

Türkiye'deki İlkokullarda Yapılan STEM Eğitimi Uygulamaları Betimsel İçerik Analizi

Nurcan FINDIK*
Neslihan ÜLTAY**
Eser ÜLTAY***

Öz

Bu araştırmanın amacı Türkiye'deki ilkokullarda yapılan STEM eğitimi uygulamaları çalışmalarının eğilimlerini belirlemeye çalışmaktır. Bu sebeple bu araştırma belirlenen çalışmaları belirli bölümlere ayırarak ayrıntılı olarak incelemeyi amaçlayan betimsel bir içerik analizidir. Araştırmada ulusal olan 15'i makale, 12'si yüksek lisans ve 3'ü doktora tezi olmak üzere 30 çalışma incelenmiştir. İncelenen çalışmaların kolaylıkla analiz edilebilmesi için çalışmalar Ç1, Ç2, ..., Ç30 şeklinde kodlanmış ve araştırmada bu kodlar kullanılmıştır. İncelenen çalışmalar amaç, araştırma yöntemi, veri toplama araçları, örneklem, sonuç ve öneriler başlıkları altında kategorilerine ayrılıp her bir kategoriye ait frekans değerleri tablo halinde verilmiştir. Sonuçların daha anlaşılır kılınması için her bir tablonun altına açıklaması yapılmıştır. Çalışmalarda en çok tarama modelinin tercih edildiği ve örneklem olarak dördüncü sınıf öğrencilerinin çoğunlukla seçildiği görülmüştür. İncelenen çalışmaların sonuçlarına göre STEM eğitiminin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları, 21.yy becerileri ve akademik başarıları üzerinde olumlu sonuçlar doğurduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Betimsel İçerik Analizi, İlkokul, STEM Eğitimi

Descriptive Content Analysis of STEM Education Applications in Primary Schools in Turkey

Abstract

The aim of this research is to try to determine the trends of STEM education practices in primary schools in Turkey. For this reason, this research is a descriptive content analysis that aims to examine the determined studies in detail by dividing them into certain sections. In the research, 30 national studies, 15 of which are articles, 12 of which are master's thesis and 3 of which are doctoral dissertations, were examined. In order to easily analyze the studies examined, the studies were coded as Ç1, Ç2, ..., Ç30 and these codes were used in the research. The studies examined were divided into categories under the headings of purpose, research method, data collection tools, sample, results and suggestions, and the frequency values of each category were given in a table. In order to make the results more understandable, an explanation is given under each table. It has been seen that the survey model is mostly preferred in the studies and the fourth grade students are mostly chosen as the sample. According to the results of the studies examined, it was revealed that STEM education had positive results on students' attitudes towards STEM, 21st century skills and academic success.

Keywords: Descriptive content analysis, Primary School, STEM Education

Geliş/Received: 24.01.2023

Kabul/Accepted: 14.06.2023

• **Etik Kurul Beyanı:** Bu çalışmada, anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme teknikleri kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşım bulunmadığından etik kurul onayı gerekmemektedir.

* Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, nurcanfindik18@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6499-9595

** Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, neslihanultay@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9783-0486

*** Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, eserultay@gmail.com, Sorumlu Yazar, ORCID: 0000-0001-6839-6361

(Makale Türü: Araştırma makalesi)

Giriş

Gelişen dünyaya uyum sağlayabilmek için öğretim programlarında yenilikçi eğitim yaklaşımlarına yer verilmeye başlanmıştır. Bu yenilikçi eğitim yaklaşımlarından biri de STEM yaklaşımıdır. STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) eğitimi ilk kez Amerika’da ortaya çıkmıştır. Kişilerin gelişimleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu kabul edilen STEM yaklaşımı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bir araya getiren eğitim yaklaşımıdır (Sanders, 2009:20). STEM Türkçeye FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) olarak çevrilmiş olup bazı araştırmacılar tarafından tercih edilse de hala en çok tercih edilen şekli STEM’dir (Çorlu vd., 2012:1). STEM eğitimi; kişilerin yaratıcılıklarını, sorunlara farklı bakış açısı geliştirmelerini, sorgulamayı, araştırmayı, diğer derslerle etkileşimi, ortaya bir ürün koymalarını, problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır.

STEM eğitiminin öğrencilere daha verimli aktarılabilmesi için öğretmenlere çeşitli eğitimler verilmiştir. Amerika Birleşik Devleti STEM’e ilgiyi ve STEM mesleklerine teşviki arttırabilmek için “İnovasyon için Eğitim” adlı programa yer vermiştir (Obama, 2009:1). Ülkemizde bazı üniversitelerde hizmet içi eğitimlerin verilmesi planlanmıştır (Akgündüz vd, 2015:16). Hatta birçok üniversitede öğretmen adaylarına yönelik STEM’e yönelik seçmeli dersler öğretim programlarına eklenmiştir. Bazı üniversiteler de STEM merkezleri kurarak, STEM’e yönelik atölye çalışmalarını desteklemektedirler.

STEM eğitimi farklı disiplinleri bütünleştirici bir yaklaşımla bir arada veren bir eğitimidir. Küçük yaşlardan itibaren bu eğitimin alınması gerektiği birçok araştırmada belirtilmiştir (Acar, 2018:48; Taşdemir vd., 2019:7). Küçük yaşlarda STEM eğitimi alan öğrenciler fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerin arasındaki ilişkiyi anlamaları ve yaşantı haline getirmeleri daha kolay olacaktır (MEB, 2018:10). STEM eğitimi ve farklı öğretim teknikleri ile zenginleştirilmiş uygulama sınıflarının sunulması, öğrencilerin becerilerini, öğrenme düzeylerini ve derse olan ilgisini artırmayı sağlar (Kaya, 2019:76). Farklı disiplinleri içine alan STEM eğitimi, bireylerin karşılaştıkları sorunlara farklı bakış açılarıyla yaklaşmalarını sağlamaktadır. Diğer yandan, STEM eğitimi bireylere 21.yy becerilerini kazandırmayı da hedeflemektedir (Baran vd., 2016:10). Yirmi birinci yüzyıl becerileri terimi, günümüz dünyasında başarı için kritik olduğu düşünülen çok çeşitli bilgi, beceri, çalışma alışkanlıkları ve karakter özelliklerini ifade eder. Yirmi birinci yüzyıl becerilerinin ne olduğu konusunda literatürde farklı görüşler olsa da genel bir eğilim vardır (Dicerbo, 2014; Ültay vd., 2021a). Yirmi birinci yüzyıl becerileri için hazırlanan 21.yy Öğrenme Çerçevesinde (The Partnership for 21st Century Skills - P21), P21 çerçevesi (21. yüzyıl öğrenimi için ortaklık (P21), 2007:1) temel konuları içermektedir; öğrenme ve yenilik becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri ile yaşam ve kariyer becerileri olarak bilinen üç ana beceri alanından oluşmaktadır (Kylonen, 2012:8; Trilling ve Fadel, 2009:42; Yalçın, 2018:185). Ayrıca STEM eğitiminin 21.yy becerilerine olan olumlu katkıları bulunduğu gibi (Capraro vd., 2013:65), teknolojinin

ilerlemesine de etki eder (Damar vd., 2018:61). STEM ile 21.yy becerileri iç içe geçmiş, gelişimleri birbirlerini destekleyen iki önemli yeni dünya kavramlarıdır.

STEM eğitimi, öğrencilerin bu becerileri geliştirmelerine yardımcı olurken aynı zamanda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki temel bilgilerini güçlendirir. Bu disiplinler arası yaklaşım, öğrencilerin gerçek dünya problemlerini çözerken farklı alanlardan bilgileri birleştirmelerine olanak sağlar. Ayrıca STEM eğitimi, öğrencilerin analitik düşünme, yaratıcılık, yenilikçilik ve dijital okuryazarlık gibi becerilerini de geliştirir. Teknolojinin hızla geliştiği bir çağda, öğrencilerin teknolojik araçları anlama ve kullanma yetenekleri büyük önem taşır. İşbirliği yapma, sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerileri, STEM eğitimi ile desteklenir. Öğrenciler projelerde bir araya gelerek fikir alışverişi yapabilir, sorular sorma ve problem çözme süreçlerini keşfedebilir, eleştirel düşünme becerilerini kullanarak farklı çözüm yolları arayabilirler (Khalil ve Osman, 2017:226). Sonuç olarak, STEM eğitimi öğrencileri 21. yüzyıl becerileriyle donatarak onları geleceğin taleplerine uygun hale getirebilir. Bu, onların iş dünyasında, bilimsel keşiflerde, teknolojik yeniliklerde ve diğer yaşam alanlarında başarılı olmalarını sağlar.

STEM alanında bir içerik analizi çalışması, birçok farklı nedenle önemlidir. Bunlardan bazıları: (a) Eğitim programlarının iyileştirilmesi: STEM eğitimi, sürekli olarak değişen ve gelişen bir alandır. İçerik analizi çalışmaları, mevcut STEM eğitim programlarını değerlendirmek ve iyileştirmek için gereken verileri sağlar (Ültay ve Çalık, 2012:688). Bu çalışmalar, eğitim materyallerinin içeriğini, hedeflenen öğrenme çıktılarını, müfredatın kapsamlılığını ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanma düzeyini incelemeyi içerir. (b) Öğrenci başarısının değerlendirilmesi: İçerik analizi, STEM öğrencilerinin bilgi ve beceri düzeylerini değerlendirmek için kullanılabilir. Bir içerik analizi çalışması, öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşıp ulaşmadığını belirlemek için ölçütler ve ölçme araçları geliştirme ve kullanma sürecini içerir. Bu, eğitimcilerin öğretim stratejilerini iyileştirmelerine ve öğrencilere daha etkili destek sağlamalarına yardımcı olur. (c) İnovasyon ve geleceğe yönelik planlama: İçerik analizi, STEM eğitimindeki eğilimleri ve öncelikleri belirlemek için kullanılabilir. Bu analizler, hangi alanlarda daha fazla vurgu yapılması gerektiğini, hangi teknolojik gelişmelerin dikkate alınması gerektiğini ve STEM alanında gelecekteki ihtiyaçları anlamada yol gösterici olabilir. Bu da, eğitimcilerin geleceğe yönelik planlama yapmalarına ve öğrencileri yeni fırsatlarla donatmalarına yardımcı olur. Bu araştırmada Türkiye’de ilkokullarda 2017-2020 yılları arasında yapılan STEM çalışmalarının genel eğilimini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorular yanıtlanmaya çalışılmıştır.

- İncelenen çalışmaların amaçları nelerdir?
- İncelenen çalışmaların kullandıkları yöntemler nelerdir?
- İncelenen çalışmaların kullandıkları veri toplama araçları nelerdir?
- İncelenen çalışmaların örneklemleri nelerdir?
- İncelenen çalışmaların sonuçları nelerdir?

- İncelenen çalışmaların önerileri nelerdir?

Yöntem

Araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, kaynakları sistematik bir şekilde tarayarak veri toplama sürecini sağlar. Bu yöntem, araştırmacılara literatür taraması yapma, teorik bir çerçeve oluşturma, mevcut araştırma bulgularını sentezleme ve eğilimleri analiz etme gibi farklı amaçlarla kullanılabilir (Büyüköztürk vd., 2012:18). Bu araştırmada doküman incelemesi, araştırmacılara geniş bir veri setine erişim sağladığı için tercih edilmiştir. Böylece araştırmacıların araştırma sorularına yanıtlar aramak için mevcut kaynaklardan yararlanmalarını sağlamıştır.

Araştırmada içerik analizi türlerinden betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi; belirli bir konu alanında yapılan birbirinden bağımsız nitel ve nicel çalışmaların incelenip, araştırmacıların alandaki yönelimleri görmesini sağlar (Miles ve Huberman, 1994:278; Selçuk vd., 2014:431; Ültay vd., 2021b:190). Bu yönüyle içerik analizi, konuyla ilgili araştırma yapacaklara genel bir bakış açısı sunar.

Verilerin Toplanması ve Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

Bu araştırmada içerik analizine dâhil edilecek çalışmalara “YÖK Ulusal Tez Merkezi, Google Akademik ve ULAKBİM” veri tabanlarından ulaşılmıştır. Araştırma yapılırken “STEM”, “FeTeMM” ve “ilkokul” kelimeleri içeren çalışmalar incelenmiştir. Metnin tamamına erişilebilen çalışmalar yıl sınırlandırması yapılmadan bulgular kısmında yer almıştır. Bu araştırmada 2017-2020 yılları arasında yapılmış toplam 30 çalışma incelenmiştir. 15’i makale, 12’si yüksek lisans ve 3’ü doktora tezinden oluşmaktadır.

Verilerin Kodlama Süreci

Kullanılan verilerin kolay analiz edilebilmesi için incelenen çalışmalar Ç1, Ç2, ..., Ç30 şeklinde kodlanmış ve araştırmada bu kodlar kullanılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların gerekli bölümleri ayrıntılı bir şekilde incelenip özet veriler kaydedilmiştir.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bu araştırmada kullanılan çalışmalar farklı zaman dilimlerinde araştırmacılar tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmiş olup ulaşılan veriler kapsamlı bir şekilde değerlendirilip çalışmada sunulacak kategorilere ayrılmıştır. Araştırmacılar birbirlerinden bağımsız bir şekilde çalışmalarını değerlendirmiş olup üç araştırmacının uzlaşma düzeyi Miles ve Huberman (1994:278)’in formülüne göre 0.87 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar görüş ayrılığı olan konularda konuşup tartıştıktan sonra ortak bir noktada karar kılarak kategorilere son hallerini vermişlerdir. Ayrılan bu kategoriler analiz edilip tablolar halinde

sunulmuştur. Daha sonra güvenilirliği ve geçerliliği sağlamak için oluşturulan tablolar farklı branştan öğretmenlere kontrol ettirilmiştir. İncelenen çalışmalar Ek'te verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan çalışmaların analizleri sonrasında veriler Ünal vd., (2006:144)'nın kullanmış olduğu matris kullanılarak “Amaç”, “Araştırma Yöntemi”, “Örneklem”, “Veri Toplama Aracı”, “Sonuç” ve “Öneriler” başlıkları altında kategorize edilip elde edilen veriler uygun kategorilere yerleştirilmeden önce birbirine yakın ifadeler tek başlık altında toplanıp tablo halinde sunulmuştur. Verilerin kategorileri, frekans değerleri ve kodları tabloda yer almaktadır.

Bulgular

Bu bölümde, araştırmada kullanılan çalışmaların ayrıntılı bir şekilde incelenmesi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bulgular “Amaç”, “Araştırma Yöntemi”, “Veri Toplama Aracı”, “Örneklem”, “Sonuç” ve “Öneriler” başlıkları altında tablolar halinde sunulmuştur.

İncelenen Çalışmaların Amaçları

“İncelenen çalışmaların amaçları nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaların Amaçlarına İlişkin Veriler

Çalışmaların Amaçları	Çalışmalar	f
Tutumaya yönelik çalışmalar.	Ç1-3, Ç6, Ç8-9, Ç11-12, Ç14, Ç21, Ç25, Ç29-30	13
21. yy becerilerine yönelik çalışmalar.	Ç7-8, Ç13, Ç15, Ç19-20, Ç22-24, Ç27	10
Akademik başarıya yönelik çalışmalar.	Ç7-8, Ç15, Ç18-19, Ç26	6
Görüşlere yönelik çalışmalar.	Ç4-5, Ç10, Ç16-17	5
Kariyer ilgilerine ve meslek seçimlerine yönelik çalışmalar	Ç2, Ç21, Ç27, Ç30	4
Örnek uygulamalar sunumuna yönelik çalışmalar	Ç10, Ç28	2
İçsel motivasyona yönelik çalışmalar	Ç20	1
Karşılaşılan zorluklara yönelik çalışmalar	Ç22	1

Tablo 1 incelendiğinde ilkökul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutum düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından belirlenmesi amacı en fazla frekansa sahip olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan Ç1 kodlu çalışmanın amacı “STEM tutum düzeylerinin bazı demografik verilere göre farklılık gösterip göstermediği tespit edilmeye çalışılmıştır.” Şeklinde açıklamıştır. Tablo 1’de görüldüğü gibi STEM eğitimin içsel motivasyon üzerine etkisinin belirlenmesi ve STEM uygulamalarında karşılaşılan zorlukların belirlenmesi amaçları en az frekansa sahiptir.

İncelenen Çalışmaların Yöntemleri

“İncelenen çalışmaların kullandıkları yöntemleri nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmaların Araştırma Yöntemlerine İlişkin Veriler

Çalışmalarda Kullanılan Yöntemleri	Araştırma Çalışmalar	f
Tarama Yöntemi	Ç1-3, Ç9, Ç11, Ç13-14, Ç17, Ç21, Ç23-25, Ç30	13
Karma Yöntem	Ç6, Ç8, Ç12, Ç18, Ç20	5
Korelasyonel Araştırma Modeli	Ç7, Ç19, Ç27	3
Eylem Araştırması	Ç10, Ç28-29	3
Durum Çalışması	Ç4-5, Ç16	3
Deneme Modeli	Ç15	1
Temel Nitel Araştırma	Ç22	1
Yarı Deneysel Model	Ç26	1

Tablo 2 incelendiğinde 13 çalışmayla “Tarama Yöntemi” en fazla frekansa sahip araştırma yöntemi olmuştur. “Karma Yöntem” 5 çalışmayla ikinci en fazla frekansa sahip araştırma yöntemidir. “Deneme Modeli, Temel Nitel Araştırma ve Yarı Deneysel Model” en az frekansa sahip araştırma yöntemleri olmuştur.

İncelenen Çalışmaların Veri Toplama Araçları

“İncelenen çalışmaların kullandıkları veri toplama araçları nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına İlişkin Veriler

Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçları	Çalışmalar	f
Ölçek/Anket	Ç1-3, Ç6-11, Ç13-15, Ç19-21, Ç23-25, Ç27, Ç29-30	21
Görüşme/Mülakat kayıtları	Ç4-6, Ç8, Ç10, Ç12, Ç16-18, Ç27-29	12
Başarı Testi	Ç7, Ç15, Ç19, Ç26	4
Kişisel Bilgi Formu	Ç3, Ç9, Ç23	3
Günlük	Ç28-29	2
Video	Ç22, Ç29	2

Tablo 3 incelendiğinde 21 çalışmayla en fazla frekansa sahip veri toplama aracı ölçek/anket olduğu görülmektedir. Günlük ve video incelenen araştırmalarda en az frekansa sahip veri toplama araçlarıdır. Bir kodun birden fazla veri toplama aracına yazılması o çalışmada birden fazla veri toplama aracı kullanıldığını göstermektedir. Örneğin Ç6 çalışmasında hem ölçek hem de görüşme kayıtları veri toplama aracı kullanılmıştır.

İncelenen Çalışmaların Örneklemeleri

“İncelenen çalışmaların örnekleme nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Çalışmaların Örneklemelerine İlişkin Veriler

Çalışmalarda Kullanılan Örneklemeler	Çalışmalar	f
4.Sınıf	Ç1-9, Ç11, Ç13-17, Ç19-27, Ç29, Ç30	26
3.Sınıf	Ç2, Ç6, Ç10-13, Ç18, Ç20-21, Ç23-24	11
2.Sınıf	Ç6, Ç11, Ç13, Ç23, Ç28	5
1.Sınıf	Ç6	1

Tablo 4 incelendiğinde ilkokullarda STEM uygulamaları çalışmalarında 26 çalışmayla en fazla frekansa sahip örneklem 4.sınıfların olduğu görülmektedir. İkinci en fazla frekansa sahip örneklem 11

çalışmayla 3.sınıf olduğu görülmektedir. 1.sınıfların en az frekansa sahip örneklem grubu olduğu görülmektedir.

İncelenen Çalışmaların Sonuçları

“İncelenen çalışmaların sonuçları nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Çalışmaların Sonuçlarına İlişkin Veriler

Çalışmaların Sonuçları	Çalışmalar	f
Olumlu sonuçlar (pozitif yönde değişim)	Ç4-8, Ç10-20, Ç22-30	25
Tutumaya yönelik sonuçlar (farklılık gösterdiği/göstermediği)	Ç1-3, Ç6, Ç9, Ç11, Ç14, Ç20-21, Ç23, Ç30	11
Meslek tercihlerine etkisi	Ç4, Ç19, Ç23, Ç27, Ç29-30	6
Uygulamalarda yaşanan zorluklar	Ç4-5, Ç16, Ç22	4
Kariyer ilgilerine etkisi	Ç2, Ç21	2

Tablo 5 incelendiğinde en fazla frekansa sahip sonucun 25 çalışmayla “STEM eğitiminin kullanılmasının olumlu sonuçlar doğurduğu ortaya çıkmıştır.” Olduğu görülmektedir. Buradan hareketle derslerde STEM etkinliklerin artırılmasıyla öğrencilerin olumlu sonuçlar elde edeceği söylenilebilir. İkinci en fazla frekansa sahip olan sonuç ise 11 çalışmayla “STEM tutum düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından farklılık gösterdiği\göstermediği” sonucudur. Üçüncü en fazla frekansa sahip sonuç “STEM eğitiminin meslek tercihlerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.” Olduğu görülmektedir. Ç1 kodlu çalışmada “sınıf düzeyi, yaşadığı şehir ve meslek tercihinin” STEM tutum düzeyleri üzerinde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ç3 ve Ç9 kodlu çalışmalarda “anne eğitim düzeyinin” STEM tutumları üzerinde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ç11 kodlu çalışmada dergi aboneliğinin STEM tutum düzeyleri arasından farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ç1, Ç3, Ç9 ve Ç11 kodlu çalışmalarda diğer değişkenlerin öğrencilerin STEM tutum düzeylerinde bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Ç6 ve Ç14 kodlu çalışmalar incelendiğinde sadece cinsiyetin STEM tutum düzeyleri arasında farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen diğer düzeyler açısından STEM tutum düzeylerinde farklılık gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. En az frekansa sahip 2 çalışmanın sonucu ise “STEM kariyer ilgileri çeşitli değişkenlere göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.” Olmuştur.

İncelenen Çalışmaların Önerileri

“İncelenen çalışmaların önerileri nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Çalışmaların Önerilerine İlişkin Veriler

Çalışmaların Önerileri	Çalışmalar	f
Farklı grup, ders ve kazanımlara uygulanabilir.	Ç1, Ç3, Ç8-10, Ç12-13, Ç15-21, Ç23-30	22
Etkinliklere, seminerlere ve eğitimlere yer verilebilir.	Ç2, Ç5-6, Ç9, Ç12-13, Ç15-16, Ç20-21, Ç23-30	18
21.yy becerilerinin kazandırılması önerilir.	Ç7, Ç17, Ç19-20, Ç25	5
Okulların materyal donanımı artırılabilir.	Ç4, Ç11, Ç22, Ç29	4

Donanımlı merkezlerin açılması önerilir.	Ç8, Ç17, Ç24	3
Farklı yöntemlerle denenebilir.	Ç12, Ç14, Ç25	3
Alternatif ölçme araçları kullanılabilir.	Ç10, Ç13	2

Tablo 6 incelendiğinde en fazla frekansa sahip önerinin 22 çalışmayla “STEM/STEAM etkinlikleri araştırmacılar veya öğretmenler tarafından farklı gruplara, dersler ve kazanımlara uygulanabilir.” Önerisi olmuştur. 18 çalışmada “Eğitmciler için STEM/STEAM programlarını içeren etkinliklere, seminerlere ve eğitimlere yer verilebilir.” Önerisi yapmıştır. İncelenen 5 çalışmada “STEM/STEAM etkinlikleriyle 21.yy becerilerinin kazandırılması önerilir.” Önerisinde bulunmuştur. Dört çalışmada “STEM/STEAM uygulamalarının yapılabilmesi için okulların materyal donanımı artırılabilir.” Önerisi getirilmiştir. 3’er çalışmada “STEM/STEAM etkinliklerinin yapılabileceği ve sergilenebileceği donanımlı merkezlerin açılması önerilir.” Ve “STEM ile ilgili yapılacak çalışmalarda farklı yöntemler kullanılabilir.” Önermiştir. Son olarak incelenen çalışmalarda en az frekansa sahip 2 çalışmada “Farklı alternatif ölçme araçları kullanılabilir.” Önerisinde bulunulmuştur.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmada, Türkiye’deki ilkokullarda uygulanan 2017-2020 yılları arasında yapılmış STEM çalışmaları üzerine betimsel bir içerik analizi yapmak amaçlanmıştır. Araştırmaların amacı göz önüne alındığında en fazla "İlkokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutum düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından belirlenmesi" amacıyla çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu sonuca ilişkin incelenen çalışmalarda ilkokul öğrencilerinin STEM’e yönelik tutumlarının hangi değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını görmeyi amaçladıkları söylenebilir. Literatür incelendiğinde yapılan STEM içerik analizlerinde de en fazla STEM’e yönelik tutum çalışmalarının yapıldığı bulgusuna ulaşılmıştır (Aydın Günbatar ve Tabar, 2019). Bunun sebebi de yeni bir yaklaşım/model olduğu için hala eğitimcilerin ya da öğrencilerin fikrine ihtiyaç duyulması olabilir.

STEM’e yönelik tutumun araştırıldığı çalışmaların sayısının fazlalığı başka açılarından da düşünülebilir. Örneğin bu konudaki çalışmaların sonuçlarına odaklanarak öğrencilerin kariyer ilgileri ve meslek seçimleri hakkında değerlendirmelerde bulunulabilir. Özellikle son yıllarda üniversite seçimlerinde fen ve matematik alanlarını seçen öğrencilerin sayısındaki düşüş (Gilbert, 2006:958; King, 2007:15) bu konunun önemini göstermektedir. STEM’e karşı olumlu tutum bu konuda bir iyileşmeye yardımcı olabilir diyebiliriz. Bu çalışmanın sonuçları bu düşüncüyü destekler niteliktedir (Tablo 5).

İncelenen çalışmalarda en fazla kullanılan araştırma yönteminin nicel araştırmalardan tarama modeli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tarama modeli bir grubun özelliklerini ortaya çıkarmak için kullanılan araştırma modelidir. Bu araştırma modeli çok sayıda örnekleme ulaşması bakımından önemli bir avantaja sahiptir (Büyüköztürk vd., 2012:14). Bu modeli kullanan araştırmacılar örnekleme modeli olan kişilerin özelliklerinin neden kaynaklılığından çok nasıl bir dağılım gösterdiğiyle ilgilenir. Bundan dolayı incelenen çalışmaların çoğunluğu tarama modelini kullanmış olabilir. Bundan kaynaklı olarak

çalışmaların çoğunlukta kullandığı veri toplama aracının ölçek olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında benzer bulgular olduğu görülmüştür (Aydın Günbatır ve Tabar, 2019:1065; Herdem ve Ünal, 2018:154; Tabar, 2018:42). Bunun sebebi diğer araştırma yöntemlerine kıyasla hem daha fazla veri hem de nicel veri topladığı için daha objektif veriler elde etmesi olabilir. Yapılan diğer içerik analizi çalışmalarında da ölçeklerin ve mülakatların oldukça fazla tercih edildiği görülmüştür (Aydın Günbatır ve Tabar, 2019:1065; Çalışkan ve Okuşluk, 2021:131; Ecevit vd., 2022:270). Örneğin Ç18 numaralı çalışmada daha güvenilir ve objektif verilere ulaşabilmek adına çoktan seçmeli test tercih edildiği belirtilmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde STEM eğitiminin genellikle fen bilimleri dersinde uygulandığı görülmektedir (Acar, 2018:48; Baran vd., 2016:10; Herdem ve Ünal, 2018:154). Bu araştırmanın bulguları doğrultusunda yapılan çalışmaların çoğunlukla 3. ve 4.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunun nedeni olarak 1. ve 2.sınıflarda fen bilimleri dersinin olmaması söylenebilir. Türkiye’de ilkokullarda fen bilimleri dersi 3.sınıf itibarıyla başlamaktadır. Fen bilimleri öğretim programında yetkinlikler başlığının yanı sıra alana özgü becerilerde yaşam becerileri başlıklarında 21.yy becerilerine yer verilmektedir. Yani bu öğretim programının bir diğer amacı da 21.yy becerileri ile donatılmış öğrenciler yetiştirmektir. Dahası, alana özgü beceriler başlığının altında mühendislik ve tasarım becerileri de yer almaktadır. Bu haliyle MEB’in sunmuş olduğu fen bilimleri öğretim programının STEM gibi disiplinler arası bir anlayışla 21.yy becerilerini geliştirmeyi hedeflediği söylenebilir (MEB, 2018:10).

Çalışmaların sonuç bölümleri incelendiğinde “STEM eğitiminin kullanılmasının olumlu sonuçlar doğurduğu ortaya çıkmıştır” bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye’de yapılan ilkokul çalışmalarında STEM eğitimlerinin STEM’e karşı tutumlarını (Aydın vd., 2017:797; Canbazoglu ve Tümkaya, 2020:196), 21.yy becerilerini (Genek ve Küçük, 2020:1725), akademik başarılarını (Karakaya vd., 2019:10) ve STEM mesleklerine karşı (Acar, 2018:49) olumlu sonuçların olduğunu gösteren birçok çalışma yer almaktadır.

Ulusal düzeyde incelenen çalışmaların öneriler bölümüne bakıldığında en fazla öneri STEM/STEAM etkinliklerin farklı gruplara uygulanabilirliği olmuştur. Bu öneriler çalışmaların farklı sosyo-ekonomik düzeylere göre, yaşadığı şehirlere, sınıf düzeylerine, okul türlerine göre yapılmasını önermektedir.

Bu araştırmada ulaşılan sonuçlara dayanılarak şu önerilerde bulunulabilir:

- STEM eğitimiyle ilgili araştırma yapacak kişilere bu sınıf seviyelerinde yapılmış çalışmaların azlığına dayanarak 1.ve 2. sınıf seviyelerinde araştırma yapmaları önerilebilir.
- Bu araştırmada Türkiye’deki ilkokul öğrencilerine yapılan STEM çalışmalarının içerik analizi yapılmıştır. Araştırmacılar farklı ülkelerdeki ilkokul öğrencilerine yapılan STEM çalışmalarını inceleyebilirler.

- Bu çalışmada kullanılan çalışmalar “YÖK Tez Merkezi, ULAKBİLİM ve Google Akademi” veri tabanlarından ulaşılmıştır. Araştırmacılar farklı veri tabanlarından çalışmalar inceleyerek daha ayrıntılı araştırmalar yapabilirler.

Yazar Katkıları: Bu çalışmanın tüm bölümlerinde üç yazar ortak katkı sağlamıştır.

Çıkar Beyanı: Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- 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.
- Akbaba, C. (2017). Okullarda MAKER ve STEAM eğitim hareketlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger M. A., Kaplan Sayı A., & Türk Z. (2015). *STEM eğitimi çalıştay raporu Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4 - 8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Aydın Günbatır, S., & Tabar, V. (2019). Türkiye’de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 16(1), 1054-1083.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoğlu, C., & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students’ perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canbazoglu, H. B., & Tümkaya, S. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 188-209.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Rotterdam: Sense. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6>
- Çalışkan, A., & Okuşluk, F. (2021). Türkiye’de STEM alanında ve eğitim-öğretim konusunda yapılmış olan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 124-136.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.

- Damar, A., Durmaz, C., & Önder, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM uygulamalarına yönelik tutumları ve bu uygulamalara ilişkin görüşleri. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1(1), 47-65.
- DiCerbo, K. (2014). Assessment and teaching of 21st century skills. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 21(4), 502-505. doi: 10.1080/0969594X.2014.931836.
- Ecevit, T., Yıldız, M., & Balcı, N. (2022). Türkiye'deki STEM eğitimi çalışmalarının içerik analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 263-286. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2022...-893198>
- Genek, S. E., & Küçük, Z. D. (2020). Investigation of scientific creativity levels of elementary school students who enrolled in a STEM program 1-2. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online*, 19(3), 1715-1728.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of context in chemical education. *International Journal of Science. Education*, 28(9), 957-976. <https://doi.org/10.1080/09500690600702470>
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-163.
- Karakaya, F., Yantuuru, H., Yılmaz, G., & Yılmaz, M. (2019). İlkokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi: 4. sınıf örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-14.
- Kaya, S. Y. (2019). *STEM tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve ilkokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Khalil, N., & Osman, K. (2017). STEM-21CS module: Fostering 21st century skills through integrated STEM. *K-12 STEM Education*, 3(3), 225-233. <https://www.learntechlib.org/p/209552/>
- King, D. (2007). Teacher beliefs and constraints in implementing a context-based approach in chemistry. *Teaching Science*, 53(1), 14-18. <https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.161781>
- Kylonen, P. C. (2012). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments.
- MEB, (2018). İlkokul ve Ortaokul Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7, ve 8. sınıf) öğretim programı. Ankara: MEB Yayınevi.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994) *Qualitative data analysis* (2nd ed.). California: Sage Publications, Inc.
- Obama, B. (2009). *Remarks by the President on the "Education to Innovate" Campaign*. Erişim adresi: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/remarks-president-education-innovate-campaign>
- Partnership for 21st Century Learning (P21). (2007). Framework for 21st century.1-9.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.

- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., & Dündar, H. (2014). Eğitim ve Bilim Dergisinde Yayınlanan Araştırmaların Eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453.
- Ültay, E., Dönmez Usta, N., & Durmuş, T. (2017). Eğitim alanında yapılan zihinsel model çalışmalarının betimsel içerik analizi. *Yaşadıkça Eğitim*, 31(1), 21-40.
- Ültay, E., Akyurt, H., & Ültay, N. (2021b). Sosyal bilimlerde betimsel içerik analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(10), 188- 201.
- Ültay, N., & Çalık, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 686-701.
- Ültay, N., Dönmez Usta, N., & Ültay, E. (2021a). Descriptive content analysis of studies on 21st century skills. *SDU International Journal of Educational Studies*, 8(2), 85-101.
- Ünal S, Calik M, Ayas A, & Coll, R.K. (2006). A review of chemical bonding studies: needs, aims, methods of exploring students' conceptions, general knowledge claims and students' alternative conceptions. *Research Science and Technological Education* 24(2), 141–172. <https://doi.org/10.1080/02635140600811536>
- Tabar, V. (2018). *Ülkemizde FeTeMM alanında yapılmış olan çalışmaların içerik analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Taşdemir, A., Aydın, H., Demirdağ, H., & Bircan, M. A. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri ile ilgili görüşleri. *13. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*. Kırşehir, Türkiye.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Francisco: Jossey-Bass.
- Tutkun, Ö. F. (2010). 21. Yüzyılda eğitim programının felsefi boyutları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 993–1016.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-201.

Ek

İncelenen Çalışmaların Kaynakçası

- Ç1, Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4 - 8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Ç2, Azgın, A. O., & Şenler, B. (2019). STEM in primary school: Students' career interest and attitudes. *Journal of Computer and Education Research*, 7(30), 213-232.
- Ç3, Canbazoglu, H. B., & Tümkeya, S. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 188-209.
- Ç4, Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G., & Yılmaz, M. (2019). İlkokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi: 4. sınıf örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-14.

- Ç5, Sarı, D., & Katrancı, M. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Primary Education (TUJPED)*, 5(2), 119-132.
- Ç6, Timur, S., Timur, B., Yalçinkaya-Önder, E., & Küçük, D. (2020). Attitudes of the students attending out-of-school STEM workshops towards STEM education. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 13(2), 334-351.
- Ç7, Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2020). STEM eğitimi ile öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen bilimleri problem çözme becerileri ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 12-23.
- Ç8, Bircan, A. M. (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.
- Ç9, Canbazoglu, H. B., & Tümkiye, S. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 188-209.
- Ç10, Hacıoğlu, Y., & Başpınar, A. (2020). Bir sınıf öğretmeni ve öğrencilerinin ilk STEM eğitimi deneyimleri. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(22), 1-23.
- Ç11, 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.
- Ç12, Kolsuz, S., & Duban, N. (2019). İlkokul öğrencilerinin STEAM (fen-teknoloji-mühendislik-matematik-sanat) disiplinlerine ilişkin görüşleri. *Turkish Studies-Information Technologies and Applied Sciences*, 14(2), 227-240.
- Ç13, Genek, S. E., & Küçük, Z. D. (2020). Investigation of scientific creativity levels of elementary school students who enrolled in a STEM program 1-2. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online*, 19(3), 1715-1728.
- Ç14, Özyurt, M., Kayıran, B. K., & Başaran, M. (2018). İlkokul öğrencilerinin STEM'e ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 65-82.
- Ç15, Tabaru, G. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde uygulanan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenlere etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Ç16, Taşdemir, A., Aydın, H., Demirdaş, H., & Bircan, M. A. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri ile ilgili görüşleri. *13. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*. Kırşehir, Türkiye.
- Ç17, Ültay, N., Emeksiz, N., & Durmuş, R. (2020). STEAM yaklaşımına ilişkin örnek bir uygulama ve uygulama hakkında öğrenci görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(1), 1-17.
- Ç18, Ültay, N., Zıvalı, 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.

- Ç19, 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.
- Ç20, Asıgıgan, S. İ. (2019). *Oyunlaştırılmış STEM uygulamalarının öğrencilerin içsel motivasyon düzeyleri eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ç21, Azgın, A. O. (2019). *İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları ile öğretmenlerin yönelimleri*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Ç22, Bahçe, M. (2019). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin FeTeMM etkinlik uygulamalarının değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Ç23, Genek, S. E. (2018). *STEM eğitimi uygulanan ilkokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ç24, Yıldız Kaya, S. (2019). *STEM tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve ilkokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Ç25, Öztürk, M. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinin FeTeMM eğitimine ilişkin yeterlik inançları ve tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ç26, Öztürk, D. (2020). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin akademik başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Ç27, Tekin, S. (2020). *Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve mesleki tercihlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Ç28, Yaşlık, İ. (2020). *İlkokul 2. sınıf serbest etkinlik dersinde STEM etkinliklerinin uygulanması: Bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ç29, Yavuz, Ü. (2019). *İlkokul fen bilimleri dersinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinlikleri ile işlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Ç30, Yetkin, N. (2020). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin öğrenme anlayışları ve STEM eğitime yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.