

Araştırma Makalesi


Alındı: 7 Mayıs 2021 **Düzeltildi:** 26 Haziran 2021 **Kabul Edildi:** 13 Eylül 2021 **Yayımlandı:** 15 Aralık 2021

Kaynakça Bilgisi: Duran, M. ve Sarı, K. (2021). İlköğretim 4. ve 5.sınıflarda STEM eğitimi alanında yapılan tez çalışmalarının değerlendirilmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 213-234. DOI: 10.47479/ihead.934643

Citation Information: Duran, M. & Sarı, K. (2021). İlköğretim 4. ve 5. sınıflarda STEM eğitimi alanında yapılan tez çalışmalarının değerlendirilmesi. *Ihlara Journal of Educational Research*, 6(2), 213-234. DOI: 10.47479/ihead.934643

İLKÖĞRETİM 4. VE 5.SINIFLARDA STEM EĞİTİMİ ALANINDA YAPILAN TEZ ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Meltem DURAN¹ , Kevser SARI² 

 <https://doi.org/10.47479/ihead.934643>

Öz

STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) eğitim yaklaşımı, Türkiye’de oldukça önem kazanmış ve bu durum akademik çalışmalara da yansımıştır. Bu araştırmanın amacı, 4. ve 5. sınıfta STEM eğitimine yönelik yapılan çalışmalarla ilgili doküman analizi yöntemini kullanarak genel bir tablo sunmaktır. Araştırmada, 4. ve 5. Sınıf düzeylerinde, 2010-2020 yılları arasındaki toplam 31 çalışma incelenmiştir. Yapılan çalışmalara ilişkin amaç, yıl, yöntem, veri toplama araçları, örneklem, yayın türü, veri analizi ve sonuçları betimleyen tablolar oluşturulmuştur. İncelenen tez çalışmalarının sonucunda, nitel araştırmaların ve öğretmenler üzerinde yapılan çalışmaların az olduğunu söylemek mümkündür. Çalışmaların sonuçlarında STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarı, STEM’e yönelik tutum ve meslek ilgisi gibi konularda olumlu etkiye sahip olduğu, her geçen yıl STEM eğitimine yönelik çalışmalarının arttığı bulgularına ulaşılmıştır. Öneriler bağlamında, 4. ve 5. Sınıf düzeyinde, STEM eğitimine ilişkin gelecek araştırmalara yöntem olarak nitel araştırmalara ve odak grup görüşmeye, örneklem açısından öğretmenlere, etkileri açısından, yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve 21. yy. becerileri, bilimsel yaratıcılık ve günlük hayatla ilişkilendirme üzerine etkisinin araştırılması şeklinde, yeni bir araştırma konusu olarak önerilebilir. Ek olarak, teknoloji boyutu ve teknoloji okuryazarlığı bağlamında araştırmaların olmaması, bu alanla ilgili çalışmalar yapılması yönünde öneriler verilebilir.

Anahtar Kelimeler: STEM Eğitimi; 4. ve 5. sınıf, tez çalışmaları, doküman analizi.

¹ Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, meltemduran2@gmail.com

² Giresun Üniversitesi, kevsersari96@gmail.com

EVALUATION OF THESIS STUDIES IN THE AREA OF STEM EDUCATION FROM 4TH TO 5TH GRADES

Abstract

The STEM education approach has gained a lot of importance in Turkey and this situation is also reflected in academic studies. The purpose of this research is to present a general picture of the studies on STEM education in the 4th and 5th grades by using the document analysis method. A total of 31 studies between the years 2010-2020 at the 4th and 5th grade levels were examined in the research. Tables describing the purpose, year, method, data collection tools, sample, type of publication, data analysis and results of the studies were created. As a result of the thesis studies examined, it is possible to say that qualitative research and studies on teachers are scarce. As a result of the studies, it has been found that STEM education has a positive effect on students' academic success, attitudes towards STEM and professional interest, and the number of studies on STEM education increases every year. Considering the results of the study, it is seen that future research on STEM education will focus on qualitative research as a method, focus group interview as a data collection tool, teachers in terms of sampling, creative, reflective thinking and 21st century in terms of its effects. It can be suggested as a new research topic to investigate the effects on skills, scientific creativity and associating with daily life. In addition, suggestions can be made to conduct studies in this field in the absence of research in the context of technology dimension and technology literacy.

Keywords: Stem education; 4th and 5th grades, thesis studies, document analysis.

GİRİŞ

Günümüz bilim ve teknolojisindeki sürekli değişim ve gelişmeler 21.yy becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesini gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Bu bireylerden eleştirel düşünme, problem çözebilme, alternatif çözümler üretebilme, iletişim ve girişimci olabilme gibi beceriler beklenmektedir (Yıldırım, 2019). Söz konusu becerilere sahip bireyler yetiştirmek için, hazırlanacak öğretim programlarının beklentileri karşılayabilecek şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Sadece, belirli kavramların öğretildiği, fen eğitimi bu beklentileri karşılamaya yetmeyecektir (Tabaru, 2017). Küresel boyutta ekonomik yarışta var olmak adına gerekli olan, nitelikli iş gücünün bilim, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarına yetkin kişilerin yetiştirilmesi amaçlanmakta ve eğitimin de bu kişilerin yetiştirilmesi boyutunda önemli bir paya sahip olduğu düşünülmektedir (Akgündüz, 2016; Bybee, 2010; OECD, 2017). Beklentilerin ve ihtiyaçların karşılanması noktasında, Science (bilim), Technology (teknoloji), Engineering (mühendislik) ve Mathematics (matematik) kelimelerinin baş harflerinin birleşmesiyle STEM eğitimi ortaya çıkmıştır (Çorlu, vd., 2012). STEM, öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanarak problem çözme becerilerini kazanmalarını, iletişim ve girişimcilik becerilerine sahip olmalarını, üretken ve eleştirel düşünebilen bireyler olabilmesini öngören disiplinlerarası bir yaklaşımdır (Korkmaz ve Buyruk, 2016). STEM eğitimiyle, ilk ve orta öğrenimine devam eden, merak duygusu ön planda, yeteneklerinin farkında olan, araştırmayı ve sorgulamayı seven bireyler yetiştirilerek, bu bireylerin yükseköğretim tercihlerinde fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına yönlendirilmesi gerçekleştirilebilir. Bu şekilde bireyler bu alanlara ilgili ve bu alanlarda başarılı bir öğrenim yaşamı geçirerek, mesleklerinde ve kariyerlerinde kaliteli bireyler olmaları hedeflenmektedir (Kavak, 2019). STEM eğitimiyle literatürde, tanımına ilişkin araştırmacılar arasında farklı tanımlamalar yapılsa da, en genel anlamda; STEM eğitiminin, mühendislik, fen, teknoloji ve matematik disiplinlerini içerdiği, iklim değişikliği ile birlikte, enerjinin azalması ve su sorunlarına çözüm sağlayabilecek uluslararası boyutta, ekonomi açısından ihtiyaç olan insan gücünü yetiştirilmesi

adına, çözümlenmesi zor akademik kavramlar ile gerçek dünya bağlamları arasında bütünleştirme yapılarak, odağında mühendislik tasarım süreçleri olan, disiplinler arası öğretim paradigması olmasıdır (Bybee, 2010, Bybee, 2011; Moore ve Smith, 2014; Kılıç ve Ertekin, 2017) STEM eğitimi, fen kavramlarını, mühendislik ve matematik ve kavramları ile bütünleştirerek disiplinlerin kendi sınırlarını bulanıklaştırdığı ve bu şekilde disiplinleri birbirlerine yakınlaraştırdığı belirtilmektedir (Bybee, 2010, Bybee, 2011; Bybee, 2013; Meyrick, 2011). Yenilikçi bir yaklaşımla, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık, problem çözme, eleştirel düşünme şeklinde yeterliliklerinin gelişmesini amaçlayan, STEM eğitimi, kişilerin disiplinler arası doğal ilişkileri fark etmesi, disiplinlerle ilgili bilgi ve becerilerini geliştirerek kişileri bilgi temelli bir ekonomiye hazırlamakta olduğu bir gerçektir (NRC, 2011).

Okul öncesi ve ilköğretimden başlayarak çocukların hayal gücünü kısıtlamadan, rahat düşünerek kendini ifade edebilecekleri ve seviyelerine uygun problemlere alternatif çözümler getirebilecekleri öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Akbiyık ve Kalkan-Ay, 2014). Bu ortamların oluşturulmasında STEM eğitimi önemli bir yer tutar. STEM eğitimini içeren uygulamalar, tüm eğitim ve öğretim süreçlerinde uygulanabilir. Bu süreç okul öncesinden başlayarak yükseköğrenime kadar devam eder (Alıcı, 2018). Son zamanlarda Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Japonya, Kore, Çin ve Avrupa Birliği ülkelerinde yenilikçi bir toplum meydana getirebilmek için fen ve matematik temelli STEM eğitimini, okul öncesi dönemden ortaöğretime kadar uygulamaktadır (Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey, 2017). Ülkelerin bu yaklaşımı benimseyerek eğitim programlarına entegre etmelerinde bazı sebepler şu şekilde sıralanabilir (Barcelona, 2014; Sandall, Sandall ve Walton, 2018):

- Ekonomik ve teknolojik gelişmelere olanak sağlaması
- Fen bilimleri, matematik ve mühendislik gibi alanlara ilginin artırılmak istenmesi
- Fen ve matematik okuryazarı bireylerin yetiştirilmesine destek sunulması
- Mesleki eğitimin gelişiminde önemli bir yere sahip olması
- Günlük yaşam ve eğitimin birbiriyle ilişkilendirilmesi
- PISA ve TIMMS sınavlarında başarı düzeyinin artırılmasına yardımcı olması.

Öğretim ortamları açısından STEM eğitiminin etkililiği, öğrencilerin bu alandaki tecrübelerini ve başarılarını arttırmaya ilişkin hazırlanan eğitim programının kalitesi ile ilgilidir (Suen ve Duke, 2013). Dünya genelinde benimsenen STEM yaklaşımı, ülkemizde de fen programında yerini almıştır. 2018 Fen Bilimleri öğretim programı yenilenerek, programda, Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında, öğrencilerden ünite konuları baz alınarak, günlük yaşamdan bir problemi tanımlamaları, bu problemin maliyet, zaman ve malzeme açısından kriterlere uymasını ve problemlere yönelik çözümlerden en uygun olan çözümü seçmeleri, sonrasında, çözüme uygun yapılan planlama ile ürün ortaya koyarak sunmaları beklenmektedir. Süreç okulda yürütülür ve girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi için meydana gelen ürünü pazarlama stratejilerini göstermeleri beklenmektedir. Programda da, görüldüğü gibi öğrencilerden, konulara ilişkin günlük hayattan problem belirlemeleri, bu probleme belirlenen kriterler doğrultusunda çözüm yolları bulmaları, seçtikleri çözüm yolunu kullanarak ürün oluşturup sunmaları beklenmektedir. Bu kapsamda, STEM eğitiminin programda da önemli bir yere sahip olması nedeniyle bu alanda, 4. ve 5. sınıf düzeyine yönelik olarak yapılan çalışmaların incelenmesine gerek duyulmuştur.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma kapsamında, 4. ve 5. sınıf STEM eğitimi alanında yapılan lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesi ve bu alanda ülkemizde eğilimin nasıl olduğunun ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Bu doğrultuda aşağıdaki sorular cevaplanmaya çalışılmıştır:

1. STEM eğitimi kapsamında yapılan çalışmalarda hangi amaçlar hedeflenmiştir?
2. STEM eğitimi kapsamında yapılan çalışmalar hangi yıllarda yapılmıştır?
3. STEM eğitimi kapsamında yapılan çalışmalarda hangi yöntemler kullanılmıştır?
4. STEM eğitimi kapsamında yapılan çalışmalarda hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?
5. STEM eğitimi kapsamında yapılan çalışmalar hangi örneklem gruplarına uygulanmıştır?
6. STEM eğitimi kapsamında yapılan çalışmaların yayın türüne (yüksek lisans, doktora) göre dağılımı nasıldır?
7. STEM eğitimi kapsamında yapılan çalışmalarda hangi veri analiz yöntemleri kullanılmıştır?
8. STEM eğitimi kapsamında yapılan çalışmalarda hangi sonuçlar elde edilmiştir?

Araştırmanın Önemi

Ülkelerin STEM (FeTeMM) eğitimine önem vermelerindeki en genel sebebinin, bugünde ve gelecekte kariyer alanları açısından, sosyal beceriler, öz denetim, bilimsel düşünme, iletişim kurma ve problem çözme, gibi becerileri kullanabilen kişilere ihtiyaç olmasıdır (Bybee, 2011; Bybee, 2013; NRC, 2010, 2011, 2012). STEM alanlarında öğrencilerin kariyer seçimlerini arttırmak isteyen ülkeler, eğitim politikalarını gözden geçirerek, erken yaşta bilimsel ve teknolojik gelişmelerle tanışmalarını sağlama imkânı veren, yeni politikalar üretebilmektedirler (National Academy of Science [NAS], 2007). Bu bağlamda erken yaşlarda STEM eğitiminin kariyer seçimi bağlamında önemli olduğunu söylemek mümkündür. Bu sebeple, bu çalışma, 4. ve 5. sınıf düzeyinde, STEM çalışmaları açısından, durumu inceleyen bu çalışma araştırmacılar için gerekli bilgiler ortaya koyacağı düşünülmesi nedeni ile, bu alanda araştırma yapacaklara yol gösterici olabilecektir. Ek olarak, son yıllarda Türkiye’de STEM ilgili yapılan çalışmaların sayısının gitgide artması değerlendirildiğinde, bu alanda yapılacak diğer ulusal ve uluslararası araştırmalara kaynak olması açısından önem taşımaktadır. Alanyazın incelendiğinde; Herdem & Ünal (2018), 2010-2017 yılları arasındaki STEM eğitime yönelik yapılan çalışmaları; Yıldırım, Gelmez ve Gazi (2020), 2014-2019 yılları arasında, Türkiye’de STEM eğitime yönelik yapılan çalışmaların nitel bulgularını; Koçak (2019), 2010-2019 yılları arasında, STEM ve Maker eğitimi üzerine araştırmaları; Özmen (2018), STEM odaklı tanımlanan ders planlarının özelliklerini, Becker ve Park (2011) meta analiz çalışmalarında, STEM konuları arasında bütünleştirici yaklaşımların etkilerini, Jeong, H., Hmelo-Silver, C. E., & Jo, K. (2019), çalışmalarında bilgisayar destekli işbirlikçi öğrenmenin STEM eğitimindeki etkilerini, Saraç (2018), meta-analiz çalışmasında, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik-STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin öğrenme çıktıklarına etkilerini, incelemişlerdir. Buradan hareketle, alanyazında, 2010-2020 yılları arasında STEM eğitimi ile ilgili olarak 4. ve 5. sınıf düzeyine yönelik olarak gerçekleştirilmiş tez çalışmalarını betimleyen bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda, bu araştırmanın literatürdeki boşluğu gidermesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analiz yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılacak konu hakkında bilgilerin olduğu yazılı kaynakların, belgelerin veya kayıtların sistemli bir şekilde incelendiği yöntemdir (Fırat, 2019). Bu kapsamda araştırmanın hedefine göre verilere ulaşmak için dokümanlar incelenir ve analiz edilir (Çepni, 2010). Çalışmada elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde, bu çalışmaya kaynak olacak çalışmalar, YÖK Ulusal Tez Merkezi, veri tabanında 2010-2020 yılları arasında yapılmış ve anahtar kelimelerinde “STEM, FeTeMM, İlköğretim 4.sınıf STEM, İlköğretim 5. sınıf STEM, İlköğretim 4. sınıf FeTeMM ve ilköğretim 5. sınıf FeTeMM” anahtar kelimeleri yazılarak tezler taranmıştır. FeTeMM kavramı, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematiğin Türkçe yazılışlarının baş harflerinden oluşturulmuş bir kısaltmadır. Tezlerin belirlenmesinde aşağıda yer alan kriterler esas alınmıştır:

- YÖK Ulusal Tez Merkezi’nden elde edilen, Türkçe ve STEM eğitimi konu alan tez çalışmaları (yüksek lisans ve doktora),
- İlköğretim 4. ve 5. Sınıfı örneklem olarak kullanan çalışmalar.
- “STEM, FeTeMM, İlköğretim 4.sınıf STEM, İlköğretim 5.sınıf STEM, İlköğretim 4.sınıf FeTeMM ve ilköğretim 5.sınıf FeTeMM” anahtar kelimeleri kullanılarak ulaşılan çalışmalar,
- 2010-2020 yılları arasında yapılan çalışmalar, araştırmaya dâhil edilmişlerdir.

Bu kriterler sonucunda 31 tez çalışmasına ulaşılmıştır. Bu çalışmaların 6 tanesi doktora 25 tanesi yüksek lisans tez çalışmasıdır.

Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışmaları

Araştırmada, geçerliliğin ve güvenirliliğin sağlanması için çalışmanın hangi amaçla yapıldığı, hangi sorulara yanıt arandığı ve önemi açık bir şekilde ifade edilmiştir. Araştırmacı eleştirel yaklaşmalı, nesnel olmalı, araştırma verilerini objektif bir şekilde raporlamalı ve dokümanlardaki verilerin seçiminde ve analizinde hassasiyet göstermelidir (Creswell, 2007). Veri analizi; dokümanın seçimi ve dokümana ulaşma ile başlamaktadır. Süreç boyunca, ilgili literatür, sürekli incelenerek, güncel çalışmalar ile ilgili eklemeler yapılmış, tüm çalışmaların yer almasına özen gösterilmiştir.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların, sayısı ve örnekleme açıkça belirtilmiştir. Bu çalışmanın verileri karışıklığı önlemek ve kolay anlaşılabilmesini sağlayabilmek için tablolarla verilmiştir ve uzman görüşü alınarak geçerliliği sağlanmıştır. Kodlamaların güvenirliliği açısından, yaklaşık üç hafta süre sonunda, kodlamalar tekrar yapılarak bu süreçte kodlamalar arası tutarlılığın sağlandığı görülmüştür.

Verilerin Kodlanması

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, yazarların soyadının baş harfinin alfabetik sıralamasına göre sıralanarak analizlerde tanımlayıcı olması açısından “K1, K2, ... , K31” şeklinde kodlama yapılmış, yapılan analizler de bu kodlama değerleri kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada veriler, betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analizin, araştırmacıların çalışacakları konular hakkında özet bilgi elde edebilmeleri için sıklıkla başvurdukları bir yöntem olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Yıldırım ve Şimşek (2011), betimsel analizi; önceden belirlenen çerçeveye bağlı şekilde, nitel verileri işlemek, bulguları tanımlamak, tanımlanan bulguları yorumlamak, şeklinde aşamaları içeren bir analiz yaklaşımı olarak tanımlamışlardır. Bu çalışmada betimsel içerik analizi kullanılarak 2010-2020 yılları arasında 4. ve 5. sınıflarda STEM eğitimi alanında yapılan lisansüstü tez çalışmaları, farklı yönlerden ele alınarak incelenmiş ve genel bir tablo ortaya koyulmuştur. “Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar”, bu çalışmaların “amaçları”, “yılı”, “yöntemi”, “veri toplama araçları”, “örnekleme”, “yayın türü”, “veri analizi” ve “sonuçları” başlıklarına göre çalışmalar incelenmiştir. Bulguların okunmasını ve anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla her başlığa yönelik bir tablo yapılmış, bu tablolarda frekans yüzde değerlerine yer verilmiştir. Betimsel içerik analizi çalışmasına dâhil edilen araştırmalar ve alt bölümleri Tablo 1’de özet olarak verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada İncelenen Çalışmalar

Çalışma Kodu ve Türü	Yazar ve Yıl	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Yöntem
K ₁ - Doktora	Acar, D., 2018	4. sınıf	Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi Matematik Akademik Başarı Testi Fen Bilimleri Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Matematik Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçekleri Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu	Karma
K ₂ - Yüksek lisans	Akar, H., 2019	5. sınıf	Günlük yaşam problemlerini çözme becerileri testi: Yarı yapılandırılmış görüşme formu Video kayıtları Alan notları FETEMM etkinliği öğrenci etkinlik kâğıdı Mühendislik Tasarım Süreci Değerlendirme Rubriği	Karma
K ₃ - Yüksek lisans	Alıcı, M., 2018	5. sınıf	Ortaokul öğrencilerinin STEM’e Karşı Tutumu Ölçeği STEM Kariyer Algı Ölçeği STEM Kariyer Meslek İlgi Ölçeği, STEM Görüşme Formu	Karma
K ₄ - Yüksek lisans	Alperen, N. P., 2020	5. sınıf	Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler Katılımlı Gözlem Biyomimikri Modelleme ve Sunum Rubriği Mühendislik Ekip Çalışması Portfolyoları	Nitel
K ₅ - Yüksek lisans	Arslan, Y., 2019	Fen Bilimleri öğretmenleri	Öğretmen Görüş Anketi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Karma
K ₆ - Yüksek lisans	Bahçe, M., 2020	4. sınıf	Etkinlik içi sorular Kamera Kayıtları	Nitel

K7- Yüksek lisans	Biçer, A., 2019	5. sınıf	Özel öğrenme güçlüğü gözlem formu Özel öğrenme güçlüğü öğretmen görüşleri anketi Elektrik devre elemanları kavramsal anlama testi Elektrik devre elemanları akademik başarı testi Veri kayıt formu	Nicel
K8- Doktora	Bircan, M, A., 2019	4. sınıf	STEM Tutum Ölçeği 21.Yüzyıl Yaratıcılık ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Scracth Başarı Testi Matematik Başarı Testi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Karma
K9- Doktora	Doğan, H., 2020	5. sınıf	Mühendislik Tasarım Görevi Değerlendirme Rubriği Canlılar Dünyası Eleştirel Düşünme Becerileri Başarı Testi (CDED-Testi) ve Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme Eleştirel Düşünme Becerileri Başarı Testi (KÖSED-Testi) Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Ölçeği- BAHGÖ Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ) Öğrenci Yansımaları Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Araştırmacı Alan Notları	Karma
K10- Yüksek lisans	Eker, M., 2020	5. sınıf	Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (OÖYFTGÖ) Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)	Nicel
K11- Yüksek lisans	Erdem, A., 2019	5. sınıf öğrencileri ve Fen bilimleri öğretmenleri	Açık uçlu anket formu	Nitel
K12- Doktora	Gülhan, F., 2016	5. sınıf	STEM Algı Testi Mühendis kimdir? Sorusuna Ait Çizimler STEM Tutum Testi Öğrencilerin Meslek Tercihleri İle İlgili Sorular Kavramsal Anlama Soruları Bilimsel yaratıcılık soruları Öğrenci günlükleri Tasarım kağıtları Fotoğraflar ve sunum videoları Bilimsel yaratıcılık rubriği Ürün değerlendirme rubriği	Karma
K13- Doktora	Güven, Ç., 2020	5. sınıf	Başarı Testi	Nicel
K14- Yüksek lisans	Irak, M., 2019	5. sınıf	Işığın Yayılması Akademik Başarı Testi STEM'e Karşı Tutum Ölçeği	Nicel
K15- Yüksek lisans	İçel, K., 2019	4. sınıf	STEM Tutum Ölçeği Disiplinli Zihin Ölçeği	Nicel
K16- Yüksek lisans	Karcı, M., 2018	5. sınıf	Elektrik Başarı Testi Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği Fen Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği	Nicel

K17- Yüksek lisans	Kavak, T., 2019	4. sınıf	Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Yarı Yapılandırılmış Mülakat Öğrenci Günlükleri	Karma
K18- Yüksek lisans	Keleş, C, B., 2019	5. sınıf	STEM tutum ölçeği Gözlem notları Görüşme formu Serbest öğrenci günlükleri Mühendislik tasarım süreci dokümanı	Karma
K19- Yüksek lisans	Külekcı, E., 2019	5. sınıf	Akademik Başarı Testi Kavramsal Anlama Testi Mühendislik Nedir? ve Teknoloji Nedir? Ölçeği Bir Mühendis Çiz Testi	Nicel
K20- Yüksek lisans	Ozan, F., 2019	5. sınıf	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme Başarı Testi Bilimin Doğası Anketi (VNOS-E) Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi STEM Tutum Ölçeği	Nicel
K21- Doktora	Öztürk, A., 2020	5. sınıf	Görüşme Odak Grup Gözlem, Mobil Anlık Mesajlaşma (SMS ve WhatsApp)	Nitel
K22- Yüksek lisans	Öztürk, D., 2020	4. sınıf	Kuvvetin Etkileri Ünitesi Akademik Başarı Testi	Nicel
K23- Yüksek lisans	Öztürk, M., 2017	4. sınıf öğrencileri ve öğretmenler	İlkokul Öğretmenleri FeTeMM Yeterlilik Ve Tutum Ölçeği İlköğretim Öğrencileri FeTeMM Tutum Ölçeği	Nitel
K24- Yüksek lisans	Parlakay, E, S., 2017	5. sınıf	Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım Başarı Testi Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği FETEMM (STEM) Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşme Formu	Nicel
K25- Yüksek lisans	Tabaru, G., 2017	4. sınıf	Temel Beceriler Ölçeği Akademik Başarı Testi Problem Çözme Becerileri Ölçeği	Nicel
K26- Yüksek lisans	Tekin, S., 2020	4. sınıf	Eleştirel Düşünme Ölçekleri Mesleki Serbest Çizim Testi Görüşme Formu	Karma
K27- Yüksek lisans	Yavuz, N., 2020	5. sınıf	STEM Etkinliği Ürün Değerlendirme Rubriği Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Etkinlik Raporları"	Nitel

K28- Yüksek lisans	Yavuz, Ü., 2019	4. sınıf	STEM Tutum Testi, STEM Algı Testi, STEM Mesleki Algı Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme, Video Kayıtları, Araştırmacı ve Öğrenci Günlükleri	Nitel
K29- Yüksek lisans	Yazıcı, Y, Y., 2019	5. sınıf	Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği STEM Tutum Ölçeği Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği Yarı yapılandırılmış "FETEMM Eğitimi Görüş Formu"	Karma
K30- Yüksek lisans	Yetkin, N., 2020	4. sınıf	Kişisel Bilgi Formu İlköğretim Öğrencilerinin Öğrenme Anlayışları Ölçeği (İÖÖAÖ) STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği (SYTÖ)	Nicel
K31- Yüksek lisans	Yüksel, F., 2019	5. sınıf	İnsan ve Çevre Ünitesi Başarı Testi Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Tasarım Formu Görev ve İş Bölümü Formu Öğretmen Gözlem Formu Marka ve Tasarım Değerlendirme Rubriği Reklam Filmi ve Slogan Değerlendirme Rubriği	Karma

Tablo 1’de araştırmaya dâhil edilen çalışmaların kodu, yazarı, yılı, yayın türü, örnekleme, veri toplama araçları ve yöntemleri verilmiştir. Bu tabloda verilen alt başlıklar bulgular kısmında geniş bir çerçevede incelenerek sunulmuştur.

BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmaların Amaçlarına Yönelik Bulgular

Tablo 2’de çalışmaların amaçları incelenmiştir. Amaçları incelerken kullanılan kodlara göre çalışmalar belirtilmiş ve frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 2. İncelenen Çalışmaların Amaçları

Amaçlar	Çalışma Kodu	f
STEM Eğitiminin;		
Akademik Başarıya Etkisi	K1, K7, K8, K9, K13, K14, K16, K19, K20, K22, K24, K25, K31	13
Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi	K1, K9, K26	3
Problem Çözme Becerilerine Etkisi	K1, K2, K17, K25	4
Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirmeye Etkisi	K2	1
Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi	K3	1
Öğrencilerin Kariyer Algularına Etkisi	K3	1
Öğrencilerin Meslek İlgilerine Etkisi	K3, K9, K16, K28, K29	5
Mesleki Tercihe Etkisi	K26	1
Bilimsel Yaratıcılık Becerisine Etkisi	K12	1
Kalıcılığa Etkisi	K7, K13	2
Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine Etkisi	K24	1
Girişimcilik Becerilerine Etkisi	K10, K29, K31	3
Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi	K17, K20, K25	3

21.Yy Becerilerine Etkisi	K ₈	1
Disiplinli Zihin Özellikleri Arasındaki İlişki	K ₁₅	1
Mühendislik Tasarım Sürecini Uygulama Becerileri Etkisi	K ₉ , K ₁₈	2
Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin (YBT) Bilişsel Süreç Başarılarına Etkisi	K ₁₃	1
Öğrenme Deneyimlerine Etkisi	K ₉	1
Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Görüşlerine Etkisi	K ₉	1
Üst ve Alt Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi	K ₁₃	1
Öğrenme Anlayışlarına Etkisi	K ₃₀	1
Çevre Bilincinin İçselleştirilmesi Etkisi	K ₂₇	1
Doğadan İlham Alan Teknolojilere (Biyomimikri) Yönelik Algılarına Etkisi	K ₄	1
Teknoloji-Doğa İlişkinine Yönelik Farkındalıklarının Gelişimine Etkisi	K ₄	1
STEM Eğitiminde;		
Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri	K ₃ , K ₅ , K ₁₁	3
Öğretmen ve Öğrenci Yeterlilikleri Ve Tutumlarının Karşılaştırılması	K ₂₃	1
Ortaya Çıkan Beceriler ve Zorlukların Belirlenmesi	K ₆	1
Bilimin Doğası İle İlgili Görüşler	K ₂₀	1
Mühendislik ve Teknoloji Algısı	K ₁₉	1
Fene Yönelik Tutum	K ₁₇	1
Kavramsal Anlama Düzeyine Etkisi	K ₁₂ , K ₁₉	2
Tasarım Odaklı Düşünme (TOD) Yaklaşımının Etkisi	K ₂₁	1
STEM'e Yönelik;		
Tutumların Belirlenmesi	K ₈ , K ₁₂ , K ₁₄ , K ₁₅ , K ₁₈ , K ₂₀ , K ₂₃ , K ₂₈ , K ₂₉ , K ₃₀	10
Algıların Belirlenmesi	K ₁₂ , K ₂₈	2
Motivasyona Etkisi	K ₁₀ , K ₁₆ , K ₂₄ , K ₃₁	4

Tablo 2 incelendiğinde STEM'in öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin (f:13) ve STEM'e yönelik tutumlarının (f:10) daha fazla incelendiği görülmektedir. Öğretmen ve öğrenci görüşlerini birlikte inceleyen (f:3) çalışmaya rastlanmıştır.

Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

Tablo 3'de çalışmaların yıllara göre dağılımı incelenmiştir. Yıllara göre dağılımı incelerken kullanılan kodlara göre çalışmalar belirtilmiş ve frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 3. İncelenen Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	Çalışma Kodu	f	%
2016	K ₁₂	1	3,22
2017	K ₂₃ , K ₂₅ , K ₂₅	3	9,6
2018	K ₁ , K ₃ , K ₁₆	3	9,6
2019	K ₂ , K ₅ , K ₇ , K ₈ , K ₁₁ , K ₁₄ , K ₁₅ , K ₁₇ , K ₁₈ , K ₁₉ , K ₂₀ , K ₂₈ , K ₂₉ , K ₃₁	14	45,16
2020	K ₄ , K ₆ , K ₉ , K ₁₀ , K ₁₃ , K ₂₁ , K ₂₂ , K ₂₆ , K ₂₇ , K ₃₀	10	32,25
Toplam		31	100

Tablo 3 incelendiğinde 31 çalışmanın 10'u 2020 yılında, 14'ü 2019 yılında, 3'ü 2018 yılında, 3'ü 2017 yılında, 1'i 2016 yılında yapılmıştır. Çalışmaların en çok 2019 (f:14) yılında yapıldığı görülürken en az çalışmanın 2016 (f:1) yılında yapıldığı görülmektedir. Bu duruma son yıllarda STEM eğitim yaklaşımının eğitimde ve araştırmalarda daha çok kullanılmasının neden olduğu söylenebilir.

Çalışmaların Yöntemlerine İlişkin Bulgular

Tablo 4'te çalışmaların yöntemleri incelenmiştir. Yöntemleri incelerken kullanılan kodlara göre çalışmalar belirtilmiş ve frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 4. İncelenen Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler

Yöntem	Çalışma Kodu	f	%
Karma	K1, K2, K3, K5, K8, K9, K12, K17, K18, K26, K29, K31	12	38,70
Nicel	K4, K7, K10, K13, K14, K15, K16, K19, K20, K22, K24, K25, K30	13	41,93
Nitel	K6, K11, K21, K23, K27, K28	6	19,35
Toplam		31	100

Tablo 4 incelendiğinde 31 çalışmadan 12 çalışmada karma, 13 çalışmada nicel, 6 çalışmada nitel araştırma yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarda en çok nicel (f:13) araştırma modelinin kullanıldığı tespit edilirken, nitel (f:6) çalışma yönteminin daha az kullanıldığı görülmüştür. STEM'in farklı disiplinlerin entegre edildiği bir yaklaşım olması nedeniyle değişkenler arasında ilişkileri sayıyla ifade etmek ve daha objektif sonuçlara ulaşmak için nicel yöntemin daha fazla kullanıldığı söylenebilir.

Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçlarına Yönelik Bulgular

Tablo 5'te çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları incelenmiştir. Veri toplama araçları incelenirken kullanılan kodlara göre çalışmalar belirtilmiş ve frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 5. İncelenen Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçları

	Veri Toplama Araçları	f	%
	Akademik Başarı Testi	16	13,22
	Disiplinli Zihin Ölçeği	1	0,82
	Kavramsal Anlama Soruları	3	2,47
	Beceriler;		
	Problem Çözme Becerileri Ölçeği	5	4,13
	Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Testi	2	1,65
	Eleştirel Düşünme	2	1,65
	Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri	1	0,82
	Öğrenme Anlayışları Ölçeği	1	0,82
	Bilimsel Yaratıcılık Soruları, Rubriği/Yaratıcılık Ve Yenilenme Becerileri Ölçeği	3	2,47
	Temel Beceriler	1	0,82
NİCEL	Girişimcilik Ölçeği	2	1,65
	Anketler;		
	Tutum Ölçekleri (Fen, STEM)	12	10,74
	Algı Ölçekleri	4	3,30
	İlgi Ölçekleri	4	3,30
	Motivasyon Ölçekleri	4	3,30
	Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Ölçeği	1	0,82
	Anket	3	2,47
	Rubrikler;		
	Ürün Değerlendirme Rubriği	2	1,65
	Mühendislik Tasarım Görevi Değerlendirme Rubriği	1	0,82

	Marka Ve Tasarım Değerlendirme Rubriği	1	0,82	
	Reklam Filmi Ve Slogan Değerlendirme Rubriği	1	0,82	
	Biyomimikri Modelleme ve Sunum Rubriği	1	0,82	
NİTEL	Günlük	4	3,30	
	Video/Kamera Kayıtları	4	3,30	
	Görüşme /Mülakat	15	12,39	
	Açık uçlu anket	1	0,82	
	Odak Grup	1	0,82	
	Etkinlik İçi Sorular/Meslek Tercihi Soruları/Mühendis Kimdir?	3	2,47	
	Gözlem	5	4,13	
	Öğrenci Yansımaları	1	0,82	
	Kişisel Bilgi Formu	1	0,82	
	Çizim	3	2,47	
	Mobil Anlık Mesajlaşma (SMS ve WhatsApp)	1	0,82	
	Mühendislik Tasarım Süreci Dokümanı/ Tasarım Kâğıtları/ Mühendislik Ekip Çalışması Portfolyoları	5	4,13	
	Etkinlik Kâğıdı / Etkinlik Raporları	2	1,65	
	Alan Notları	2	1,65	
	Görev ve İş Bölümü Formu	1	0,82	
	Toplam		121	100

Tablo 5 incelendiğinde nicel veri toplama araçlarından en fazla akademik başarı testi (f:16) ve tutum ölçeğinin (f:13) kullanıldığı görülürken en az disiplinli zihin ölçeği, eleştirel düşünme, sorgulayıcı öğrenme becerileri, öğrenme anlayışları ölçeği, temel beceriler, bilimsel sorgulama hakkında görüş ölçeği, ürün değerlendirme rubriği, marka ve tasarım değerlendirme rubriği, reklam filmi ve slogan değerlendirme rubriği, biyomimikri modelleme ve sunum rubriği (f:1) kullanılmıştır. Nitel veri toplama araçlarından en fazla görüşme/mülakatın (f:15) kullanıldığı görülürken, en az açık uçlu anket, odak grup, etkinlik kâğıdı, öğrenci yansımaları, kişisel bilgi formu, alan notları, mobil anlık mesajlaşma (SMS ve WhatsApp), görev ve iş bölümü formu (f:1) kullanılmıştır.

Çalışmalardaki Örneklem Dağılımına İlişkin Bulgular

Tablo 6’da çalışmalarda tercih edilen örneklem grupları incelenmiştir. Örneklem dağılımı incelenirken kullanılan kodlara göre çalışmalar belirtilmiş ve frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 6. İncelenen Çalışmaların Örneklem Dağılımı

Örneklem	Çalışma Kodu	f	%
4.sınıf	K1, K6, K8, K15, K17, K22, K23, K25, K26, K28, K30	11	33,3
5.sınıf	K2, K3, K4, K7, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K16, K18, K19, K20, K21, K24, K27, K29, K31	19	57,57
Öğretmenler	K5, K11, K23	3	9,09
Toplam		33	100

Tablo 6 incelendiğinde, 31 çalışmanın örneklemelerinin, 19’u 5.sınıf, 11’i 4.sınıf, 3’ü öğretmenlerdir. Çalışmaların, en fazla 5.sınıflara (f:19) yönelik olduğu görülürken, en az öğretmenlere (f:3) ilişkin yapıldığı görülmektedir.

Çalışmaların Yayın Türüne İlişkin Bulgular

Tablo 7’de çalışmaların yayın türleri incelenmiştir. Yayın türleri incelenirken kullanılan kodlara göre çalışmalar belirtilmiş ve frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 7. Çalışmaların Yayın Türlerine Göre Dağılımı

Tez türü	Çalışma Kodu	f	%
Yüksek Lisans	K ₂ , K ₃ , K ₄ , K ₅ , K ₆ , K ₇ , K ₁₀ , K ₁₁ , K ₁₄ , K ₁₅ , K ₁₆ , K ₁₇ , K ₁₈ , K ₁₉ , K ₂₀ , K ₂₂ , K ₂₃ , K ₂₄ , K ₂₅ , K ₂₆ , K ₂₇ , K ₂₈ , K ₂₉ , K ₃₀ , K ₃₁	25	80,64
Doktora	K ₁ , K ₈ , K ₉ , K ₁₂ , K ₁₃ , K ₂₁	6	19,35
Toplam		31	100

Tablo 7 incelendiğinde, 31 çalışmanın yayın türünün 25’i yüksek lisans ve 6’sı doktora tezidir. Çalışmalarda yüksek lisans tezinin (f:25) daha fazla olduğu görülmüştür.

Çalışmaların Veri Analizine İlişkin Bulgular

Tablo 8’de çalışmalarda uygulanan veri analiz yöntemleri incelenmiştir. Analiz yöntemleri incelenirken, kullanılan kodlara göre çalışmalar belirtilmiş ve frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 8. Çalışmaların Veri Analizine Göre Dağılımı

Türü	Veri analizi Yöntemi	f	%
Nicel	ANOVA	7	9,45
	T- Testi	13	17,56
	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	12	16,21
	Mann-Whitney U Testi	8	10,81
	ANCOVA	2	2,70
	Grafikler Analizi	1	1,35
	LSD Testi	1	1,35
	Kruskal Wallis H Testi	2	2,70
	Betimsel İstatistik Testi	1	1,35
	Shapiro-Wilk Testi	1	1,35
	Box’s Testi	1	1,35
	Kontrast Testi	1	1,35
	Tukey Testi	1	1,35
	Küresellik Testi	1	1,35
	Sperman’s Rho Testi	1	1,35
	Basit ve Kısmi Korelasyon Analizi	1	1,35
	Nitel	İçerik Analizi	14
Betimsel Analiz		6	8,10
Toplam		74	100

Tablo 8 incelendiğinde; nicel araştırmalarda en çok kullanılan veri analiz yöntemi t-testi (f:13), en az kullanılan ise grafikler Analizi, LSD testi, Kruskal Wallis H testi, betimsel istatistik Testi, Shapiro-Wilk Testi, Box’s Testi, Kontrast Testi, Tukey Testi, Küresellik Testi, Sperman’s Rho Testi, basit ve kısmi korelasyon analizi (f:1) olduğu görülmektedir. Nitel çalışmalarda ise en çok içerik analizi (f:14), en az betimsel analiz (f:6) kullanıldığı görülmektedir.

Çalışmaların Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Tablo 9’da çalışmaların ulaştıkları sonuçlar incelenmiştir. Ulaşılan sonuçlar incelenirken kullanılan kodlara göre çalışmalar belirtilmiş ve frekans dağılımı verilmiştir.

Tablo 9. İncelenen Çalışmaların Sonuçları

Sonuçlar	Çalışma Kodu
STEM Eğitiminin;	
Akademik Başarıya olumlu bir etkisi vardır/	K1, K7, K8, K14, K16, K19, K22, K24, K25, K31,
Akademik Başarıya anlamlı bir etkisi görülmemiştir.	K13, K20
Eleştirel Düşünme Becerilerine etkisi vardır.	K1, K9, K26
Problem Çözme Becerilerine etkisi vardır.	K1, K17, K25
Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirmeye olumlu bir etkisi vardır	K2
Öğrencilerin Tutumlarına etkisi vardır	K3
Öğrencilerin Kariyer Algılarına etkisi vardır	K3
Öğrencilerin Meslek İlgilerine Etkisi Vardır/ Yoktur	K3, K9, K28, K29, K16,
Mesleki Tercihe Etkisi Vardır	K26
Bilimsel Yaratıcılık Becerisine Olumlu bir etkisi vardır	K12
Kalıcılığa Etkisi vardır/yoktur	K7, K13, K31
Sorgulayıcı Öğrenme Becerilerine olumlu bir etkisi vardır.	K24
Girişimcilik Becerilerine olumlu etkisi vardır/yoktur.	K29, K31, K10
Bilimsel Süreç Becerilerine etkisi vardır/anlamlı bir fark yoktur	K17, K25, K20
21.Yy Becerilerine etkisi vardır	K8
Disiplinli Zihin Özellikleriyle Arasında ilişki vardır	K15
Mühendislik Tasarım Sürecini Uygulama Becerilerine etkisi vardır	K9, K18
Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin (YBT) Bilişsel Süreç Başarılarına Etkisi Vardır.	K13
Öğrenme Deneyimlerine Etkisi Vardır.	K9
Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Görüşlerine Etkisi Vardır.	K9
Üst ve Alt Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi Yoktur.	K13
Öğrenme Anlayışlarına Etkisi Vardır.	K30
Çevre Bilincinin İçselleştirilmesi Etkisi Vardır.	K27
Doğadan İlham Alan Teknolojilere (Biyomimikri) Yönelik Algılarına Etkisi Vardır.	K4
Teknoloji-Doğa İlişisine Yönelik Farkındalıklarının Gelişimine Etkisi Vardır	K4
STEM Eğitiminde;	
Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri olumludur.	K3, K5, K11
Öğretmen Ve Öğrenci Yeterlilikleri Ve Tutumlarının karşılaştırılması orta düzeydedir.	K23
Ortaya Çıkan Beceriler Ve Zorlukların Belirlenmesinde etkilidir	K6
Bilimin Doğası İle İlgili Görüşleri olumludur.	K20
Mühendislik Ve Teknoloji Algısına etkisi vardır.	K19
Fene Yönelik Tutumda etkisi vardır.	K17
Kavramsal Anlama Düzeyine etkisi vardır.	K19, K25
Tasarım Odaklı Düşünme (TOD) Yaklaşımının Etkisi Vardır.	K21
STEM’e Yönelik;	
Tutumların Belirlenmesinde etkilidir	K8, K12, K14, K18, K20, K28, K29, K30
Algıların Belirlenmesinde etkilidir.	K12, K28
Motivasyona Etkisi vardır/yoktur	K10, K24, / K16, K31

Tablo 9 incelendiğinde, STEM eğitiminin ölçülen özelliklerin çoğunda olumlu bir etkiye sahip olduğu görülürken (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20, K21, K22, K23,

K₂₄, K₂₅, K₂₆, K₂₇, K₂₈, K₂₉, K₃₀, K₃₁), bazı özellikleri anlamlı bir şekilde etkilemediği (K₁₀, K₁₃, K₁₆, K₂₀, K₃₁) sonucuna ulaşmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, STEM eğitimi alanında yapılacak olan çalışmalara kaynak olması ve yol göstermesi amacıyla Türkiye’de yapılan lisansüstü tez çalışmaları incelenmiş ve bu çalışmaların betimsel analizi yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2010-2020 yılları arasında yapılan 31 tez çalışması incelenmiştir. Yapılan çalışmaların amaçları incelendiğinde genel olarak STEM eğitiminin akademik başarıya ve tutumlara etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Diğer taraftan, Becker ve Park (2011), meta-analiz çalışmaları sonucunda, STEM konuları arasındaki bütünleştirici yaklaşımların, STEM öğretimini daha etkili hale getirdiğini göstermiştir.

İncelenen çalışmalarda yıllar bazında bakıldığında, İlköğretimde STEM eğitime yönelik lisansüstü tez çalışmalarının giderek arttığı ortaya çıkmıştır. Göztepe Yıldız ve Özdemir (2015) ile Yıldırım (2016), yaptıkları çalışmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Son yıllarda STEM eğitiminin olumlu etkileri ile birlikte önem kazanması ve 2018 Fen öğretim programına dâhil edilmesi, çalışmaların artmasında etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmalar yöntem açısından incelendiğinde en fazla nicel yöntemin kullanıldığı belirlenmiştir. Herdem ve Ünal’ın (2018) çalışmalarında, nicel yöntemin daha fazla kullanıldığı sonucuna ulaşmaları ile benzerlik göstermektedir. STEM eğitiminin derslere entegre edilmesiyle ölçülmek istenilen becerilerin artış göstermesi, çok yönlü yöntemlerin kullanılmak istenmesi, verilerin toplanmasının daha hızlı ve objektif olması nicel araştırma yönteminin daha fazla kullanılmasına neden olduğu söylenebilir. Nicel yöntemi sırasıyla, karma yöntem ve nitel yöntem izlemektedir. Ölçülmek istenen niteliklerin nitel ve nicel ayrı boyutlarını incelemek isteyen araştırmacılar çalışmalarında karma yöntemi tercih etmişlerdir. Karma yöntemin, nitel boyutunda, daha çok uygulamaya dönük görüşme verilerinin toplandığı görülmüştür. Nitel araştırmalar ise, en az tercih edilen yöntem olduğu görülmüştür. Bunun nedeni ise, STEM yaklaşımının, deneysel çalışmalarda, daha çok uygulamalı sonuçlarının gözlemlenmek istenmesi, bu açıdan nitel araştırma açısından sayının az çıkmasının nedeni olarak düşünülebilir.

Veri toplama araçları olarak, nicel veri toplama araçlarında, akademik başarı ve tutum testinin; nitel veri toplama araçlarında ise, görüşmenin daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak, STEM eğitiminin akademik başarıyı arttırmada etkisinin önemli görüldüğü, görüşmelerle de STEM hakkındaki fikirleri belirlemeyi hedefledikleri belirtilebilir.

Örneklem açısından incelendiğinde ise, 4. ve 5. sınıflardan farklı olarak, çok az sayıda da olsa öğretmenlerle de çalışmaların yapıldığı görülmüştür. 5. sınıflarda, 4. sınıflara kıyasla fazla çalışmanın olmasının nedeni olarak, sınıf seviyesi arttıkça STEM eğitiminin kolay uygulanabildiği inancının yaygın olması gösterilebilir. İlköğretimde STEM araştırmalarının sayısının az olmasının nedeni olarak da programa yeni dâhil olması söylenebilir. Aynı şekilde, Herdem ve Ünal (2018), örneklem grubu olarak daha çok ortaokul ve lise öğrencilerinin seçildiği, diğer taraftan, ilköğretimde STEM mesleklerine yönelik ilgi ve farkındalık oluşturmayı amaçlayan herhangi bir çalışmaya rastlanmadığını belirtmiştir. İlkokul düzeyinde yapılacak çalışmalarda ise, öğrencilere STEM mesleklerinin tanıtılması ve girişimcilik becerisinin kazandırılması gerektiğini vurgulamıştır.

Araştırma türlerine bakıldığında doktora çalışmasının, yüksek lisans çalışmasından fazla olduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında, doktora programlarının sayılarının az olması, daha uzun sürelerde gerçekleşmesi, araştırılmak istenen konuların daha detaylı bir şekilde incelenmesi nedenlerin etkili olduğu söylenebilir.

Nitel veri analizlerinden t- testinin, nitel veri analizlerinden içerik analizinin daha fazla kullanıldığı görülmektedir. T testi, iki grubun verilerinin ortalamaları arasındaki belirgin farklılıkları istatistiksel olarak belirlemeye çalışan bir veri analiz yöntemidir. Bu kapsamda incelenen çalışmaların çoğunda, iki gruba ait veriler incelenmiş ve karşılaştırılmalar yapılarak sonuçların oluşturulduğu belirlenmiştir. İçerik analizi ise, eldeki verileri özetleyen ve karşılaştıran bir veri analiz yöntemidir. Karma araştırmalarda kullanılan içerik analizi, uygulamaya dönük görüşmelerin analizinde kullanılırken, nitel araştırmalarda, STEM' e yönelik genel görüşmelerin analizi bağlamında kullanıldığını söylemek mümkündür.

Yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında ise, STEM eğitiminin, en fazla ulaşılan sonuçlar olarak akademik başarıya, eleştirel düşünme becerilerine, problem çözme becerilerine, meslek ilgileri, kalıcılığa etkisi, girişimcilik becerileri, bilimsel süreç becerileri, mühendislik tasarım sürecini uygulama becerileri, kavramsal anlama düzeyi, tutum, algı, motivasyon ve öğretmen ve öğrenci görüşleri şeklinde sonuçlara yer verilmiştir. Benzer olarak, Koçak (2019), çalışması sonucunda, STEM ve Maker eğitim yaklaşımlarının akademik başarıya olumlu etki ettiği, örneklem olarak öğretmen adayı, öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin olumlu olduğu, bilimsel süreç becerilerini kazandırdığını ve kişilerin karşılaştıkları problemler açısından kolaylıkla çözüm ürettikleri, incelediği çalışmaların sonuçlarında görülmektedir. Saraç (2018), meta-analiz çalışmasında, STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin öğrenme çıktıklarına etkilerini incelediği çalışmasında, etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik tutumları üzerinde orta düzeyde, bilimsel süreç becerileri üzerinde ise büyük düzeyde etki göstermektedir. STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarı, tutum, bilimsel süreç becerileri ve meslek seçimleri üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu, STEM alanında yapılan benzer araştırmalarda da genel olarak aynı sonuca ulaşılmıştır (Göztepe Yıldız ve Özdemir, 2015; Yıldırım, 2016; Elmalı, Balkan Kıyıcı, 2017).

Farklı olarak, hem etkili olduğu hem de etkili olmadığı yönünde (akademik başarı, meslek ilgileri, kalıcılık, bilimsel süreç becerileri, motivasyon, girişimcilik) zıt sonuçları ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. Çalışmada, daha az sayıda sonuçlar olarak ise, STEM eğitiminin, kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmeye, öğrencilerin kariyer algılarına, mesleki tercihe, bilimsel yaratıcılık becerisine, sorgulayıcı öğrenme becerilerine, 21.yy becerilerine, disiplinli zihin özelliklerine, mühendislik tasarım sürecine, yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin (YBT) bilişsel süreç başarılarına, öğrenme deneyimlerine, bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerine, öğrenme anlayışlarına, çevre bilincinin içselleştirilmesine, doğadan ilham alan teknolojilere (biyomimikri) yönelik algılarına, teknoloji-doğa ilişkisine yönelik farkındalıklarının gelişimine, öğretmen ve öğrenci görüşlerine, öğretmen ve öğrenci yeterlilikleri ve tutumlarının karşılaştırılmasına, ortaya çıkan beceriler ve zorlukların belirlenmesinde, bilimin doğası ile ilgili görüşlerine, tasarım odaklı düşünme (TOD) yaklaşımına yönelik olumlu etkisi olduğunu, incelenen çalışmalar ortaya koymuştur. Diğer taraftan, üst ve alt düzey düşünme becerilerine etkisinin olmadığını belirten çalışmalarda mevcuttur.

STEM'de yer alan mühendislik eğitime ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin alanyazında ve uygulamada çok az çalışmanın olduğu görülmektedir (Dugger, 2007; Herschbach, 2009). Benzer şekilde,

bu çalışmada da, 4 ve 5. Sınıf düzeyinde yapılan çalışmalar açısından, teknoloji boyutu ve okuryazarlığı açısından uygulamalı çalışmaların yeterli sayıda olmadığını söylemek mümkündür.

Bell (2015), öğretmenlerle yürüttüğü çalışmada, öğretmenin STEM'e yönelik bilgi ve anlayışının eksik olması bağlamında, öğrencilerin öğrenme potansiyellerinin sınırlandığını belirtmiştir. Bu sebeple, Türkiye'de öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve öğrencilerin STEM eğitime ilişkin görüşlerinin olumlu olması STEM eğitim yaklaşımının uygulanma sürecini şekillendirdiğini söylenebilir. Bu nedenle, öğretmenlerin bilgi, algı, tutum ve anlayışlarını inceleyen nitel araştırmalara yer verilebilir.

STEM eğitiminin, Türkiye'de son yıllarda popüler bir konu olarak görülmesine rağmen, uluslararası boyuttaki eğilimin uzun yıllardır yürütülmektedir. Bu nedenle, Türkiye'de yürütülen araştırmaların sayıca artması gerekliliği öne çıkmaktadır. Bu noktada, çalışmalarda küçük örneklem ve kısıtlı zamanlarda yapılan uygulamalardan ziyade, STEM eğitimi bağlamsal olarak incelemeyi, daha derinlemesine ve geniş örneklemelerin katılacağı bütünsel çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bir gerçektir.

ÖNERİLER

Türkiye'de STEM eğitimi ile ilgili olarak 4. ve 5. sınıf düzeyine yönelik olarak gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlerin incelendiği araştırmada elde edilen bulgular sonucunda, STEM eğitime ilişkin sınıf düzeyi olarak 4. ve 5. Sınıflara, yöntem olarak nitel araştırmalara; veri toplama aracı olarak odak grup görüşmeye, örneklem açısından öğretmenlere, etkileri açısından, yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve 21. yy. becerileri, bilimsel yaratıcılık, günlük hayatla ilişkilendirme, fene yönelik tutum üzerine etkisinin araştırılması açısından daha fazla ağırlık verilebilir.

Yapılan çalışmaların çoğunlukla fen bilimleri dersine odaklandığı, STEM alanları ile ilişkili olan matematik, bilişim teknolojileri gibi alanlarda da çalışmalar yürütülmesi ve gelecek çalışmalarda bu alanların da yer alması önerilebilir. Diğer taraftan, 4. ve 5. sınıf düzeyinde teknoloji boyutunu ve teknoloji okuryazarlığı bağlamında araştırmaların olmaması, gelecekteki araştırmacılara bu alanla ilgili çalışmalar yapılması yönünde öneriler verilebilir.

STEM eğitimi ile ilgili sonuçlar açısından, sadece başarı ya da tutuma etkisini ele alan çalışmalar daha derinlemesine irdelenebilir.

KAYNAKÇA

Betimsel Analiz çalışmasında kullanılan kaynaklar " * " işareti ile gösterilmiştir

*Acar, D.(2018). *FeTeMM eğitiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ankara.

*Akar, H. (2019). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) temelli etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesindeki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Akbıyık, C., & Ay, G. K. (2014). Okul öncesi yönetici ve öğretmenlerin düşünme becerilerinin öğretime yönelik algıları: Bir durum çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29-1),1-18.

Akgündüz, D. (2016). A Research About the Placement of the Top Thousand Students in Stem Fields in Turkey Between 2000 and 2014. *EURASIA Journal of Mathematics, Science ve Technology Education*, 12(5), 1365–1377.

*Alıcı, M. (2018). *Probleme Dayalı Öğrenme Ortamında STEM Eğitiminin Tutum, Kariyer Algı Ve Meslek*

- İlgisine Etkisi Ve Öğrenci Görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- *Alperen, N. F. (2020). *Ortaokul 5. sınıf bilim uygulamaları dersine yönelik STEM temelli bir öğretim tasarımı: Doğadan ilham alan teknolojiler* (Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- *Arslan, Y. (2019). *5. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabının STEM yaklaşımı bağlamında incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- *Bahçe, M. (2020). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin FeTeMM etkinlik uygulamalarının değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Becker, K. H., & Park, K. (2011). Integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5).
- *Biçer, A. (2019). *STEM yaklaşımına dayalı elektrik devre elemanları konusu öğretiminin 5. sınıf özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- *Bircan, M. A. (2019). *STEM eğitimi etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin stem'e yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına etkisi* (Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun).
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Pegem Akademi: Ankara.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996-996.
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding a framework for K-12 science education. *Science and Children*, 49(4), 10.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (5. Baskı). Trabzon
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. & Özel, S. (2012, Haziran). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde*
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design*. Thousand Oaks: Sage.
- *Doğan, H. (2020). *Beşinci sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinin bütünlük STEM eğitimi yaklaşımı ile tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- *Eker, M. (2020). *STEM eğitimi uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Elmalı, Ş. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye'de Yayınlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696. Doi: 10.19126/suje.322791.
- *Erdem, A. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin ve beşinci sınıf öğrencilerinin STEM eğitimi uygulamaları hakkında görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Fırat, İ. (2019). *Türkiye'de matematik okuryazarlık ile ilgili 2020 yılına kadar yapılan çalışmaların doküman analizi yöntemiyle incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Göztepe Yıldız, S., Özdemir, A. Ş. (2015). A content analysis study about STEM education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, September 2015, 14-21.
- *Güven, Ç. (2020). *STEM uygulamaları ile zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli'nin 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel süreç becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- *Gülhan, F. (2016). *Fen bilimleri öğretmenlerinin ve beşinci sınıf öğrencilerinin STEM eğitimi uygulamaları hakkında görüşleri* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Herdem, K., & İbrahim, Ü. N. A. L. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-

- sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48),145-163.
- *Irak, M. (2019). *5. sınıf fen bilimleri dersi ışığın yayılması ünitesine yönelik STEM uygulamalarının akademik başarı ve STEM'e karşı tutum üzerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- *İçel, K. (2019). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin disiplinli zihin özellikleri ve STEM tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Afyonkarahisar örnekleme)* (Yüksek Lisans Tezi) Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Jeong, H., Hmelo-Silver, C. E., & Jo, K. (2019). Ten years of Computer-Supported Collaborative Learning: A meta-analysis of CSCL in STEM education during 2005–2014. *Educational research review*, 28, 100284.
- *Karcı, M. (2018). *5. sınıf elektrik ünitesi sinin öğretiminde kullanılan STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarı, STEM disiplinlerine dayalı meslek seçmeye olan ilgisi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına olan etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- *Kavak, T. (2019). *STEM uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- *Keleş, C. B. (2019). *Fen bilimleri dersi uygulamalı bilim ünitesi kapsamında geliştirilen etkinliklerin STEM entegrasyonu açısından değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Kılıç, B., ve Ertekin, Ö. (2017). MEB için Fen Teknoloji Mühendislik Matematik FeTeMM Modeli (STEM) ile eğitim. *TÜBİTAK Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü*.
- Koçak, F. (2019). *STEM ve maker eğitimi üzerine araştırmaların bir analizi ve meta sentezi* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Korkmaz, Ö., & Buyruk, B. (2016). Öğrencilerin fen ve teknolojiye dönük kavramları günlük hayatla ilişkilendirme durumları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 159-172.
- *Külekcı, E. (2019). *Kavram karikatürü destekli probleme dayalı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinliklerinin beşinci sınıf fen bilimleri öğretimi üzerindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- MEB (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara
- Moore, T. J., ve Smith, K. A. (2014). Advancing the State of the Art of STEM Integration. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(1), 5.
- Meyrick, K. M. (2011). How STEM education improves student learning. *Meridian K-12 School Computer Technologies Journal*, 14(1), 1-6.
- National Research Council. NRC(2010). *Standards for K-12 engineering education?* National Academies Press. 129
- National Research Council, NRC. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. NRC (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- OECD. (2017). *Education at a Glance 2017: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- *Ozan, F. (2019). *5. sınıf kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesine yönelik FeTeMM uygulamalarının etkililiğinin çeşitli değişkenler bağlamında incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Özmen, N. (2018). *STEM odaklı tanımlanan ders planlarının özellikleri: Bir meta sentez çalışması*.(Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- *Öztürk, A. (2020). *Tasarım odaklı düşünme yaklaşımı ile beşinci sınıflar için ortaklaşa STEM etkinlikleri*

- geliştirme (Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- *Öztürk, D. (2020). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin akademik başarıya etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ordu.
- *Öztürk, M. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinin FeTeMM eğitimine ilişkin yeterlik inançları ve tutumlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- *Parlakay, E. S. (2017). *Fetemm (STEM) uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve "Canlılar Dünyasını gezelim ve tanıyalım" ünitesindeki akademik başarılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Sandall, B. K., Sandall, D. L., & Walton, A. L. (2018). Educators' perceptions of integrated STEM: A phenomenological study. *Journal of STEM Teacher Education*, 53(1), 3.
- Saraç, H. (2018). The Effect of Science, Technology, Engineering and Mathematics-STEM Educational Practices on Students' Learning Outcomes: A Meta-Analysis Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(2), 125-142.
- *Tabaru, G. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde uygulanan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenlere etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- *Tekin, S. (2020). *Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve mesleki tercihlerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- *Yavuz, N. (2020). *5. sınıf fen bilimleri dersi insan ve çevre ünitesinin öğretiminde STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin çevre bilincine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- *Yavuz, Ü. (2019). *İlkokul fen bilimleri dersinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinlikleri ile işlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- *Yazıcı, Y. Y. (2019). *6E öğrenme modeline dayalı FETEMM eğitiminin girişimcilik, tutum, meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- *Yetkin, N. (2020). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin öğrenme anlayışları ve STEM eğitimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Yıldırım, B. (2016). An analyses and meta-synthesis of research on STEM education, *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.
- Yıldırım, A. , Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık: Ankara.
- Yıldırım, B. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitiminde biyomimikri uygulamalarına yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 63-90.
- Yıldırım, H., ve Gelmez-Burakgazi, S. (2020). Türkiye'de STEM eğitimi konusunda yapılan çalışmalar üzerine bir araştırma: Meta-sentez çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 291-314. doi: 10.9779/pauefd.590319.
- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F., & Güzey, S. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.
- *Yüksel, F. (2019). *Ortaokul fen bilimleri dersinde sınıf dışı SEM uygulamalarının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

EXTENDED ABSTRACT

Purpose

Continuous changes and developments in today's science and technology have brought the necessity of raising individuals with 21st century skills. Science education in which only certain concepts are taught will not be enough to meet these expectations (Tabaru, 2017). STEM is an interdisciplinary approach that requires students to gain problem solving skills by using their creativity, have communication and entrepreneurial skills, and become productive and critical thinking individuals (Korkmaz & Buyruk, 2016). Within the scope of this research, it is aimed to examine the postgraduate thesis studies in the field of STEM education in, 4th and 5th grades and to reveal the trend in this field in Turkey. It will be a guide for those who will do research in the field.

Accordingly, the following questions were sought:

1. Which aims have been targeted in the studies conducted within the scope of STEM education in primary education?
2. In which years were the studies conducted within the scope of STEM education in primary education?
3. Which methods have been used in studies conducted within the scope of STEM education in primary education?
4. Which data collection tools have been used in studies conducted within the scope of STEM education in primary education?
5. Which sample groups have the studies conducted within the scope of STEM education in primary education applied?
6. What is the distribution of studies conducted within the scope of STEM education in primary education according to the type of publication (master's degree, doctorate)?
7. Which data analysis methods have been used in studies conducted within the scope of STEM education in primary education?
8. Which results have been obtained from the studies conducted within the scope of STEM education in primary education?

Research Method

Document analysis, one of the qualitative research methods, was used in this study. Document review covers the analysis of written materials containing information about the phenomenon or phenomena aimed to be investigated (Yıldırım & Şimşek, 2016).

Descriptive analysis was made in the analysis of the data obtained in the study. During the data collection process, the studies that will be a source for this study were made in the database of Turkish Higher Education Council, National Thesis Center between 2010 and 2020 and in their keywords "STEM, STEM, Primary School 4th Grade STEM, Primary School 5th Grade STEM, Primary School 4th Grade STEM and Primary Education Theses were scanned by typing the keywords "5th grade STEM". As a result of these criteria, 31 studies were reached, 6 of these studies were doctoral and 25 of them were master thesis studies.

Results

When the aims of the studies are examined, it is seen that the effect of STEM education on academic achievement and attitudes is generally investigated. . In the studies reviewed, 1 in 2016 (3.22%), 3 in 2017 (9.6%), 3 in 2018 (9.6%), 14 (45.16%) in 2019, 10 in 2020 The fact that there is a study (32.25%) indicates that postgraduate thesis studies on STEM education in primary education have increased in recent years. When the studies were examined in terms of method, it was found that the quantitative method was used the most (41.93%). Quantitative method is followed by mixed method (38,70) and qualitative method (19,35), respectively.

It is seen that academic achievement (13.22%) and attitude (10.74%) tests are used more in quantitative data collection tools, and interview (12.39%) in qualitative data collection tools. . When the sample was examined, it was seen that 19 (57.57%) studies were conducted in 5th graders, 11 (33.3%) in 4th graders and 3 (9.09%) studies were conducted with teachers. Looking at the types of research, it was seen that the doctorate study was 6 (19.35%) and the master study was 25 (80.64%). It is seen that t-test (17.56%) among quantitative data analyzes and content analysis (18.91%) are used more than qualitative data analyzes.

Discussion, Conclusion and Suggestions

Considering all these results, more attention should be paid to STEM education in primary education. STEM should be made part of the lessons. In this context, more attention should be paid to the education of teachers in the field of STEM. Thanks to STEM education, students will be able to offer solutions to problems they face in daily life, develop their 21st century skills, and have a successful and productive identity.

Suggestions

As a result of the findings obtained in the research, in which postgraduate theses related to STEM education in Turkey for the 4th and 5th grade levels were examined, 4th and 5th grades as a class level and qualitative research as a method; focus group interview as data collection tool, teachers in terms of sampling, creative, reflective thinking and 21st century in terms of effects. More emphasis can be given to researching the effects on skills, scientific creativity, associating with daily life, and attitude towards science.

It can be suggested that studies should be carried out in fields such as mathematics and information technologies, which are mostly related to STEM fields, where the studies mostly focus on science lessons, and that these fields should be included in future studies. On the other hand, the lack of research in the context of technology dimension and technology literacy at the 4th and 5th grade levels, suggestions can be given to future researchers to conduct studies on this field.

In terms of results related to STEM education, studies that only deal with the effect of success or attitude can be examined in more depth.