalışmalarıdır. Kavram yanlışlarını sadece belirlemeyi amaçlayan tez çalışmalarının sayısı 18 (%50) iken, yine 18 tezde (%50) kavram yanlışlarını belirleme ve giderme üzerine çalışılmıştır. Doktora düzeyinde yapılmış 10 çalışmanın yedisinde kavram yanlışlarını belirlemek ve gidermek, yüksek lisans düzeyindeki 26 tez çalışmasında ise çoğunlukla ( $f=14$ ) sadece kavram yanlışlarını belirlemek amaçlanmıştır. Toplamda ise sadece kavram yanlışlığı belirleme ve kavram yanlışlarını belirleyerek giderme amaçlı çalışma sayıları birbirine eşittir. Bir yüksek lisans çalışması (Y4) ise, kuvvet kavramı hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik, farklı ülkelerdeki sonuçları ortaya koyan bir derleme çalışmasıdır. Tezlerde araştırılan kavram yanlışlarının hangi öğrenme alanlarına ait olduğu Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.

Tezlerin öğrenme alanlarına göre dağılımı

Konu	f	Tez kodu	Toplam
Mekanik	6	D4, D5, Y8, Y18, Y23, Y25	$f=19$ , %52,8
	3	Y4, Y7, Y14	
	3	D6, Y1, Y2	
	2	Y11, Y17	

	Mekanik enerji	1	D10	
	Mekanik enerjinin korunumu	1	Y3	
	İmpuls-momentum	1	Y9	
	Merkezcil kuvvet	1	Y10	
	Sıvıların kaldırma kuvveti	1	Y19	
Elektrik	Basit elektrik devreleri	2	Y5, Y6	
	Akım / potansiyel fark	2	D2, Y22	
	Elektrostatik	1	Y13	f=6,
	Doğru akım devreleri	1	Y20	%16,7
	Elektrik alan, elektrik potansiyeli, elektrik potansiyel enerjisi	1	Y12	
Optik	Geometrik optik	2	D1, D7	f=3,
	Işık	1	Y16	%8,3
Diğer	Isı- sıcaklık	4	D3, Y15, Y21, Y26	
	Radyoaktivite	1	D8	f=7,
	Parçacık fiziği	1	Y24	%19,5
	Isı-sıcaklık-genleşme, elektrik akımı	1	D9	

Tablo 1'e göre, lisansüstü çalışmalarda hem doktora hem de yüksek lisans düzeyinde üzerine en fazla (f=19,%52,8) çalışılan alanın mekanik konusuna yönelik kavram yanılgıları olduğu görülmektedir. Mekanik konusunda da en çok (f=6, %16,7) Newton kanunlarına odaklanılmıştır. Araştırmacıların eğilimleri ayrıca elektrik (f=6, %16,7) ve ısı-sıcaklık (f=4, %11,1) konuları üzerine olmuştur. Fiziğin diğer alanlarında ise sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir.

### İncelenen Tezlerde Tercih Edilen Metodolojik Yaklaşımlar

Bu bölümde fizik eğitiminde kavram yanılgılarını konu alan lisansüstü çalışmalar metodolojik yaklaşımları açısından incelenmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü örneklemelerin özellikleri, kullanılan araştırma, veri toplama ve analiz yöntemleri belirlenmiştir. Tablo 2'de tezlerde tercih edilen örneklem belirleme yöntemleri görülmektedir.

Tablo 2.  
Tezlerin örneklem belirleme yöntemlerine göre dağılımı

Örneklem Belirleme Yöntemi	Tez kodu	f (%)	
Olasılığa dayalı örneklem	Basit seçkisiz örneklem	D1, D4, D5, D6, D8, Y9, Y12, Y15, Y18, Y20, Y23	11 (%30,6)
Olasılık temelli olamayan örneklem	Uygun örneklem	D10, Y5, Y7, Y21, Y26	5 (13,9))
	Amaçlı örneklem	D2, D7, Y2, Y6, Y8, Y19, Y24	7 (%19,4)
Belirtilmemiş		D3, D9, Y1, Y3, Y4, Y10, Y11, Y13, Y14, Y16, Y17, Y22, Y25	13 (%31,1)

Tablo 2'de görüldüğü üzere, doktora tezlerinin beşinde (%13,9), yüksek lisans tezlerinin altısında (%16,7) kullanılan basit seçkisiz örneklem yönteminin en fazla tercih edilen yöntem olduğu görülmektedir. Amaçlı örneklem yöntemi ise her iki düzeyde de (doktora için f=2, %5,6; yüksek lisans için f= 5; %13,9) en fazla tercih edilen ikinci yöntem olmuştur. Bununla birlikte özellikle yüksek lisans düzeyindeki çalışmaların önemli bir kısmında (f=11, %30,6) örneklem nasıl belirlendiğine yönelik bir bilgi bulunmamaktadır. Bu yöntemlerle belirlenen örneklem düzeylerinin dağılımı Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3.

*Tezlerin örneklem düzeyine göre dağılımı*

Düzy	Tez kodu	Toplam
İlköğretim öğrencileri	8. sınıf Y19	f=1, %2,8
	9. sınıf D3, Y5, Y15, Y16	
Lise öğrencileri	10. sınıf D2, D10, Y3, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, Y14, Y22	f=20; %55,6
	9 ve 10. sınıf D9, Y2	
	11. sınıf Y10, Y17, Y20, Y23	
Öğretmen adayları	Fizik öğretmenliği D7, Y18, Y21, Y24, Y26	
	Fen bilgisi öğretmenliği D1, D5, D8, Y25	f=11; %30,6
	Sınıf öğretmenliği D4	
	Matematik öğretmenliği D6	
Karma gruplar	Lise öğrencileri + Öğretmen adayları Y1	
	Lise öğrencileri + Öğretmen adayları + Öğretmenler Y6	f=3; %8,3
	Öğretmen adayları + Mühendislik öğrencileri Y7	

Tezler örneklem düzeyine göre incelendiğinde doktora düzeyinde en fazla (f=3, %8,3) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla, yüksek lisans düzeyinde (f=8, %22,2) lise 10. sınıf öğrencileriyle çalışıldığı görülmektedir. Toplamda en çok tercih edilen örneklem düzeyi (f=20; %55,6) lise öğrencileri olmuştur. Tez çalışmalarında sıklıkla yer alan öğretmen adayları arasında ise kavram yanılgıları en fazla araştırılan grubun fizik (f=5, %13,9) ve fen bilgisi (f=4; %11,1) öğretmen adayları olduğu görülmüştür. Çalışmalarda yer alan bu grupların sayılarına göre dağılımı Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.

*Tezlerin örneklem sayılarına göre dağılımı*

Örneklem büyüklüğü	Doktora Tez kodu	Yüksek lisans Tez kodu	Toplam f (%)
0-50 kişi	D5	Y9, Y12, Y16, Y18, Y21, Y23, Y24	8 (22,2)
51-100 kişi	D1, D6, D8, D9, D10	Y13, Y14, Y17, Y20, 25, Y26	11 (30,6)
101-150 kişi	-	Y2, Y5, Y10, Y19	4 (11,1)
151-200 kişi	-	Y8, Y11	2 (5,6)
201-250 kişi	D3, D7	Y1, Y6	4 (11,1)
251-300 kişi	D2	-	-
301-350 kişi	D4	Y3	2 (5,6)
351 kişi ve üzeri	-	Y7, Y15, Y22	3 (8,3)

Tezler örneklem sayıları açısından incelendiğinde, doktora düzeyinde en fazla çalışmanın örnekleminin 51-100 kişiden (f=5, %13,9), yüksek lisans düzeyinde ise 0-50 kişiden (f=7, %19,4) ve 51-100 kişiden (f=6, %16,7) oluştuğu görülmektedir. Doktora düzeyinde sayısı 250 kişi üzerindeki olan örneklem neredeyse bulunmamaktadır. Yüksek lisans düzeyinde ise üç tez çalışmasının (%8,3) 351 ve üzerindeki kişi ile yürütüldüğü görülmüştür.



Tablo 5.

*Tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri*

Yöntem	Desen	Doktora Tez kodu	Yüksek lisans Tez kodu	Toplam f (%)
	Tarama	D2*, D3*, D7	Y3*, Y4*, Y5*, Y6*, Y7*, Y10*, Y11*, Y15*, Y26	12 (33,3)
Nicel	Deneysel	D1, D4, D5, D8	Y9, Y12, Y16, Y17, Y18, Y20, Y22	11 (30,6)
	Yarı deneysel	D6, D10*	Y2, Y21, Y23	5 (13,9)
	Belirtilmemiş	D9	Y1, Y13, Y14	4 (11,1)
Nitel	Durum çalışması	-	Y8, Y19, Y24, Y25	4 (11,1)

\* Tezlerde yalnızca desen bilgisi belirtilmiş, yöntem bilgisi desene uygun olarak araştırmacı tarafından kodlanmıştır.

Tablo 5'ten de görüldüğü üzere, kavram yanılgılarının araştırıldığı lisansüstü çalışmaların neredeyse tamamında (f=32, %88,9) nicel yöntem tercih edilmiştir. Hem doktora hem de yüksek lisans çalışmalarında araştırmacılar, nicel araştırma yöntemleri arasında tarama desenini tercih etmişlerdir (f=12, %33,3). Nitel yöntem ise sadece yüksek lisans tezlerinde, durum çalışması olarak dört tezde (%11,1) kullanılmıştır. Dikkati çeken bir bulgu olarak, dördü doktora ve 11'i yüksek lisans olmak üzere 15 tez çalışmasında (%41,7) araştırma yöntemi ya da desenine yönelik açıklama yapılmamıştır. İncelenen tezlerde tercih edilen veri toplama araçları Tablo 6 'da sunulmuştur.

Tablo 6.

*Tezlerde kullanılan veri toplama araçları*

Veri Toplama Araç	Doktora Tez kodu	Yüksek lisans Tez kodu	Toplam f (%)
Çoktan seçmeli	D2, D3, D4*, D5*, D9, D10*	Y1, Y2, Y3, Y4, Y7*, Y12, Y15, Y19*, Y25*	15 (41,7)
Açık uçlu	D7*	Y5*, Y7*, Y8, Y9, Y10, Y18*, Y19*, Y23*, Y24*	10 (27,8)
3 aşamalı	D1, D4*, D6, D10*	Y5*, Y11, Y17, Y20*, Y21, Y22	10 (27,8)
Görüşme	D4*, D5*, D7*, D8*	Y5*, Y6*, Y16*, Y24*, Y25*	9 (25,0)
2 aşamalı	D8*	Y6*, Y13, Y14, Y18*, Y20*	6 (16,7)
Likert	D4, D8*	Y12, Y20*	4 (11,1)
4 aşamalı	D7*	Y26	2 (5,6)
Yapılandırılmış grid	-	Y16*, Y23*	2 (5,6)
Tanılayıcı dallanmış ağaç	-	Y23*	1 (2,8)

\*Birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır.

İncelenen tezler veri toplama araçları açısından incelendiğinde, hem doktora hem yüksek lisans düzeyinde araştırmacıların en fazla (f=15, %41,7) tercih ettiği ölçme aracı türünün çoktan seçmeli sorular olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra kavram yanılgılarını belirlemek için açık uçlu sorulardan (f=10, %27,8), 3 aşamalı testlerden (f=10, %27,8) ve görüşmelerden (f=9, %25,0) sıklıkla yararlanılmıştır. Kavram yanılgılarının belirlenmesinde alternatif ölçme yöntemlerinin kullanımı ise sadece üç yüksek lisans tezinde (%8,3) görülmüştür. Ayrıca 20 çalışmada (%55,6) veriler tek ölçme aracıyla toplanmıştır. Yedi çalışmada (%19,4) iki farklı, altı çalışmada (%16,7) üç farklı, birer çalışmada (%2,8) dört ve beş farklı türden ölçme aracı ile veriler desteklenmiştir. Bu araçlarla toplanan verilerin analiz edilmesinde tercih edilen yöntemler Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7.

*Tezlerde kullanılan veri analiz yöntemleri*

Veri analizi yöntemleri/teknikleri		Tez kodu	f (%)	
Nicel analiz	t testi	D1*, D5*, D6*, D8*, D10*, Y1*, Y9, Y13*, Y14*, Y17*, Y18*, Y20	12 (33,3)	
	Parametrik analiz	Tekli varyans analizi (ANOVA)	D8*, Y1*, Y6	3 (8,3)
		Kovaryans analizi (ANCOVA)	D6*, D10*, Y2*	3 (8,3)
		Çoklu kovaryans analizi (MANCOVA)	D4*, Y12*	2 (5,6)
	Non-Parametrik analiz	Mann-Withney U	D10*, Y17*, Y21*, Y23	4 (11,1)
		Wilcoxon	Y21*, Y22*	2 (5,6)
	Diğer	Madde analizi	D7*, Y10*, Y22*, Y26*	4 (11,1)
Faktör analizi		D7*, Y5, Y22*	3 (8,3)	
Korelasyon analizi		D4*, D7*, Y1*	3 (8,3)	
Nitel analiz	Tematik analiz - Normatif analiz	Y24*	1 (2,8)	
Nicel/nitel Betimsel analiz	Frekans/yüzde	D1*, D2, D3, D5*, D7*, D8*, D9, Y2*, Y3, Y4, Y7, Y8, Y10*, Y12*, Y13*, Y14*, Y15, Y16, Y17*, Y18*, Y19, Y24*, Y25*, Y26*	24 (66,7)	

\*Birden fazla veri analiz yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 7'ye göre, nicel ya da nitel yönetime göre tasarlanmış olsun, tezlerin önemli bir kısmında (f=24, %66,7) betimsel analiz değerlerine yer verilmiştir. Doktora tezlerinin üçünde, yüksek lisans tezlerinin yedisinde olmak üzere, toplam 10 tezde (%27,8) verilerin sunumu frekans/yüzde değerleriyle sınırlı kalmıştır. Betimsel analizin yanı sıra, tematik-normatif analizden yararlanmış olan bir (%2,8) yüksek lisans tezi bulunmaktadır. Dördü doktora tezi ve 10'u yüksek lisans tezi olmak üzere, 14 tez (%38,9) çalışmada ise betimsel analize, diğer nicel analiz tekniklerinden biri ya da bir kaç ile birlikte yer verilmiştir. Nicel analiz yöntemleri arasında t-testinin (f=12, %33,3) en sık tercih edilen teknik olduğu görülmüştür.

İncelenen tezlerin amaçlarına göre dağılımını gösteren Grafik 2'de, yedisi doktora, 11'i yüksek lisans olmak üzere, 18 tezin (%50,0) kavram yanlışlarını belirleme ve giderme amacı taşıdığı görülmektedir. Bu tezler, kavram yanlışlarını gidermek için uygulanan öğretim yöntem ve teknikleri açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 8' de görülmektedir.

Tablo 8.

*Tezlerde Kavram Yanlışını Gidermede Kullanılan Öğretim Yöntem/Teknik/Yaklaşımları*

Öğretim Yöntem/Teknik/Yaklaşımları	Tez kodu	f (%)
Kavramsal değişim metinleri	D1, Y12, Y22	3 (8,3)
Yapılandırıcı yaklaşım	Y14, Y16	2 (5,6)
Kavram karikatürleri	Y13, Y17	2 (5,6)
Birleştirici benzetme	D4, Y2	2 (5,6)
Çalışma yaprakları	D5	1 (2,8)
Simülasyon destekli doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımı	D6	1 (2,8)
Kavramsal değişim metinleri + Bilgisayar destekli öğretim	D8	1 (2,8)
Yaşam temelli yaklaşım ile desteklenen 7E öğrenme modeli	D10	1 (2,8)
İşbirliğine dayalı öğrenme (Öğrenci takımları-Başarı bölümleri)	Y18	1 (2,8)
Web tabanlı etkileşimli öğretim	Y21	1 (2,8)

Tezlerde kavram yanlışlarını gidermede en fazla (f=3, %8,3) kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Bununla birlikte belirli bir öğretim yöntem, teknik veya yaklaşıma odaklanılmadığı, çeşitli uygulamaların kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarda bu uygulamaların genellikle bir öğretim döneminde uygulandığı görülmüştür.

Dikkati çeken başka bir nokta ise, Y14, Y16 kodlu tezlerde kavram yanlışlarını gidermek için yapılandırıcı yaklaşımdan yararlandığı belirtilmiştir. Yapılandırıcı yaklaşımın ne denli geniş bir kapsamı

olduğu dikkate alındığında tezlerde daha detaylı bir bilgi aranmış, sadece Y16 kodlu tezde “*yapılandırıcılık stratejisinin önerdiği bazı öğretim yöntemlerinin*” kullanıldığı dışında bir bilgiye rastlanmamıştır. Benzer durum Y18 kodlu tezde de görülmesine rağmen, burada işbirliğine dayalı yaklaşım tekniklerinden “*öğrenci takımları-başarı bölümleri*”nin kullanıldığı açıkça belirtilmiştir.

## TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Doktora ve yüksek lisans tezleri incelendiğinde, Türkiye’de fizik eğitimi alan yazınında kavram yanlışları konusunun 1996’dan itibaren yer almaya başladığı ve günümüzde hala devam ettiği görülmektedir. Başlangıcından itibaren 10 yıl sürecince sabit olarak devam eden kavram yanlışları çalışmalarında, 2006 ve 2007 yıllarında ani bir artış meydana gelmiştir. Sonraki yıllarda ise dalgalanmalar şeklinde artma ve azalma göstermiştir. Kavram yanlışları konusu fen eğitimi araştırmacıları arasında oldukça popüler olmasına rağmen (Doğru, Gençosman, Ataalkın, & Şeker, 2012; Lee, Wu & Tsai, 2009; Wassink & Sadi, 2016), burada incelenen tez sayısının 36 ile sınırlı olmasının, çalışmanın fizik eğitimi anabilim dalı altında hazırlanmış tezleri kapsamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Fizik konularına yönelik kavram yanlışlığı çalışmalarının fen bilgisi anabilim dallarında yürütülen tez çalışmalarında da sıklıkla yer aldığı bilinmektedir (Örneğin; Diyarbekir, 2020; Karakuş, 2019; Kılıcı, 2019; Sinanoğlu, 2019; Soyyiğit, 2019). Yapılacak yeni çalışmalara “fen bilgisi eğitimi” alanı da dahil edildiğinde çok daha zengin bir tablonun ortaya çıkması beklenmektedir.

İncelenen tezlerde ele alınan amaçlar, belirli bir konu üzerindeki kavram yanlışlarını belirleme ya da kavram yanlışlarını belirleyerek, uygulanan bir öğretim yöntem/teknik/yaklaşımının bu kavram yanlışlarını gidermede etkisini araştırmak olarak iki grupta toplanmaktadır. Aydoğan ve Köksal’ın (2017) da belirttiği gibi, bu çalışmada da her iki amaca yönelik çalışmaların eşit oranda yapıldığı belirlenmiştir. Kavram yanlışlarını belirleme ve giderme amacının daha çok doktora tezlerinde bulunduğu, yüksek lisansta ağırlıklı olarak kavram yanlışlığı tespitine yönelik çalışıldığı görülmüştür. Kimya eğitiminde (Yavuz, 2017) ve fen bilgisi eğitiminde (Aydoğan & Köksal, 2017) kavram yanlışlarının araştırıldığı çalışmalarda da benzer bulgulara ulaşılmıştır.

Kavram yanlışlarının tespit edilmesi öğretimi geliştirmede oldukça önemli bir adım olmakla birlikte, bundan daha değerli olan kavram yanlışlarını giderecek yöntemlerin belirlenmesidir (Ojose, 2015). Kavram yanlışlarını giderme amacı taşıyan tezlere bakıldığında, kullanılan yöntem, teknik ve/veya yaklaşım konusunda genel bir eğilimin bulunmadığı görülmüştür. Etkisi incelenen uygulamaların geniş bir yelpazeyi kapsadığı görülmüştür. Yine de, alan yazında da görüldüğü gibi (Yavuz, 2017), fizik eğitimi çalışmalarında da kavramsal değişim yaklaşımlarından kavramsal değişim metinleri ve birleştirici benzetme yöntemlerine daha fazla yer verilmiştir.

Kavram yanlışlarının araştırıldığı konular incelendiğinde, genel eğilimin mekanik ünitesinde ( $f=19, \%52,8$ ) ve bu üniteye yer alan “Newton kanunları” konusunda ( $f=6, \%16,7$ ) olduğu görülmüştür. Daha sonra, çoğunlukla yüksek lisans tezlerinde, elektrik ünitesine ait kavram yanlışları araştırılmıştır ( $f=7, \%19,4$ ). Fiziğin diğer alanlarındaki kavram yanlışlarının belirlendiği sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Manyetizma, fizik optik, atom, elektronik gibi bazı konulara yönelik hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılacak yeni araştırmaların, bu konulardaki kavram yanlışlarına yönelmesinin alan yazındaki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Şimşek ve arkadaşları (2008), doktora tezlerini inceledikleri çalışmada tezlerdeki en büyük sorunun yöntem kısmında gerekli bilgilerin verilmemesi olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da aynı durumla karşılaşmış; tezlerin önemli bir kısmında yönteme ( $f=15, \%41,7$ ) ve örneklemelerin nasıl belirlendiğine ( $f=13, \%36,1$ ) yönelik bilgi verilmediği görülmüştür. Örneklem belirleme yöntemini açıklayan tezler arasında ise en fazla basit seçkisiz örneklem kullanıldığı tespit edilmiştir. Kimya eğitimindeki kavram yanlışlarının incelendiği çalışmada da bu yöntemin sıklıkla tercih edildiği görülmektedir (Yavuz, 2017). Örneklem sayılarının ise, benzer çalışmalarla (Çiltaş, Güler & Sözbilir, 2012; Polat, 2013; Ulutaş & Ubuz, 2008; Yavuz, 2017) uyumlu şekilde, 51-100 kişiden ( $f=11, \%30,6$ ) oluştuğu görülmüştür. Genel olarak Türkiye’de yapılan çalışmalarda küçük örneklemelerin yer aldığı bilinmektedir (Arik & Türkmen, 2009; Çiltaş, 2012; Göktaş vd., 2012; Selçuk, Palancı, Kandemir, & Dündar, 2014; Yalçın, Yavuz, & Dibek, 2016). Çalışmaların genellikle bir şehir ya da bir okulu kapsaması bu durumun sebeplerinden biridir (Akaydın & Çeçen, 2015).

Örneklem düzeyi açısından en fazla yüksek lisansta lise öğrencileri ( $f=16, \%44,4$ ), doktora düzeyinde ise öğretmen adayları ( $f=6, \%16,7$ ) tercih edilmiştir. Öğretmen adaylarının örneklemelerin çoğunluğunu kapsamaması eğitim alanında yapılan çalışmalarda görülen bir durumdur (Aztekin & Şener, 2015; Çiltaş, Güler & Sözbilir, 2012; Göktaş vd., 2012; Polat, 2013; Türkdoğan, Güler, Bülbül, & Danışman, 2015; Yalçın, Yavuz, & Dibek, 2016). Bu durum, eğitim çalışmalarının üniversiteler yerine okullara odaklanması gerektiği gerekçesiyle eleştirilmiştir (Aztekin & Şener, 2015). Eğitim çalışmalarının odağında okullar olması gerektiği (Aztekin & Şener, 2015) gerekçesiyle eleştirilen bu durumu, bazı araştırmacılar öğretmenlerin lisansüstü çalışmalarına eğilim göstermemesine (Çiltaş, Güler & Sözbilir, 2012), bazı araştırmacılar ise okullarda çalışma

yapmak için alınması gereken izinlerin uzun süreçler gerektirmesine (Yalçın, Yavuz, & Dibek, 2016) bağlamıştır. Tezlerde yer alan öğretmen adaylarının bölümlerine bakıldığında ise, fizik (f=5, %13,9) ve fen bilgisi (f=4, %11,1) öğretmen adaylarının ön planda olduğu görülmüştür. Oysa diğer branşlardaki öğretmenlerin/öğretmen adaylarının sahip oldukları fen konularına yönelik özyeterlik inancı, öğretmenler arasındaki işbirliği ve sınıfta kullanılan öğretim yöntemleri üzerinde önemli bir potansiyele sahiptir (Simsar & Davidson, 2020). Ayrıca bireylerin sahip oldukları kavram yanlışları üzerinde dilin yanlış kullanımının da etkili olduğu bilinmektedir. Bu durumda, diğer fen branşlarında ve hatta sözel bölümlerde öğrenim gören öğretmen adaylarının da sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek ve gidermek önemlidir.

Öğretmenlerle yapılan tek bir tez çalışması olması araştırmanın ilgi çeken bir bulgusudur. Aynı durum matematikteki kavram yanlışları konulu lisansüstü tezlerinde de görülmüştür (Mutlu & Söylemez, 2018). Oysa öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşmasındaki en önemli etkenlerden biri öğretmenlerdir (Ecevit & Şimşek Özdemir, 2017; Kırbaslar, Güneş, Avcı & Atalar, 2012; Kikas, 2004). Öğretmenlerin çok sayıdaki öğrenciyle etkileşim içinde bulunmaları nedeniyle, sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek ve gidermek önem taşımaktadır. Alan yazın öğretmenlerin kavram yanlışlarını düzeltmekte hizmet içi eğitimin öne çıktığını, ancak zaman ve içeriğin kısıtlı olması bakımından yeterli olmadığını göstermektedir (Ecevit & Şimşek Özdemir, 2017; Ercan & Altun, 2005; Yaşar, Gültekin, Türkan, Yıldız, & Girmen, 2005). Bu durumda daha uzun zamana yayılarak planlanacak lisansüstü çalışmaları, kavram yanlışlarını belirleme ve giderme hususunda öğretmenlerin bu ihtiyacını karşılayabilir.

Araştırma yöntemine yönelik incelemede, tezlerin neredeyse tamamında (f=32, %88,9) nicel yöntem tercih edildiği belirlenmiştir. Araştırmacılar, nicel araştırma yöntemleri arasında tarama desenini (f=12, %33,3) ve deneysel deseni (f=11, %30,6) tercih etmişlerdir. Araştırmalarda en fazla deneysel desenin kullanılması pek çok çalışmanın da bulguları arasındadır (Çalık, Ünal, Coştu, & Karataş, 2008; Çiltaş, Güler & Sözbilir, 2012; Temel, Şen & Yılmaz, 2015; Yavuz, 2017). Yurt içinde yapılan araştırmalar nicel yöntemle ağırlık verildiğine işaret ederken (Çiltaş, Güler, & Sözbilir, 2012; Temel, Şen & Yılmaz, 2015; Yavuz, 2017); yurt dışında yapılan çalışmalarda ilk sırada nitel yöntem, ikinci sırada karma yöntem kullanılmaktadır (Hart, Smith, Swars, & Smith, 2009). Yapılacak yeni çalışmaların nitel ve karma yöntemlere göre tasarlanması bu çalışmadaki öneriler arasındadır.

Nicel yöntemle tasarlanan tezlerde verilerin toplanmasında çoktan seçmeli sorulardan oluşan ölçme araçlarının ön planda olduğu görülmüştür (f=15, %41,7) Bunun yanı sıra açık uçlu sorular ve 3 aşamalı testler de sıklıkla kullanılmıştır (f=10, %27,8) Bazı çalışmalarda (f=9, %25,0) veriler görüşmelerle desteklenmiştir. Tezlerde %55,6 (f=20) oranında verilerin tek bir ölçme aracı ile toplandığı belirlenmiştir. Yine yurt içinde yapılan eğitim araştırmalarında bu duruma sıklıkla rastlanmaktadır (Çiltaş, Güler, & Sözbilir, 2012; Ulutaş & Ubuz, 2008). Yeni tasarlanacak çalışmalar için, bulguların daha güvenilir ve tutarlı olması açısından verilerin farklı ölçme araçları ya da yöntemleriyle desteklenmesi önerilmektedir. Tezlerin veri analiz yöntemleri açısından incelenmesi sonucunda ise, tezlerin önemli bir kısmında (f=24, %66,7) bulguların yüzde/frekans değerleri ile sunulduğu görülmüştür. Bunu t-testi (f=12, %33,3) takip etmiştir.

Bu çalışmada sunulan bulguların fizik eğitimi alanında çalışan öğretmenlere ve araştırmacılara rehberlik etmesi umulmaktadır. Başlangıcından günümüze kadar olan süreçte fizik eğitiminde kavram yanlışlarını konu alan tezlerdeki eğilimleri ve boşlukları bilmenin, yapılacak yeni çalışmalarda araştırmacılara yol göstermesi beklenmektedir. Bu nedenle, benzer amaç taşıyan çalışmaların belirli aralıklarla tekrarlanması, alan yazındaki son durumu yansıtması açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. Böylelikle fizik eğitimi alanındaki araştırmaların bir bütün halinde görülmesi sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Albanese, A. & Vicentini, M. (1997). Why do we believe that an atom is colourless? Reflections about the teaching of the particle model. *Science and Education*, 6, 251-261.
- Akaydın, Ş. & Çeçen, M. A. (2015). Okuma becerisiyle ilgili makaleler üzerine bir içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 183-198.
- Arık, R. S. & Türkmen, M. (2009). *Eğitim bilimleri alanında yayınlanan bilimsel dergilerde yer alan makalelerin incelenmesi*. <http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/488.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Ayas, A. & Coştu, B. (2002). *Levels of understanding of the evaporation concept at secondary stage*, The First International Education Conference, Changing Times Changing Needs, Eastern Mediterranean University, Gazimagusa-Northern Cyprus.
- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Aydoğan, Ş. & Köksal, E. A. (2017). Content analysis of the misconception studies in elementary science education. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 232-260.

- Aztekin, S. & Şener, Z. T. (2015). Türkiye’de matematik eğitimi alanındaki matematiksel modelleme araştırmalarının içerik analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 139-161.
- Bağ, H. & Çalık, M. (2017). A Thematic review of argumentation studies at The K-8 Level. *Education and Science*, 42(190), 281-303.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanlışları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.
- Barrass, R. (1984). Some misconceptions and misunderstandings perpetuated by teachers and textbooks of biology. *Journal of Biological Education*, 18, 201-206. 36.
- Bozan, M. & Küçüközer, H. (2007). İlköğretim öğrencilerinin basınç konusu ile ilgili problemlerin çözümünde yaptıkları hatalar. *Elementary Education Online*, 6(1),24-34.
- Coştu, B. (2002). *Ortaöğretim farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerine ilişkin bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Coştu, B., Ayas, A., & Suat, Ü. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38. doi: 10.15390/EB.2014.3412.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F. Ö. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education, Special Issue*, 23-46.
- Çiltaş, A. (2012). 2005-2010 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiye’de yapılan yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarının içerik analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(7), 211-228.
- Çiltaş, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de matematik eğitimi araştırmaları: Bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 565-580.
- Diyarbakir, G. (2020). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının ontoloji temelinde belirlenmesi ve animasyon destekli öğretimle giderilmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A. N., & Şeker, F. (2012). Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 49- 64.
- Ecevit, T. & Şimşek Özdemir, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.
- Ercan, F. & Altun, S. A. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. sınıflar öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitimde Yansımalar: VIII. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, s. 311-319. Ankara: Sim Matbaası.
- Eryılmaz, A. & Sürmeli, E. (2002). Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, s 110.
- Göktaş, Y., Hasançebi, F., Varışoğlu, B., Akçay, A., Bayrak, N., Baran, M., & Sözbilir, M. (2012). Türkiye’deki eğitim araştırmalarında eğilimler: Bir içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12, 177-199.
- Gülçiçek, Ç. (2009). *Bazı mekanik kavramları ile ilgili yanlışların giderilmesinde doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımları ile simülasyon destekli doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımları etkisinin karşılaştırılması*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hart, L. C., Smith, S. Z., Swars, S. L., & Smith, M. E. (2009). An examination of research methods in mathematics education: 1995–2005. *Journal of Mixed Methods Research*, 3(1) 26–41.
- Henriques, L. (2000). *Children’s misconceptions about weather: A Review of the literature*, Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, New Orleans, L.A.
- Istanda, V., Chang, C. Y., Lee, W. C., Liua, Y. C., & Wang, S. R. (2012). Concept cartoons based two-tier online testing system for magnetism conception. *Applied Mechanics and Materials*, 148(149), 891-894.
- Kaltakci, D. & Didis, D. (2007). Identification of pre-service physics teachers’ misconceptions on gravity concept: A study with a 3-tier misconception test. In S. A. Çetin, & İ. Hikmet (Eds.), *Proceedings of the American Institute of Physics*, USA, 899, 499-500.
- Kaltakci, D. & Eryılmaz, A. (2010, August). *Identifying pre-service physics teachers’ misconceptions with three-tier tests*. GIREP-ICPE-MPTL Conference: Teaching and Learning Physics today: Challenges.
- Karakuş, S. (2019). *Fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının 7.sınıf öğrencilerinin kütle-ağırlık konusundaki kavram yanlışlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıcı, T. A. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı hakkındaki kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Kırbaşlar, F. G., Güneş Özsoy, Z., Avcı, F., & Atalar, A. (2012). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında “Madde ve Değişim” Öğrenme Alanındaki Bazı Kavramların ve Örneklemelerin İncelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 61-83.
- Kikas, E. (2004). Teachers’ conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 432-448. 35.
- Kirman Bilgin, A. & Yiğit, N. (2017). Öğrencilerin “Maddenin tanecikli yapısı” konusu ile bağlamı ilişkilendirme durumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of The Faculty of Education*, 31(1),303-322.

- Lee, M. H., Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2009). Research trends in science education from 2003 to 2007: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 31, 1999-2020.
- Meşeci, B., Tekin, S., & Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarının tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 20-40.
- Morse, J. M., Barrett, M., Mayan, M., Olson, K., & Spiers, J. (2002). Verification strategies for establishing reliability and validity in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 1(2). <http://www.ualberta.ca/~ijqm/> adresinden erişilmiştir.
- Mutlu, Y. & Söylemez, İ. (2018). Matematiksel kavram yanlışları konusunda yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 5(2), 187-197.
- Ojose, B. (2015). *Common Misconceptions in Mathematics*. Maryland: University Press of America.
- Özgür, S. & Bostan, A. (2007). Atom kavramının epistemolojik analizi ve öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarının karşılaştırılması. *E-Journal Of New World Sciences Academy Natural and Applied Sciences*, 2(3), 214-231.
- Paik S. H., Kim H. N., Cho B. K., & Park J. W. (2004). K-8th grade Korean students' "conceptions of changes of state" and "conditions for changes of state". *International Journal of Science Education*, 26(2), 207-224. 12.
- Parker, J. & Heywood, D. (2000). Exploring the relationship between subject knowledge and pedagogic content knowledge in primary teachers' learning about forces. *International Journal of Science Education*, 22, 89-111.
- Polat, M. (2013). Fen Bilimleri Eğitimi Alanında Tamamlanmış Yüksek Lisans Tezleri Üzerine Bir Araştırma: Celal Bayar Üniversitesi Örneği. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 46-58.
- Ryan, J. & Williams, J. (2007). *Children's Mathematics 4-15: Learning from Errors and Misconceptions*. New York: McGraw-Hill Education.
- Riche, R. D. (2000). *Strategies for assisting students overcome their misconceptions in high school physics*. Memorial University of Newfoundland Education, 6390.
- Sabancılar, H. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin dairesel hareket konusundaki kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sandelowski, M. & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing Company. Received from <https://books.google.com.tr/books?id=rjNMH0g8fFsC&hl=tr>
- Sarıkaya, S. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve giderilmesi*. Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., & DüNDAR, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayımlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453.
- Simanek, D. E. (2008). *Didaktikogenic physics misconceptions: Student misconceptions induced by teachers and textbooks*. <http://www.lhup.edu/~dsimanek/scenario/miscon.htm> adresinden erişilmiştir.
- Simsar, A. G. & Davidson, S. (2020). Sources of Preservice Early Childhood Teachers' Self-Efficacy Beliefs About Teaching Science: A Phenomenological Study. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 776-795.
- Sinanoğlu, S. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi kapsamında işlenen elektrik devreleri ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Smith, D. P., & Kampen, P. V. (2013). A qualitative approach to teaching capacitive circuits. *American Journal of Physics*, 81(5), 389-396.
- Soyyigit, E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin yüzme-batma hakkındaki kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Storey, D. R. (1989). Textbook errors & misconceptions in biology: Photosynthesis. *The American Biology Teacher*, 51(5), 271-274.
- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y. & Yıldırım, Y. (2008). Türkiye'deki eğitim teknolojisi araştırmalarında güncel eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 439-458.
- Temel, S., Şen, Ş & Yılmaz, A. (2015), Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalara ilişkin bir içerik analizi: Türkiye örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 565-580.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. Ö., & Danişman, Ş. (2015). Türkiye'de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-236.
- Ulutaş, F. & Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- Wassink, F. K. & Sadi, Ö. (2016). Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Yönelimleri: 2005 ile 2014 Yılları Arası Bir İçerik Analizi. *İlköğretim Online*, 15(2), 594-614.
- Yağbasan, R. & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102-120.
- Yalçın, S., Yavuz, H. Ç., & Dibek, M. İ. (2016). En yüksek etki faktörüne sahip eğitim dergilerindeki makalelerin içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(182), 1-28.
- Yaşar, Ş., Gültekin, M., Türkan, B., Yıldız, N. & Girmen, P. (2005). Yeni ilköğretim programlarının uygulanmasına ilişkin sınıf öğretmenlerinin hazırbulunuşluk düzeylerinin ve öğretim gereksinimlerinin belirlenmesi, *Eğitimde Yansımalar VIII: Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s.51-63). Ankara.

Yavuz, S. (2017). Kimya eğitimi alanında kavram yanlışları ile ilgili tamamlanmış tezler üzerine bir içerik analizi: Türkiye örneği (2005-2015). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(3), 957-974.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin yayıncılık.

### Ek-1: İncelenen Tezlerin listesi

- D1. Aydın, S. (2007). *Geometrik optik konusundaki kavram yanlışlarının kavramsal değişim Metinleri ile giderilmesi*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- D2. Uzunkavak, M. (2004). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin elektrik ve manyetizma öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları*. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- D3. Karakuyu, Y. (2006). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları*. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- D4. Yılmaz, S. (2007). *Finding anchoring analogies to help students' misconceptions in physics*. Doctoral thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- D5. Atasoy, Ş. (2008). *Öğretmen adaylarının Newton'un hareket kanunları konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik geliştirilen çalışma yapıtlarının etkililiğinin araştırılması*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- D6. Gülççek, Ç. (2009). *Bazı mekanik kavramları ile ilgili yanlışların giderilmesinde doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımları ile simülasyon destekli doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımları etkisinin karşılaştırılması*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara .
- D7. Kaltakçı, D. (2012). *Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics*. Doctoral thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- D8. Yumuşak, A. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının radyoaktivite konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli öğretimin ve kavramsal değişim metinlerinin etkisi*. Doktora tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- D9. Güler, N. (2005). *Ortaöğretimde ısı, sıcaklık, genleşme ve elektrik akımı konularının deney yöntemiyle anlatımının kavram yanlışlarını gidermeye etkisinin araştırılması*. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Manisa.
- D10. Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7e öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanlışlığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y1. Çataloğlu, E. (1996). *Promoting teachers' awareness of students' misconceptions in introductory mechanics*. Master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Y2. Yılmaz, S. (2001). *The effects of bridging analogies on high school students' misconceptions in mechanics*. Master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Y3. Gülççek, Ç. (2002). *Lise 2. Sınıf öğrencilerinin mekanik enerjinin korunumu konusundaki kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y4. Uzunkavak, M. (1998). *Fizik eğitiminde başarıyı etkileyen kavrama yanlışlıklarının giderilmesinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Y5. Peşman, H. (2005). *Development of a three-tier test to assess ninth grade students' misconceptions about simple electric circuits*. Master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Y6. Satır, S. (2007). *Lise öğrencilerinin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Y7. Soner, N. (2006). *Afyon Kocatepe Üniversitesi lisans öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Y8. Alptekin, T. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin Newton'un hareket kanunları ile ilgili kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi., Erzurum.
- Y9. Ünlüsoy, M. (2006). *Orta öğretim fizik müfredat konularından "impuls ve momentum" konularındaki kavram yanlışlarının tespiti ve düzeltilmesinde işbirlikli yaklaşımın etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y10. Gök, B. (2006). *Öğrencilerin düzgün dairesel harekette merkezci kuvvet hakkındaki kavram yanlışlarının araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y11. Sabancılar, H. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin dairesel hareket konusundaki kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Y12. Vatansever, O. (2006). *Effectiveness of conceptual change instruction on overcoming students' misconceptions of electric field, electric potential and electric potential energy at tenth grade level*. Master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Y13. Çiğdemtekin, B. (2007). *Fizik eğitiminde elektrostatik konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik bir karikatüristik yaklaşım*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y14. Polat, D. (2007). *Kuvvet ve Hareket konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti ve kavram karmaşası yöntemiyle düzeltilmesi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y15. Keser, A. (2007). *Afyonkarahisar il merkezindeki 9. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Y16. Kaçan, B. (2008). *Işık hakkındaki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine yönelik uygulamalar*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y17. Yıldız, İ. (2008). *Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması: Düzgün dairesel hareket*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y18. Çopur, T. (2008). *Öğrencilerin Newton'un hareket kanunlarındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde işbirlikli öğrenmenin etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y19. Yelgün, A. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sıvıların kaldırma kuvveti ile ilgili kavram yanlışları ve oluşum sebepleri*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Y20. Uğur, G. (2009). *Doğru akım devreleri ile ilgili olarak, 11. sınıf öğrencilerinde oluşmuş kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarına analogi kullanımının etkisinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Y21. Damalı, V. (2011). *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y22. Ertaş, S. (2013). *10. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine kavramsal değişim metinlerinin etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Y23. Kol, Ö. (2018). *Lise 3. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları ve çözüm önerileri*. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Y24. Munk-Jakobsen, N. (2018). *Lisans öğrencilerinin parçacık fiziği kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Y25. Şimşek, D. (2018). *Fen bilgisi öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konularındaki kavram yanlışları*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Y26. Güneş, F. (2020). *Isı ve sıcaklık ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir testin geliştirilerek uygulanması*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.