

İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri

Duygu SARI¹ & Mehmet KATRANCI²

¹Yahşihan Şehit Osman Yıldırım İlkokulu, Türkiye

²Kırıkkale Üniversitesi, Türkiye

Gönderilme Tarihi (Received): 14/09/2020

Düzeltilme Tarihi (Revised): 20/10/2020

Kabul Tarihi (Accepted): 22/10/2020

Özet

Bu çalışmada ilkököl dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinlikleri hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma; 2019-2020 eğitim-öğretim yılında bir devlet ilkokulunun dördüncü sınıfında öğrenim gören 7'si erkek, 15'i kız olmak üzere toplam 22 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma modelinde tasarlanmış bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmış; verilerin analizinde içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin STEM etkinlikleri hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu, etkinliklerin fen bilimleri dersine ve beceri gelişimine önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir. Öğrencilerin genel olarak etkinlikleri eğlenceli olarak değerlendirdiği; gerçekleştirilen etkinliklerin fen bilimleri dersine yönelik ilgi ve motivasyonu artırdığı tespit edilmiştir. Etkinliklerin öğrencilerde ekip çalışması ve işbirliği becerileri başta olmak üzere el becerileri ve düşünme becerileri gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin tasarım ve ürün oluşturma, malzeme seçimi gibi süreçlerde çeşitli zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fen öğretimi, STEM/FeTeMM eğitimi, fen mühendislik ve girişimcilik uygulamaları, ilkököl öğrencileri

Primary School Fourth Grade Students' Views about STEM Activities

Abstract

This study aimed to determine the opinions of primary school fourth grade students about STEM activities carried out within the scope of Science, Engineering and Entrepreneurship practices. Participants of the study were a total of 22 students, 7 of them male and 15 of them were female, studying in the fourth grade of a public primary school in the 2019-2020 academic year. The case study method, one of the descriptive research methods, was used and data were collected through a semi-structured interview form prepared by the researchers; Content analysis technique was used to analyze the data. According to the findings of the study, the participant students had positive opinions about STEM activities and the activities contributed significantly to the science lesson and skill development. Participants generally consider the activities fun; it was determined that the activities carried out increased the interest and motivation for the science lesson. Also, the findings showed that the activities contributed to the development of skills such as hand skills and thinking skills, especially teamwork and cooperation skills. However, it was found that students have difficulties in processes such as design and product creation, and material selection.

Keywords: Science teaching, STEM education, science engineering and entrepreneurship applications, primary school students

GİRİŞ

21. yüzyıl, teknolojiye yaşanan hızlı gelişme ve beraberinde gelen bilgi patlaması ile dijital çağın başlangıcı niteliğindedir. İnsanlığın, küreselleşme ve bilgi temelli ekonominin yararları ve zorlukları ile karşı karşıya kaldığı bu çağda, bilimsel ve teknolojik yenilikler her geçen gün ayrı bir önem kazanmaktadır. Üretilen her yeni ve değerli teknolojik ürün, dünya ekonomisinde büyük dilimi oluşturmakta ve ülkelerin gelirlerine önemli bir katkı olarak dönmektedir. Teknolojik ve bilgi tabanlı dijital çağda başarılı olabilmek ise çağın gereksinimlerine cevap verebilecek nitelikte, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesini önemli hale getirmektedir. Bu bağlamda ülkeler eğitim sistemlerinde öğrencilerin; üreten, ekonomik ve sosyal gelişmelere katkı sağlayan, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirilmesini hedeflemektedir. Birçok ülke bu hedef doğrultusunda yeni eğitim reformları ve projeler başlatmış ve bu düşünceyle STEM eğitimi popülerlik kazanmıştır (Sarı, 2018). STEM; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin İngilizce baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Türkiye’de bu disiplinlerin Türkçe baş harflerinden oluşturulmuş FeTeMM kısaltması ile de kullanılmaktadır (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu & Özel, 2012). STEM eğitimi, öğrencilerin gerçek hayat problemlerine disiplinler arası yaklaşımla çözüm aradığı bir süreçtir. Bu süreçte, öğrenciler fen ve matematik bilgilerinin mühendislik tasarımıyla bütünleştirilerek uygulama ve ürüne dönüştürme imkânı yakalarlar (Cooper & Heaverlo, 2013; National Research Council [NRC], 2012).

STEM eğitimi, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de araştırmacı ve eğitimcilerin ilgi odağı haline gelmiş; üzerinde yoğun çalışmalar başlamıştır. Türkiye’de yayınlanan bazı raporlarda, öğrencilerin STEM eğitimi ve ülkedeki STEM işgücünün iyileştirilmesi konusundaki bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi ihtiyacı vurgulanmış ve bu ihtiyaca uygun olarak reforma dayalı eğitim politikalarının gerekliliği belirtilmiştir (Akgündüz vd., 2015; TUSİAD, 2017). Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde bir eğitim politikası olarak STEM eğitimine yönelik gerekli çalışmalar yapılarak 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” adı altında çatı ünite olarak yer almıştır (MEB, 2018). İlkokul dördüncü sınıftan itibaren uygulanması istenen bu çatı ünite kapsamında öğrencilerden ünitelerde işlenen konularla ilgili günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları ve bu problemi malzeme, zaman ve maliyet ölçütleri kapsamında değerlendirmeleri beklenmektedir. Problemin çözüm sürecinde ise alternatif çözümler geliştirmeleri, ölçütler doğrultusunda uygun çözümü seçmeleri, seçilen çözüme yönelik planlar yapmaları, ürün geliştirmeleri ve ürünü sunmaları istenmektedir. Bu süreçlerde öğrencilerin veri toplama, verileri kaydetme ve yorumlama, grafik okuma ve değerlendirme gibi becerileri kullanması ve böylece beceri gelişimlerine katkı sağlanması beklenmektedir (MEB, 2018).

STEM eğitiminin ulusal ekonomiye fayda sağladığı gerekçesiyle, öğretmenler ve eğitim kurumları arzu edilen eğitim seviyesine ulaşmak için yoğun çaba sarf etmekte ve araştırmacılar bu alanda yoğun araştırmalar yapmaktadır (David & Sharon 2006; Tseng, Chang, Lou & Chen, 2013). Gerek ulusal (Özcan & Koca, 2019; Sarı, Alıcı & Şen, 2018) gerekse uluslararası boyutta (Kelley & Knowles, 2016; McDonald, 2016) eğitimin farklı kademelerinde STEM eğitimi araştırmaları yapılmaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise ilkokul öğrencilerine yönelik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Acar, Tertemiz & Taşdemir, 2018; Karakaya, Yantırı, Yılmaz & Yılmaz, 2019). STEM eğitiminin hedefleri arasında yer alan STEM alanlarına ilgi ve gelecekteki kariyerlere yönlendirme düşünüldüğünde erken yaşlarda eğitimin bu ilgi ve yönlendirmede daha etkili olacağı ifade edilebilir. Erken yaş gruplarına yönelik olarak STEM eğitimi anlayışına uygun şekilde düzenlenecek öğrenme ortamı ve hazırlanacak etkinlikler, öğrencilerin fen, matematik, mühendislik ve teknoloji arasındaki bağlantıyı kurmalarına; disiplinler arası etkileşimi anlamalarına ve öğrendiklerini yaşantısal hale getirerek dünya görüşlerinin gelişmesine yardımcı olacaktır (MEB 2018). Bu bağlamda

hazırlanacak etkinliklerin STEM yaklaşımına uygunluğu, öğrencilerde oluşturduğu etkiler ve uygulama sürecinde yaşanan aksaklıkların belirlenmesi gibi hususlar istenilen hedeflere ulaşılmasında önemlidir. Bu hususların belirlenmesinde ise öğrenci görüşlerine başvurulması oldukça elzemdir. Bu önem ve araştırma sonuçlarının alanyazına sağlayacağı katkı göz önünde bulundurularak araştırmada ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde gerçekleştirilen STEM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmış ve araştırmanın problemi “İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinlikleri hakkında görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Nitel araştırma modelinde tasarlanmış bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, bir konunun çok yönlü ve ayrıntılı olarak incelenmesine imkân tanıyan; incelenen grubun davranışlarını anlamak, olaylara açıklama getirmek ve tanımlamak amacıyla gerçekleştirilen bir nitel araştırma yöntemidir (Cresswell, 2012). Özel durum yöntemi küçük katılımcılı gruplarda derinlemesine inceleme fırsatı tanınmasının yanı sıra araştırmanın kısa sürede tamamlanmasını sağlamaktadır (Özden & Duru, 2016).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Türkiye’deki bir devlet ilkokulunun dördüncü sınıfında öğrenim gören 22 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmaya katılanların %31.8’i (f=7) erkek, %68.2’si (f=15) kız öğrencilerden oluşmaktadır. Katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi, araştırmacıya pratiklik ve hız kazandırmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Etkinliklerin Uygulanması Süreci

Bu çalışmada, ilkökul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinlikleri, fen bilimleri dersi öğretim programı dördüncü sınıf “Besinlerimiz”, “Kuvvetin Etkileri” ve “Maddenin Özellikleri” isimli ünitelerin kazanımları doğrultusunda yapılmıştır. Etkinliklerin uygulanması sürecinde öğretim programında önerilen yöntem ve tekniklerle MEB’in ders kitabı dikkate alınmıştır. Her ünitenin sonunda, ünitelerde ele alınan konulara ilişkin STEM etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Etkinliklere yönelik bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. STEM Etkinlikleri ve Öğrenme Hedefleri

Etkinlik	Öğrenme Hedefi
1-Besinlerimiz “Yiyeceklerimizi bozulmadan saklayalım”	-Sağlıklı bir yaşam için besinlerin tazeliğinin ve doğallığının önemini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. -Fen bilimleri, matematik ve mühendislik alanlarının birbirleriyle ilişkili olduğunu kavrar. -Günlük yaşam problemlerinin fen bilimleri, matematik ve mühendislikle ilişkili olduğunu bilir. -Problemin çözümüne yönelik fikirler sunabilir.
2- Kuvvetin Etkileri “Asrın oyuncasını tasarlıyor”	-Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar. -Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. -Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir. -Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar. -Mühendislerin teknolojik ürünleri oluşturmak için fen ve matematik bilgileriyle birlikte yaratıcılıklarını kullandıklarını bilir. -Ürün oluşturma sürecinde maliyet hesabı yapabilir.
3-Maddenin Özellikleri “Kendi ölçme aracımızı tasarlıyoruz”	-Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. -Farklı maddelerin kütlelerini ölçerek karşılaştırır. -Mühendislik tasarım sürecinin, mühendislerin problemleri çözmek için kullandığı bir dizi adımdan oluştuğunu bilir. -Teknolojik ürün tasarımında yaratıcılığın önemini bilir. -Ürünü tanıtım amaçlı isim ve afiş hazırlayabilir.

Her etkinlik için 3 ders saati ayrılmış ve öğrenciler etkinlikleri 4-5 kişilik gruplar halinde gerçekleştirmiştir. Uygulama aşamasında ünite ve STEM kazanımlarıyla ilişkili olarak önceden hazırlanan ve gerçek yaşam problemleri içeren etkinlik uygulama kılavuzları gruplara dağıtılmıştır. Öğrenciler mühendislik tasarım süreci ve araştırma-sorgulama sürecini gerçekleştirerek verilen probleme çözüm aramışlardır. Bu kapsamda öğrenciler problemin tanımlanması, kriterler ve sınırlılıkların belirlenmesi, çözüm için gerekli araştırmaların yapılması, çözüm önerileri getirilmesi, en uygun önerinin seçilmesi, gerekli malzemelerin belirlenerek tasarımın gerçekleştirilmesi, ürünün test edilmesi ve geliştirilmesi adımlarını grup olarak gerçekleştirmişlerdir. Öncelikle öğrencilere gerçek yaşamı konu alan bir senaryo şeklinde problem durumu verilmiştir. Öğretmen rehberliğinde senaryo irdelenerek problemin tanımlanması sürecinde çözümde aranan özellikler (kriterler) belirlenmiş ve görev ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra çözüm için bilinmesi gerekenler belirlenerek öğrencilerden buna yönelik araştırma yapımları istenmiştir. Gruptaki her öğrencinin araştırma sonucunda ulaşılan bilgilerden yararlanarak çözüme yönelik öneriler getirmesi sağlanmıştır. Bu öneriler grupça tartışılarak kriterleri karşılayacak en uygun fikir belirlenmiştir. Seçilen bu fikir çizilerek tasarım haline getirilmiştir. Tasarımda kullanılacak malzemeler belirlenerek ürün oluşturulma sürecine geçilmiştir. Gruplar oluşturdukları ürünleri kriterlere göre test ederek gerekli değişikliklerle geliştirmişlerdir. Ürün oluşturma süreci sonrasında ise ürünü tanıtım amaçlı isim bulma ve afiş oluşturma faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte dersin öğretmeni öğrencilere rehberlik yapmış ve gerektiğinde gruplara çalışmalarını ile ilgili sorular sorarak onları yönlendirmiştir. Etkinliklerin sonunda her grup, çalışmasını sunmuş ve tasarım ürünleri sınıf ortamında tartışılarak birlikte değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalara ait görüntüler Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. STEM Etkinlikleri Uygulama Sürecine Yönelik Görüntüler

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma sürecinde öncelikle öğrencilerin velileri ile görüşme yapılmış ve çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Bu aşamada velilere çalışmaya katılım öncesi gönüllü katılım formu imzalatılarak gerekli izin alınmıştır. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Beş sorudan oluşan görüşme formu, araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve kapsam geçerliliği için dört alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan alınan dönütlerden yararlanılarak soruların sayısının azaltılması ve soruların anlaşılabilirliğine yönelik bazı düzeltmeler yapılmış ve görüşme formuna son şekli verilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular kapsamında öğrencilerin STEM etkinlikleri hakkındaki duygu ve düşüncelerini belirlemek amaçlanmıştır. Etkinlikler uygulandıktan sonra her katılımcı ile yaklaşık 20 dakika görüşme yapılmıştır. Görüşme formu ile toplanan veriler içerik analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Bu teknikle birbirine benzeyen veriler, belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenlenmiş ve sınıflandırma yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Verilerin analizi sürecinde öncelikle görüşme formları araştırmacılar için çoğaltılmış, kodlama ve temaların belirlenmesi işlemleri araştırmacılar tarafından birbirinden bağımsız şekilde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra kodlama güvenilirliğinin belirlenmesi için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formül ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{[\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}]} * 100$) kullanılarak kodlayıcılar arası uyum oranı hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası uyum oranının (0,86) yeterli düzeyde güvenilir olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulguları sunulurken öğrencilerin görüşme formundaki sözel ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır. Çalışmada etik ilkesine bağlı

olarak öğrencilerin isimleri kullanılmamış ve öğrencilere Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde kodlar verilmiştir.

BULGULAR

Öğrencilerin araştırma sorularına verdikleri cevaplar üzerinde yapılan içerik analizi sonucunda kodlar belirlenmiş ve bu kodlardan yararlanılarak *Fen bilimleri dersine etkileri, STEM etkinliklerinin olumlu ve olumsuz yönleri, STEM etkinliklerinde karşılaşılan zorluklar ve ekip çalışmasının etkileri* temaları oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular katılımcıların cevaplarından alıntılar yapılarak tablolar şeklinde sunulmuştur.

“STEM etkinlikleri, fen bilimleri dersine olan ilginizi nasıl etkiledi? Fen bilimleri derslerinizde bu tür etkinliklere yer verilmesini ister misiniz?” sorularına 20 öğrenci olumlu, 2 öğrenci ise olumsuz cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin STEM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersine Etkilerine Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	Frekans	Örnek ifadeler	
Fen bilimleri dersine etkileri	Olumlu etki	Eğlenerek öğrenme	7	<i>Bu STEM çalışmalarında fen bilimlerini daha çok sevdim. Hem eğlenceli oluyor hem de eğlenirken öğreniyoruz (Ö4).</i>
		Derste etkinlik-deney yapma	5	<i>STEM etkinliklerini çok sevdim. Fen bilimleri dersini daha çok sevmeye başladım. Çünkü etkinliklerde çok eğlendim(Ö11).</i>
		Dersi sevdirmeye	4	<i>Çünkü Fen dersi ile ilgili olduğu için ilgimi baya artırdı. Evet isterim çünkü eğlenceli ve öğretici(Ö16).</i>
		Daha fazla bilgi edinme	4	<i>Fen konusunda daha çok bilgi aldım. Kesinlikle yapılmalı, çünkü çok eğlenceli oluyor (Ö13).</i>
		Derse ilgiyi artırma	3	<i>Olumlu etkiledi. Çünkü itme ve çekme kuvvetlerini daha çok anlamaya başladım. Evet isterim. Çünkü daha yeni yeni şeyler öğreniyoruz (Ö1).</i>
	Olumsuz etki	Yeni şeyler öğrenme	2	<i>Hem STEM çalışması için fazla hazırlık lazım ve yorucu (Ö15).</i>
		Dersi pekiştirme-anlamlandırma	2	
		Yorucu olma	1	
		Motivasyonu düşürme	1	

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin genel olarak etkinliklerin daha çok eğlenceli yönünü ön plana çıkararak etkinlik yapmanın; dersi sevdirmeye, bilgiyi artırma, yeni şeyler öğrenme ve derse ilgiyi artırma gibi önemli katkılar sağladığını belirttikleri görülmektedir. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerinden bazıları şu şekildedir: “Olumlu etkiledi. Fen bilimleri dersini severim. Bu STEM çalışmalarında fen bilimlerini daha çok sevdim. Bu etkinlikler yapılırsa isterim. Hem eğlenceli oluyor hem de eğlenirken öğreniyoruz (Ö4). “Fen bilimleri ile alakalı konular vardı, çok etkilendim. Yapılmasını isterim çünkü eğlenceli, zevkli, etkinlikli konular var (Ö7)”. Olumsuz tutum sergileyen iki öğrenci ise görüşlerini “...Derste yaptığımız çalışmalar, deneyler yetiyor. Hem STEM çalışması için fazla hazırlık lazım ve yorucu. (Ö15)”, “Hayır istemem. Fen bilimleri dersinde bunu görmedik, işlemedik, işlemekte istemem. Aracı tam yapamadık çok moralim bozuldu. (Ö19)” şeklinde ifade etmişlerdir. Bu ifadelerden bir öğrencinin (Ö15) etkinlikleri yorucu bulduğu diğer öğrencinin (Ö19) ise tasarımı gerçekleştirmediği için motivasyonunun düştüğü ve bu nedenle etkinliklere karşı olumsuz tutum sergilediği düşünülmektedir.

Öğrencilerin STEM etkinliklerinde olumlu ya da olumsuz gördükleri yönlerin sorgulandığı görüşme sorusuna (*STEM etkinliklerinde olumlu ya da olumsuz olarak gördüğünüz noktalar nelerdir?*) verdikleri cevaplar iki ayrı tema altında toplanarak Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin STEM Etkinliklerine Yönelik Olumlu ve Olumsuz Görüşleri

Tema	Kodlar	Frekans	Örnek ifadeler
STEM etkinliklerinin olumlu yönleri	Eğlenceli olması	7	<i>Olumlu yönü ele becerimizin gelişmesi(Ö18).</i>
	El becerisi geliştirme	4	<i>Olumlu gördüklerim grup içinde çalışmamız, eğlenceli bir etkinlik olması(Ö17).</i>
	Grup çalışması yapılması	3	<i>Hepsi olumlu. Çünkü STEM etkinliğini yapmamız bazı derslerde yardımcı oluyor(Ö8).</i>
	Farklı derslere katkı sağlaması	3	<i>Birçok dersimize bize katkı sağlıyor (Ö3)</i>
	Etkinlik yapılması	2	<i>STEM yaparken ürünü yapmayı başarabilirsem mutlu oluyorum (Ö14)</i>
	Başarma hazzı sağlaması	1	<i>Olumlu tarafı çok eğlenceli çok güzel etkinlikler var...(Ö9)</i>
	Düşünce geliştirme	1	<i>Olumlu tarafı: Aklımızı geliştirme ve el becerimizi artırması (Ö2)</i>
	Yeni şeyler öğrenilmesi	1	
STEM etkinliklerinin olumsuz yönleri	Grup içi görev paylaşımı yapamama	5	<i>Olumsuz:Nereyi yapacağımızı paylaşamamamız (Ö18)</i>
	Grup içi fikirleri önemsememe	3	<i>Grupta bazen benim fikrimi almıyorlar (Ö3)</i>
	Dersle ilgi kuramama	3	<i>Olumsuz yanı bazen grubumdakiler dediğim şeyleri önemsemiyor (Ö13)</i>
	Uğraştırıcı ve yorucu olması	3	<i>Olumsuz: Ürünü başaramazsam üzülüyorum (Ö14)</i>
	Başarısızlık hissi oluşturma ve motivasyonu düşürme	2	<i>...olumsuz tarafı çok uğraşmak gerekiyor (Ö9)</i>
			<i>...olumsuz yönü çok aşırı ego kişiler var ve gürültü çok fazla oluyor(Ö12).</i>
	Sınıf içi gürültü oluşması	2	<i>Olumsuz yanı: Biraz zor olması (Ö2)</i>

Öğrenciler *STEM etkinliklerinin olumlu yönü* olarak en çok etkinliklerin eğlenceli olması ile birlikte el becerisi geliştirme, grup çalışması yapma, farklı derslere katkı sağlama, etkinlik yapma, başarma hazzı sağlama gibi katkıları olduğunu belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler, “*Olumlu yönü grup içinde çalışmamız ve eğlenceli bir etkinlik olması (Ö17)*”, “*STEM etkinliklerini yaparak el becerimi geliştirdim (Ö6)*” gibi ifadelerle etkinliklerin olumlu yönünü belirtmişlerdir. Bu temada 3 öğrencinin “*Birçok dersimize katkı sağlıyor (Ö3)*” şeklinde ifadelerle STEM eğitiminin disiplinler arası yönünü işaret ettiği görülmektedir. Bir öğrencinin ise “*STEM yaparken ürünü yapmayı başarabilirsem mutlu oluyorum (Ö14)*” şeklindeki ifadesiyle ürünü tasarlayarak görevi yerine getirdiğinde kendini başarılı bulduğu ve başarı hazzı duyduğu anlaşılmaktadır.

Katılımcı öğrenciler *STEM etkinliklerinin olumsuz yönü* olarak daha çok grup çalışmasında yaşanan problemleri dile getirmektedirler. Öğrenciler; “*Grupça çalıştığımızda bazen benim fikirlerimi almıyorlar (Ö3)*”, “*Olumsuz: Nereyi yapacağımızı paylaşamamak (Ö6)*” gibi ifadelerle grup çalışması sırasında yaşanan problemleri etkinliklerin olumsuz yönü olarak belirtmişlerdir. Bu temada oluşan diğer kodlar ise dersle ilgi kuramama, etkinliklerin uğraştırıcı ve yorucu olması, görevin tam olarak başarılamadığı durumlarda başarısızlık hissi oluşturmaları ve sınıfın gürültülü olması gibi durumlar olmuştur.

Araştırma kapsamında yer alan öğrencilerin *STEM etkinliklerinin hangi bölümlerinde zorlandınız? Sebepleri ile birlikte açıklayınız.* sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin STEM Etkinliklerinde Karşılaştıkları Zorluklara Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	Frekans	Örnek ifadeler
STEM etkinliklerinde karşılaşılan zorluklar	Tasarım yapmada zorlanma	6	<i>Tasarlamada zorlandım. Çünkü bir eşya üretmek gerçekten zor bir iştir (Ö1).</i>
	Ürün oluşturmada zorlanma	5	<i>Uygulama işinde çünkü malzemeleri yerleştirmemiz zor oluyor (Ö2).</i>
	Malzeme seçiminde zorlanma	2	<i>Secim konusunda zorlandım çünkü birçok kişi çoğu malzemeyi aldı veya çok iş yapmak istediler (Ö9).</i>
	Kriterleri sağlamada zorlanma	2	<i>Arabayı tasarlamada zorlandım. Çünkü kriterler zordu ve bazı yanlışlarımız oldu (Ö10).</i>
	Grup çalışmasında zorlanma	1	<i>Sadece grup çalışmasında zorlandım (Ö4).</i>

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin STEM etkinliklerinde karşılaştıkları zorluklar olarak en çok tasarım yapmada ve ürün oluşturmada zorlanmayı ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenciler; “Tasarlamada zorlandım. Çünkü bir eşya üretmek gerçekten zor bir iştir (Ö1)”, “Maddeyi tasarlarken zorlandım. Hangi malzemeyi nerede kullanacağım da zorlandım (Ö6)”, “Ürünü yaparken zorlandım çünkü çok uğraşıyoruz ve yoruluyoruz o yüzden biraz zor (Ö16)” şeklindeki ifadeleriyle tasarım sürecinde ve daha çok el becerilerinin de kullanıldığı tasarımı yapma yani ürün oluşturma sürecinde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca malzeme seçiminde zorlanma, kriterleri sağlamada zorlanma ve grup çalışmasında zorlanma öğrencilerin belirttiği diğer güçlükler olarak ortaya çıkmıştır.

“STEM etkinliklerinde ekip çalışmasının önemli olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna cevap olarak öğrencilerin genel olarak olumlu yaklaştığı ve ekip çalışmasını faydalı gördüğü belirlenmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin STEM Etkinliklerinde Ekip Çalışmasının Etkilerine Yönelik Görüşleri

Tema	Kodlar	Frekans	Örnek ifadeler
Ekip çalışmasının etkileri	Takım çalışması ve işbirliği	6	<i>Bence çok önemli, herkesin işbirliği yapması çok güzel(Ö15).</i>
	Farklı fikirlerin ortaya çıkması	4	<i>Düşünüyorum çünkü hem arkadaşlarımla aram iyileşiyor hem de birbirimizin fikirlerini alıyoruz(Ö18).</i>
	Grup bağlarını güçlendirme	3	<i>Evet düşünüyorum, grup bağlarını güçlendiriyor (Ö2).</i>
	Paylaşma ve yardımlaşma	3	<i>Düşünüyorum çünkü birçok kişi olunca paylaşmayı, iyilik yapmayı olumlu halde etkiliyor(Ö9).</i>
	Birlikte daha etkili olma	1	<i>Evet fazlasıyla önemli. Olaylara karşı daha girişimciliği öğretiyor (Ö1).</i>
	Girişimci olmayı sağlama	1	<i>Hayır çünkü birlikte olduğum grupta birbirleriyle kavga ediyorlar (Ö8).</i>
	Grup içi anlaşamama	1	

Katılımcı öğrenciler; “Evet benim aklıma gelmeyen süper bir fikir grup arkadaşımın aklına geliyor. (Ö22)” “Zor bir etkinlik kendi başına yapmaktansa arkadaşlarıyla yapmak daha güzel (Ö11), Evet çünkü birinin ihtiyacı olduğunda grup arkadaşın yardıma koşuyor (Ö19) gibi ifadeleriyle grup çalışmasının önemini vurgulamakta ve öğrencilerin bu çalışmalardan oldukça memnun oldukları anlaşılmaktadır. Öğrenciler ekip çalışmasının işbirliği yapma, farklı fikirlerin ortaya çıkması, grup bağlarını güçlendirme, paylaşma ve yardımlaşma, birlikte daha etkili olma ve girişimci olmayı sağlama gibi önemli katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Bu temada bir öğrenci ise “Hayır çünkü birlikte olduğum grupta birbirleriyle kavga ediyorlar. (Ö8)” şeklindeki ifadesiyle grup çalışmasında yaşanan problemi dile getirmekte ve grup çalışmasına karşı olumsuz tutum sergilemektedir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ilkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinlikleri hakkında öğrencilerin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersine etkisi, etkinliklerin olumlu-olumsuz yönleri, öğrencilerin etkinliklerde yaşadığı zorluklar ve etkinlik sürecinde gerçekleştirilen ekip çalışmasının etkileri irdelenmiştir. Genel olarak öğrencilerin STEM etkinlikleri hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu, etkinliklerin fen bilimleri dersine ve öğrencilerin beceri gelişimine önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir.

Araştırmada, öğrencilerin görüşlerinden yararlanılarak STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin tamamına yakını derste bu tarz etkinliklere yer verilmesini istemektedir. Öğrenciler görüşlerinde STEM etkinliklerinin; dersi eğlenerek öğrenme, etkinlik-deney yapma, dersi sevdirmeye, bilgiyi artırma, yeni şeyler öğrenme, dersi anlamlandırma ve derse ilgiyi artırma gibi olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulguya göre fen bilimleri dersinde gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin derse önemli katkılar sağladığı, öğrencilerin derse yönelik ilgi, tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir. Buna bağlı olarak öğrencilerin akademik başarıları da olumlu yönde değişebilir (Acar, Tertemiz & Taşdemir, 2018). Benzer şekilde Karakaya, Yantırı, Yılmaz, ve Yılmaz (2019) ilkokulda gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin bilginin kalıcılığını ve bilgiyi uygulama imkânı sağlaması gibi önemli katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Bazı çalışmalarda ise öğrencilerin STEM etkinliklerini ilgi çekici ve öğretici bulduğu (Özkan & Topsakal, 2017; Ültay, Emeksiz & Durmuş, 2020), etkinliklerin derse karşı tutum ve akademik başarıya katkı sağladığı (Gülhan & Şahin, 2018) belirlenmiştir. Bu durumda fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerine yer verilmesinin derse önemli katkılar sağlayacağı söylenebilir. Zira güncel fen bilimleri öğretim programında da ünitelerde ele alınan konularla ilişkili olarak ünite sonunda bu tarz etkinliklere yer verilmesi, öğrencilerin günlük yaşamdan bir problemin çözümüne yönelik tasarım yapmaları beklenmektedir (MEB, 2018).

Çalışmaya katılan öğrenciler STEM etkinliklerinin olumlu yönü olarak çoğunlukla eğlenceli olmasını belirtmişlerdir. Öğrenciler etkinliklerde aktif şekilde görev almış ve bu süreçten oldukça keyif almışlardır. Süreci eğlenceli ve öğretici olarak nitelendiren öğrenciler bu durumu STEM etkinliklerinin olumlu yönü olarak en çok dile getirmişlerdir. Bu görüşleri destekler şekilde, Özkan ve Topsakal (2017) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin STEM etkinliklerini eğlenceli bulduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada STEM etkinliklerinin olumlu yönü olarak ikinci sıklıkta belirtilen husus ise el becerisi geliştirmesi olmuştur. STEM etkinliklerinde öğrenciler verilen malzemelerle problemin çözümüne yönelik tasarladıkları ürünü oluşturmaya çalışırlar. Bu süreçte etkin biçimde el becerilerini kullanırlar. Katılımcı öğrenciler bu sürecin el becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu ifade ederek bunu etkinliklerin olumlu yönü olarak belirtmişlerdir. İlkokul öğrencilerinin bu görüşlerini destekler şekilde ortaokul öğrencileri (Sarı, Alıcı & Şen, 2018), öğretmen adayları (Sarı, Duygu, Şen & Kırındı, 2020) ve öğretmenler (Eroğlu & Bektaş, 2016; Sarı & Yazıcı, 2019) ile yapılan çalışmalarda da STEM etkinliklerinin el becerilerini geliştirdiğine yönelik görüşler belirtilmiştir. Çalışmada etkinliklerin olumlu yönü olarak gösterilen diğer durumlar ise grup çalışması, farklı derslere katkı sağlaması, etkinlik yapılması, başarıma hazzı sağlaması ve düşünme becerisini geliştirmesi şeklindedir. STEM eğitiminde öğrenciler gerçek yaşam problemlerine çözüm aramak için farklı disiplinleri bir arada kullanarak ürün tasarlarlar. Bu süreçte öğrenciler çözüm önerileri sunar, tartışır, en iyi çözümü planlar ve uygulamaya koyarlar. Bu çalışmalar gruplar halinde gerçekleştirildiği için öğrencilerde iletişim ve işbirliği becerileri gelişir (Choi & Hong, 2013; Sarı, 2018). Öğrencilerin ifadelerinden STEM eğitiminin disiplinler arası yapısını ve grup çalışmalarının önemini fark ettiği görülmektedir.

Öğrenciler, grup çalışmalarını etkinliklerin olumlu yönü olarak görmekte birlikte grup içerisinde yaşanan problemleri de olumsuz yön olarak belirtmişlerdir. Grup çalışmalarında görev paylaşımı yapamama, grup içinde fikirlere önem vermeme gibi durumlar STEM etkinliklerinin olumsuz yönü olarak ifade edilmiştir. Katılımcı öğrenciler daha önce birlikte bazı çalışmalar yürütmekte birlikte STEM etkinliklerinde olduğu gibi etkin grup çalışması yapmamışlardır. STEM etkinliklerinde öğrenciler gruplar halinde probleme çözüm amaçlı ürün tasarlayacak çalışmalar yapmışlar ve her grup çalışmasını sunmuştur. Öğrencilerin tıpkı bir mühendis gibi tasarım yaparak ürün ortaya koymaları onlarda büyük heyecan uyandırmış ve gruplar kendi aralarında bir yarış havasına bürünmüşlerdir. Öğrencilerin yaşadığı bu heyecan durumu grup çalışmalarında bazı problemlerin yaşanmasına neden olmuş olabilir. Öğrencilerin ilk defa bu tarz çalışmaları takım halinde yürütmesi nedeniyle grupta görev ve fikir paylaşımında sorun yaşamış olabilirler. Bu durum çalışmayı aynı zamanda öğretmen olarak yürüten araştırmacı tarafından özellikle ilk etkinlikte oldukça fazla hissedilmiş sonraki etkinliklerde ise grup içi fikirlerin önemsenmeye başlandığı ve işbirlikli ortamın oluştuğu gözlenmiştir. Özcan ve Koca (2019) çalışmalarında bu bulguları destekler şekilde öğrencilerin STEM etkinlikleri uygulama sürecinde grup içi fikir ayrılıkları yaşadığını tespit etmişlerdir. STEM etkinliklerinin olumsuz yönü olarak öğrencilerin belirttiği diğer durumlar ise etkinliklerin uğraştırıcı ve yorucu olması, sınıf içi gürültü oluşması şeklinde olmuştur. Öğrencilerin STEM etkinliklerinde problemle baş başa kalması, probleme çözüm araması ve çözüme yönelik tasarım odaklı ürün oluşturması süreci onlara uğraştırıcı ve yorucu gelmiş olabilir. Zira bu süreç düşünme ve el becerilerini kullanmalarını gerektiren bir süreç olup önceki çalışmalarda daha pasif durumda olmaları nedeniyle böyle bir olumsuz tutum oluşmuş olabilir. Ayrıca etkinlikler esnasında öğrencilerin büyük heyecan duymaları gürültü oluşmasına neden olmuş ve grup çalışmalarına fazla alışık olmamaları nedeniyle sınıf içi gürültü öğrencileri rahatsız etmiş olabilir. Bir başka boyutta ise öğrencilerin bazıları tasarım kriterlerini tam olarak sağlayamadıklarında kendilerini başarısız olarak değerlendirmiş ve etkinliklere karşı olumsuz tutum geliştirmiştir. Bu durumun aslında öğrencilerin sunum esnasında gruplar arasında bir yarış havasına girmesinden kaynaklandığı da düşünülmektedir. Başarısızlık STEM eğitiminin özü ile uyumsuzdur. Öğrencilerin yaptığı çalışmalar kriterleri tam olarak sağlama bile başarısızlık olarak kabul edilmemelidir. Öğrenciler ürünlerini test ederek kriterleri sağlama yoluna giderler. Bu süreçte her başarısız denemenin aynı zamanda öğrenme için bir fırsat oluşturduğu kabul edilir (Sarı, 2018).

Araştırmada, STEM etkinliklerinde yaşanan zorluklar öğrencilerin görüşlerinden yararlanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler en çok tasarım yapma ve ürün oluşturma sürecinde zorlandığını belirtmekle birlikte ikiye öğrenci malzeme seçme ve kriterleri sağlamada, bir öğrenci ise grup çalışmasında zorlandığını belirtmiştir. Literatürde bu bulgular ile örtüşen çalışmalar mevcuttur (Geng, Jong & Chai, 2019; Özcan & Koca, 2019). Sarı, Alıcı ve Şen (2018) çalışmalarında öğrencilerin en çok mühendislik ürünü oluşturmada zorluk çektiklerini belirlemiş ve malzeme kullanma güçlüğü, yaratıcı düşünememe, tasarım oluşturmada zorlanma ve yeterince iş birliği sağlayamama gibi zorlukları da işaret ettiklerini tespit etmişlerdir. Problem çözüme yönelik mühendislik tasarım ve ürün oluşturma STEM eğitiminde önemli süreçlerdendir. Öğrenciler bu süreçlerde el becerileri başta olmak üzere yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve karar verme gibi becerilerini uygulama imkânı bulurlar. Öğrencilere uygulamalı olarak becerilerini kullanma şansı vermek, bu becerileri geliştirmek için etkili bir yöntemdir (Strong, 2013). STEM eğitiminin temel amacı 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmektir (Johnson, Peters-Burton & Moore, 2016). Dolayısıyla STEM eğitiminin amacına uygun olarak gerçekleştirilmesi için öğrencilerin bilgi ve beceri eksikliklerinin giderilmesi ve böylece yaşadıkları zorlukların üstesinden gelmelerinin sağlanması etkili olacaktır.

Çalışma kapsamında etkinliklerde gerçekleştirilen ekip çalışmasının etkileri de incelenmiş, öğrencilerin tamamına yakını ekip çalışmasını faydalı bulmuştur. Öğrenciler ekip çalışmasının

işbirliği yapma, farklı fikirlerin ortaya çıkması, grup bağlarını güçlendirme, paylaşma ve yardımlaşma, birlikte daha etkili olma ve girişimci olmayı sağlama gibi önemli katkılar sağladığını ifade etmişlerdir. Bu bulgulara göre STEM etkinliklerinde farklı bilgi ve becerilere sahip öğrencilerin ekip ruhu içinde bir arada çalışmasının yararlı olduğu; iletişim, işbirliği, girişimci olma gibi becerilerin gelişiminde katkı sağladığı söylenebilir. Benzer şekilde alanyazında yer alan çalışmalarda STEM etkinliklerinin işbirlikçi öğrenmeyi teşvik ettiği (Uğraş ve Genç, 2018), öğrencilerin etkinliklerde birlikte çalışmasının iletişim ve işbirliğinin gelişmesini sağladığı belirtilmektedir (Kim, Ko & Han, 2014). Bu çalışmalar, araştırma bulgularını desteklemekte ve STEM etkinliklerinde ekip çalışmasının önemini vurgulamaktadır.

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilgi ve beceri gelişimine katkı sağladığı, fen bilimleri dersine yönelik ilgi, tutum ve motivasyonu artırdığı göz önünde bulundurularak derslerde bu tarz etkinliklere sıklıkla yer verilmelidir.
- STEM eğitiminde öğrencilerin karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelebilmeleri için onlara gerekli becerilerin kazandırılması ve bu tarz etkinliklere sıklıkla yer verilmesi gerekir.
- Derslerde STEM etkinlikleri ile işbirlikçi öğrenme gerçekleştirilerek öğrencilerde iletişim, işbirliği ve takım çalışması gibi becerilerin gelişimine katkı sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, D., Tertemiz, N. & Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 505-513.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul Aydın Üniversitesi, STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Choi, Y., & Hong, S. H. (2013). The Development and application effects of steam program about 'world of small organisms' unit in elementary science. *Elementary Science Education*, 32(3), 361-377.
- Cooper, R., & Heaverlo, C. (2013). Problem solving and creativity and design: What influence do they have on girls' interest in STEM subject areas? *American Journal of Engineering Education*, 4(1), 27-38.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- 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.
- Eroğlu, S. & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Geng, J., Jong, M. S. Y., & Chai, C. S. (2019). Hong Kong Teachers' self-efficacy and concerns about STEM education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28(1), 35-45.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+Sanat) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675-1699.
- Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Moore, T. J. (Eds.). (2016). *STEM road map: A framework for integrated STEM education*. New York, NY: Routledge.
- Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G. & Yılmaz, M. (2019). İlkokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi: 4. sınıf örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2019(13), 1-14.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1-11.

- Kim, D. H., Ko, D. G., & Han, M.J. (2014). The effects of science lessons applying steam education program on the creativity and interest levels of elementary students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(1), 43-54.
- Mcdonald, C. V. (2016). STEM education: A review of the contribution of the disciplines of science, technology, engineering and mathematics', *Science Education International*, 27(4), 530-569.
- 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: An expanded sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Özcan, H. & Koca, E. (2019). STEM yaklaşımı ile basınç konusu öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 201-227.
- Özden, M. Y. & Duru, L. (2016). *Eğitimde üretim tabanlı çalışmalar için nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özkan G. & Topsakal, U.U. (2017). Examining students' opinions about STEAM activities. *Journal of Education and Training Studies*, 5(9), 115-123.
- Sarı, U. (2018). Disiplinlerarası fen öğretimi: FeTeMM eğitimi. O. Karamustafaoğlu., Ö. Tezel, ve U. Sarı (Ed.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi*, İçinde (285-328). Ankara: Pegem Akademi.
- Sarı, U., Alıcı, M. & Şen, Ö. F. (2018). The effect of STEM instruction on attitude, career perception and career interest in a problem-based learning environment and student opinions. *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 22(1), 1-21.
- Sarı, U., Duygu, E., Şen, Ö.F. & Kırındı, T. (2020). The effect of STEM education on scientific process skills and STEM awareness in simulation based inquiry learning environment. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 387-405.
- Sarı., U. & Yazıcı, Y. Y. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 157-167.
- Strong, M. G. (2013). *Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction*. Hofstra University. Publication Number: AAT 1537547.
- Tekin, S. & Ayaş, A. (2005). Kimya öğretmenlerine yönelik bir hizmet içi eğitim kursunun yansımaları: Akçaabat örneği. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 165, 107-122.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics STEM in a project-based learning environment for college freshmen in Taiwan. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102.
- TUSİAD (2017). *TÜSİAD faaliyet raporu 2017*. <https://www.tusiad.org/tr/faaliyet-raporlari/item/9911-tusiad-faaliyet-raporu-2017> adresinden 15.12.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Uğraş, M. & Genç, Z. (2018). Pre-School teacher candidates' views about STEM education. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744.
- Ültay, N., Emeksiz, N. & Durmuş, R. (2020). STEAM yaklaşımına ilişkin örnek bir uygulama ve uygulama hakkında öğrenci görüşleri. *Journal of Science Learning Article*, 3(3), 156-164.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Kaynak gösterimi için (for cite in):

- Sarı, D. & Katrancı, M. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Primary Education (TUIPED)*, 5(2), 119-132.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The 21st century is the beginning of the digital age with the rapid development in technology and the information explosion that comes with it. In order to be successful in the knowledge-based digital age, individuals who can meet the needs of the age and have 21st century skills must be raised. In this context, countries students; It aims to raise individuals with 21st century skills, who contribute to economic and social developments. Many countries have initiated new educational reforms and projects in line with this goal, and STEM education has gained popularity with this in mind. STEM education in Turkey, as well as all over the world have become the focus of attention of researchers and educators, and has begun intensive work on. Improving the STEM workforce and STEM education in the country, the need to develop students' knowledge and skills is emphasized in some reports published in Turkey. In accordance with this need, the necessity of reform-based education policies has been stated. Considering the interest in STEM fields, which are among the goals of STEM education and directing them to future careers, it can be stated that education at an early age will be more effective in this interest and guidance. The learning environment and activities to be prepared in accordance with the STEM education approach for early age groups will help students to establish the connection between science, mathematics, engineering and technology, to understand the interdisciplinary interaction, and to develop their world views by making what they learn experience. Issues such as the compliance of the activities to be prepared with the STEM approach, the effects it creates on the students, the determination of the problems experienced during the implementation process are important in achieving the desired goals. In determining these issues, it is very essential to consult students' opinions. Considering this importance and the contribution of the research results to the literature, it was aimed to determine the opinions of primary school fourth grade students on STEM activities carried out in the science course. The problem sentence of the research is "What are the opinions of primary school fourth grade students about STEM activities carried out within the scope of Science, Engineering and Entrepreneurship Practices? determined as.

Method

The case study method, one of the descriptive research methods, was used in this study designed in a qualitative research model. The working group of 4th grade student at a state primary school in the 2019-2020 academic year consists of 22 students in Turkey. The data of the study were collected through a semi-structured interview form consisting of five questions prepared by the researchers by taking expert opinion. Approximately 20 minutes of interviews were made with each student during the data collection process. Content analysis technique was used to analyze the data.

Findings

The students participating in the study stated that STEM activities made important contributions such as popularizing the lesson, increasing knowledge, learning new things and increasing interest in the lesson. Activities have positive aspects such as being fun, developing manual skills, doing group work, contributing to different lessons and providing the pleasure to succeed, as well as negative aspects such as not being able to engage with the lesson, activities being challenging and tiring, creating a feeling of failure when the task is not fully accomplished and the classroom being noisy. It was determined that it was also. In addition, it was determined that students had difficulties in material selection, meeting criteria and group work.

Conclusion and Suggestions

In general, it was determined that students have positive opinions about STEM activities, the activities made significant contributions to the science lesson and the skill development of students, and almost all of them wanted such activities to be included in the course. However, it was observed that some students had various problems in group work. These results are consistent with the findings of similar studies in the literature. Based on the research results, the following recommendations have been made:

- Considering that STEM activities contribute to the development of students' knowledge and skills and increase the interest, attitude and motivation towards the science course, such activities should be included in the lessons adequately.

- In order for students to overcome the difficulties they face in STEM education, it is necessary to gain the necessary skills and to include such activities frequently.

- Collaborative learning can be carried out with STEM activities in the lessons, contributing to the development of skills such as communication, cooperation and teamwork.