



The Effect of STEM Education Model Based Science Education on 3-7 Grades Students' Attitudes Towards STEM

Orçun Bozkurt^{1,a,*}, Teslime Kağar^{2,b}, Bilal Yıldırım^{3,c}

¹Faculty of Education, Hatay Mustafa Kemal University, Hatay, Türkiye

²Ministry of Education, Hatay, Türkiye

³Faculty of Education, Hatay Mustafa Kemal University, Hatay, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

#This study is a part of master's thesis

History

Received: 21/11/2022

Accepted: 17/04/2023



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of science courses conducted according to the STEM education model on the attitudes of 3-7 grade students towards STEM. The study group of the research consisted of 3-7 grade students studying at the STEM education centre. The lessons were carried out for 4 weeks, based on the lesson plans prepared according to the STEM model in accordance with each grade level. To collect data in the study, the STEM attitude scale developed by the researcher was used as a pre-test and post-test. The results indicated that the use of activities enabled the 3rd, 4th, 5th, and 6th grade students to develop their perspectives towards STEM in a positive way, however, that the application did not significantly affect the 7th grade students' perspectives towards STEM. In addition, the results further highlighted that gender did not make a difference in terms of changes in student attitudes towards STEM.

Keywords: STEM education, attitudes towards stem, science education

Fen Bilimleri Derslerinin STEM Eğitim Modeline Dayalı İşlenmesinin 3-7. Sınıf Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Tutumlarına Etkisi

Bilgi

#Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.

*Sorumlu yazar

Süreç

Geliş: 21/11/2022

Kabul: 17/04/2023

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Öz

Bu çalışmada STEM eğitim modeline göre yürütülen fen bilimleri derslerinin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına etkisinin tespiti amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu STEM eğitim merkezinde öğrenim gören 3-7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Dersler 4 hafta boyunca STEM modeline göre her sınıf düzeyine uygun olarak hazırlanan ders planlarına dayalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada veri toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen STEM Tutum Ölçeği ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinin sonucunda; aktivitelerin kullanılmasının 3, 4, 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik bakış açılarının olumlu yönde gelişmesini sağladığı, bununla birlikte 7. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik bakış açılarının anlamlı derecede etkilemediği görülmektedir. Bununla birlikte cinsiyetin STEM'e yönelik öğrenci tutumlarındaki değişim açısından bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi, STEM'e yönelik tutum, fen bilimleri dersi

^a orcunbozkurt@gmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0003-2251-0397>

^b teslimekagar@hotmail.com ^{id} <https://orcid.org/0000-0003-3033-0820>

^c byildirim@mku.edu.tr

^{id} <https://orcid.org/0000-0002-4660-0904>

How to Cite: Bozkurt, O., Kağar, T., & Yıldırım, B. (2023). The effect of STEM education model based science education on 3-7 grades students' attitudes towards STEM. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 12(2):443-450

Giriş

Gelecek çağın eğitime yönelik ihtiyaçlarında temel unsurlar öğrenmeyi öğrenme, küresel vizyon, yerel değerlerin benimsenmesi, kültürel kimliğin kazanılması ve iyi bir vatandaş olma, yarışma ihtiyacı duyma ve girişimci olma, problem çözme becerisi, iletişim kurabilme yeteneği, ekip çalışması yapabilme oluşturmaktadır. Bütün bunlar için eğitimin amacı bilgiyi ezberletmekten çıkıp; çocukların haya gücünü ateşleyecek, yaratıcı olmalarını sağlayacak nitelikte olmalıdır. Bunun gerçekleştirilebilmesi için de çocuklardaki özgür ve girişimci ruhun ortaya çıkartılması gerekmektedir. Ayrıca öğrenci gelişimin odağı olmalı, okulun bütün süreci öğrencilere bu özellikleri kazandıracak şekilde tasarlanmalıdır. Eğitimde artık, öğrencinin bireysel gelişiminin yanı sıra entelektüel gelişiminin de olması gerekmektedir. Okulların, bilgi toplumu özelliklerine uygun öğretimin eleştirel, yaratıcı, bilimsel olarak düşünme gibi yeterlikler yanında; öğrenciye olgu, kavram ve olaylara karşı analiz, sentez ve değerlendirme yapabilme gibi özellikleri de kazandırmalıdır (Parlar, 2012).

Teknolojik dönüşümün büyük bir rol oynadığı dünyada düşünen, sorgulayan, eleştiren, yenilikçi, üretken, sosyal, girişimci ve üretim odaklı eğitim büyük önem taşımaktadır. STEM eğitim modelinde disiplinler arası bir yaklaşımla günümüz problemlerine çözüm üretilmesi hedeflenmektedir. STEM eğitim modeli çocukları problem çözmeye, grup çalışması yapmaya, teorik bilgileri pratiğe geçirmeye, eleştirel düşünmeye yönlendirilmektedir. Eğitimin niteliğinin geliştirilmesi iş dünyasının beklentilerinin karşılanması ile paralel olarak yürütülmelidir. STEM eğitimi ile çocuklar dijital gelişmelerin gerektirdiği ve iş dünyasının ihtiyaçlarına cevap verecek becerilere sahip olma imkânı elde etmektedirler (Konca, 2020).

Günümüzde gelişmiş ülkeler arasında teknoloji ve inovasyon alanında rekabet giderek artmaktadır. Bu durum eğitim alanında da rekabeti ortaya çıkarmakta ve ülkeler eğitim alanında yaptıkları yatırımları arttırmaktadır (Bayrakçı ve Yokuş, 2021). 21. yüzyılda hız kazanan küresel ekonomik yarış ile bilim ve teknolojide meydana gelen değişimler, ülkelerin eğitim sistemlerinin yeniden yapılandırılmasını zorunlu hale getirmiştir (Aydın, 2011).

Çağımızın sorunlarına çözüm üretebilecek bireylerin yetiştirilmesi dünya problemlerine çözüm üretebilecek bireyleri yetiştirecek bir eğitim modeli ile mümkün olabilir. Günümüzde gelişmiş ülkelerin eğitim modelleri incelendiğinde bazı ortak yönleri olduğu görülmektedir. Yaparak, yaşayarak, öğrenci merkezli, öğrencilerin sürecin içine girerek yürütülen, kendi başına öğrenebildiği modellerin uygulandığı görülmektedir. Bu özellikleri içeriğinde barındıran öğretim modellerinden biri de STEM modelidir (Gencer, Doğan, Bilen ve Bilge, 2019). STEM eğitim modeli ve yaklaşımı üzerinde dünyada 2000'li yılların başından bu yana gelişme kat

edildiği ve önemsendiği görülmektedir (Keneddy ve Odell, 2023).

STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin ilk harflerinin kısaltmasından oluşur. (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbirleri ile bütünleşik bir biçimde günlük yaşam problemlerine çözüm üretmek için anaokulundan başlayarak yükseköğrenime kadar tüm süreci içine alarak öğretilmesini sağlayan bütünleşik eğitim modelidir (Falcioni, 2014).

Dünya genelinde STEM ya da benzeri eğitim modelleri 1950 li yıllardan itibaren uygulanmaya başlansa da asıl ilginin son 20 yılda arttığını söylemek mümkündür. Özellikle ABD bu konuda başı çeken ülke konumundadır. ABD dışında; Avrupa'daki birçok ülkenin, Çin, Güney Kore, Hindistan ve Japonya'nın da bu alanda ciddi çalışmalar yaptıklarını belirtmek gerekir (Widya vd., 2019).

STEM eğitiminin önemi birçok araştırmada incelenmektedir. Uluslararası yayınlanan geleceğin meslekleri raporunda, gelecekte dünyanın ihtiyaç duyduğu iş gücünün STEM meslekleri alanlarında olduğu görülmektedir. Artık günümüz dünyası üreten, sorgulayan, eleştiren, inisiyatif kullanabilen ve problemlere çözüm üreten bireyler istemektedir. Bu sebeple eğitim alanında STEM eğitim modeline daha fazla yer verilmesi ve bu alanda daha fazla araştırma yapılması büyük önem taşımaktadır. STEM eğitiminin en önemli basamaklarından birisinin STEM ders planlarının olduğu tespit edilmiştir. Bir planlama yapılmadan yapılan STEM aktivitelerinin oyun temelli etkinliğin ötesine geçemediği belirlenmiş ve bir süre sonra eğitimcilerin yeni etkinlikler tasarlamakta zorlandığı tespit edilmiştir (Uz, 2022).

Bu araştırmada etkili bir STEM uygulamasının gerçekleşmesi için gerekli görülen STEM'e yönelik tutumun geliştirilmesinde STEM eğitim modeline göre hazırlanan ders planlarına göre derslerin işlenmesinin etkisi var mıdır? Araştırma sorusuna yanıt atanmaktadır:

Yöntem

STEM eğitim modeli ile derslerin işlenmesinin 3-7. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tek örneklem yarı deneysel yöntemden faydalanılmıştır (Creswell ve Sözbilir, 2017). Araştırma deseninin şematik gösterimi aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmanın Deseni

Ön Test	Uygulama	Son Test
STEM Tutum Ölçeği	STEM ders planları eşliğinde uygulanan STEM aktiviteleri	STEM Tutum Ölçeği

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Hatay ili Payas ilçesi Payas Belediyesi PayaSTEM Merkezinde öğrenim gören 3, 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Örneklemi ise bu evren içerisinde yer alan 3. sınıfa devam eden 83, 4. sınıfa devam eden 97, 5. sınıfa devam eden 81, 6. sınıfa devam eden 62 ve 7. sınıfa devam eden 27 olmak üzere toplam 350 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen STEM tutum ölçeği kullanılmıştır. STEM tutum ölçeği STEM'e ve STEM'in uygulamalarına ilişkin 12 yargı cümlesinden oluşmaktadır. Ölçeğin KMO faktör yükünün ,907 olduğu ve ölçekteki maddelerin tek bir faktörde toplandığı tespit edilmiştir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı Cronbach's alpha değeri ,882 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Toplanması

Bu çalışmada STEM modeline göre hazırlanmış etkinlikler 2021 – 2022 eğitim – öğretim yılında Payas Belediyesi PayaSTEM Merkezinde aynı öğretmenin derslerine girdiği 3-7. sınıflarda 4 hafta süre ile uygulanmıştır. Çalışmanın başında ve sonunda öğrencilere STEM tutum ölçeği uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi konusunda; tanımlayıcı istatistikler frekans, yüzde, ortalama, standart sapma değerleri ile yapılmıştır. Grupların ön ve son test ortalamalarının farklı olup olmadığının incelenmesi amacı ile eşleştirilmiş gruplar t-testi kullanılmıştır. Grupların ön ve son test ortalamalarındaki değişimin cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmesi amacı ile ANCOVA testi kullanılmıştır. Çalışmada 0,05'ten küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir ($\alpha=0,05$).

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde; analiz edilen verilerin tablolar halinde verilerek yorumlanması yer almaktadır.

Normallik Testleri

Anket, başarı test, tutum ölçeği gibi nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı araştırmalarda bu verilerin analiz sonuçlarının güvenilir olabilmesi için elde edilen verilerin evrenin genelini temsil edebilmesine bağlıdır. Bu temsil şartlarından biri normal dağılım gösterdiğine inanılan evrenden alınan örneklemde elde edilen verilerin normal dağılım sergilemesidir. Bu nedenle verilerin analizinin ilk aşaması kullanılacak testlerin normalliğinin sağlanmasıdır (İnam, 2020). Bu nedenle örneklemde elde edilen verilere normallik testi uygulanmıştır. Normallik testi için yapılan Skewness (çarpıklık), Kurtosis (Basıklık) testi sonuçları aşağıda çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Tutum ölçeği ile elde edilen verilerin normallik testi sonuçları (n=350)

	Skewness/ss	Kurtosis/ss
Ön test	-,944	,844
Son test	-,791	,648

Tablo 2'ye bakıldığında ön test için Skewness (çarpıklık) katsayısının -0,944, Kurtosis (Basıklık) katsayısının 0,844 olduğu, son testte ise Skewness (çarpıklık) katsayısının -0,791, Kurtosis (Basıklık) katsayısının ,648 olduğu görülmektedir. Bir örnekleme ait verilerin normal dağılım göstermesi için Skewness ve Kurtosis değerinin -1,96 ve +1,96 aralığında olması gerekir. (Demir, 2022). Tablo 2'deki veriler bu aralıktadır. Bu sonuç verilerin normal dağılım gösterdiği ve parametrik testlerden t-testi ve ANCOVA yapmanın uygun olduğunu ifade eder.

Uygulama Öncesi ve Sonrası Öğrencilerin STEM Tutum Ölçeğine Verdikleri Yanıtların Analizi

Araştırmaya katılan 3, 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin STEM tutum ölçeği ön ve son testine verdikleri yanıtların analizi sonucunda ulaşılan bulgular aşağıda çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. 3, 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerin STEM tutum ölçeği ön ve son testine verdikleri yanıtların karşılaştırılması için yapılan eşleştirilmiş gruplar t-testi sonucu

Sınıf	Test	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
3	Ön Test	83	3,56	0,6755	82	-6,872	0,00
	Son Test	83	4,16	0,4841			
4	Ön Test	97	3,81	0,9133	96	-5,000	,000
	Son Test	97	4,39	0,5330			
5	Ön Test	81	3,78	0,9015	80	-2,543	,013
	Son Test	81	4,16	0,9396			
6	Ön Test	62	3,96	0,7017	61	-4,949	,000
	Son Test	62	4,43	0,3246			
7	Ön Test	27	4,37	0,7126	26	-,912	,298
	Son Test	27	4,53	0,5084			

Yukarıdaki çizelge incelendiğinde araştırmaya katılan 3., 4., 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutum ölçeği ön testine verdikleri yanıtlara göre son testte aldıkları puanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gerçekleşmiştir. Bunun yanında araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutum ölçeği ön testine verdikleri yanıtlara göre son testte aldıkları puanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gerçekleşmemiştir. Bu durum STEM eğitim modeline göre hazırlanan öğretim programının uygulanmasının 3., 4., 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını arttırdığını, 7. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde arttırmadığını göstermektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerinin tamamının STEM tutum ölçeği ön ve son testinden aldıkları madde bazlı puanların arasında yapılan bağımlı gruplar t-testi sonuçları aşağıda çizelge 4'te verilmiştir.

Aşağıdaki tablo incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum ölçeği son testte aldıkları puanlarda ön teste aldıkları puanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış gerçekleşmiştir. Bu durum uygulanan STEM eğitim modelinin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını arttırdığını göstermektedir.

Yapılan STEM aktiviteleri öncesi gerçekleştirilen ön test ve son test bulguları incelendiğinde; uygulama

öncesinde öğrencilerin STEM'in ne olduğu hakkında bilgi sahibi oldukları bununla birlikte STEM etkinliklerinin ardından bilgi düzeylerinde artış olduğu görülmektedir.

Weber (2011)'e göre; derslerin STEM etkinlikleri ve aktiviteleri kullanılarak yapılmasının, öğrencilerin STEM'e bakış açılarını ve STEM hakkındaki bilgi düzeylerini olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. Choi ve Chang (2009)'a göre; STEM aktivitelerinin özellikle fen bilimleri alanında öğrencilerin farkındalık düzeylerinin artışına olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir. STEM eğitimini öğrencilerin belirli bir düzeyde biliyor olması STEM aktivitelerinin daha verimli bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır.

Öğrencilerin 'Bir robotu yönlendirebilecek kadar kodlama bilgisine sahibim.' sorusuna verdikleri ön test ve son test cevapları incelendiğinde cevaplarında önemli bir artışın bulunduğu tespit edilmiştir. Aslan (2001)'a göre robotik ve kodlama eğitimi alan öğrencilerin yaratıcıları olumlu yönde artmaktadır. Özellikle kodlamanın öğretiminde kullanılan tasarlanmış oyunların bu yaratıcı düşünmeye olumlu katkı gösterdiğini ifade etmiştir. Aksoy ve Demir (2019)'e göre öğrencilere kendi sanal ortamlarında kendi oyunlarını tasarladıkları eğitimler verilmesi onların yaratıcılıklarına olumlu katkı sağlamaktadır.

Çizelge 4. Öğrencilerin tamamının STEM Tutum Ölçeği ön ve son testinden aldıkları puanların karşılaştırılması için yapılan eşleştirilmiş gruplar t-testi sonucu

No	Madde	Test	\bar{X}	ss	sd	t	p
1	STEM'in ne olduğu hakkında ayrıntılı bilgiye sahibim.	Ön Test	3,69	1,143	349	-6,690	,000
		Son Test	4,23	1,032			
2	STEM eğitim modelinin derslerde nasıl uygulanacağını biliyorum.	Ön Test	3,46	1,231	349	-9,791	,000
		Son Test	4,25	,950			
3	Robotik-kodlama eğitiminin ilerde bana katkı sağlayacağını düşünüyorum.	Ön Test	4,35	1,234	349	-2,888	,004
		Son Test	4,59	,913			
4	Bir robotu yönlendirebilecek kadar kodlama bilgisine sahibim.	Ön Test	3,37	1,206	349	-6,297	,000
		Son Test	3,89	1,118			
5	Şu an ki bilgilerimle kendi uygulamamı (bilgisayar, telefon, internet) veya robotumu yapabilirim.	Ön Test	3,00	1,191	349	-4,872	,000
		Son Test	3,44	1,190			
6	Matematik dersini seviyorum.	Ön Test	4,24	1,322	349	-4,765	,000
		Son Test	4,65	,878			
7	Matematiğin gündelik hayatta nasıl kullanılacağını biliyorum.	Ön Test	4,09	1,220	349	-5,237	,000
		Son Test	4,53	,913			
8	Daha önce tasarladığım ürünlerde veya yaptığım çalışmalarda matematiği etkin bir şekilde kullandım.	Ön Test	3,69	1,245	349	-6,067	,000
		Son Test	4,21	1,050			
9	Fen Bilimleri dersini seviyorum.	Ön Test	4,39	1,240	349	-5,154	,000
		Son Test	4,79	,735			
10	Daha önce Fen Bilimleri dersinde deneyler yaptım.	Ön Test	3,78	1,488	349	-6,837	,000
		Son Test	4,44	1,089			
11	Daha önce yaptığım Fen Bilimleri çalışmasında matematik, teknoloji ve mühendislik bilimini kullandım.	Ön Test	3,35	1,329	349	-5,638	,000
		Son Test	3,89	1,224			
12	STEM eğitiminin gelecekte ki meslek seçimime katkısı olacağını düşünüyorum.	Ön Test	4,37	1,250	349	-3,702	,000
		Son Test	4,67	,838			
	Genel Test	Ön Test	3,81	,8311	349	-8,757	,000
		Son Test	4,30	,6259			

Öğrencilerin eğitim öncesi ve sonrasında kendi uygulamamı, robotumu vb. yapabilirim sorusuna verdikleri yanıtlar arasında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir.

Çalışmada öğrencilerin uygulama öncesinde matematik ve fen bilimleri dersini sevdiklerini ifade ettikleri görülmektedir. Bununla birlikte STEM temelli etkinlikler ile yapılan derslerden sonra Matematik ve fen bilimleri derslerine olan ilgilerinde artış olduğunu ifade ettikleri de tespit edilmiştir. Mujib, Mardiyah ve Suherman (2020)'e göre STEM eğitim modeline uygun geliştirilen matematiksel modelleme etkinliklerinin matematiğe olan ilginin artmasında etkili olduğu belirtilmektedir. STEM temelli aktiviteler ile matematik öğrenen öğrencilerin STEM temelli eğitim almayanlara göre daha aktif ve matematiğe karşı daha ilgili oldukları tespit edilmiştir. Köysüren ve Üzel (2018)'e göre matematik öğretiminde STEM aktivitelerinden faydalanılması öğrencilerde matematik okur yazarlığını arttırmaktadır.

Çalışmada STEM temelli fen bilimleri etkinlikleri tasarlanarak öğrencilere uygulanmıştır. STEM eğitim çalışması öncesinde öğrencilerin fen bilimleri dersini sevdiklerini yüksek orada belirttikleri, bununla birlikte bu konuda öğrenciler arasında yüksek farklılığın olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin fen bilimleri dersine olan sevgilerini daha da yüksek oranda ifade ettikleri görülmektedir. Kırıcı (2014) STEM aktiviteleri ile desteklenmiş fen bilimleri ders uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine bakış açılarını ve bilimsel anlamda yaratıcılıklarını olumlu yönde geliştirdiğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin ön testte yer alan "Daha önce Fen Bilimleri dersinde deneyler yaptım" maddesine verdikleri yanıtların ortalamaları incelendiğinde ön test sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilimleri dersinde deney yaptıklarını ifade ettikleri gözlemlenmiştir. Ön test verilerinin uygulamanın ardından yapılan son test verilerine göre fen bilimleri dersinde deney yaptıklarını ifade eden öğrencilerin miktarında anlamlı düzeyde artış gözlemlendiği tespit edilmiştir. STEM aktiviteleri ile yapılan fen bilimleri deneylerinin öğrencilerin üzerinde olumlu etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Derslerde kullanılan STEM aktivitelerinin arttırılması fen bilimleri dersinde daha fazla deney yapılacağı anlamını taşımaktadır. Aynı zamanda deney ile desteklenen fen bilimleri dersinin öğrenciler üzerinde derse karşı daha olumlu bir istek oluşturduğu gözlemlenmektedir.

Öğrencilerin STEM eğitimlerinin gelecekte seçecekleri meslekleri belirlemelerine katkı sağlayıp sağlamadığına

bakıldığında; ön test ve son test verileri arasında farklar gözlemlendiği, STEM eğitimlerinin meslek seçimine katkısı olacağını düşündüklerini ifade etmelerinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin ön test ve son test verilerine verdikleri cevaplar analiz edildiğinde eğitim sonrasında STEM eğitiminin meslek seçimleri noktasında kendilerine çok büyük oranda fayda sağlayacağına inanmaktadırlar.

Araştırmaya katılan öğrencilerinin tamamının STEM tutum ölçeği ön ve son testine verdikleri yanıtların cinsiyet açısından analizi sonucunda ulaşılan bulgular aşağıda çizelge 5'te verilmiştir.

Aşağıdaki çizelge incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin tamamının STEM'e yönelik tutum ölçeği ön testine verdikleri yanıtlara göre son testte aldıkları puanlarda cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir artış gerçekleşmemiştir. Bu durum STEM eğitim modelinin uygulanmasının öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını etkilemede cinsiyet durumunun etki etmediğini göstermektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

STEM eğitim modeli ile yapılan derslerde birçok aktivite ve hayatın içerisinde uygulamalar yer almaktadır. Öğrencilerin STEM uygulamasının nasıl yapılacağı hakkında belirli bir düzeye sahip olmaları yapılan etkinliklerin daha verimli yapılabilmesini sağlamaktadır. Çalışmamızda öğrencilerin STEM uygulamalarında neler yapmaları gerektiği konusunda bilgi düzeylerinin yüksek olduğu ayrıca bilgi düzeylerinde de anlamlı bir artışın olduğu belirtilmektedir.

21. yüzyıl dünyasında yazılım ve robotlar ön plana çıkmaktadır. Bu alanda öğrencilerin gelişimine katkı sağlanması büyük önem taşımaktadır. STEM aktivitelerinde robotların kullanılması eğitimin kalitesini ve ilgi çekiciliğini arttırmaktadır. Kert, Erkoç ve Yeni (2020)'ye göre öğrencilere STEM aktiviteleri yaptırılırken robotik setlerden yararlanılmasının öğrencilerin hesaplamalı düşünme becerilerini arttırdığını belirtmektedir.

Seferoğlu (2021)'na göre günümüzde iş sektöründe en küçüğünden en büyüğüne her alanda kodlama bilgisi her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Bu sebeple kodlamayı küçük yaşlardan itibaren çocuklarımıza doğru yöntemlerle öğretmemiz gerekmektedir.

Yazılım becerisine sahip olma günümüz dünyasında 21. Yüzyıl dünya vatandaşında aranan özelliklerden birisi olarak görülmektedir.

Çizelge 5. Öğrencilerin tamamının STEM Tutum Ölçeği ön ve son testine verdikleri yanıtların ortalamasının cinsiyet açısından karşılaştırılması için yapılan ANCOVA analizi sonucu

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test	,024	1	,024	,061	,805
Cinsiyet	,637	1	,637	1,624	,203
Hata	136,071	347	,392		
Toplam	6604,961	350			

Aynı zamanda akıl yürütme becerisinin ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmektedir (European Commission, 2014). Çalışmaya katılan öğrencilerin, uygulama öncesinde robotik kodlama alanında orta düzeyde bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca öğrenciler robotik kodlama ve STEM eğitimlerinin ileride kendilerine katkı sağlayacağını ifade etmektedirler. Çalışmada robotik kodlama hakkında orta düzeyde bilgi sahibi olduklarını ifade eden öğrenciler eğitim sonunda kodlama becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Lye ve Koh (2014) kodlama becerisine erken yaşta sahip olan çocukların problem çözme ve hesaplamalı düşünme becerilerinin de geliştiğini belirtmiştir. Karabak ve Güneş (2013)'e göre kodlama yalnızca bilişim ya da robotlarla ilgili bir kavram olarak değerlendirilmemelidir. Bu beceriye sahip bireylerin problem çözme becerileri de önemli ölçüde artmaktadır.

MEB (2018)'e göre öğrencilerimize matematiği öğretirken onların matematiği güncel hayatında uygulayabilen, matematiksel yaşam problemlerine çözüm üretebilen, matematiğin diğer disiplinler ile ilişkisini kurabilen bireyler olarak yetişmelerini hedeflenmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda ortaöğretim müfredatı içerisine yerleştirilmesi gerekli görülen matematiksel modelleme içerikleri ön plana çıkmaktadır. Deniz (2014)' göre matematiksel modelleme ile öğrencilerin günlük yaşam problemlerini çözme becerilerine katkı sunan ve matematiğin hayatın içinde öğrenilmesini sağlayan bir eğitim yaklaşımıdır.

Extended Abstract

Introduction

Thinking, questioning, critical, innovative, productive, social, entrepreneurial, and production-oriented education is of great importance in the world where technological transformation plays a major role. The STEM education model aims to produce solutions to today's problems with a multidisciplinary approach. Children are directed to problem solving, group work, putting theoretical knowledge into practice, and thinking critically. Improving the quality of education should be carried out in parallel with meeting the expectations of the business world. With STEM education, children can have the skills required by digital developments and to meet the needs of the business world.

It is very important for students to develop their attitudes towards STEM so that they can have the opportunity to have these skills through STEM education.

This study aimed to determine the effects of science courses conducted according to the STEM education model on the attitudes of 3-7th grade students towards STEM.

Method

This study, which was carried out to determine the effect of teaching the lessons with the STEM education model on the attitudes of 3-7th grade students towards

Arleback ve Albarracin (2019)'a göre matematiksel modelleme eğitiminin STEM disiplinleri içerisinde uygulamalarla pekiştirilmesi öğrencilerin tüm disiplinlerden oluşan problemlerle başa çıkmalarına ve çözüme ulaşmalarına desteklemektedir. Ayrıca matematiksel modelleme eğitiminin 21. yüzyıl becerilerini destekler nitelikte olduğunu savunmaktadır. Demirci (2018)'ye göre lise 2. sınıf öğrencileri ile yapılan matematiksel modelleme eğitiminin öğrencilerin matematiğe bakış açılarında ve matematik okuryazarlığına olumlu etkisi bulunmaktadır.

STEM eğitimlerinin 21. yüzyıl becerilerini öğrencilere kattığı göz önüne alınırsa, öğrencilerin gelecekteki meslek seçimlerine de katkı sağlaması oldukça normaldir. Doğru uygulanan STEM eğitimleri ile öğrencilerde gelecek kaygısı da bir miktar ortadan kaldırılabilir.

STEM eğitim modeli ile geliştirilen etkinliklerin uygulanması sonucunda öğrencilerde STEM anlayışına yönelik önemli bir farkındalık olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışma geliştirilip tüm yılı kapsayacak ders planları haline dönüştürülürse bunun etkileri daha yaygın ve daha belirgin şekilde oluşabilir. Çalışmada yapılan ders planlarının öğrenciler üzerindeki olumlu etkileri net bir şekilde gözlemlenmiştir. Ayrıca verilen eğitimlerin öğrencilerin gelecekte seçecekleri mesleklere bakış açılarında önemli bir etki oluşturmuştur. STEM disiplinlerine yönelik meslek gruplarını ve etkilerini fark eden öğrencilerin gelecek planlarını daha doğru yapacakları düşünülmektedir.

STEM, used the single-sample quasi-experimental method (Creswell & Sözbilir, 2017).

The universe of the research consisted of 3-7th grade students studying at Payas Municipality PayaSTEM Center in the 2021-2022 academic year. The sample of research consisted of 350 students in total, 83 attending the 3rd grade, 97 attending the 4th grade, 81 attending the 5th grade, 62 attending the 6th grade, and 27 attending the 7th grade.

The activities prepared according to the STEM model were implemented for 4 weeks in the 2021-2022 academic year.

For data collection, the STEM attitude scale consisting of 12 judgment sentences about STEM and its applications, developed by the researchers, was used as pre-test and post-test.

Results

According to the analysis of the responses given by the participants to the STEM attitude scale, there was a statistically significant difference between the post-test and pre-test scores of the 3rd, 4th, 5th, and 6th grade students. However, there was no statistically significant difference between their post-test and pre-test scores of the 7th grade students.

When the scores of all students from the attitude scales towards STEM were compared, there was a statistically significant increase in the scores of the students in the post-test compared to the answers they gave in the pre-test. This showed that the applied STEM education model increased students' attitudes towards STEM.

According to the answers of all the students participating in the study to the STEM attitude scale pre-test, there was no statistically significant increase in the scores they got in the post-test in terms of gender.

Discussion

The implementation of the curriculum prepared according to the STEM education model increased the attitudes of the 3rd, 4th, 5th and 6th grade students towards STEM, but did not significantly increase the attitudes of the 7th grade students towards STEM.

With the application of the activities developed with the STEM education model, a significant increase in awareness about STEM occurred in the students.

Weber (2011) stated that the use of STEM activities affected students' perspectives on STEM and their level of knowledge about STEM in a positive way. Further, Choi and Chang (2009) stated that STEM activities had a positive effect on the increase of students' awareness levels, especially in the field of science. The results of these studies are consistent with the results of the current study.

Pedagogical Implications

The positive effects of the lesson plans made in the study on the students were clearly observed. In order to occur for this effect more widely and more clearly, the study can be developed that cover the whole year.

STEM education model-based science education had a significant impact on the students' perspectives on the professions they will choose in the future. So, it is thought that students who realize the occupational groups and their effects on STEM disciplines will make their future plans more accurately.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

Kaynaklar

Askoy, N., & Küçük Demir, B. (2019). Matematik öğretiminde dijital oyun tasarlamanın öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi*

- Dergisi*, 39(1), 147-169. <https://doi.org/10.17152/gefad.421615>
- Årlebäck, J. B., & Albarracín, L. (2019). The use and potential of Fermi problems in the STEM disciplines to support the development of twenty-first century competencies. *ZDM Mathematics Education*, 51(6), 979-990. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01075-3>
- Aslan, E. (2001). Torrance yaratıcı düşünce testi'nin Türkçe versiyonu. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(14), 19-40.
- Aydın, M. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için geliştirilen proje tabanlı öğretim yöntemi konulu bir destek programının etkilerinin araştırılması [Yayımlanmamış yüksek doktora tezi]*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bayrakçı S., & Yokuş, G. (2021). "21. Yüzyıl Dijital Çağda Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri", H. E. Çocuk, & T. Sosyal (Ed.), *21. Yüzyıl Becerileri ve Türkçe Eğitimi* içinde (ss. 61-82), Nobel Yayınevi, Ankara.
- Choi, N., & Chang, M. (2009). Performance of middle school students. comparing U.S and Japanese inquiry-based science practices in middle schools. *Middle Grades Research Journal*, 6(1), 29-47.
- Creswell, J. W., & Sözbilir, M. (2017). Karma yöntem araştırmalarına giriş. *Pegem Akademi*.
- Demir, S. (2022). Comparison of normality tests in terms of sample sizes under different skewness and Kurtosis coefficients. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(2), 397-409. <https://doi.org/10.21449/ijate.1101295>
- Demirci, G. (2018). Matematiksel modelleme yönteminin matematik okuryazarlığına etkisi [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
- Deniz, D. (2014). Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Yöntemine Uygun Etkinlik Oluşturabilme ve Uygulayabilme Yeterlikleri [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
- European Commission (2014). Coding - The 21st Century Skill, *European Commission*. <https://ec.europa.eu/sayfasından01.02.2020> tarihinde erişilmiştir
- Falcioni, J. G. (2014). Decision point on stem. *Mechanical Engineering-CIME*, 136(4), 8.
- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K., ve Bilge, C. (2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 38-55. doi: 10.9779/PUJE.2018.221
- Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J.J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. *Congressional Research Service, Library of Congress*.
- İnam, N. (2020). *Öğretmenlere yönelik STEM tutum ölçeği geliştirme çalışması [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karabak, D., & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 163-169.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. (2023). STEM Education as a Meta-discipline. In *Contemporary Issues in Science and Technology Education* (pp. 37-51). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Kert, S. B., Erkoç, M. F., & Yeni, S. (2020). The effect of robotics on six graders' academic achievement, computational thinking skills and conceptual knowledge

- levels. *Thinking Skills and Creativity*, 38(1), 100714. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100714>
- Kırcı, G. M. (2014). *STEM destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Konca, F. (2020). Eğitim 4.0: Eğitimin Geleceği Tartışmalarının Neresindeyiz. Ankara: Pegem Yayınevi.
- Köysüren, M., & Üzel, D. (2018). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının 6. Sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 81–101. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506418>
- Lye, S.Y. & Koh, J.H.L., 2014. Review on teaching and learning of computational thinking through programming: *What is next for K-12?*. *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara. <http://mufredat.meb.gov.tr/Default.aspx> adresinden 01.02.2020 tarihinde erişilmiştir
- Mujib, M., Mardiyah, M., & Suherman, S. (2020). STEM: Pengaruhnya terhadap literasi matematis dan kecerdasan multiple intelligences. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 66-37. <https://doi.org/10.24042/ijms.v3i1.5448>.
- Seferoğlu, S. S. (22 Mart 2021). Bir 21'inci yüzyıl becerisi olarak kodlamanın önemi ve eğitimdeki yeri. *Hürriyet Gazetesi, Eğitim Haberleri, Konuk Yazar Köşesi*, 22.03.2021. [Çevrimiçi: <https://www.hurriyet.com.tr/egitim/kodlamanin-onemi-ve-egitimdeki-yeri-41768618>, erişim tarihi 01.02.2022]
- Uz, G. Y. (2022). *STEM etkinliklerinin STEM alanlarına karşı tutum, bilgi işlemsel düşünme becerileri, STEM mesleklerine ilgi ve farkındalığa etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Weber, K. (2011). Role models and informal STEM-related activities positively impact female interest in STEM. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18.
- Widya, Rifandi, R., & Rahmi, Y. L. (2019). STEM Education to Fulfil The 21st Century Demand: a literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317, 12208. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012208>