



Current Trends in Science Education Research Based on Teaching Methods: A Primary School Level Analysis

Sema Aydın Ceran 

Selçuk University, Faculty of Education, Department of Primary Education, Konya, Turkey

ABSTRACT

In this study, it is aimed to reveal the current trends in the basic dynamics of science education research based on implementing teaching methods/strategies and conducted with 3rd and 4th grade primary school students in Turkey. From this point of view, the research focused on science education research that implemented a teaching method/strategy at the third and fourth-grade levels between 2018-2021, regarding the Ministry of National Education (MoNE) Science Curriculum revised in 2018. This study, which is a qualitative and descriptive field survey, document analysis was used as a data collection method. Theses and articles were accessed through the YÖK National Thesis Center, ULAKBİM, Turkish Education Index (TEI), Google Scholar, Ebscohost databases and the website Dergipark.gov.tr by using the keywords suitable for the purpose of the research. In this context, 27 studies were reached, 12 of which were master and PhD theses, in accordance with the specified criteria. In this context, theses and articles included in the research were coded through a review form. The data were analyzed by descriptive analysis technique according to the criteria determined in line with the purpose of the research. Result of this research, it was determined that 81% of the studies were conducted in the 4th grade. It is noteworthy that the researches are mostly structured in the units of "Properties of Matter, Effects of Force and Simple Electrical Circuits" in the 4th grades and in the "Let's Get to Know the Matter" unit in the 3rd grades. However, no study could be found in the unit "The Earth's Crust and the Movements of Our World" in the 4th grades, and in the units "Let's Get to Know Our Planet, Our Five Senses, Let's Know the Force, Light and Sounds Around Us, Journey to the World of Living Beings" in the 3rd grades. It has been observed that there is a general tendency towards the use of "Teaching Based on Research-Inquiry and Scientific Process Skills, and Argumentation, Laboratory and Experiment-Centered Teaching Methods" in studies. It has been determined that the studies focus on the development of students' achievement, interest, attitude, scientific process skills, research and problem-solving skills. Also, studies to develop children's STEM, creativity, innovation and life skills Also, are very few and limited.

ARTICLE INFO

Article History:

Received:19.11.2021

Received in revised form:29.12.2021

Accepted:30.12.2021

Available online:30.12.2021

Article Type: Standard Paper

Keywords: Primary school period, primary school science teaching, science lesson curriculum, units and standards, national and international science education indicators

© 2021 JIDE All rights reserved

1. Extended Summary

1.1 Introduction

Science is an important area of human mental and practical activity, and the knowledge it produces plays a vital role in our lives and the lives of future generations (Harlen & Qualter, 2018). Science

¹ Corresponding author's address: Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü. Alaeddin Keykubat Yerleşkesi, Selçuklu-Konya / TÜRKİYE
e-mail: sema.aydinceran@selcuk.edu.tr
DOI: 10.47156/jide.1026165

education is an important prerequisite in the primary school curricula of nations, in order to create a scientifically literate population (Millar & Osborne, 1998), for younger generations to enter science and engineering careers, to reach their full potential in science, technology and innovation, and to be transformative individuals (UNESCO, 2015) in society. Considering the importance of laying the foundations of scientific literacy at an early age, with the 4+4+4 education system in Turkey, science has been included as an independent course at the third and fourth-grade levels since the 2012-2013 academic year. In the third and fourth grades of primary school, science lessons are three hours a week and are taught by classroom teachers. According to Harle (2001), science is now taught at the primary level in all countries and is a legal requirement in many countries. However, the attention has now shifted to how to apply science education rather than whether to apply it. The involvement of children and young people in science lessons in schools is declining continuously around the world. Today's world demands a science education that adapts to unpredictable changes and expands the capacity of individuals and communities to benefit from science in producing flexible and sustainable responses (Valladares, 2021). This global demand points to the importance and social mission of science education practices in schools. Science teaching practices are important in raising science literate individuals under the changing expectations of today's world and in reaching basic competencies in science according to national/international trends (TIMSS, 2020; MEB, 2019a; MEB, 2019b). There is limited research in the field that aims to reveal the general trends towards current teaching methods in primary school science education, especially in recent years. However, it is observed that Ecevit, Balcı, Yıldız, and Sayan (2021) conducted a more specific study to examine research-inquiry, argumentation, and STEM-based implementations. In this research, it is aimed to reveal the trends of the main dynamics focused on science education research based on applying a teaching method/strategy in primary school between 2018-2021 in Turkey. In line with this general purpose, in science education research based on the science curriculum updated in 2018; The sub-objectives of the research are to examine the classroom levels and units where the implementation is made, the teaching methods/strategies implemented, and the effects of the implemented teaching methods/strategies. In this context, the study will contribute to the field in primary school science education policies to reveal the science learning experiences of students in the primary school period in recent years.

1.2 Methodology

This research is a qualitative and descriptive field survey. The survey model aims to reveal a past or present situation (Karasar, 2010). In this research, document review was used to collect data. Document review is expressed as the analysis of written materials containing information about the situation aimed to be investigated (Çepni, 2007; Yıldırım & Şimşek, 2008). To determine the studies examined within the research, the keywords "science lesson in classroom education, primary school science lesson, science literacy in primary school, primary school scientific / science activities, science in primary school" were used. The studies were accessed through the YÖK National Thesis Center, ULAKBİM, Turkish Education Index (TEI), Google Scholar, Ebscohost databases, and the website Dergipark.gov.tr. In this context, from 2018 to November 2021, 27 studies were reached, 12 of which were master and PhD thesis, in accordance with the specified criteria. With the determination of the reference date range of the theses or articles reached as 2018-2021, it is aimed to examine the studies based on the new MoNE Science Course Curriculum (2018b), which was revised in 2017 and started to be implemented in 2018. The thesis and articles reached were recorded in a review form created by the researcher. The data collected by the document analysis method and coded through the review form were analyzed with the descriptive analysis technique according to the reference criteria determined in line with the purpose of the research.

1.3 Results

Within the scope of the study, it was observed that 19% of the studies were conducted with 3rd graders and 81% of them were conducted with 4th grades. It is seen that the unit with the highest number of implementations is the "Properties of Matter" unit (38%) in the fourth grades. This unit is

followed by the "Effects of Force" unit (16%) in the fourth grade. It is seen that the unit with the highest number of implementations at the third-grade level is the "Let's Get to Know the Matter" unit. The units with the least implementation are "Electric Vehicles" in the third grades and "Human and Environment and Lighting and Sound Technologies" in the fourth grades. However, it can be said that no work was done in the unit "The Earth's Crust and the Movements of Our World" in the 4th grades, and in the units of "Let's Know Our Planet, Our Five Senses, Let's Know the Force, Light and Sounds Around Us, Journey to the World of Living Beings" in the 3rd grades. When the studies are examined in terms of the teaching methods, it is seen that "Teaching Methods Based on Argumentation, Research, Inquiry and Scientific Process Skills and Laboratory and Experiment Centered Teaching Methods" are used more than other methods. On the other hand, it is another striking finding that methods such as STEM-oriented activities and the 5E Learning Model are used less frequently. It was observed that the effects of teaching methods implemented in the studies on science achievement (21%) were mostly discussed. Success is followed by interest-attitude (16%), conceptual learning/understanding/misconception (14%), scientific process/research skills (12%), and research on the effects of knowledge retention.

1.4 Discussion and Conclusion

The results were discussed in four different dimensions. First, it was concluded that between the years 2018-2021, the science education research in the primary school period were quite high compared to the implementations made in the 3rd grade in the 4th grades. This result is consistent with the study finding of Ecevit, Balcı, Yıldız, and Sayan (2021). It is predicted that exposing the child to science education and introducing science at an earlier age (Harle, 2001; Eshach, 2006; Öner & Akçay, 2021) will make them significant contributions to gaining a positive attitude towards science and increasing the level of science literacy. Therefore, based on this result of the study, there is a need for more science education research at the third-grade level. Another result of the research is that science teaching practices focus on same units. It was observed that the research was mostly in the "Properties of Matter, Effects of Force" units in the 4th grades and in the "Let's Get to Know the Matter" unit in the 3rd grades. The reason for this finding of the research is that "the depth of the acquisitions contained in the units in terms of knowledge and cognitive processes and their compatibility with the teaching method-strategy" used. As a matter of fact, the reason presented by the studies included in the research (Arık, 2019; Eyecioğlu & Yeşilyurt 2021; Demir and Emre, 2020; Yalçıntaş, 2019) is also in this direction. In the research, a tendency towards the use of "Teaching Methods Based on Argumentation, Research, Inquiry and Scientific Process Skills, and Laboratory and Experiment Centered Teaching Methods" has been identified. It can be said that the MoNE Science Curriculum (2018b) adopts the research-inquiry approach, which provides an important basis for this tendency. The studies examined are mostly aimed at developing success, interest, attitude, conceptual understanding/learning and scientific process/research skills. No studies were found on the development of life skills other than teamwork (Sarı & Katrancı, 2020). In addition, apart from the STEM-design dimension (Sarı & Katrancı, 2020; Ültay, et al., 2020) there is no study aimed at improving students' creative and innovative thinking skills. Science education at school has an effective power in gaining 21st century skills (Hilton, 2010; McFarlane, 2013; NRC, 2010) and shaping the future of societies (National Academy of Sciences, 2005; Tytler, 2007). From this point of view, the results point to the necessity of focusing more on the development of life skills and engineering-design skills in the primary school period.

Öğretim Yöntemlerine Dayanan Fen Eğitimi Araştırmalarında Güncel Eğilimler: İlkokul Düzeyinde Bir Analiz

Sema Aydın Ceran 

Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya, Türkiye

ÖZ

Bu araştırmada Türkiye’de ilkököl 3 ve 4. sınıf öğrencileri ile yürütölen ve öğretim yöntem/stratejilerinin uygulamasına dayanan fen eğitimi araştırmalarının odaklandığı temel dinamiklere ait güncel eğilimlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Buradan hareketle araştırmada 2017 yılında revize edilen Millî Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı referans alınarak 2018-2021 yılları arasında üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyinde bir öğretim yöntem/stratejisi uygulayan fen eğitimi araştırmalarına odaklanılmıştır. Nitel, betimsel bir alan taraması olan bu çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın amacına uygun anahtar kelimeler kullanılarak YÖK Ulusal Tez Merkezi, ULAKBİM, Türk Eğitim İndeksi (TEİ), Google Akademik, Ebscohost veri tabanları ve dergipark.gov.tr internet adresi üzerinden tez ve makalelere ulaşılmıştır. Bu kapsamda 12 tanesi lisansüstü tez olmak üzere belirtilen kriterlere uygun toplam 27 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu kapsamda araştırmaya dahil edilen tez ve makaleler bir inceleme formu yoluyla kodlanmıştır. Veriler araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen kriterlere göre betimsel analize tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçları öğretim yöntem/stratejilerine dayalı yürütölen fen eğitimi araştırmalarının %81’inin 4. sınıflarda yürütöldüğünü göstermektedir. Araştırmaların 4. sınıflarda en çok “Maddenin Özellikleri, Kuvvetin Etkileri ve Basit Elektrik Devreleri” ünitelerinde 3. sınıflarda ise “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde yapılandırıldığı dikkat çekmektedir. Bununla birlikte 4. sınıflarda “Yer Kabuğu ve Dünyamızın Hareketleri” ünitesinde, 3. sınıflarda ise “Gezegemimizi Tanıyalım, Beş Duyumuz, Kuvveti Tanıyalım, Çevremizdeki Işık ve Sesler, Canlılar Dünyasına Yolculuk” ünitelerinde yapılmış bir çalışmaya rastlanamamıştır. Araştırmalarda “Araştırma-Sorgulamaya ve Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğretim, ile Argümantasyon, Laboratuvar ve Deney Merkezli Öğretim Yöntemlerinin” kullanımına yönelik bir eğilim olduğu görölmüştür. Ayrıca araştırmaların genellikle öğrencilerin başarı, ilgi, tutum, bilimsel süreç becerileri, araştırma ve problem çözme becerilerinin gelişimine odaklandığı tespit edilmiştir. Çocukların STEM, yaratıcılık, yenilikçilik ve yaşam becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar ise oldukça az ve sınırlıdır.

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihiçesi:

Alındı:19.11.2021

Düzeltilmiş hali alındı:29.12.2021

Kabul edildi:30.12.2021

Çevrimiçi yayınlandı:30.12.2021

Makale Türü: Standart Makale

Anahtar Kelimeler: İlkokul dönemi, ilkökulda fen eğitimi, öğretim programı, ünite ve kazanımlar, ulusal/uluslararası fen eğitimi göstergeleri

© 2021 JIDE Tüm hakları saklıdır

1. Giriş

Bilim, insanın zihinsel ve pratik faaliyetinin önemli bir alanıdır ve ürettiği bilgi, yaşamlarımızda ve gelecek nesillerin yaşamlarında hayati bir rol oynar (Harlen & Qualter, 2018). Bilim eğitimi ise bilimsel olarak okuryazar bir nüfus yaratma (Millar & Osborne, 1998), genç nesillerin bilim ve mühendislik kariyerlerine girmesi, bilim, teknoloji ve yeniliğin tam potansiyellerine ulaşmaları ve toplumda dönüştürücü (UNESCO, 2015) bir birey olabilmeleri için ulusların özellikle ilkökul müfredatlarında önemli bir ön koşul olarak yer almaktadır. Çocukların doğuştan bilime olan ilgisinden ve coşkusundan yararlanma potansiyeli (Elliott, 1989) nedeniyle erken çocukluk yılları ve ilkökul dönemleri bir yaşam boyu beceri olarak ele alabileceğimiz fen okuryazarlığının kazandırılması bakımından önemli yıllardır (Eshach & Fried, 2005; Kesik, 2016; Öner & Akçay, 2021). Fen Bilimleri eğitiminin erken çocukluk yıllarından başlanarak ilkökul düzeyinde okutulmasının önemine değinen ve günümüz yaklaşımlarına evrilmesinde rolü olan Science Curriculum Improvement Study (SCIS), Science A Process Approach (SAPA) ve Elementary Science Study (ESS) gibi programlar incelendiğinde (Brown, 1973; Nicodemus, 1968; Trop, 1971) ortak vurgunun 5-12 yaş arasında bilimsel

kavramların temellerini oluşturma, bilimi deneyler yoluyla öğretme, bilimsel araştırma becerilerini ve bilim okuryazarlığını kazandırma olduğu görülmektedir. Günümüzde fen eğitimi tüm ülkelerde ilköğretim düzeyinde öğretilmektedir ve birçok ülkede yasal bir gerekliliktir (Harle, 2001). İlköğretimde zorunlu olarak okutulan fen derslerinin fen okuryazarlığı bakımından geçmişten günümüze sahip olduğu misyonun değiştiğini söylemek mümkündür. Nitekim Valladares (2021), çalışmasında son 20 yılda geliştirilen bilimsel okuryazarlık kavramının ana vizyonlarının sistematik bir teorik analizini sunmaktadır. Bu analiz çerçevesinde bilimsel okuryazarlığın aktarıcı bir eğitim vizyonundan, sosyal katılım ve özgürleşmeye daha güçlü bir katılımı dönüştürücü bir vizyona geçiş olarak tanımlandığını ifade etmektedir. Bu bakış açısını kazandırmada ise fen öğretiminin ilk yılları önemli bir role sahiptir. Temel kavramları anlamamanın, sorgulama becerilerinin ve bilimin doğasının takdir edilmesinin sadece geleceğin bilim insanları için değil, tüm genç insanlar için önemi, bu öğrenmenin ilköğretimde başlamadıkça elde edilemeyeceğinin anlaşılmasına yol açmaktadır (Harlen & Qualter, 2018). Çocukları fen etkinliklerine maruz bırakmak onların ilgi ve motivasyonlarını artırır. Bu nedenle çocukların doğal meraklarını geliştirmek ve onları anlamlı öğrenmeye yönlendirmek için erken yaşlardaki fen eğitimi önemlidir (Barak & Dori, 2011). İlkokulun ilk yıllarında küçük çocuklar neden bilime maruz bırakılmalıdır? Sorusunun yanıtını araştıran Eshach (2006) fen öğretmenlerinin genellikle genç öğrencilerin bilime maruz kalması gerektiğini savunmak için kullandıkları iki ana gerekçenin "bilim gerçek dünyayla ilgilidir ve bilim akıl yürütme becerilerini geliştirir" şeklinde olduğunu ifade etmektedir. Buradan hareketle çocukların erken yaşlarda fen öğrenme deneyimlerinin önemi daha fazla ön plana çıkmaktadır.

1.1. Türkiye’de İlkokul Dönemi Fen Eğitimi

Küçük yaşlarda bilimsel okuryazarlığın temellerinin atılmasının öneminden hareketle Türkiye’de 4+4+4 eğitim sistemi ile birlikte 2012-2013 eğitim öğretim yılından itibaren fen bilimleri dersine üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyinde bağımsız bir ders olarak yer vermeye başlanmıştır. İlkokul üçüncü ve dördüncü sınıfta fen bilimleri dersi haftada üç ders saatidir ve öğretimi sınıf öğretmenleri tarafından yapılmaktadır. İlkokul birinci ve ikinci sınıf düzeyinde ise fen bilimleri dersi bağımsız bir ders olarak yer almamakta ve hayat bilgisi dersinin üniteleri içinde kısmen yer verilmektedir. Bu üniteler incelendiğinde ise fen bilimleri konularının bilimsel araştırma, sorgulama, deneysel aktivite temelli olmak yerine günlük ve sosyal yaşam bağlamında bir farkındalık oluşturma düzeyinde kaldığı söylenebilir. Örneğin MEB Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018a) fen bilimleri konu alanına giren kazanımların "sağlığını korumak için alması gereken önlemleri fark eder, yakın çevresinde bulunan hayvanları gözlemler, doğayı ve çevresini temiz tutma konusunda duyarlı olur, sağlığı için yararlı yiyecek ve içecekleri seçer, geri dönüşümü yapılabilecek maddeleri ayırt eder, doğayı ve çevresini temiz tutma konusunda duyarlı olur, ..." şeklinde olduğu gözlenmektedir. Bu çerçevede fen okuryazarı birey yetiştirme amacıyla okul öncesinden başlayan fen eğitimi sürecinin ilköğretim birinci ve ikinci sınıfta bir kesintiye uğradığını söylemek mümkündür. İlkokul Fen Bilimleri dersi kazanımlar boyutunda ele alındığında üçüncü sınıflarda yıl içerisinde 36, dördüncü sınıflarda 46 kazanım yer almaktadır (MEB, 2018b). Bu kazanımlar sarmallık ilkesinden hareketle ortaokul fen bilimleri dersi kazanımları için temel bir yapı oluşturmaktadır. Yolcu (2019) ilköğretim programı üçüncü ve dördüncü sınıf fen bilimleri dersi kazanımlarının revize edilmiş Bloom taksonomisi açısından analizini yaptığı çalışmasında kazanımların bilgi boyutunda genel olarak kavramsal bilgi, bilişsel süreç boyutunda ise anlama boyutunda toplandığını, kazanımların dağılımının bilgi ve bilişsel süreç boyutlarının alt boyutlarında homojen dağılmadığını ve kazanımların dağılımının çocukların zihinsel gelişim düzeyleriyle daha uygun hale getirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Kazanım boyutundan sonra bir diğer önemli husus ise fen, mühendislik ve girişimcilik boyutudur. Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları MEB tarafından 2017 yılında sunulan taslak program ile gündeme gelmiş ve önceki öğretim programlarından farklı olarak ilk defa 2018 yılında yürürlüğe giren fen bilimleri dersi öğretim programında yer almıştır. Bu uygulama ile amaç;

"öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurmalarına, disiplinler arası etkileşimi anlamalarına ve öğrendiklerini yaşantısal hâle getirerek dünya görüşü

geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemeleri önem arz etmektedir” (MEB, 2018b, s. 10).

2018 yılı MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına ilkökulda dördüncü sınıf düzeyinde giriş yapıldığı gözlenmektedir. Bu sınıf düzeyinde ise “öğrencilerden yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmalarının beklendiği” (MEB, 2018b, s. 12) vurgulanmaktadır. Uluslararası araştırmalar ve raporlar gelecekteki sosyal ve ekonomik zorlukların üstesinden gelmek için STEM uygulamalarını müfredatlara yansıtmanın ve ilerletmenin önemini vurgulanmaktadır (Caprile, Palmen, Sanz, & Dente, 2015; English, 2016; National Science and Technology Council, 2013; OECD, 2019b; WEF, 2020b).

Üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyinde MEB (2018b) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında benimsenen öğretim yöntem ve stratejileri incelendiğinde;

“öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında (problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme vb.) derslerin yürütülmesi öngörülmüş, sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanması vurgulanmış; öğrenme sürecinin; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsadığı ifade edilmiştir. Müfredatın öğrenme sürecine ilişkin temel vurgusu ise “keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamaya” yöneliktir ve öğrencilerin kendilerini yazılı, sözlü ve görsel olarak ifade ederek iletişim ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine imkân tanıyan fırsatların öğrencilere sunulmasının beklendiği” (MEB, 2018b, s.11).

ifade edilmektedir. Fen eğitiminde öğrenciye bilimsel araştırma-sorgulama temelinde alana özgü becerilerin kazandırılması ulusal müfredatın temel bileşenlerindedir. Müfredata uygun fen öğretim uygulamalarının çıktılarının izlenmesi ise konunun bir diğer önemli bileşenini oluşturmaktadır. Türkiye’de ilkökul dönemi fen öğretiminin çıktılarına yönelik olarak MEB tarafından yürütülen Akademik Becerilerin Değerlendirilmesi ve İncelenmesi (ABİDE) araştırması dördüncü sınıflar açısından önemli bulgular sunmaktadır. ABİDE araştırması bulguları 4. sınıf fen bilimleri dersi bakımından incelendiğinde İleri yeterlik düzeyinde performans gösteren öğrencilerin oranının %3,2 olduğu gözlenmektedir (MEB, 2019a). Buradan hareketle araştırma çerçevesini İleri yeterlik düzeyi bağlamında ele alınan soruların kapsamına göre değerlendirmek gerekirse Türkiye’de 4.sınıf öğrencilerinin;

“bilimsel kavramlar arası ilişki kurma, alternatif açıklamaları veya tahminleri analiz etme, fenle ilgili olgu ve olayları açıklayabilecek kontrollü deney düzenekleri tasarlama ve nedenini açıklama, fen bilgi ve becerilerini kullanarak karşılaştığı sorunlara çözüm üretme, günlük yaşamda karşılaştığı problemle ilgili veri toplama-problemi çözebilecek uygun öneriler sunma-günlük hayatta başka bir duruma uyarlama” (MEB, 2019a, s. 100),

yeterliklerinin istenen seviyede olmadığını söyleyebiliriz. MEB tarafından yürütülen bir diğer izleme araştırması ise Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırmasıdır (TMF-ÖBA). Bu araştırma dördüncü sınıf seviyesi fen başarısı bakımından ele alındığında öğrencilerin uygulama ve akıl yürütmeye dayalı sorularda başarı ortalamalarının oldukça yüksek olduğu gözlenmektedir (MEB, 2019b, s.36). Ancak bu izleme araştırmasında fen bilimleri alt testinin sola çarpık bir dağılıma sahip olduğu da dikkat çekmektedir. Bu anlamda TMF-ÖAB (MEB, 2019b) ve ABİDE (MEB, 2019a) araştırması bulgularında çelişen sonuçlar gözlenmektedir. Uluslararası eğitim göstergeleri bakımından ele aldığımızda Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşunun (IEA) yürüttüğü Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) dördüncü sınıflarda fen başarısındaki uluslararası eğilimler bakımından önemli bulgular sunmaktadır. 2019 yılı TIMSS Türkiye bulgularına göre bilimsel kaynak yetersizliğinden etkilenen öğretim (fen eğitimi alanında uzman öğretmen, fen eğitimi için teknoloji, deney malzemelerinin varlığı, vb.), öğretmenin verdiği fen eğitimin niteliği ve derslerde bilimsel araştırma

sürecine yapılan vurgu (TIMSS, 2020) fen başarısına etkisi saptanan önemli parametreler olarak karşımıza çıkmaktadır. 2019 yılı TIMSS bulguları geçmiş yıllara göre öğrencilerimizin fen bilimleri dersi başarısını daha üst bir noktaya taşıdığını göstermekle birlikte temel yeterlikler düzeyinin altında kalan öğrencilerin oranı beşinci sınıflarda %10'dur (TIMSS, 2020, p.109). Bu oran ilköğretim düzeyinde halen ihmal edilemeyecek düzeyde bir öğrenci kitlemizin temel yeterlik düzeyinin altında olduğunu göstermektedir (Aydın-Ceran, 2021).

İncelenen ulusal ve uluslararası bulgular ilköğretimde fen eğitiminin önemine, fen okuryazarlığını ve üst düzey yeterlikleri geliştirme odaklı bir fen öğretimi anlayışının gerekliliğine ve dolayısıyla fen öğretim sürecinin niteliğine işaret etmektedir. Harle'ye (2001) göre artık fen bilimleri dersi tüm ülkelerde ilköğretim düzeyinde öğretildiğine ve birçok ülkede yasal bir gereklilik olduğuna göre, ilgi, bunun uygulanıp uygulanmayacağından çok nasıl uygulanacağı konusuna kaymıştır. Kaldı ki çocukların ve gençlerin okullarda fen dersleriyle meşgul olmaları, dünya çapında sürekli olarak azalmaktadır ve günümüz dünyası öngörülemez değişikliklere uyum sağlayan, esnek ve sürdürülebilir tepkiler üretmede bireylerin ve toplulukların bilimden yararlanma kapasitesini genişleten bir fen eğitimi talep etmektedir (Valladares, 2021). Bu küresel talep okullardaki fen eğitimi uygulamalarının önemine ve toplumsal misyonuna işaret eden bir niteliktedir. Günümüz dünyasının değişen beklentilerine uygun olarak fen okuryazarı birey yetiştirmede ve ulusal/uluslararası eğilimlere göre fende temel yeterliklere ulaşmada (TIMSS, 2020; MEB, 2019a; MEB, 2019b) fen öğretimi uygulamaları önemli bir sac ayağıdır. Bu nedendir ki son yıllarda fen eğitimi araştırmalarında özellikle 21.yy becerilerini geliştirme odaklı uluslararası çalışmaların arttığı gözlenmektedir (Berg, Achiam, Poulsen, Sanderhoff, & Tøttrup, 2021; Chu, Reynolds, Tavares, Notari, & Lee, 2021; Karakoyun & Lindberg, 2020; Liang, Liu, Fulmer, 2017). Buradan hareketle Türkiye'de 2018 yılında uygulamaya konulan, araştırma ve sorgulama anlayışının esas alındığı ve özellikle Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları ile önemli bir yenilik ve bakış açısı getiren MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının öğretim faaliyetleri bakımından sahadaki uygulamaları araştırmanın merak konusunu oluşturmuştur. Alanda özellikle son yıllarda ilköğretim dönemi fen eğitiminde güncel öğretim yöntemlerine yönelik genel eğilimleri ortaya koymayı amaçlayan araştırmalar sınırlı olmakla birlikte Ecevit, Balcı, Yıldız ve Sayan'ın (2021), araştırma-sorgulama, argümantasyon ve STEM temelli uygulamaları incelemeye yönelik daha spesifik bir çalışma yaptıkları gözlenmektedir. Bu araştırmada Türkiye'de 2018-2021 yılları arasında, ilköğretim yöntem/stratejini uygulamaya dayanan fen eğitimi araştırmalarının odaklandıkları temel dinamiklere ait eğilimlerin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda 2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programını esas alan ve bir öğretim yöntem-stratejisini uygulayan fen eğitimi araştırmalarında; uygulamaların yapıldığı sınıf düzeylerini ve üniteleri, uygulaması yapılan öğretim yöntem/stratejilerini ve uygulanan öğretim yöntem/stratejilerinin etkilerini incelemek araştırmanın alt amaçlarını oluşturmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018b) çerçevesinde ilköğretim döneminde yürütülen fen eğitimi araştırmalarının odaklandıkları temel dinamiklere ait eğilimlerinin belirlenmesi bakımından ilköğretim fen eğitimi politikaları bağlamında alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Yöntem

Bu araştırma nitel, betimsel bir alan taramasıdır. Türkiye'de 2018-2021 yılları arasında ilköğretim döneminde bir öğretim yöntem/stratejisinin uygulanmasını esas alan fen eğitimi araştırmalarındaki öğretim yöntem/stratejilerini, uygulama yapılan sınıf düzeyi-üniteleri ve uygulanan öğretim yöntem/stratejilerinin etkilerini incelemek ve böylece mevcut eğilimleri ortaya koymak amacıyla araştırma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumun ortaya çıkarılmasını amaçlar (Karasar, 2010).

2.1. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasında doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Döküman inceleme, araştırılması amaçlanan durum hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizi olarak ifade edilmektedir (Çepni,

2007; Yıldırım & Şimşek, 2008). Araştırma kapsamında incelenen çalışmalara “sınıf eğitiminde fen bilimleri dersi, ilkökul fen bilimleri dersi, ilkökulda bilim okuryazarlığı, ilkökul dönemi bilimsel/fen etkinlikleri, ilkökulda fen/bilim” anahtar kelimeleri kullanılarak YÖK Ulusal Tez Merkezi, ULAKBİM, Türk Eğitim İndeksi (TEİ), Google Akademik, Ebscohost veri tabanları ve dergipark.gov.tr internet adresi üzerinden ulaşılmıştır. Bu kapsamda 2018 yılından 2021 yılı Kasım ayına kadar 12 tanesi lisansüstü tez olmak üzere belirtilen kriterlere uygun toplam 27 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan tez veya makalelerin referans tarih aralığının 2018-2021 yılları olarak belirlenmesi ile 2017 yılında revize edilen ve 2018 yılında uygulamaya başlanan yeni MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programını esas alan çalışmaların irdelenmesi amaçlanmıştır. 2018 yılı ve sonrasında yayınlanmış olsa dahi bir önceki öğretim programını esas alan çalışmalar araştırmaya dahil edilmemiştir. Bununla birlikte ilgili alanda yapılan tezlerin eğer yayınlanmış makaleleri de varsa, bu makaleler araştırmaya dahil edilmemiştir.

2.2. Verilerin Analizi

Ulaşılan tez ve makaleler araştırmacı tarafından oluşturulan bir inceleme formuna kaydedilmiştir. İnceleme formunda “çalışmanın künyesi, uygulamanın yapıldığı sınıf düzeyi, uygulama yapılan ünite, kullanılan öğretim yöntemi/stratejisi, öğretim yöntemi/stratejisinin incelenen etkisi/etkileri” gibi araştırmanın amacına uygun referans kriterlere yer verilmiştir. Doküman analizi yöntemiyle toplanan ve inceleme formu yoluyla kodlanan veriler araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen referans kriterlere göre betimsel analize tabi tutulmuştur. Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür. Bu analiz türünde temel amaç elde edilmiş olan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Belirtilen referans kriterlere uygun bir analiz için araştırmacı tarafından oluşturulan inceleme formu taslağı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan inceleme formu taslağı

Çalışmanın Künyesi	Uygulamanın Yapıldığı Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ünite	Kullanılan Öğretim Yöntem/Strateji	Öğretim Yöntem/Stratejisinin İncelenen Etkisi/Etkileri
--------------------	------------------------------------	------------------------	------------------------------------	--

Çalışma kapsamına alınan makale ve tezler Tablo 1’de sunulan referans kriterlere göre analiz edilmiştir. Makale ve tezlerin kriterlere göre kayıtları Excel ortamına aktarılmış ve önce genel okuma ve sonrasında tekrarlı okumalar yapılarak kategorilere son şekli verilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda oluşturulan bu kriterler kodların sınıflandırıldığı kategorileri oluşturmaktadır. Oluşturulan kategoriler için yüzde ve frekans hesaplamaları yapılmıştır. Ele alınan çalışmalar makale ise (M1, M2...), yüksek lisans tezi ise (YL1, YL2, ...), doktora tezi ise (D1, D2, ...) şeklinde kodlanmış ve Ek-1’de çalışmaların künyeleri sunulmuştur. Çalışma kapsamına alınan verilerin kodlanması ve kategorilere aktarılmasında tutarlılığı sağlamak için sınıf eğitiminde alan uzmanı olan bir araştırmacıdan destek alınmış, analizinin uygunluğu karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler için, Miles ve Huberman’ın (1994) uyuşum yüzdesi (Güvenirlilik = Görüş Birliği/ (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)) kullanılmıştır. Formüle göre hesaplanan uyuşum değeri %92’dir. Görüş ayrılığı olan veriler yeniden incelenerek tekrar kodlanmış ve görüş birliği sağlanmıştır. Bulgular ve yorumlar belirlenen kategori ve kodlara dayalı olarak sunulmuştur.

3. Bulgular

Araştırmanın amacı doğrultusunda incelenen 27 çalışma, kategoriler ve kodlar aracılığı ile aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

3.1. İlkokul Döneminde Öğretim Yöntem-Stratejilerinin Uygulamasına Dayalı Fen Eğitimi Araştırmalarında Uygulama Yapılan Sınıf Düzeyi ve Ünite Dağılımlarına İlişkin Bulgular

İlkokul döneminde Öğretim Yöntem-stratejilerinin uygulamasına dayalı fen eğitimi araştırmalarında uygulama yapılan sınıf düzeyleri bakımından incelenmesi sonucu elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. İlkokul döneminde öğretim yöntem-stratejilerinin uygulamasına dayalı fen eğitimi araştırmalarında sınıf düzeylerine göre dağılımı

Sınıf Düzeyi	Frekans	Yüzde (%)
4.Sınıf	22	81
3.Sınıf	5	19
Toplam	27	100

Çalışma kapsamında ele alınan ilkokul döneminde öğretim yöntemlerinin uygulamasına dayalı fen eğitimi araştırmalarının %19’unun 3.sınıflar ile %81’inin ise 4.sınıflar ile yürütüldüğü gözlenmektedir. Çalışmaların yürütüldüğü ünitelere ilişkin bulgular ise Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. İlkokul döneminde öğretim yöntem-stratejilerinin uygulamasına dayalı fen eğitimi araştırmalarının ünite ve sınıf düzeylerine göre dağılımı

Sınıf Düzeyi	Uygulama Yapılan Ünite	Frekans	Yüzde (%)	Çalışma Kodu
4	Maddenin Özellikleri	12	38	D1, D2, D3, D4, D5, YL2, YL5, M3, M6, M9, M11, M12
4	Kuvvetin Etkileri	5	16	YL2, M7, M9, M12, M15
4	Basit Elektrik Devreleri	4	13	YL1, YL6, M1, M2
4	Besinlerimiz	3	9	M5, M9, YL7
4	İnsan ve Çevre	1	3	M8
4	Aydınlatma ve Ses Teknolojileri	1	3	D4
4	Bilimin Doğası Etkinliklerine Uygun Üniteler	1	3	M4
3	Maddeyi Tanıyalım	3	9	YL3, M13, M14
3	Elektrikli Araçlar	1	3	YL4
3	Uzun Süreli Pek Çok Ünite	1	3	M10

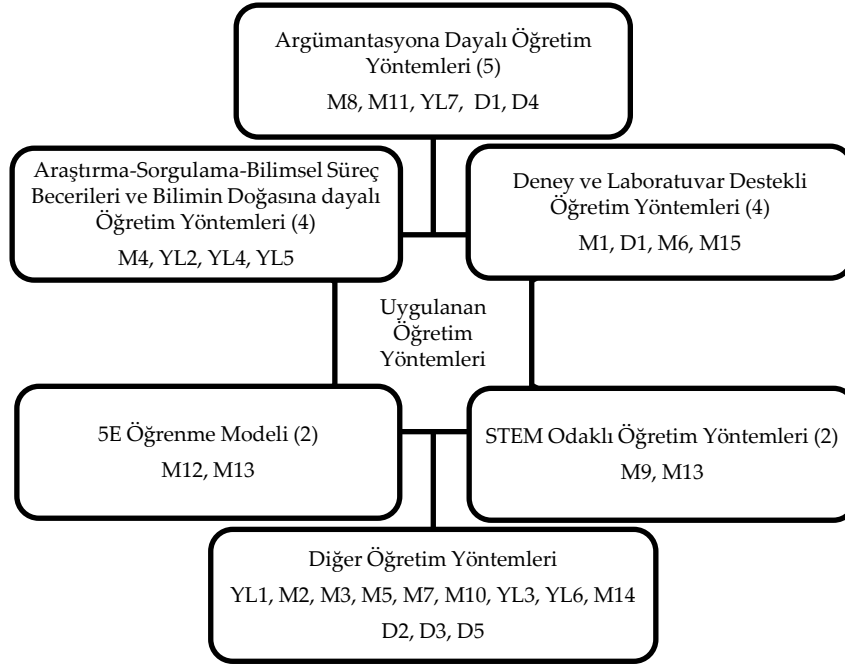
Not: Çalışma kapsamında 4.sınıf düzeyinde 22 ve 3. Sınıf düzeyinde 5 çalışma incelenmiştir (Bkz: Tablo2). Ancak Tablo 3’te 4.sınıflarda yürütülmüş 27 farklı ünite çalışmaları olduğu görülmektedir. Bunun nedeni bazı araştırmalarda (M2, M5, M9, M12, YL2, D4) birden fazla üniteye uygulama yapılmış olmasıdır.

Araştırma kapsamına alınan çalışmalar incelendiğinde bazı çalışmaların uygulamalarının birden fazla üniteye gerçekleştirildiği görülmektedir. Örneğin M10 ve M4 şeklinde kodlanmış makalelerde (Palavan, 2018; Türköz, 2020) ikiden fazla ünitenin ele alındığı tespit edilmiştir. Palavan (2018) üçüncü sınıf düzeyinde uzun süreli olarak pek çok üniteye uygulama yapıldığını belirtmektedir. Bununla birlikte Türköz (2020) dördüncü sınıf düzeyinde yapmış olduğu uygulamada “bilimin doğasının anlayışını etkileyebileceği düşünülen faktörleri içeren etkinlikler” kullanıldığını belirtmiştir. Tablo 2

incelendiğinde en fazla uygulamanın yapıldığı ünitenin dördüncü sınıflarda “Maddenin Özellikleri” ünitesi (%38) olduğu görülmektedir. Bu üniteyi yine dördüncü sınıflarda “Kuvvetin Etkileri” ünitesi (%16) takip etmektedir. Bununla birlikte üçüncü sınıf düzeyinde en fazla uygulama yapılan ünite “Maddeyi Tanıyalım” ünitesidir. En az uygulama yapılan üniteler üçüncü sınıflarda “Elektrikli Araçlar”, dördüncü sınıflarda ise “İnsan ve Çevre ile Aydınlatma ve Ses Teknolojileri” üniteleridir.

3.2. İlkokul Döneminde Öğretim Yöntem-Stratejilerinin Uygulanmasına Dayalı Fen Eğitimi Araştırmalarında Kullanılan Öğretim Yöntemlerine İlişkin Bulgular

İlkokul dönemi fen eğitimi araştırmalarında kullanılan öğretim yöntem-stratejileri bakımından bulgular şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. İlkokul döneminde öğretim yöntemlerinin uygulamasına dayalı fen eğitimi araştırmalarında kullanılan öğretim yöntem/stratejileri

Bu araştırma kapsamında ele alınan çalışmalar bulgular bölümünde de ifade edildiği üzere kullandıkları öğretim yöntem/stratejisine göre kodlanırken kuramsal temelleri esas alan bir kodlamadan ziyade çalışmaların kendisi tarafından ifade edilen yöntem/teknik/strateji/yaklaşım isimleri esas alınmıştır. Nitekim 5E Modeli ve STEM, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kullanıldığı modellerdendir. Bununla birlikte deney ve laboratuvara dayalı öğretim, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğasına dayalı öğretim yöntemleri, argümantasyon içerebilir. Buradan hareketle İlkokul döneminde öğretim yöntemlerinin uygulamasına dayalı fen eğitimi araştırmalarında 2018-2021 yılları arasında yapılan çalışmalar kullandıkları öğretim yöntem veya stratejileri bakımından incelendiğinde “Argümantasyon, Araştırma, Sorgulamaya ve Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğretim Yöntemleri ile Laboratuvar ve Deney Destekli Öğretim Yöntemlerinin” diğer yöntemlere göre daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Laboratuvar ve Deney Destekli Öğretim Yöntemleri olarak kodlanan çalışmalarda, sınıf içinde ve laboratuvarında yapılan deneylerin bir öğretim yöntemi olarak kullanıldığı ifade edilmektedir (Bilir & Uyanık, 2019; Eyecioglu, & Yeşilyurt, 2021; Kalemkuş, 2018; Uyanık, 2018). Bununla birlikte STEM odaklı etkinlikler ve 5E Öğrenme Modeli gibi yöntemlerin ise daha az sayıda kullandığı dikkat çeken bir diğer bulgudur. Diğer kategorisine alınan öğretim yöntem, teknik ya da stratejileri ise “Yansıtıcı Öğretim, Oyun Temelli Öğretim, Kavram Karikatürü, Öykü Temelli Öğrenme, Kuantum Öğrenme, Bilim Defteri, Müzik Yoluyla Öğretim, Modelleme Yoluyla Öğretim, Akademik Tabanlı Öğretim, Beyin Temelli Öğretim, İstasyon Tekniği, Reinert Öğrenme Stilleri Modeline Uygun Fen Öğretimi” şeklinde tespit edilmiştir.

3.3. İlkokul Döneminde Öğretim Yöntem-Stratejilerinin Uygulamasına Dayalı Fen Eğitimi Araştırmalarının İncelenen Etkileri Bağlamında Bulgular

Araştırma kapsamında ele alınan çalışmalarda uygulanan öğretim yöntem ve stratejilerinin etkileri bakımından elde edilen bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. İlkokul döneminde öğretim yöntemlerinin uygulamasına dayalı fen eğitimi araştırmalarının incelenen etkileri bağlamında bulgular

Kullanılan Yöntem/Stratejinin Etkisinin İncelendiği Yapı	Frekans	Yüzde (%)	Çalışma Kodu
Başarı	12	21	M1, M2, M6, M7, M12, M13, D2, D3, D5, YL1, YL3, YL6
İlgi-Tutum	9	16	M1, M2, M9, M12, YL1, YL2, YL4, D1, D2
Kavramsal Anlama/Öğrenme/Kavram Yanılgıları	8	14	M2, M3, M5, M8, M12, M15, YL2, D4
Bilimsel süreç/araştırma becerisi	7	12	M4, M12, D1, D5, YL5, YL2, YL4
Bilginin Kalıcılığı	4	7	M2, M6, M10, D2
Argümantasyon Becerisi	3	5	D4, M7, YL7
Motivasyon	3	5	D1, D5, M9
Üst Bilişsel Farkındalık	2	4	D1, D5
Öz yeterlik	2	4	YL6, D3
Eleştirel Düşünme	1	2	M11
Problem Çözme	1	2	YL5
İş Birliği	1	2	M9
Bilgiyi Günlük Yaşamla İlişkilendirme	1	2	M1
Diğer	2	4	D3, M11
Toplam	56	100	

Not: Çalışma kapsamında 4.sınıf düzeyinde 22 ve 3. Sınıf düzeyinde 5 olmak üzere 27 çalışma incelenmiştir (Bkz: Tablo2). Ancak Tablo 4'te frekanslar toplamının 56 olduğu gözlenmektedir. Bunun nedeni bazı çalışmalarda ele alınan öğretim yöntem/stratejisinin birden fazla alandaki (bilgi, beceri, tutum vb.) etkisinin araştırılmasıdır. Bu araştırmalar Tablo 4'te incelenebilir.

Araştırma kapsamına incelenen çalışmalarda uygulanan öğretim yöntemlerinin farklı değişkenler açısından sonuçları ele alınmıştır. Tablo 2'ye göre bu çalışmalarda uygulanan öğretim yöntemlerinin en çok fen başarısına olan etkisinin (%21) ele alındığı gözlenmiştir. Başarıyı sırasıyla ilgi-tutum (%16), kavramsal öğrenme/anlama/kavram yanılgıları (%14), bilimsel süreç/araştırma becerisi (%12) ve bilginin kalıcılığına (%7) olan etkilerin araştırılması izlenmektedir. Eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği gibi yaşam becerilerine ilişkin becerileri geliştirmeye odaklanan çalışmaların oranı (%2) oldukça düşüktür.

4. Sonuç ve Tartışma

Ülkemizde ilkökul döneminde bir öğretim yönteminin uygulandığı fen eğitimi araştırmalarının odaklandığı hususlar bağlamında güncel eğilimleri ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmanın

sonuçları elde edilen bulgular doğrultusunda dört farklı boyutta ele alınmıştır. Öncelikle 2018-2021 yılları arasında ilkökul döneminde bir öğretim yöntem veya stratejisi uygulamaya dayalı fen eğitimi araştırmalarının 4. sınıflarda 3. sınıfta yapılan araştırmalara kıyasla oldukça fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Ecevit, Balcı, Yıldız ve Sayan'ın (2021) ilkökul düzeyindeki araştırma-sorgulama, argümantasyon ve STEM temelli uygulamalarının tematik içerik analizini yaptıkları çalışmalarının bulgusu ile örtüşmektedir. MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018b) incelendiğinde programın sarmal yapısından hareketle 4. sınıf kazanımlarının 3. sınıf kazanımlarına göre alana özgü becerilerin kazandırılması noktasında daha yoğun bir kavramsal içeriğe sahip olmasının bu sonuca neden olan bir faktör olabileceği düşünülmektedir. Kazanım sayısı ile beraber kazanımların ne derinlikte öğretilmesi gerektiği ile ilgili öğretim programının (MEB, 2018b) çizdiği sınırlar ve kazanımların bilgi ve bilişsel süreç boyutları da önemlidir. Alanda çalışmanın bu sonuçlarını karşılaştırabileceğimiz üçüncü ve dördüncü sınıf kazanımlarının bilgi ve bilişsel süreç boyutlarına göre dağılımlarını sınıf düzeyleri bakımından karşılaştırmalı inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte ilkökul 3 ve 4. Sınıf kazanımlarını bütüncül bir anlayış ile ele alan Yolcu (2019) bilgi ve bilişsel süreç boyutlarının alt boyutlarında kazanımların homojen bir dağılım göstermediğini belirlemiştir. Çocuğun daha erken yaşlarda bilim eğitime maruz bırakılması ve bilim ile tanıştırılmasının (Harle, 2001; Eshach, 2006; Öner & Akçay, 2021) bilime yönelik olumlu tutum kazandırmada ve fen okuryazarlığı düzeyini artırmada önemli katkılar sunacağı öngörülmektedir. Dolayısıyla çalışmanın bu sonucundan hareketle üçüncü sınıf düzeyinde daha fazla fen eğitimi araştırmasının yapılmasına ihtiyaç vardır.

Araştırma kapsamında ele alınan çalışmalar incelendiğinde bir diğer sonuç ise fen eğitimi uygulamalarının belirli ünitelerde yoğunlaştığı şeklindedir. Araştırmaların 4. sınıflarda en çok "Maddenin Özellikleri, Kuvvetin Etkileri ve Basit Elektrik Devreleri" ünitelerinde 3. sınıflarda ise "Maddeyi Tanıyalım" ünitesinde yapılandırıldığı dikkat çekmektedir. Bununla birlikte 4. sınıflarda "Yer Kabuğu ve Dünyamızın Hareketleri" ünitesinde, 3. sınıflarda ise "Gezeganimizi Tanıyalım, Beş Duyumuz, Kuvveti Tanıyalım, Çevremizdeki Işık ve Sesler, Canlılar Dünyasına Yolculuk" ünitelerinde hiçbir çalışma yapılmadığı söylenebilir. Müfredat (MEB, 2018b) ekseninde ele aldığımızda bu sonucu üniteler kapsamındaki kazanım sayıları ile ilişkilendiremeyeceğimiz kanaati oluşmaktadır. Öyle ki 4. sınıfta çalışmaların en fazla yoğunlaştığı "Maddenin Özellikleri" ünitesinde 10 kazanım vardır. Ancak 12 kazanımı olan "Aydınlatma ve Ses Teknolojileri" ünitesinde yalnızca bir çalışma (Kara, 2019) yapılmıştır. 2019 yılı TIMSS Türkiye verileri içerik alanlarına göre başarı bağlamında incelendiğinde öğrencilerimizin en düşük düzeyde başarı gösterdikleri konu alanının "yer bilimleri" olduğu dikkat çekmektedir. Bu noktada gerek araştırma bulguları gerekse bu bulguyu destekler nitelikte TIMSS (2020) verilerine dayanarak bahsi geçen ünitelerde daha fazla çalışma yapılması gerekliliği olduğu söylenebilir. Araştırmanın bu bulgusunun ilişkilendirilebileceği bir diğer bağlam ise ünitelerin içerdiği kazanımların bilgi ve bilişsel süreç bakımından derinliği ve kullanılan öğretim yöntem-stratejisi ile uygunluğu olabilir. Nitekim özellikle dördüncü sınıf düzeyinde "Maddenin Özellikleri ve Kuvvetin Etkileri" ünitelerine yönelen çalışmaların (Arık, 2019; Eyecioğlu & Yeşilyurt 2021; Demir & Emre, 2020; Yalçıntaş, 2019) ünite seçilmesinde etkili olan gerekçeleri incelendiğinde kullandıkları öğretim yöntemi ve geliştirilmek istenen alana özgü beceriler ile kazanımların ilişkilendirilebilirliği boyutuna odaklandıkları gözlemlenmiştir. 4. sınıf Maddenin Özellikleri ile Aydınlatma ve Ses Teknolojileri üniteleri Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına (MEB, 2018b) göre kazanım ve alana özgü beceriler bakımından incelendiğinde ise Maddenin Özellikleri ünitesinde kazanımların deney, gözlem ve günlük yaşam ile ilişkilendirme boyutu öne çıkarken, Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesinde sosyobilimsel bir soruna çözüm üretme, tasarım yapma, yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerisini kazandırma öne çıkmaktadır. Nitekim bu bulgu araştırmanın incelenen çalışmalarda kullanılan öğretim yöntem-stratejileri bakımından elde edilen bulgularıyla da paralellik göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç ise ilkökul döneminde fen eğitimi araştırmalarında "Araştırma-Sorgulamaya ve Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğretim yaklaşımları ile Argümantasyon, Laboratuvar ve Deney Merkezli Öğretim Yöntemlerinin" kullanılmasına ilişkin bir

eğilim olduğudur. 2017 yılında güncellenen yapılandırmacı anlayışın araştırma-sorgulamaya dayalı bir fen eğitimi vurgusu ile yeniden ele alındığı MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının (2018b) bu eğilime önemli bir dayanak oluşturduğu söylenebilir. Bununla birlikte yapılandırmacı anlayışın benimsendiği ve araştırma sorgulama stratejisini kullanan 5E öğrenme modeli ve STEM aktivitelerinin uygulanma oranının ise daha az olduğu görülmektedir. İlkokulda STEM yaklaşımına uygun fen eğitimi araştırmalarının azlığına Bahar vd.'nin (2018) 2018 fen bilimleri öğretim programında STEM entegrasyonunu ele aldıkları çalışma bir gerekçe olarak sunulabilir. Nitekim araştırmacılar STEM eğitimi kapsamında kabul edilebilecek kazanımların 3. sınıf düzeyinde eğitim öğretim yılının %1,85'ini, 4. sınıf düzeyinde eğitim öğretim yılının %5,56'sını oluşturduğunu tespit etmişlerdir (Bahar, vd., 2019, s. 724). Diğer yandan araştırmada yukarıda ifade edilen kategorilere dahil edemeyeceğimiz pek çok farklı öğretim yöntem ve stratejisinin uygulandığı gözlenmektedir. Örneğin Yalçıntaş (2019) Fen bilimleri öğretiminde Kuantum Öğrenme Modeli, Sonkaya (2021) Reinert'in Öğrenme Stilleri Modeli Kategorilerine Uygun Fen Etkinlikleri gibi farklı öğretim yöntemlerini kullanmışlardır. MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının (2018b) benimsediği strateji yöntemler incelendiğinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında (problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme vb.) derslerin yürütülmesi öngörülmüştür. Öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamları, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanır vurgusu yapılmıştır (s. 11). Müfredatın (MEB, 2018b) temelde önemsendiği husus ise fen bilimleri dersinde alana özgü becerileri kazandıracak öğretim ortamlarının tasarlanmasıdır. Bu ekseninde değerlendirmek gerekirse araştırma kapsamına alınan çalışmalarda kullanılan öğretim yöntemlerinin alana özgü becerilerden biri olan bilimsel süreç becerilerine yoğunlaştığı söylenebilir. Bu sonuç araştırmanın bir diğer sonucu ile ilişkilendirilebilir. Nitekim araştırma kapsamına alınan ve fen bilimleri dersinde bir öğretim yöntemini uygulayan çalışmalar birtakım bilişsel/duyuşsal bilgi ve becerileri geliştirmeye odaklanmışlardır. Bu noktada tespit edilen eğilimler daha çok öğrencilerin; başarı, ilgi, tutum, kavramsal anlama/öğrenme/kavram yanılgıları ve bilimsel süreç/araştırma becerilerini geliştirmeye yöneliktir.

Araştırma kapsamında gerek kullanılan öğretim yöntemleri gerekse geliştirilmesi amaçlanan bilgi ve beceriler bakımından müfredatın (MEB, 2018b) alana özgü becerilerden yaşam becerilerinde (Analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması) ve mühendislik-tasarım becerilerindeki (yenilikçi [inovatif] düşünme) çalışmaların çok az olması dikkat çeken önemli bir sonuçtur. Araştırma kapsama giren çalışmalarda STEM bağlamında tasarım boyutu (Sarı ve Katrancı, 2020; Ültay, vd, 2020) dışında öğrencilerin yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu durum ise ilkökul dönemi fen eğitimi araştırmalarında özellikle yaratıcılık ve yenilikçilik becerilerine yönelik uygulamalı araştırmaların yapılması gerekliliğine işaret etmektedir. Nitekim Dünya Ekonomik Forumunun (World Economic Forum [WEF]) 2020 yılı "Küresel Rekabet Edebilirlik Raporunda" Türkiye verileri geleceğin ekonomisi için yenilikçilik ve yaratıcılığı teşvik etme yüzdesinin %28,3 olduğunu ve bu oranın yeterli düzeyde olmadığını vurgulamaktadır (WEF, 2020a, s.74). Bununla birlikte Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatının (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) PISA 2022 araştırmasında bir 21.yy becerisi olan yaratıcı düşünme becerisinin de ölçüleceğini belirtilmiştir (OECD, 2019a). Uluslararası göstergelerin de geleceği şekillendirecek bir beceri olarak işaret ettiği yaratıcı ve yenilikçi düşünmenin eğitim yoluyla kazandırılmasının öneminden hareketle ilkökul fen bilimleri dersi kapsamında bu becerilerin gelişimine odaklanan çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Araştırma kapsamında özellikle yaşam becerilerinden takım çalışması (Sarı & Katrancı, 2020) dışındaki becerilerin geliştirilmesine yönelik hiçbir çalışmaya rastlanamamıştır. Okuldaki fen eğitimi 21.yy becerilerinin kazandırılmasında (Hilton, 2010; McFarlane, 2013; NRC, 2010) ve toplumlarının geleceğine yön vermede (National Academy of Sciences, 2005; Tytler, 2007) etkin bir güce sahiptir. Buradan hareketle sonuçlar ilkökul döneminde yaşam becerileri ve mühendislik-tasarım becerilerinin geliştirilmesine daha çok odaklanması gerekliliğine işaret etmektedir.

Bu araştırmada, ilkokul 3. ve 4. sınıf düzeyinde yrtlen ve 2018-2021 yılları arasında yayımlanan fen eğitimi araştırmalarına yer verilmiştir. Bu çerçevede incelenen çalışmaların MEB (2018b) Fen Bilimleri Dersi ğretim Programını esas alması ve bir ğretim yöntem-stratejisinin uygulanmasına dayalı olması bu araştırmanın sınırlılığı olarak görülebilir.

Kaynakça

- Arık, N. (2019). *İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde bilim defteri kullanılmasınn etkilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Doktora Tezi). İstanbul, Marmara Üniversitesi.
- Aydın Ceran, S. (2021). 21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında Fen Eğitiminin Bugünü ve Geleceği: Türkiye Perspektifinde Bir Analiz. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10 (4), 3191-3218. Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/66167/908645>
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H. & Grer, F. (2018). 2018 fen bilimleri ğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018..-412111>
- Barak, M., & Dori, Y. J. (2011). Science education in primary schools: Is an animation worth a thousand pictures? *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 608-620. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9315-2>
- Berg, T. B., Achiam, M., Poulsen, K. M., Sanderhoff, L. B., & Tttrup, A. P. (2021, May). The Role and Value of Out-of-School Environments in Science Education for 21st Century Skills. *In Frontiers in Education*, (6), p. 155-164). <https://doi.org/10.3389/educ.2021.674541>
- Bilir, S. & Uyanık, G. (2019). İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi basit elektrik devreleri ünitesinde laboratuvar destekli ğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi. *Eğitim ve Teknoloji*, 1 (2), 122-136. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/egitek/issue/50136/624101>
- Brown, T. W. (1973). *The influence of the Science Curriculum Improvement Study on affective process development and creative thinking*. (Doctoral dissertation). The University of Oklahoma. <https://shareok.org/bitstream/handle/11244/3550/7326312.PDF?sequence=1>.
- Caprile, M., Palmn, R., Sanz, P., & Dente, G. (2015). *Encouraging STEM studies labour market situation and comparison of practices targeted at young people in different member states*. Encouraging STEM Studies for the Labour Market. European Parliament's Committee on Employment and Social Affairs. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU\(2015\)542199_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU(2015)542199_EN.pdf)
- Cirit Gl, A., Apaydın, Z., Omca obanoğlu, E. & Tağrikulu, P. (2018). Fen ğretiminde toulmin argümantasyon modelinin sınıf dışı (outdoor) eğitim sreci ile btnleştirilmesi rnek etkinlikler. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3 (2), 103-120. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/tubad/issue/52865/685501>
- Chu, S. K. W., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., Notari, M., & Lee, C. W. Y. (2021). *21st century skills development through inquiry-based learning from theory to practice*. Springer International Publishing. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-10-2481-8>
- Coskun, L. (2018). *İlkokul 4.sınıflarda fen bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenmesi: Bir eylem araştırması*. (Yüksek lisans tezi). Ankara, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- epni, S. (2007) *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. (Cilt 3). Pegem Yayıncılık, Trabzon.
- Demir, Y. & Emre, İ. (2020). The effect of learning activities based on 5E learning model on 4thgrade science teaching. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 573-586. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.750957>

- Ecevit, T., Balcı, N., Yıldız, M. & Sayan, B. S. (2021). İlkokul düzeyindeki araştırma-sorgulama, argümantasyon ve stem temelli uygulamalarının tematik içerik analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1100-1129. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.957395>
- Elliott, S. (1989). *Science for Young Children*. ACT. Australian Early Childhood Association.
- English, L.D. (2016). STEM education K-12: perspectives on integration. *International Journal of STEM Education* 3 (3), 2-8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Eshach H (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools*. Springer, Netherlands
- Eshach, H., & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- Eyecioglu, E. & Yeşilyurt, M. (2021). Dijital deneylerin fen bilimleri dersinde kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (1), 29-35. <https://doi.org/10.52122/nisantasisbd.927422>
- Filiz, S., & Işıker, Y. (2019). İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyona Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Social Sciences Studies Journal*, cilt.5, sa.30, ss.546-556. <https://doi.org/10.26449/sssj.1251>
- Güngör-Akgün, Ö. (2018). *Yaşamımızdaki elektrikli araçlar ünitesine yönelik araştırma sorgulama yaklaşımına uygun rehber materyal geliştirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Rize, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Gültekin, S. B. (2018). *Bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Trabzon, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Güney, S. Y. (2019). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde öykü temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarı, öğrenmenin kalıcılığı ve derse ilişkin tutumlar üzerindeki etkisi*. (Doktora Tezi). İstanbul, Marmara Üniversitesi.
- Gülcü, M. & Taşçı, G. (2020). İlkokul öğrencilerinin biyoloji konularını modelleme ile öğrenme süreçlerinin incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4 (1), 75-97. <https://doi.org/10.35346/aod.726943>
- Harle, W. (2001). Research in primary science education. *Journal of Biological Education*, 35(2), 61-65. <https://doi.org/10.1080/00219266.2000.9655743>
- Harlen, W., & Qualter, A. (2018). *The teaching of science in primary schools*. David Fulton Publishers.
- Hilton, M. (2010). *Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary*. National Academies Press.
- Işık Öner, A. & Akçay, H. (2021). İlkokulda fen bilimleri öğretimi. Kâmil Arif Kırkıç & Hatice Vatansever Bayraktar (Eds), *Kuramdan Uygulamaya İlkokul Eğitiminde Yenilikçi Öğrenme ve Öğretim içinde* (s.181-216). İstanbul: Efe Akademi.
- Kalemkuş, J. (2018). *Deneylerle fen öğretimi ve argümantasyona dayalı fen öğretiminin bazı değişkenler üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. (Doktora tezi). Konya, Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Kara, S., Yılmaz, S., & Kınır, S. (2020). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon kalite düzeylerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1253-1267. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3785>
- Kara, S. (2019). *Model destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkokul fen dersinde uygulanması*. (Doktora tezi). Ankara, Hacettepe Üniversitesi.

- Karakoyun, F., & Lindberg, O. J. (2020). Preservice teachers' views about the twenty-first century skills: A qualitative survey study in Turkey and Sweden. *Education and Information Technologies*, 25 (4), 2353-2369. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10148-w>
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (21. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kesik, C. (2016). *İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığını belirlemeye yönelik envanter geliştirme ve uygulama: Şanlıurfa ili örneği* (Yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Liang, L. L., Liu, X., & Fulmer, G. W. (Eds.). (2017). *Chinese science education in the 21st century: Policy, practice, and research*. Dordrecht, The Netherlands: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-94-017-9864-8>
- MEB (2018a). Millî Eğitim Bakanlığı Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=326>
- MEB (2018b). Millî Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- MEB (2019a). *Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) 2018: 4. Sınıflar Raporu*.
- MEB (2019b). *Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırması (TMF-ÖBA) 4.sınıfdüzeyi*. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_09/23150323_TMF-OBAI-4-2019_Rapor9.pdf
- Millar, R. & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: science education for the future*. london: king's college london, school of education. <https://en.unesco.org/news/facing-future-early-science-education-key-investment-meet-global-challenges>.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- McFarlane, D. A. (2013). Understanding the challenges of science education in the 21st century: New opportunities for scientific literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, (04), 35-44.
- National Academy of Sciences (2005). *National Academy of Sciences: Committee on ScienceEngineering and Public Policy. Rising above the gathering storm: energizing and employing America for a brighter economic future*. National Academy Sciences, Washington, DC.
- National Science and Technology Council (2013). *A report from the committee on STEM education*. Washington, DC: National Science and Technology Council.
- Nicodemus, R. B. (1968). An evaluation of elementary science study as science-a process approach. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED027217.pdf>.
- NRC (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary*. National Academies Press, Washington, D.C.
- OECD (2019a). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD (2019b). *The Future of Education and Skills-Education 2030: A Series of Concept Notes*. http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/OECD_Learning_Compas_2030_Concept_Note_Series.pdf
- Özsevgeç, L. C., Yurtbakan, E., & Uludüz, Ş. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin "kütle ve ağırlık" kavramlarına yönelik yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürünün etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(1), 51-67. <https://dergi.fead.org.tr/wp-content/uploads/31.pdf>
- Palavan, Ö. (2018). Fen bilimleri dersinde beyin temelli öğrenme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (3), 1437-1456. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunisobil/issue/39594/322382>

- Sarı, D. & Katrancı, M. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Primary Education*, 5 (2), 119-132. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/tujped/issue/58028/794489>
- Solak, M. (2020). *İlköğretim birinci kademe dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan istasyon tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik öz yeterliklerine ve ders başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Balıkesir, Balıkesir Üniversitesi.
- Sonkaya, F. & Bayraktar, S. (2021). Öğrenme stilleri ve öğretim: reinert'in öğrenme stilleri modeli kategorilerine uygun fen etkinlikleri. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12 (3) , 101-118 . <https://doi.org/10.19160/e-ijer.957809>
- Süküt, E. (2020). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin yaratıcı drama ile yapılandırılmış argümantasyona dayalı besinlerimiz ünitesindeki argümanları ve derse ilişkin görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). Rize, Recep Tayyip Üniversitesi.
- Şentürk, Ö. & Berk, Ş. (2019). İlkokul 3. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 49 (49), 144-166. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.525249>
- Şentürk, C. (2020). Oyun temelli fen öğrenme yaşantılarının akademik başarıya, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49 (227), 159-194. Retrieved from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/milliegitim/issue/56322/616595>
- TIMSS (2020). *2019 International Results in Mathematics and Science*. <https://www.iea.nl/publications/study-reports/international-reports-iea-studies/timss-2019-international-report>
- Torop, W. (1971). Pupil Achievement in Science A Process Approach-Part E. <https://eric.ed.gov/?id=ED080286>.
- Turan, S. (2019). *İlkokul fen bilimleri dersinde müzik yoluyla öğrenmenin öğrenci başarı düzeyine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Konya, Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Türköz, Ü. G. (2020). The effect of nature of science activities on 4. th grade students' scientific process skills: Bilimin doğası etkinliklerinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 17(2), 558-571. <https://doi.org/10.14687/jhs.v17i2.3834>
- Tytler, R. (2007). Re-imagining science education: engaging students in science for Australia, *Lab-talk*, vol.51, no. 3, pp. 6-9. Retrieved from: <https://dro.deakin.edu.au/eserv/DU:30013528/tytler-reimagining-science-education-2007.pdf>
- UNESCO (2015). *Facing the future: early science education as a key investment to meet global challenges*. <https://en.unesco.org/news/facing-future-early-science-education-key-investment-meet-global-challenges>
- Uyanık, G. (2018). Basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 9 (16), 600-624. <https://doi.org/10.26466/opus.462761>
- Ültay, N., Zivali, A., Yılmaz, H., Bak, H. K., Yılmaz, K., Topatan, M., & Kara, P. G. (2020). STEM-focused activities to support student learning in primary school science. *Journal of Science Learning*, 3(3), 156-164. <https://doi.org/10.17509/jsl.v3i3.23705>
- Valladares, L. (2021). Scientific literacy and social transformation. *Science & Education*, 30(3), 557-587. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>
- WEF (2020a). The Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery. <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2020>

- WEF (2020b). *The Future of Jobs Report*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf
- Yalçıntaş, M. (2019). *Fen bilimleri öğretiminde kuantum öğrenme modeli kullanmanın ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik merak, kaygı, özyeterlik ve başarı düzeylerine etkisi*. (Doktora Tezi). İstanbul, Marmara Üniversitesi.
- Yıldız, M. (2018). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde yansıtıcı öğretim ile desteklenmiş basamaklı öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara; Seçkin Yayıncılık.
- Yolcu, H. H. (2019). İlkokul öğretim programı 3 ve 4. sınıf fen bilimleri dersi kazanımlarının revize edilmiş Bloom taksonomisi açısından analizi ve değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 18(1). <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527214>

Ek 1: Araştırmada İncelenen Makaleler

- YL1: Yıldız, M. (2018). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde yansıtıcı öğretim ile desteklenmiş basamaklı öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi.
- YL2: Coskun, L. (2018). *İlkokul 4.sınıflarda fen bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenmesi: Bir eylem araştırması*. (Yüksek lisans tezi). Ankara, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- YL3: Turan, S. (2019). *İlkokul fen bilimleri dersinde müzik yoluyla öğrenmenin öğrenci başarı düzeyine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Konya, Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- YL4: Güngör-Akgün, Ö. (2018). *Yaşamımızdaki elektrikli araçlar ünitesine yönelik araştırma sorgulama yaklaşımına uygun rehber materyal geliştirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Rize, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- YL5: Gültekin, S. B. (2018). *Bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Trabzon, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- YL6: Solak, M. (2020). *İlköğretim birinci kademe dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan istasyon tekniğinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik öz yeterliklerine ve ders başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Balıkesir, Balıkesir Üniversitesi.
- YL7: Süküt, E. (2020). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin yaratıcı drama ile yapılandırılmış argümantasyona dayalı besinlerimiz ünitesindeki argümanları ve derse ilişkin görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). Rize, Recep Tayyip Üniversitesi.
- D1: Kalemkuş, J. (2018). *Deneylerle fen öğretimi ve argümantasyona dayalı fen öğretiminin bazı değişkenler üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. (Doktora tezi). Konya, Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- D2: Güney, S. Y. (2019). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde öykü temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarı, öğrenmenin kalıcılığı ve derse ilişkin tutumlar üzerindeki etkisi*. (Doktora Tezi). İstanbul, Marmara Üniversitesi.
- D3: Yalçıntaş, M. (2019). *Fen bilimleri öğretiminde kuantum öğrenme modeli kullanmanın ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik merak, kaygı, özyeterlik ve başarı düzeylerine etkisi*. (Doktora Tezi). İstanbul, Marmara Üniversitesi.
- D4: Kara, S. (2019). *Model destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkökul fen dersinde uygulanması*. (Doktora tezi). Ankara, Hacettepe Üniversitesi.

- D5: Arık, N. (2019). *İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde bilim defteri kullanılmasının etkilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Doktora Tezi). İstanbul, Marmara Üniversitesi.
- M1: Bilir, S. & Uyanık, G. (2019). İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi basit elektrik devreleri ünitesinde laboratuvar destekli öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi. *Eğitim ve Teknoloji*, 1 (2), 122-136.
- M2: Şentürk, C. (2020). Oyun temelli fen öğrenme yaşantılarının akademik başarıya, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49 (227), 159-194.
- M3: Özsevgeç, L. C., Yurtbakan, E., & Uludüz, Ş. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin “kütle ve ağırlık” kavramlarına yönelik yanılgılarının giderilmesinde kavram karikatürünün etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(1), 51-67.
- M4: Türköz, Ü. G. (2020). The effect of nature of science activities on 4. th grade students’ scientific process skills: Bilimin doğası etkinliklerinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 17(2), 558-571.
- M5: Gülcü, M. & Taşçı, G. (2020). İlkokul öğrencilerinin biyoloji konularını modelleme ile öğrenme süreçlerinin incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4 (1), 75-97.
- M6: Uyanık, G. (2018). Basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 9 (16), 600-624.
- M7: Kara, S., Yılmaz, S., & Kınır, S. (2020). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve argümantasyon kalite düzeylerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1253-1267.
- M8: Cirit Gül, A., Apaydın, Z., Omca Çobanoğlu, E. & Tağrikulu, P. (2018). Fen öğretiminde toulmin argümantasyon modelinin sınıf dışı (outdoor) eğitim süreci ile bütünleştirilmesi örnek etkinlikler. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3 (2), 103-120.
- M9: Sarı, D. & Katrancı, M. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Primary Education*, 5 (2), 119-132.
- M10: Palavan, Ö. (2018). Fen bilimleri dersinde beyin temelli öğrenme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (3), 1437-1456.
- M11: Filiz, S., & Işiker, Y. (2019). İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyona Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Social Sciences Studies Journal*, cilt.5, sa.30, ss.546-556.
- M12: Demir, Y. & Emre, İ. (2020). The effect of learning activities based on 5e learning model on 4thgrade science teaching. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 573-586.
- M13: Ültay, N., Zivali, A., Yılmaz, H., Bak, H. K., Yılmaz, K., Topatan, M., & Kara, P. G. (2020). STEM-focused activities to support student learning in primary school science. *Journal of Science Learning*, 3(3), 156-164.
- M14: Sonkaya, F. & Bayraktar, S. (2021). Öğrenme stilleri ve öğretim: reinert’in öğrenme stilleri modeli kategorilerine uygun fen etkinlikleri. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12 (3), 101-118.
- M15: Eyecioglu, E. & Yeşilyurt, M. (2021). Dijital deneylerin fen bilimleri dersinde kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (1), 29-35.