



Article Info/Makale Bilgisi

Received/Geliş: 02.02.2021 Accepted/Kabul: 25.04.2021 Published/Yayınlama: 09.05.2021

Bilim ve Sanat Merkezi Öğretmelerinin STEM Eğitim Yaklaşımı Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi

Erhan ŞAHİN¹

Öz

Bu çalışma, bilim ve sanat merkezi (BİLSEM) öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi desenlerinden fenomenoloji deseni kullanılmıştır. 2018-2019 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin farklı bilim ve sanat merkezinde görev yapan 15 farklı branşta 122 BİLSEM öğretmeni (57 kadın, 65 erkek) ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında araştırmacının hazırladığı görüşme formu kullanılmıştır. Veriler içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Görüşme formunda genel olarak STEM uygulamaları ve STEM yeterlilikleri ile ilgili sorular sorulmuştur. Etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullanan öğretmenlerin en fazla fen bilimleri ve matematik branşları olduğu verilerden anlaşılmaktadır. Katılımcılar öğretmen eğitimi, öğrenme ortamı, teknik altyapı ve yeterli bütçe sağlanmasının bilim ve sanat merkezlerinde STEM eğitimi verilebilmesi için gerekli koşulların başında geldiğini ifade etmişlerdir. STEM eğitimi alanında verilen hizmet içi eğitimlerin öğretmenler için çok önemli olduğu ancak sayı, nitelik, süre, planlama ve akademik açıdan yeterli olmadığı da çalışmanın sonuçları arasındadır. Katılımcıların yarısından fazlasının özel yetenekli öğrenciler ile STEM eğitimine ilişkin mevcut eğitim içerikleri ve uygulama örneklerinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte özel yetenekli öğrencilere yönelik bir STEM eğitim ortamı ve içerik tasarımının oluşturulmasının gerekliliği belirtilmiştir. BİLSEM öğretmenleri STEM Eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanabilirliği hakkında olumlu geri bildirim yapmışlardır.

Anahtar Kelimeler: STEM, bilim ve sanat merkezi (BİLSEM), özel yetenekli öğrenci, öğretmen.

¹ Dr., T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi, Ankara, Türkiye, erhansahin38@gmail.com, 0000-0003-3683-3840

Investigation of Science and Art Center Teachers' Opinions on STEM Education Approach

Abstract

The purpose of this study is to determine the views of Science and Art Center (SAC) teachers about STEM education approach. The phenomenology design, one of the qualitative research method designs, was used in the study. The research was carried out with 122 SAC teachers (57 women, 65 men) who work in different science and art centers with 15 different course areas of the 2018-2019 academic year in Turkey. A semi-structured interview form prepared by the researcher was used to collect the data. The data were evaluated by using the content analysis method. The interview form is composed of questions about STEM applications and STEM competencies in general. It is understood from the data that the teachers who use the STEM education approach in their activities are mostly science and mathematics branches. The participants stated that providing teacher training, learning environment, technical infrastructure and sufficient budget which are provided in science and art centers are the main conditions necessary for STEM education. Among the results of the study is that in-service training provided in the field of STEM education is very important for teachers, but is not sufficient in number, quality, duration, planning and academically. More than half of respondents stated that present educational content and practice examples related to STEM education for gifted students are not sufficient. However, it was stated that a STEM education environment and content design should be created for gifted students. SAC teachers gave positive feedback about the applicability of STEM Education in science and art centers.

Keywords: STEM, science and art center (SAC), gifted student, teacher.

1. GİRİŞ

Günümüzde birçok meslek veya uzmanlık alanı hızlı bir değişim yaşamaktadır. Böylesine hızlı değişen bir istihdam ortamında, gelecekteki beceri gereksinimlerini ve iş içeriklerini tahmin edebilmek, bunlara hazırlık yapabilmek bireyler ve kurumlar için son derece önemlidir. Birçok gelişmiş ülke bu değişim ve gelişim süreci için önemli adımlar atmışlardır. Pek çok araştırmacı, iş dünyası liderleri, politikacılar ve eğitimciler, öğrencilerin günümüz iş dünyasında başarılı olabilmesi için 21. yüzyıl becerilerine ihtiyaç duydukları fikri etrafında birleşmişlerdir (Aydeniz, 2017). Büyük şirketler için en büyük endişe, yeni mezunların yarının iş kolları için gerekli becerilere sahip olamamasıdır. Bu süreçte en önemli rol eğitime düşmektedir. Eğitim sistemimizi yeni yüzyılın gereksinimlerine uygun bir yapıyla donattığımızda yetişmiş iş gücü sorunu da çözümlenmiş olacaktır. Bu nedenle 21. yy becerilerine sahip bireyler yetiştirmek eğitim sistemimiz için bir gerekliliktir.

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyi o ülkenin ekonomik gelişimi ile doğrudan ilişkilidir. Ekonomik gelişme yenilikçi, yaratıcı ve çağa uygun ürün ve hizmetler üretmekle mümkün olmaktadır. Bu sebeple ülkeler iş dünyasının ve endüstriyel alanların ihtiyaçlarını karşılamak için eğitim sistemlerini çağın gereksinimlerine uygun hale getirmek için çalışmalar yürütürler. Yenilikçi öğrenme yaklaşım ve enstrümanlarını mevcut eğitim sistemlerine entegre etmeye çalışırlar (Yıldırım, 2019). Günümüzde bir

çok ülkenin eğitim sistemine entegre etmeye çalıştığı bu yaklaşımlarından biri de farklı disiplinleri aynı tabanda birleştiren Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) STEM eğitim yaklaşımıdır (Aydeniz, 2017; Kızılay, 2018; National Research Council [NRC], 2011). Son yıllarda estetik, el işi becerisi, tasarım süreci gibi sanat (art) disiplini içerisinde yer alan konuların da eklenmesi ile entegre STEAM anlayışı ortaya çıkmıştır (Helvacı ve Yılmaz, 2020). Türkiye’de STEM, Türkçe karşılığı olan FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) kısaltması ile de kullanılmaktadır (Çorlu, 2014). STEM eğitim yaklaşımı girişimciliği esas alan, problem çözme, eleştirel düşünme ve disiplinler arası uygulamalı eğitim süreçlerini içeren bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda öğrenciler sorgulayıcı öğrenme ortamında günlük yaşam problemlerine uygulamalı etkinlikler yoluyla çözüm bulmaya ve yeni/yenilikçi ürünler ortaya koymaya çalışırlar (Şahin, 2018). STEM, öğrencileri hayata hazırlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Öğrenciler öğrendikleri kavramları günlük yaşam problemleri temelinde çözmeye çalışırlar. Müfredata entegre edilmiş bu tasarım süreçlerini; proje tabanlı öğrenme, grup çalışması, iletişim becerileri ve rekabetçi işgücü piyasası için gerekli olan eleştirel düşünme gibi diğer beceriler aracılığıyla yürütürler (El Nagdi ve Roehrig, 2020).

Günümüz yenilikçi öğrenme yaklaşımlarından birisi olan STEM eğitim yaklaşımı ile 21. yüzyıl becerileri ve mühendislik kariyerine yönelik nitelikli işgücü ihtiyacının karşılanması beklenmektedir (Gao, Shen ve Sun, 2020; Ritz ve Fan, 2015). 2023 yılından itibaren dünya genelindeki STEM istihdamının tüm sektörlerdeki toplam istihdam payının %10’unu oluşturması beklenmektedir (World Economic Forum, 2018). Uluslararası alanda STEM eğitime yönelik çalışma alanlarının sınıflandırması yapılmamıştır. Ancak uzmanlar bu alanların STEM disiplinlerinin bilgilerinin kullanılmasını gerektiren alanlar olduğu konusunda hemfikirdirler. 2016 – 2023 yılları arasında STEM kariyerlerine yönelik işgücü ihtiyacının bir milyona yaklaşacağı ve bu ihtiyacın %31’inin ise karşılanamayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle STEM eğitimi Türkiye’nin küresel inovasyon yarışında var olabilmesi, bilimsel ve teknolojik gelişmelerde ön sıralarda yer alabilmesi için kritik bir öneme sahiptir (PwC Türkiye ve TÜSİAD, 2017). Bu yarışta ülkenin her bireyinin sorumluluğu vardır ancak özel yetenekli bireylere bu yarışta daha fazla görev ve sorumluluk atfedilmiştir (MEB, 2013; MEB, 2018). Toplumların geleceklerini ilgilendiren konularda önemli etki ve yetkilere sahip olacağı öngörülen “*özel yetenekli birey*” kavramı: Milli Eğitim Bakanlığı Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) Yönergesi’nde “*Yaşlıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren birey*” olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2019).

Ülkemizde özel yetenekli öğrencilere yönelik eğitim kurumlarının başında BİLSEM'ler gelmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak faaliyet gösteren BİLSEM'lerin amacı; özel yetenekli öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak, kapasitelerini en üst düzeyde kullanmalarını sağlayacak eğitim içerik ve ortamları sunmaktır (MEB, 2019). 2020 yılının son çeyreği itibarıyla 81 ilde 182 BİLSEM de yaklaşık 63.000 öğrenci yeteneklerini geliştirmeleri için destek eğitimi almaktadır. 182 BİLSEM'de 320 yönetici ve 2 bin 223 öğretmen görev yapmaktadır. 2 bin 223 öğretmenin bin 220'si yüksek lisans ve 129'u doktora olmak üzere BİLSEM öğretmenlerinin %61'i lisansüstü eğitim mezunudur (MEB, 2020).

Yeterlilikleri, ilgi alanları, yetenekleri, öğrenme stilleri ve birçok özellikleri akranlarından farklı gelişim gösteren özel yetenekli öğrencilerin gereksinimleri (Sak, 2012) ve 21. yüzyıl iş dünyasının beklentileri değerlendirildiğinde sürdürülebilir ve kaliteli bir STEM eğitiminin gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Sternberg, 2019; Taber, 2010). Ancak ülkemizde bu alanda yürütülen çalışmalar incelendiğinde özel yetenekliler için STEM eğitim yaklaşımı ve 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik eğitim etkinliklerinin sınırlı ve akademik odağından uzak bir şekilde yürütüldüğü anlaşılmaktadır (Ayverdi, 2018; Özbilen, 2018; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Yıldırım, 2019). Bu bağlamda, ülkemizde özel yetenekli öğrencilerin eğitimi alanında çalışan öğretmenlerin yenilikçi eğitim yaklaşımlarını verimli bir şekilde öğrenci yararına sunabilmeleri kritik bir öneme sahiptir. Çünkü öğretmen, öğrenci niteliğinin artmasında en önemli unsurlardan biridir. Bu nitelik artışı öğretmenin kendini yenilemesi ve geliştirmesi ile mümkün olabilmektedir (Dağlıoğlu, 2010).

Yıldırım (2018) çalışmasında; STEM eğitim uygulamaları yürüten öğretmenlerin alan, pedagoji, mühendislik ve entegrasyon bilgilerinin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin nitelikli bir STEM eğitimi verebilmeleri için lisans eğitim süreçlerinde mühendislik ve teknoloji (kodlama, endüstri 4.0) içerikleriyle desteklenmiş güncel konularda eğitimler de almaları gereklidir (Tekerek ve Karakaya, 2018). Öğretmenlerin STEM etkinliklerinde çoğunlukla köprü ve bina model tasarımları yaptıkları, mühendisliğin erkeklerle daha çok ilişkilendirildiği, mühendislik kavramının yanlış anlaşıldığı, öğrencilerin mühendisliğe yönelik kariyer tercihlerinde ailelerinin daha etkili olduğu yapılan araştırmalardan elde edilen bulgulardır (ASPIRE, 2013; Davison, Jew ve Dawenport, 2014; Fralick, Kearns, Thompson ve Lyons, 2009; Moakler ve Kim, 2014). Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin, hizmetiçi eğitim faaliyetlerine katılan öğretmenlerin, öğretmenlik mesleki deneyimi 1-5 yıl arasında olan öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımı hakkında bilgi düzeylerinin daha fazla olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz, 2018). Farklı bir çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik tutumlarının matematik öğretmenlerinden daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Yenilmez ve Balbağ, 2016).

Alanyazın incelendiğinde bilim ve sanat merkezlerinde yürütülen STEM eğitimlerine yönelik çalışmaların az sayıda olduğu görülmektedir. Mevcut çalışmaların çoğunlukla öğrencilere yönelik ve onların STEM tutumlarının çeşitli değişkenler üzerinden incelendiği çalışmalar olduğu görülmektedir (Ayverdi vd., 2020a; Barış ve Ecevit, 2019; Ceylan, Ermiş ve Yıldız, 2018; Kanlı ve Özyaprak, 2015; Koyunlu ve Dökme, 2017; Özçelik ve Akgündüz; 2018; Şahin ve Kabasakal, 2018; Şahin ve Yıldırım, 2020; Ülger ve Çepni, 2018). BİLSEM öğretmenlerine yönelik yapılan çalışmaların ise bazı branşlar (fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmenleri) ve tek bir BİLSEM ile sınırlı olduğu görülmektedir (Ayverdi, 2019; Barış, 2019; Eker, 2019; Karakaya vd., 2018). Veri çeşitliliği açısından farklı demografik özelliklere sahip, farklı bilim ve sanat merkezlerindeki STEM uygulamalarını, sorun ve ihtiyaçlarını öğretmen gözünden ortaya koyan çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu durum bu çalışmanın alanyazına sağlayacağı katkıyı ve önemi ortaya koymaktadır.

Öğretmenlerin mesleki gelişimleri, eğitim sürecine ve sınıf uygulamalarına yönelik inanç ve tutumlarını doğrudan etkilemektedir. Öğretmenler için profesyonel gelişim, öğrenciler için kaliteli öğrenme fırsatı sağlar. Öğretmenlerin müfredat ve öğretimle ilgili karar alma sürecine dâhil edilmesi, yalnızca öğretmenlerin motivasyonunu pekiştirmekle kalmaz aynı zamanda öğrencilerin öğrete ve öğrenme sürecinin merkezinde olduklarına ilişkin inançlarını da pekiştirir (Bybee, 2010; Hendricks, 2009). O açıdan öğretmenlerin bürokratik düzeylerdeki zorlukları, eğitim ortamında yaşadıkları sorunları, müfredat, liderlik ve değerlendirme konuları hakkındaki endişeleri öğretmenlerle yakın çalışmakla ve onların görüşlerini değerlendirmekle çözümlenecektir. Bu durum eğitim içerik ve ortamlarının düzenlemesi, STEM eğitiminin kalitesinin ve niteliğinin artırılmasında önem arz etmektedir. Yapılan tüm değerlendirmeler ışığında bu çalışmada bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulguların özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerine, bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara, öğrencilere yönelik eğitim ve öğretim programı hazırlayanlara ve eğitim politikası düzenleyenlere ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda aşağıda ifade edilen probleme cevap aranmıştır: Bilim ve Sanat Merkezi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımı hakkındaki görüşleri nelerdir?

2. YÖNTEM

Bu çalışma bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin detaylı incelenmesi amacıyla nitel araştırma modeline göre hazırlanmış ve bu model kapsamında olgubilim (fenomenoloji) deseni tercih edilmiştir. Olgubilim deseni, olguları ve bu olgulara yüklenen anlamları açıklamak amacıyla kullanılmaktadır (Patton, 2002). Bu desende kişinin bireysel yaşam tecrübesi ve algıları sonucunda olgu, olay ve kavramlara yükledikleri anlamlar incelenmektedir.

Bilim ve sanat merkezinde görev yapan 122 öğretmene görüşme formu aracılığıyla on iki adet yarı yapılandırılmış soru sorulmuştur. Öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımına yönelik görüşlerini kapsamlı bir şekilde belirleyebilmek için bu yöntem tercih edilmiştir. Çalışmanın geçerlik ve güvenilirliği için de gerekli literatür desteği sağlanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde kolay ulaşım sağlanabilmesi amacıyla olasılıklı olmayan örnekleme tekniklerinden kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır (Gürbüz ve Şahin, 2016). Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu Türkiye'nin farklı il ve ilçelerindeki bilim ve sanat merkezlerinde görev yapan 122 öğretmenlerden oluşmaktadır. STEM eğitim yaklaşımı hakkında temel düzeyde bilgisinin olduğunu belirten öğretmenler çalışmaya dâhil edilmiş ve değerlendirme sürecine tabi tutulmuştur. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında katılımcıların STEM eğitim yaklaşımı hakkında temel düzeyde bilgisi sahibi oldukları varsayılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğretmenlere ilişkin sosyodemografik veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya Katılan Öğretmenlere İlişkin Sosyodemografik Veriler

<i>Değişkenler</i>	<i>Kategoriler</i>	<i>Frekans (f)</i>	<i>Yüzde (%)</i>
Cinsiyet	Kadın	57	46,7
	Erkek	65	53,3
	Toplam	122	100
Eğitim Durumu	Lisans	38	31,1
	Yüksek Lisans	66	54,1
	Doktora	18	14,8
	Toplam	122	100
Yaş Dağılımı	20 – 30 yaş arası	7	5,7
	31 -35 yaş arası	35	28,7
	36 -40 yaş arası	34	27,9
	41 – 45 yaş arası	32	26,2
	45 yaş ve üzeri	14	11,5
	Toplam	122	100
Hizmet Süresi	1-5 yıl arası	3	2,5
	6-10 yıl arası	26	21,3
	11-15 yıl arası	33	27
	16 -20 yıl arası	32	26,2
	21 yıl ve üzeri	28	23
	Toplam	122	100
BİLSEM'deki Hizmet Süresi	1-5 yıl arası	103	84,4
	6-10 yıl arası	7	5,7
	11-15 yıl arası	9	7,4
	16 -20 yıl arası	3	2,5
	Toplam	122	100

Öğretmenlerinin 57'si (%46,7) kadın ve 65'i (%53,3) erkektir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin eğitim durumları incelendiğinde; % 31,1'inin (f=38) lisans, % 54,1'inin (f=66) yüksek lisans ve

%14,8'inin (f=18) doktora düzeyinde eğitime sahip oldukları görülmektedir. Grafikteki değerler, bilim ve sanat merkezlerindeki öğretmenlerin önemli bir kısmının lisansüstü eğitime sahip olduğunu göstermektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yaşları incelendiğinde; % 5,7'sinin (f=7) 20-30 yaş aralığında; %28,7'sinin (f=35) 31-35 yaş aralığında; %27,9'unun (f= 34) 36 -40 yaş aralığında; %26,2'sinin (f=32) 41-45 yaş aralığında ve %11,5'inin (f=14) 45 yaş ve üzerinde oldukları görülmektedir. Grafikteki değerler, bilim ve sanat merkezlerindeki öğretmenlerin önemli bir kısmının 31-35 yaş aralığında olduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin hizmet yılına ilişkin veriler incelendiğinde, %2,5'inin (f=3) 1-5 yıl arası; %21,3'ünün (f=26) 6-10 yıl arası; %27'sinin (f=33) 11-15 yıl arası; % 26,2 'sinin (f=32) 16-20 yıl arası; % 23'ünün (f=28) ise 21 ve üzeri hizmet süresinin olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin önemli bir kısmı 10 yıldan daha fazla hizmet süresine sahiptir.

Ayrıca öğretmenlerin BİLSEM de çalışma süreleri incelendiğinde; %84,4'ünün (f=103) 1-5 yıl arası; %5,7'sinin (f=7) 6-10 yıl arası; %7,4'ünün (f=9) 11-15 yıl arası; %2,5'inin (f=3) 16 ve üzeri yıl bu kurumlarda çalıştıkları görülmektedir.

Tablo 2. Öğretmenlerin Branşlara Göre Dağılımı

<i>Branş Adı</i>	<i>Katılım Sayısı (f)</i>	<i>Yüzde (%)</i>
Matematik	23	18,9
Fen Bilimleri	21	17,2
Sınıf Öğretmenliği	16	13,1
Sosyal Bilgiler	16	13,1
Fizik	12	9,8
Kimya	7	5,7
Tarih	7	5,7
Müzik	5	4,1
Coğrafya	5	4,1
Edebiyat	5	4,1
Biyoloji	1	0,8
İngilizce	1	0,8
Felsefe	1	0,8
Teknoloji ve Tasarım	1	0,8
Üstün Zekâlılar Öğretmenliği	1	0,8

Çalışmaya katılan öğretmenlerin branşlara göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Çalışmaya en çok %18,9 matematik, %17,2 fen bilimleri, %13,1 oranda sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler branşlarından katılım olmuştur. Tablo 2, çalışmaya branş düzeyinde katılım sayısını ve çalışma branş bazında ilgi düzeyini göstermesi bakımından hazırlanmıştır. Görüşme formunda branş sınırlaması yapılmamış, çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen tüm öğretmenlere görüşme formu yöneltilmiştir. Bunlardan STEM eğitim yaklaşımı hakkında temel düzeyde bilgisinin olduğunu belirten öğretmenlerin verileri çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışma kapsamında branşlara yönelik karşılaştırmalı bir analiz veya değerlendirme yapılmamıştır. Bu sebeple biyoloji, İngilizce, felsefe, teknoloji ve tasarım ve üstün

zekâlılar öğretmenliği branşlarından bir kişi de olsa çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu durum çalışmanın amacını ve kapsamını olumsuz etkilememektedir.

Veri Toplama Araçları

Veriler araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Sorular hazırlanırken ilgili alanyazın taranmış ve konuyla ilgili önemli hususlar belirlenmiştir. Ayrıca soruların anlaşılabilir olmasına, yönlendirici ve çok boyutlu sorular olmamasına dikkat edilmiştir. Başlangıçta görüşme formunda on beş soru oluşturulmuştur. Görüşme formunun amaca ne derece hizmet ettiği, uygulanabilirliği ve anlaşılabilirliğine yönelik STEM eğitimi konusunda uzman bir öğretim üyesi ile fen alanında uzman bir öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Uzmanlar tarafından iki sorunun araştırmanın amacına hizmet etmediği belirtilmiştir. Ayrıca bu iki sorunun haricinde uzmanlar tarafından incelenen sorulardan iki sorunun da çıktılarının benzer olabileceği gerekçesiyle bu sorulardan birinin sorulması önerilmiştir. Uzmanlardan gelen görüş ve öneriler doğrultusunda görüşme formuna son şekli verilmiştir. Son haliyle on iki sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Gerekli dil düzeltmeleri yapılarak görüşme formunun son hali oluşturulmuştur. Formun son hali örneklemin dışında kalan üç BİLSEM öğretmene uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda formun yaklaşık 20 dakika da cevaplanabildiği ve maddelerin anlaşılabilir olduğu görülmüştür. Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümdeki sorular demografik bilgileri belirlemeye yönelik, ikinci bölümde ise araştırmanın amacına yönelik hazırlanmış kapalı ve açık uçlu sorular yer almaktadır. Veriler Google formlar (<https://docs.google.com/forms>) aracılığıyla toplanmıştır. Hazırlanan bağlantı e-posta ve mobil anlık mesajlaşma programları aracılığıyla öğretmenlerle paylaşılmıştır. Form başlığında öğretmenlere çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve etik kurallar gereği çalışmanın gönüllülük esasına dayalı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışma sürecinde ve sonunda kişisel veri gizliliğine dikkat edileceği, görüşme sorularının katılımcılar üzerinde herhangi bir olumsuz etki oluşturabilecek türden olmadığı, eğer ayrılmak isterlerse bunu yalnızca söylemelerinin yeterli olduğu çalışmadan ayrılmaları durumunda olumsuz bir durumla karşılaşmayacakları da belirtilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cevap formları görüşme verilerinin sunumunda etik kurallar dikkate alınarak isimleri saklı tutulmuş ve Ö1, Ö2, Ö3, ...Ö122 şeklinde kodlanmıştır. Veriler içerik analizi ile değerlendirilmiştir. İçerik analizi, çalışmanın belirli temalar ve sınıflandırmalar altında kodlanmasını, çalışmanın tüm boyutlarıyla detaylı bir şekilde analiz edilmesini sağlar (Cohen, Manion ve Morrison, 2007; Corbin ve Strauss, 2008; Tavşancıl ve Aslan, 2001). Veriler tümevarımsal içerik

analizi ile analiz edilmiştir. Tümevarımsal analiz, verilerden kavramlara ulaşmak ve kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaktır (Corbin ve Strauss, 2008; Maxwell, 2013).

İçerik analizinde, araştırma verilerinin işlenmesi, kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde dört aşama bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Katılımcıların görüşlerinin değerlendirilmesi sonucunda kod, kategori ve alt kategoriler oluşturulmuştur. Daha sonra görüşme verileri sıklık şeklinde ifade edilebilir olması ve kategoriler arasında karşılaştırmanın yapılabilmesi açısından sayısal verilerle (Yıldırım ve Şimşek, 2016) bulgular tablolar halinde sunularak yorumlanmıştır.

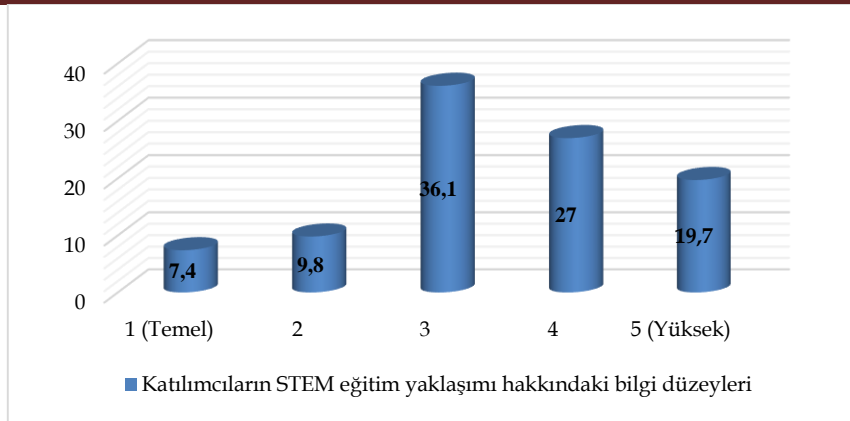
Çalışmada geçerlik ve güvenilirliği olumsuz etkilememek için araştırmacı tarafından önlemler alınmıştır. Bu önlemler; verilerin kodlanarak veri analiz süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Öğretmen ifadelerine bulgular bölümünde doğrudan alıntı şeklinde yer verilmiştir (Tavşancıl ve Aslan, 2001). İlgili araştırmalarla çalışma sonuçları arasındaki tutarlılık ve benzer bulgular ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmanın iç geçerliğinin sağlanması için her veri araştırmacı ve STEM eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından okunmuş elde edilen temaların tutarlılığı ve alanyazına uygunluğu kontrol etmiştir. Araştırmanın güvenilirliği için araştırma sonucunda ulaşılan kategori ve kodların söz konusu kavramsal kategorileri ne derece temsil ettiğini belirlemek amacıyla araştırmacı ve uzman tarafından kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur. Kodlayıcılar arasında tutarlılık olup olmadığını belirlemek için Miles ve Huberman (2015) tarafından sunulan (Güvenilirlik = Görüş birliği / Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) formülü uygulanmıştır. İki kodlayıcının güvenilirliği = .88 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanılmaması, çeşitleme yapılmadığı için iç geçerliği sınırlandıracak faktör oluşturmuştur.

3. BULGULAR

Bu bölümde çalışma kapsamında öğretmenlere yöneltilen sorulardan elde edilen verilere ait bulgulara yer verilmiştir.

Birinci Soruya Ait Bulgular

Demografik verilerden sonra katılımcılardan “*STEM eğitim yaklaşımı hakkındaki bilgi düzeyinizi değerlendiriniz.*” kapalı uçlu sorusunu 1 (temel) – 5 (yüksek) düzeyde olmak üzere puanlamaları istenmiştir. Katılımcıların bu soruya verdikleri yanıtlara ilişkin sayısal değerler Grafik 1’de verilmiştir.



Grafik 1. Katılımcıların STEM eğitim yaklaşımı hakkındaki bilgi düzeyleri

Tüm öğretmenlerin yanıtladığı sorunun yanıtları incelendiğinde katılımcıların %7,4'ü ($f=9$) STEM eğitimi hakkında temel düzeyde bilgi sahibi olduklarını; %19,7'si ($f=24$) ise bilgi düzeylerinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların STEM eğitim yaklaşımı hakkında temel düzeyde bilgi sahibi oldukları görülmektedir.

İkinci Soruya Ait Bulgular

“STEM ile ilgili bir çalışmaya (eğitim, atölye, e-konferans, kongre) katıldınız mı? Kapalı uçlu sorusuna katılımcıların vermiş oldukları cevaplar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Öğretmenlerin STEM ile ilgili bir çalışmaya (eğitim, atölye, e-konferans, kongre vb.) katılma durumları

Değişkenler	Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)
STEM ile ilgili bir çalışmaya (eğitim, atölye, e-konferans, kongre vb.) katılma durumları	Katıldım	63	51,6
	Katılmadım	59	48,4
	Toplam	122	100

Veriler incelendiğinde katılımcıların %48,4'ü ($f=59$) STEM eğitimi ile ilgili formal bir çalışmaya katılmadıklarını belirtirken; katılımcıların %51,6'sı ($f=63$) STEM ile ilgili bir en az bir çalışmaya katıldıklarını belirtmişlerdir.

“STEM ile ilgili bir çalışmaya katıldıysanız ne tür bir çalışma olduğunu belirtiniz.” açık uçlu sorusuna katılımcıların vermiş oldukları yanıtlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. STEM ile İlgili Ne Tür Bir Çalışmaya Katıldınız? Sorusuna Verilen Yanıtlar

Kodlar	Yanıt Sayısı (f)	Yüzde (%)
Uzaktan Eğitim	16	13,1
MEB Hizmetiçi Eğitim	8	6,5
TÜBİTAK 4004,4005 Eğitimleri	6	4,9
Kalkınma Ajansı Eğitimleri	5	4,1
Kongre Katılımı	5	4,1
Atölye Katılımı	5	4,1
Konferans Katılımı	4	3,3
Avrupa Birliği Proje Eğitimleri	3	2,5

Üniversite Eğitimleri	3	2,5
Çalıştay Katılımı	3	2,5
Ücretli Özel Eğitimler	3	2,5
Kişisel Çabalar	2	1,6

Tablo 4 incelendiğinde öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili farklı kaynak ve ortamlardan çalışmalara katıldığı görülmektedir. Bu ortam ve kaynaklardan en çok tercih edilen eğitimlerin “uzaktan eğitimler, MEB hizmet içi eğitimleri ve TÜBİTAK 4004, 4005 proje kodlu eğitimler” olduğu görülmektedir.

Üçüncü Soruya Ait Bulgular

“Kurumunuzda STEM atölyeniz var mı?” kapalı uçlu sorusuna katılımcıların vermiş oldukları cevaplar Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. “Kurumunuzda STEM Atölyeniz Var mı?” Sorusuna Verilen Yanıtlar

Değişkenler	Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kurumunda STEM atölyesi olma durumu	Var	24	19,7
	Yok	98	80,3
	Toplam	122	100

Yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %19,7’si (f=24) görev yaptıkları bilim ve sanat merkezinde STEM atölyesinin bulunduğunu belirtirken; %80,3’ü (f=98) görev yaptıkları bilim ve sanat merkezinde STEM atölyesinin olmadığını belirtmişlerdir.

Dördüncü Soruya Ait Bulgular

“STEM atölyeniz varsa bu atölyede ne tür araç-gereçlere ihtiyaç duyuyorsunuz?” sorusuna verilen katılımcı yanıtları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. STEM Atölyenizde Hangi Araç-Gereçlere İhtiyaç Duyuyorsunuz? Sorusuna Verilen Yanıtlar

Kodlar	Yanıt Sayısı (f)	Yüzde (%)
STEM Eğitim Kitleri	31	81,6
Robot Setleri	30	78,9
3d Yazıcı	29	76,3
Arduino Setleri	26	68,4
Yazılım	19	50
Bilgisayar	25	65,8
Temel tamir setleri	24	63,2
Diğer	7	18,2

Tablo 6 incelendiğinde bilim ve sanat merkezleri STEM atölyelerinde en çok STEM eğitim kitlerine ve robot setlerine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bunları sırayla 3d yazıcı, Arduino setleri, bilgisayar, temel tamir setleri, yazılım ve diğer (geri dönüşüm materyalleri, çeşitli kırtasiye malzemeleri gibi) araç – gereç ve malzemeler takip etmektedir.

Beşinci Soruya Ait Bulgular

“Etkinliklerinizde STEM eğitim yaklaşımını kullanıyor musunuz?” kapalı uçlu sorusuna BİLSEM öğretmenlerinin vermiş oldukları yanıtlar Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7. “Etkinliklerinizde STEM Eğitim Yaklaşımını Kullanıyor Musunuz?” Sorusuna Verilen Yanıtlar

<i>Değişkenler</i>	<i>Kategoriler</i>	<i>Frekans (f)</i>	<i>Yüzde (%)</i>
Etkinliklerde STEM eğitim yaklaşımını uygulama durumu	Evet	92	75,4
	Hayır	30	24,6
	Toplam	122	100

Bu soruyu bütün katılımcılar yanıtlamıştır. Yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %75,4’ü (f= 92) etkinliklerini STEM eğitim yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirdiklerini belirtirken; %24,6’sı (f= 30) etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullanan öğretmenlerin branşları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğretmenlerin Branşlara Göre Derslerinde STEM Eğitim Yaklaşımını Kullanma Durumları

<i>Branş Adı</i>	<i>Katılım Sayısı (f)</i>	<i>Yüzde (%)</i>
Fen Bilimleri	18	14,8
Matematik	18	14,8
Sınıf Öğretmenliği	13	10,7
Sosyal Bilgiler	11	9,0
Fizik	7	5,7
Kimya	6	4,9
Tarih	5	4,1
Müzik	4	3,3
Coğrafya	3	2,5
Edebiyat	2	1,6
Biyoloji	1	0,8
İngilizce	1	0,8
Felsefe	1	0,8
Teknoloji ve Tasarım	1	0,8
Üstün Zekâlılar Öğretmenliği	1	0,8

Tablo 8’i incelediğimizde etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullanan öğretmenlerin en fazla fen bilimleri ve matematik branşları olduğu görülmektedir. Biyoloji, İngilizce, felsefe, teknoloji ve tasarım ve üstün zekâlılar öğretmenliği branşındaki katılımcı öğretmenler, etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullandıklarını belirtmişlerdir.

Altıncı Soruya Ait Bulgular

“Etkinliklerinizde STEM eğitim yaklaşımını kullanmıyorsanız nedenini kısaca açıklayınız” açık uçlu sorusuna öğretmenlerin vermiş oldukları yanıtlar incelenmiş ve bu araştırma sorusuna yönelik görüşler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Etkinliklerinizde STEM Eğitim Yaklaşımını Neden Kullanmıyorsunuz? Sorusuna Verilen Yanıtlar

Görüşler	Yanıt Sayısı (f)	Yüzde (%)
STEM eğitimi konusunda yeterli bilgiye sahip değilim	17	13,9
Araç- gereç, donanım ve ortam yetersizliği	8	6,5
Uygulama zorluğu	6	4,9
Yararlı olmadığını düşünüyorum	1	0,8

Bazı öğretmenler birden fazla neden belirtmişlerdir. Etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullanmadığını belirten öğretmenlerden gelen yanıtlardan %13,9’u (f=17) “STEM eğitimi konusunda yeterli bilgiye sahip değilim” yanıtı olurken; %6,5’i (f=8) “yeterli araç- gereç, donanım ve ortam yetersizliği”; %4,9’u (f=6) “uygulama ve hazırlık zorluğu”; %0,8’i (f=1) ise “yararı olmadığını düşünüyorum” olmuştur. STEM eğitim yaklaşımını kullanmadıklarını belirten öğretmenlerden (f=31) bazılarının görüşleri aşağıda doğrudan aktarılmıştır;

Ö63 Fiziksel koşullar ve araç gereç yetersizliğinden dolayı çok nadir bir şekilde etkinliklerde kullanıyorum.

Ö64 STEM eğitim yaklaşımını derslerime entegre etmenin yollarını bilmiyorum.

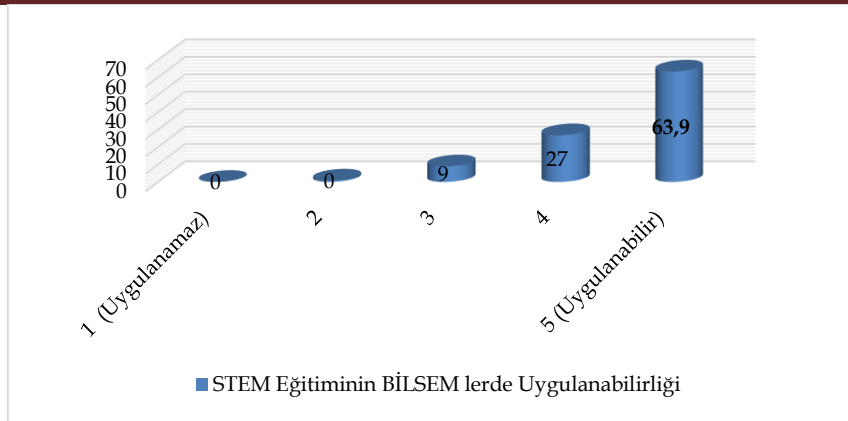
Ö74 STEM Hakkında bilgi sahibi olmadığım için STEM eğitimi yaklaşımı nedir?
Bilmiyor dolayısıyla kullanmıyorum.

Ö16 Kurumumuzda yeterince bilindiğini düşünmüyorum.

Ö30 STEM e ilişkin bilgi, örnek, materyal vs. eksikliği nedeniyle...

Yedinci Soruya Ait Bulgular

“STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanabilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz?” kapalı uçlu sorusunu 1 uygulanamaz, 5 uygulanabilir olmak üzere puanlamaları istenmiştir. Bu soruya ilişkin puanlama Grafik 2’de verilmiştir.



Grafik 2. STEM Eğitim Yaklaşımının BİLSEM’lerde Uygulanabilirliğine Yönelik Grafik

Yanıtlar incelendiğinde bütün katılımcıların soruya yanıt verdikleri görülmüştür. Katılımcı öğretmenlerin %63,9’u (f=78) ve %27’si STEM eğitim yaklaşımının BİLSEM’lerde uygulanabileceği yönünde puanlama yapmışlardır. Çok az sayıda katılımcı kararsız durum bildirmişlerdir. Tamamen olumsuz durum bildiren katılımcı olmamıştır.

Sekizinci Soruya Ait Bulgular

“STEM eğitime yönelik öğretmen eğitimlerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınız “yeterli değil” ise sizce bu durumun sebebi ne olabilir? Açık uçlu sorusuna öğretmenlerinin vermiş oldukları yanıtlar Tablo 10’da görülmektedir.

Tablo 10. “STEM Eğitime Yönelik Öğretmen Eğitimlerinin Yeterli Olduğunu Düşünüyor Musunuz? Kapalı Uçlu Sorusuna Verilen Cevaplar

Değişkenler	Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)
STEM Öğretmen Eğitimlerinin Yeterlik Durumu	Yetersiz	107	88
	Yeterli	11	9
	Fikrim yok	4	3
	Toplam	122	100

Yanıtlar incelendiğinde bütün katılımcıların soruya yanıt verdikleri görülmüştür. Katılımcıların %3’ü (f=4) “fikrim yok”; %9’u (f=11) “yeterli”; %88’i (107) ise “yeterli değil” yanıtını vermişlerdir. Burada öğretmenlerin çoğu STEM eğitime yönelik öğretmen eğitimlerinin yeterli olmadığını ifade etmişlerdir.

Sorunun ikinci bölümünde; “Yeterli olmadığını düşünüyorsanız sizce bu durumun sebebi ne olabilir?” sorusuna ilişkin öğretmen görüşlerinden bazı örnekler;

Ö16 “Bu konuda uzman eğitmen eksikliği ve her alana yönelik eğitimlerin yapılmaması”

Ö45 “Sadece sayısal alanlar ve bilişim gibi bir algı var sözel alanlarda çok rahat bir şekilde uyarlanabilir. Tüm branşları katarak multidisipliner çalışmalar yapmak

daha uygun oluyor bunun için öğretmenlerin disiplinler arası eğitimlere açık olması gerekiyor ve özel uzmanlık gerektiren durumlar robotik vb. eğitimleri verilmeli.”

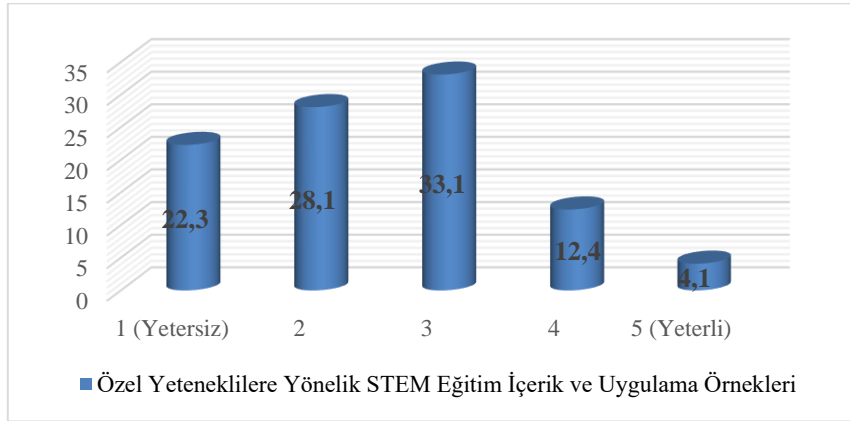
Ö67 “Eğitmciler inovatif olmalı, alanda akademik yeterliği olmayan eğitimler eğitim vermemeli.”

Ö86 “BİLSEM’ler de branş ayrımı yapılmadan tüm öğretmenlerin bu eğitimi almaları gerekir. Sadece fen ve matematikle sınırlandırılması eksiklidir. Bireylerin ya da toplumların sorunlarının çözümü için yapılacak çalışmalar da sosyal bilimlerin, sanatın olması kaçınılmazdır. Ancak bu şekilde yaratıcı ve gerçekçi çözümler geliştirilebilir. Ürünler ortaya konulabilir.”.

Ö97 “STEM eğitimlerinde ders planı hazırlanması noktasında yeterli eğitim verilmediği ve STEM planına ait bir dersin nasıl işleneceği yönünde eğitimler verilmemektedir.”

Dokuzuncu Soruya Ait Bulgular

“Özel yetenekli öğrenciler ile STEM eğitime ilişkin mevcut eğitim içerikleri ve uygulama örneklerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” kapalı uçlu sorusunun katılımcılar tarafından 1 (yeterli) – 5 (yetersiz) olmak üzere değerlendirilmesi istenmiştir. Bu değerlendirmeye ait Grafik 3’de verilmiştir.



Grafik 3. Özel yetenekli öğrenciler ile STEM eğitime ilişkin mevcut eğitim içerikleri ve uygulama örneklerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Sorusuna Verilen Yanıtlara İlişkin Veri Grafiği

Yanıtlar incelendiğinde bütün katılımcıların soruya yanıt verdikleri görülmüştür. Katılımcıların yarısından fazlasının özel yetenekli öğrenciler ile STEM eğitime ilişkin mevcut eğitim içerikleri ve uygulama örneklerinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir.

Onuncu Soruya Ait Bulgular

“Bilim ve sanat merkezlerinde STEM eğitim yaklaşımını temel alan bir eğitim verilebilmesi için gerekli koşullar sizce nelerdir?” açık uçlu sorusuna verilen yanıtlar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. BİLSEM’de STEM Eğitim Yaklaşımını Temel Alan Bir Eğitim Verilebilmesi İçin Gerekli Koşullar Sizce Nelerdir? Sorusuna Verilen Yanıtlardan Oluşturulan Tema ve Kod Tablosu

Kategori	Alt Kategoriler	Kodlar	Yanıt Sayısı (f)	Yüzde (%)
BİLSEM STEM Öğrenci Eğitimi	Öğretmen	Öğretmen eğitimi	48	27,7
		Öğretmenin uygulamaya istekli olması	4	2,3
		Öğretmenler arası iletişim ve işbirliği	3	1,7
	Öğrenci	Öğrenmeye açık ve istekli öğrenciler	6	3,5
		Eğitime katılan öğrenci sayısı	4	2,3
	Fiziki Ortam ve Materyal	STEM eğitimi için tasarlanmış atölye ortamı	36	20,8
		STEM eğitimi için gerekli malzeme ve kitler	25	14,5
	Planlama	Ders süresi	9	5,2
		Etkinlik planları	6	3,5
	İçerik	Alana uygun zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim içerikleri	9	5,2
		Etkinlik kılavuzu	8	4,6
	Uygulama	STEM eğitimi konusunda destek alabilecek alanında uzman kişi ve kurumlar	12	6,9
		İdarenin uygulamalar hakkındaki olumlu yaklaşımı	3	1,7

*Alınan yanıtlar birden fazla kategoriye girebileceği için bu tür yanıtlar her bir kategorideki yanıt sayısına yansıtılarak hesaplanmıştır.

Tablo 11’de verildiği üzere BİLSEM STEM öğrenci eğitimi kategorisindeki yanıtlar incelenmiş, altı tema belirlenmiş ve temalara bağlı on üç koda ulaşılmıştır. Temalar; “Öğretmen”, “öğrenci”, “fiziki ortam ve materyal”, “planlama”, “içerik” ve “uygulama”dır. Öğretmen temasında; Öğretmen eğitimi (f=48), Öğretmenin uygulamaya istekli olması (f=4) ve Öğretmenler arası iletişim ve işbirliği (f=3) kodlarına ulaşılmıştır. Öğrenci temasında; Öğrenmeye açık ve istekli öğrenciler (f=6) ve Eğitime katılan öğrenci sayısı (f= 4) kodlarına ulaşılmıştır. Fiziki Ortam ve Materyal temasında; STEM eğitimi için tasarlanmış atölye ortamı (f=36)ve STEM eğitimi için gerekli malzeme ve kitler (f=25) kodlarına ulaşılmıştır. Planlama temasında; Ders süresi (f=9) ve Etkinlik planları(f=6) kodlarına ulaşılmıştır. İçerik temasında; Alana uygun zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim içerikleri (f=9) ve Etkinlik kılavuzu (f=8)kodlarına ulaşılmıştır. Uygulama temasında; STEM eğitimi konusunda destek alabilecek alanında uzman kişi ve kurumlar(f=12)ve İdarenin uygulamalar hakkındaki olumlu yaklaşımı(f=3) kodlarına ulaşılmıştır.

Yanıtlar incelendiğinde katılımcılar öğretmen eğitimi, öğrenme ortamı, teknik altyapı ve yeterli bütçe sağlanmasının bilim ve sanat merkezlerinde STEM eğitimi verilebilmesi için gerekli koşulların başında geldiğini ifade etmişlerdir. Ardından STEM eğitimi konusunda destek alabilecek alanında uzman kişi ve kurumlar olması gerektiği, öğretmenler arası iletişim ve işbirliği, öğretmenlerin

öğrenmeye istekli olması, kurum yönetimin tutumu ve velilerin yaklaşımı da bu koşullardan bazılarıdır. Bu soruya ilişkin öğretmen görüşlerinden bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Ö3 “Aslında her türlü malzeme ve şartla STEM etkinlikleri yapılabilir, bu öğretmenin dersi planlaması ile ilgili, fakat tabii ki robot setleri, 3d yazıcı gibi teknolojilerin olması da avantaj sağlayacaktır.”

Ö59 “Disiplinlerarası iş birliği ve bilgi, deneyim paylaşımı gerekli. Bolca uygulama örnekleri de gösterilmelidir.”

Ö95 “İdari yönetimin konuya hâkim olup, kurumda tüm öğretmenler ve öğrenciler için gerekli olacak fiziki altyapının desteklenmesi, yapılacak üretimlerde tam destek vermesi çok önemli. Öğretmenlerin ihtiyaçları doğrultusunda hizmetiçi eğitimler düzenlenerek, günceli takip etmeleri sağlanmalıdır.”

Ö105 “Bu konuda bilgi düzeyi yüksek, sürekli iletişim kurulabilecek kurum veya kişiler olmalıdır.”

Ö119 “Öncelikle bu konuda yeterli bilgi düzeyine sahip öğretmenler, program geliştirme ve farklılaştırma bilgisi, yönetimin olumlu tutumu ve desteği, gerekli fiziki şartlar ve materyallerin bulunması vb.”

On birinci Soruya Ait Bulgular

“STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanmasının avantajları ve dezavantajları neler olabilir?” açık uçlu sorusuna katılımcıların vermiş oldukları yanıtlardan oluşturulan kodlar Tablo 12’de görülmektedir.

Tablo 12. STEM Eğitiminin Bilim ve Sanat Merkezlerinde Uygulanmasının Avantajları ve Dezavantajları Neler Olabilir? Sorusuna Verilen Yanıtlar

Kodlar	Yanıt Sayısı (f)	Yüzde (%)
Dezavantajlı	4	3,3
Fikrim yok	5	4,1
Kararsız	2	1,6
Hem avantajlı hem avantajsız	23	18,9
Avantajlı	85	69,7
Yanıtsız	3	2,4

Tablo 12 incelendiğinde katılımcıların %69,7’si (f=85) STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanmasının avantaj sağlayacağını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin %18,9’u (f=23) STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanmasının hem avantajlarının hem de dezavantajlarının olabileceğini; %3,3’ü (f=4) dezavantajlı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcıların %4,1’i (f=5) bu soru hakkında fikirlerinin olmadığını; %2,5 (f=3) soruyu yanıtlamazken; %1,6’sı (f=2) kararsız olduklarını ifade etmişlerdir.

Ayrıca “STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanmasının avantajları ve dezavantajları neler olabilir?” açık uçlu sorusuna avantaj ve dezavantaj kategorilerinde oluşturulan kodlar ve frekans değerleri Tablo 13’de verilmiştir (Tablo 13’deki veriler Tablo 12’de “fikrim yok, kararsızım ve yanıtız” kodları haricindeki yanıtlardan oluşturulmuştur).

Tablo 13. STEM Eğitiminin BİLSEM’lerde Uygulanmasının Avantajları ve Dezavantajları Neler Olabilir? Sorusuna Verilen Yanıtlardan Oluşturulan Tema ve Kod Tablosu

Kategori	Kodlar	Yanıt Sayısı (f)	Yüzde (%)
Avantajlar	Disiplinler arası işbirliği, iletişimi ve öğrenmeyi sağlar.	20	17,5
	Yaparak, yaşayarak öğrenmeyi sağlar.	15	13,2
	Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirir.	10	8,8
	Dersleri eğlenceli kılar ve ilgiyi artırır.	9	7,9
	Yetenek gelişimi sağlar.	6	5,3
	21. yy becerilerini geliştirir.	7	6,1
	Kalıcı öğrenme sağlar.	5	4,4
	Nitelikli insan gücünün yetiştirilmesini sağlar.	5	4,4
	Yeni meslekler hakkında farkındalık sağlar.	4	3,5
Dezavantajlar	Yalnızca robotik ve teknolojik setlerle sürecin yapılandırılması.	12	10,5
	Sosyal bilimlere yönelik entegrasyonun kısıtlı olması.	9	7,9
	Uygulamaların çok fazla zaman alması.	8	7,0
	Etkinlik öncesi çok hazırlık gerektirmesi.	4	3,5

*Alınan yanıtlar birden fazla kategoriye girebileceği için bu tür yanıtlar her bir kategorideki yanıt sayısına yansıtılarak hesaplanmıştır.

Avantajlar kategorisindeki yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %17,5’i (f=20) STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanmasının avantajının disiplinler arası işbirliği, iletişimi ve öğrenmeyi sağlayacağını; %13,2’si (f=15) öğrencilerin STEM sürecinde uygulamalı eğitimlerle yaparak, yaşayarak öğrenmeyi sağlayacağını; %8,8’i (f=10) öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştireceğini; %7,9’u (f=9) dersleri eğlenceli kılarak ilgi ve motivasyonu artıracığını; %5,3’ü (f=6) yetenek gelişimi sağlayacağını; %6,1’i (f=7) 21. yy becerilerini geliştireceğini; %4,4’, (f=5) kalıcı öğrenme sağlayacağını; %4,4’ü (f=5) nitelikli insan gücünün yetiştirilmesini; %3,5’i (f=4) yeni meslekler hakkında farkındalık sağlayacağını belirtmişlerdir.

Dezavantajlar kategorisindeki yanıtlar incelendiğinde katılımcıların %10,5’i (f=12) STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanmasının yalnızca robotik ve teknolojik setlerle sürecin yapılandırılmasının dezavantaj oluşturacağını belirtmişlerdir. Ayrıca sosyal bilimlere yönelik

entegrasyonunun kısıtlı olmasının %7,9'u (f=9), uygulamaların çok fazla zaman almasının %7'si (f=8), etkinlik öncesi çok hazırlık gerektirdiğinden dolayı %3,5'i (f=4) STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanmasının dezavantaj oluşturacağını düşünmektedirler. Bu soruya yönelik öğretmen görüşlerinden bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Ö12 *“Her STEM etkinliğinin bir ürün ortaya çıkarttığını düşünüyorum. BİLSEM’ler de projelerle ürün ortaya çıkartmaya çalışıp, en azından proje mantığını öğrencilerimize yerleştirip büyüdülerinde Türkiye’imize katkı sağlayacak proje hazırlayabilen insan gücü hedeflediğim için çok avantaj sağlayacağını düşünüyorum.”*

Ö32 *“Disiplinler arası ilişkilendirme olması avantaj, robotiğin eğitimin önüne geçmesi dezavantajdır”*

Ö42 *“Öğrencilerin devamsızlık sorunları ortadan kalkar. Okuldan sonra daha nitelikli zaman geçirirler.”*

Ö64 *““Özel yetenekli öğrencilerin uygulamaya disiplinlerarası ve uygulamaya dönük eğitim ortamlarına ihtiyaçları vardır. Bu bakımdan öğrenciler için büyük avantajdır.”*

Ö122 *“Bilim ve Sanat Merkezlerinde başarılı bir şekilde uygulanması tüm eğitim sistemine entegre olmasının önünü açacağını düşünüyorum.”*

On ikinci Soruya Ait Bulgular

STEM Eğitime yönelik gerçekleştirilen öğretmen eğitimlerinin içerikleri, akademik alt yapıları, süresi, uygulama araç ve ortamları hakkında neler düşünüyorsunuz? açık uçlu sorusuna öğretmenlerin vermiş oldukları yanıtlardan oluşan kategori ve kodlar Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. STEM Öğretmen Eğitimlerinin İçerikleri, Akademik Alt Yapıları, Süresi, Uygulama Araç ve Ortamları Hakkında Neler Düşünüyorsunuz? Sorusuna Verilen Yanıtlardan Oluşturulan Tema ve Kodlar.

Kategori	Alt Kategoriler	Kodlar	Yanıt Sayısı(f)	Yüzde (%)
BİLSEM STEM Öğretmen Eğitimi	Eğitmen	Alanında uzman kişiler tarafından eğitimler gerçekleştirilmelidir.	8	7,7
	Öğretmen	Eğitimlere her branştan öğretmen katılabilmelidir.	7	6,7
		Daha fazla sayıda öğretmene eğitim verilmelidir.	6	5,8
		Öğretmenin öğrenmeye ve uygulamaya istekli olması gereklidir.	3	2,9
	Fiziki Ortam ve Materyal	Eğitimlerde STEM eğitimi için gerekli malzeme ve kitler olmalıdır.	6	5,8
		Eğitimler atölye ortamında gerçekleştirilmelidir.	3	2,9
	Planlama	Eğitim süresi, zamanı ve ortamı öğretmenler için yeterli ve uygun olmalıdır.	18	17,3
		Üniversite ve diğer kurumlarla işbirliği yapılmalıdır.	6	5,8
	İçerik	Özel yetenekliler için zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim içerikleri olmalıdır.	9	8,7
		Akademik alt yapıya sahip ve doğru bir felsefe ile eğitimler gerçekleştirilmelidir.	6	5,8
		Her yaş seviyesine uygun içerik olmalıdır.	2	1,9
		Ölçme ve değerlendirme araçlarının olması gereklidir.	2	1,9
	Uygulama	Eğitimlerde çok fazla teorik bilgi veriliyor daha çok uygulamaya ağırlık verilmelidir.	22	21,2
		Uygulamalar sadece robot setleri ile gerçekleştirilmemelidir.	6	5,8

*Alınan yanıtlar birden fazla kategoriye girebileceği için bu tür yanıtlar her bir kategorideki yanıt sayısına yansıtılarak hesaplanmıştır.

BİLSEM STEM öğretmen eğitimi kategorisindeki yanıtlar incelenmiş, altı tema belirlenmiş ve temalara bağlı on üç koda ulaşılmıştır. Temalar; “Eğitmen”, “Öğretmen”, “fiziki ortam ve materyal”, “planlama”, “içerik” ve “uygulama” dır. Eğitmen temasında; Alanında uzman kişiler tarafından eğitimler gerçekleştirilmelidir (f=8) koduna ulaşılmıştır. Öğretmen temasında; Eğitimlere her branştan öğretmen katılabilmelidir (f=7), Daha fazla sayıda öğretmene eğitim verilmelidir (f=6), Öğretmenin öğrenmeye ve uygulamaya istekli olması gereklidir (f=3) kodlarına ulaşılmıştır. Fiziki Ortam ve Materyal temasında; Eğitimlerde STEM eğitimi için gerekli malzeme ve kitler olmalıdır (f=6) ve Eğitimler atölye ortamında gerçekleştirilmelidir (f=3) kodlarına ulaşılmıştır. Planlama temasında; Eğitim süresi, zamanı ve ortamı öğretmenler için yeterli ve uygun olmalıdır (f=18) ve Üniversite ve diğer kurumlarla işbirliği yapılmalıdır (f=6) kodlarına ulaşılmıştır. İçerik temasında; Özel yetenekliler için zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim içerikleri olmalıdır (f=9), Akademik alt yapıya sahip ve doğru bir felsefe ile eğitimler gerçekleştirilmelidir (f=6), Her yaş seviyesine uygun içerik olmalıdır (f=9) ve Ölçme ve değerlendirme araçlarının olması gereklidir (f=2) kodlarına ulaşılmıştır. Uygulama temasında; Eğitimlerde çok fazla teorik bilgi veriliyor daha çok uygulamaya ağırlık verilmelidir (f=22) ve Uygulamalar sadece robot setleri ile gerçekleştirilmemelidir (f=6) kodlarına ulaşılmıştır. Ayrıca bu soruya yönelik öğretmen görüşlerinden bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Ö13 “Üniversitelerle işbirliği yapılarak konuyla ilgili uzman ekipler aracılığıyla her BİLSEM’de branşlar bazında uzun süreli eğitim-uygulama çalışmaları verimli olabilir.”

Ö25 “Bu eğitimlerin sıklıkla benzer branşlara yapıldığını, diğer branşlara bu eğitim anlayışının yansıtılabileceğini ancak bunun istenen düzeyde olmadığını görüyorum. Ayrıca bu eğitimlerin mutlaka uygulamalı olması gerekir.”

Ö106 “Günümüz içerikleri birbirine çok benzer, aynı 4-5 plan üzerinden dönüyor. Alt yapı eksik demek oluyor. Süreler çok kısa, teori ile boğulup uygulamaya zaman kalmıyor. STEM planı nasıl yapılır öğretilse daha iyi olur. Hatta eğitim sırasında bile birçok plan çıkabilir. Uygulamalar daha çok robotik ile ilişkilendiriliyor bu da yanlış. Her STEM uygulaması robotik içermek durumunda değil.”

Ö112 “Bu konudaki öğretmen eğitimlerinin bir kısmının (özellikle TÜBİTAK destekli eğitimlerin) oldukça yararlı ve başarılı etkinlikler olduğunu düşünüyorum. Fakat bazı eğitim faaliyetlerinin içerik ve akademik altyapı açısından yetersiz olduğunu ve birbirine benzer nitelikte olduğunu söyleyebilirim.”

Ö115 “Bilgisayar kodlama, iletişim becerileri, ekonomi, modelleme, yaratıcı düşünce, liderlik vs. hakkında eğitim verilebilir. Süre olarak gruplar halinde teorik ve uygulama seminerleri şeklinde iki aşamalı olabilir. Alınan genel eğitim sonrası BİLSEM’de yapılan etkinliklerin uygulanması ve paylaşılması çok önemlidir. Sürece dâhil edilmelidir. STEM laboratuvarı olan BİLSEM’lerde bu eğitim alınabilir.”

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilim ve sanat merkezlerinde çalışan öğretmenlerin STEM eğitimine yaklaşımına yönelik görüş ve düşüncelerini belirlemek üzere bir görüşme formu oluşturulmuştur. Bu form 122 öğretmen tarafından yanıtlanmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımı hakkında en az temel düzeyde bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Ancak 122 öğretmenin 59’u STEM eğitimi ile ilgili eğitim, atölye, e-konferans, kongre gibi herhangi bir çalışmaya katılmamıştır. Alınan cevaplardan; STEM atölyesi olmayan kurumların tüm kurumların %80’inini oluşturduğu, atölye sahibi kurumların ise STEM eğitim uygulamaları gerçekleştirebilecekleri içerik ve materyallerin yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Katılımcıların %25,4’ü etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullanmadıklarını belirtirken; %74,6’sı etkinliklerini STEM eğitim yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullanan öğretmenlerin en fazla fen bilimleri ve matematik branşları olduğu verilerden anlaşılmaktadır. Alanyazın incelendiğinde, çoğu STEM eğitim çalışmasında

katılımcı öğretmen veya öğretmen adaylarının çoğunlukla belirli branşlardan (bilişim teknolojileri, fen bilgisi ve matematik) olduğu görülmektedir (Akgün ve Türel, 2021; Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezseen, 2017; Hiçde, Aktamış, Arabacıoğlu, Şen, Özen Ünal ve Yazıcı, 2020; Özbilen, 2018). Yıldırım (2020) çalışmasında, farklı branşlardan öğretmenlerin STEM eğitimi için işbirliği ve iletişim içerisinde olmalarının, STEM eğitiminin doğasını anlamalarında ve mesleki gelişimlerinde önemli olduğunu belirtmiştir. Bu durum STEM eğitimi ile ilgili çalışmalara farklı branşlardan katılımın desteklenmesi ve görüşlerine yer verilmesi gereğini de ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bu çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen, etkinliklerinde STEM eğitim yaklaşımını kullandıklarını ifade eden, alan yazında sınırlı sayıda STEM çalışmasında yer alan biyoloji, İngilizce, felsefe ve üstün zekâlılar öğretmenliği gibi branşlardan bir katılımcı da olsa çalışmaya dâhil edilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgularda STEM eğitim yaklaşımını etkinliklerinde kullanmayan öğretmenler; STEM eğitimi konusunda her ne kadar temel düzeyde bilgi sahibi olsa da uygulamada kendini yeterli görmediği, araç- gereç, donanım ve ortam eksikliği, STEM uygulama ve hazırlık süreçlerinin zor olduğu, yararı olmadığı için STEM yaklaşımını uygulamadıklarını belirtmişlerdir. Alanda yapılan çalışmalar incelediğinde (Ayverdi, 2019; Can ve Uluçınar, 2018; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Herro, Quigley ve Cian, 2019; Kim ve Hong, 2014; Özbilen, 2018; Özcan ve Koştur, 2018), öğretmen yeterliliği, eğitim ortamının fiziksel durumu, deney malzemelerinin yetersizliği, öğrenci sayılarının fazla olması, ders sürelerinin uygulamalı eğitimler için kısa olması gibi durumların öğretmenlerin STEM eğitim uygulamalarında en çok karşılaştıkları zorluklar olduğu görülmektedir. “Öğrenci sayılarının fazla olması” sonucunun haricinde sonuçlar mevcut araştırma sonuçları ile uyumludur.

Görüşme formunda bilim ve sanat merkezlerinde STEM eğitim yaklaşımını temel alan bir eğitim verilebilmesi için bazı koşulların yerine getirilmesinin gerekliliği üzerinde durulmuştur. Katılımcılar öğretmen eğitimi, öğrenme ortamı, teknik altyapı ve yeterli bütçe sağlanmasının bilim ve sanat merkezlerinde STEM eğitimi verilebilmesi için gerekli koşulların başında geldiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca STEM eğitimi konusunda destek alabilecek alanında uzman kişi ve kurumlar olması gerektiği, öğretmenler arası iletişim ve işbirliği, öğretmenlerin öğrenmeye istekli olması, kurum yönetimin tutumu ve velilerin olumlu yaklaşımı da bu koşullardan bazılarıdır. Margot ve Kettler, (2019) yapmış oldukları çalışmalarda STEM eğitim uygulamalarının niteliğinin geliştirilmesi için akranlarla işbirliğinin, kaliteli müfredatın, yönetsel desteğin, önceki deneyimlerin ve etkili mesleki gelişimin önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlar araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Görüşme formu verilerinden ulaşılan sonuçlardan bir diğeri ise, STEM eğitimi alanında verilen hizmet içi eğitimlerin öğretmenler için çok önemli olduğu ancak sayı, nitelik, süre, planlama ve akademik açıdan yeterli bulunmadığıdır. Alan yazında da bu çalışma sonucuna benzer sonuçlar

bulunmuştur (Bülbül ve Sözbilir, 2017; Park, Byun, Sim, Han ve Baek, 2016; Yıldırım, 2020). BİLSEM öğretmenleri branş ayrımı yapılmadan tüm öğretmenlerin STEM eğitimi almaları gerektiğini ifade etmişlerdir. STEM eğitimlerinin sadece fen ve matematik alanları ile sınırlandırılmamasını vurgulamışlardır. Bireylerin ya da toplumların sorunlarının çözümü için yapılacak çalışmalar da sosyal bilimlerin ve sanatın yerinin önemine dikkat çekmişlerdir. Ancak bu şekilde yaratıcı ve gerçekçi çözümler geliştirmenin, yenilikçi ve yaratıcı ürünler ortaya koymanın mümkün olabileceğini ifade etmişlerdir. Eğitimlerde çok fazla teorik bilgi verilmesi, uygulamaya daha az zaman ayrıldığı, uygulamaların ise çoğunlukla teknolojik ve robotik setler ile gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır. El-Deghaidy, Mansour, Alzaghibi ve Alhammad, (2017) araştırmalarında, öğretmenlerin çoğunluğunun 'teknoloji' nin donanımdan ibaret ve sınıfta STEM entegrasyonu için temel bir unsur olarak gördükleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuç çalışmamız uyumludur ve STEM eğitimlerinin yetersizliğine yönelik ortaya konulan sonuçlardandır.

Katılımcıların yarısından fazlasının özel yetenekli öğrenciler ile STEM eğitimine ilişkin mevcut eğitim içerikleri ve uygulama örneklerinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte özel yetenekli öğrencilere yönelik bir STEM eğitim ortamı ve içerik tasarımının oluşturulmasının gerekliliği belirtilmiştir. Lee ve Shin (2014) özel yetenekli öğrencilere yönelik STEM uygulamalarında öğretmenlerin yaşamış oldukları zorlukları incelemişlerdir. Çalışma sonucunda özel yeteneklilere yönelik tasarlanacak STEM eğitim süreçlerinde; entegrasyon konularının seçimi, öğretim araç ve gereçlerinin elde edilmesi, grup etkinliklerinin yönlendirilmesi, müfredatın özel yeteneklilere göre yeniden düzenlenmesi, uygulama yapan diğer öğretmenlerle iletişim ve işbirliği içerisinde olmanın son derece yararlı olacağını ortaya koymuşlardır. Bu bulgular çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışmada, öğretmenlerin %63,9'u STEM'in bilim ve sanat merkezlerinde uygulanabilirliği hakkında olumlu geri bildirim yapmışlardır. Alan yazın tarandığında, STEM uygulamaları için bilim ve sanat merkezlerinin Türkiye'deki en uygun kurumlar olduğu ve özel yetenekli bireyler için STEM eğitim programlarının hazırlanmasının gerekliliği belirtilmiştir (Akgündüz vd. , 2015, Ayverdi ve Öz Aydın, 2020b; Kanlı ve Özyaprak, 2015). Bu durum çalışmaya katılan öğretmenlerin görüşlerini destekler niteliktedir. Ayrıca soruları yanıtlayan öğretmenlerin yaklaşık %70'i STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde uygulanmasının avantaj sağlayacağını ifade etmişlerdir. Bu sürecin, disiplinler arası işbirliği, iletişimi ve öğrenmeyi sağlayacağını, öğrencilerin STEM sürecinde uygulamalı eğitimlerle yaparak, yaşayarak öğrenmeyi sağlayacağını, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştireceğini, dersleri eğlenceli kılarak ilgi ve motivasyonu artıracığını; yetenek gelişimi sağlayacağını, öğrencilerin 21. yy becerilerini geliştireceğini, kalıcı öğrenme sağlayacağını, nitelikli insan gücünün yetiştirilmesine ve yeni meslekler hakkında farkındalık oluşturulmasına katkı sunacağını belirtmişlerdir. Bu bulguların alanyazın ile uyum içerisinde olduğu söylenebilir (Bak ve Kim, 2014; El-

Deghaidy vd., 2017; Esen, Gümüşer, Ayverdi ve Avcu, 2019; Herro ve Quigley, 2017; MEB, 2016; Şahin ve Yıldırım, 2020; Yıldırım, 2017).

Bilim ve Sanat Merkezlerinin teknik kapasitesi, öğrenci potansiyeli, öğretmen niteliği ve öğretim programlarının esnekliği düşünüldüğünde disiplinler arası bir yaklaşımı uygulamak için oldukça elverişli kurumlar olduklarını söylemek mümkündür. Bilim ve sanat merkezleri, özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarla fiziksel altyapı bakımından donanımlı hale getirilmeye başlanmış ve bu alandaki çalışmalar devam etmektedir. Bu durum, STEM etkinlikleri sonucunda ortaya çıkan ürünlerin daha nitelikli olmasına katkı sağlayacaktır. Bilim ve sanat merkezleri eğitim programları öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini ortaya çıkarmaya ve bu doğrultuda eğitim almalarını sağlamaya yönelik olarak planlanmıştır (MEB, 2019). BİLSEM’de uygulanan eğitim programları sonunda öğrencilerin yetenekli oldukları alanların tespit edilmesi ve eğitimlerinin buna göre planlanması amaçlanmaktadır (MEB, 2019). STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde küçük yaşlardan itibaren uygulanmasıyla mesleki kariyer ve rehberlik bağlamında mühendislik alanları başta olmak üzere bu yönlendirme daha etkin bir şekilde yapılacaktır. Özel yetenekleri geliştirme programında öğrenciler yetenekli oldukları alanlarda eğitim almaktadır ve bu eğitimin onları proje üretimine taşıması amaçlanmaktadır. STEM eğitimi sayesinde bu programa devam eden öğrencilerin mühendislik becerileri daha fazla geliştirilerek bir sonraki program olan proje üretimi programında daha nitelikli ürünler ortaya koymaları sağlanacaktır. Ayrıca STEM eğitiminin bilim ve sanat merkezlerinde başarılı bir şekilde uygulanması tüm eğitim sistemine entegre olmasını da kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

Bilim ve sanat merkezleri buldukları illerde yenilikçi eğitim uygulamalarının sık sık kullanıldığı bu merkezler çoğu zaman çevrelerindeki diğer okullara da öncüdür. Bu bakımdan bilim ve sanat merkezlerinde STEM eğitimlerinin başlatılması dolaylı olarak diğer okullarda da STEM eğitimi alanında çeşitli yenilikçi çalışmaların başlatılmasına öncülük edebilir. Bunun yanında kaliteli bir STEM eğitimi, öğrencilerin bilim ve sanat merkezlerine ilişkin algılarını olumlu yönde etkileyerek öğrencilerin devamsızlıklarını ve kurumu terk eden öğrenci sayısını azaltmada etkili olabilecektir. Eğitimlerin üniversitelerde gerçekleştirilmesi üniversite-akademisyen-öğretmen-okul işbirliğinin geliştirilmesi noktasında önemli bir çıktı oluşturacaktır. Sorun ve ihtiyaçları göz önüne alındığında; genelde STEM eğitimi veren tüm öğretmenlerin, özelden ise bilim ve sanat merkezlerinde STEM eğitimi veren öğretmenlerin, alan uzmanları tarafından verilen, uygulamalı bir STEM eğitime olan gereksinimleri ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu öğretmenlerin çalışmalarının ortak bir tabanda birleştirilmesi, bilim ve sanat merkezlerindeki STEM eğitimi çalışmalarının, STEM eğitiminin temel felsefesinden kopmamasını sağlayacaktır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmen ve öğrenci eğitim içeriklerinin hazırlanması önerilebilir. Özel yetenekli öğrencilerin eğitim programına yönelik faaliyetlerde STEM

eğitiminin felsefesine uygun ve eğitim ortamında uygulanabilmesi m¼mk¼n olan etkinlik, plan ve ¼l¼me değerlendirme y¼ntemleri hakkında ¼alıřmalar yapılarak ¼zel eğitim alanında ¼alıřan ¼đretmenlerin kullanımına sunulabilir. Bu analizler sonrasında elde edilecek olan verilerle hen¼z program, i¼erik ve etkinlik anlamında yeni yapılanmaya ¼alıřan ¼zel yeteneklilerin eğitimi alan yazınına ¼nemli katkılar sağlayacaktır.

STEM eğitimi alanında ¼alıřmalar yapan ¼đretmenlerin ve akademisyenlerin birbirleri ile etkileşim halinde bulunmaları, iki tarafın da ¼alıřmalarını daha ger¼ek¼i ve verimli hale getirecektir. Aksi halde bilimsel gelişmeler yalnızca ¼niversitelerde heyecan yaratırken uygulamaya d¼n¼k tecr¼beler okul sınırlarından dışarıya ¼ıkamayacaktır. O a¼ıdan STEM eğitimleri ¼niversite-akademisyen-¼đretmen-okul işbirliğinin geliştirilmesi i¼in ¼niversitelerde ger¼ekleřtirilebilir.

5. KAYNAKÇA

- Akgün, K. ve Türel, Y. (2021). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü öğrencilerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıklarının belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11(1), 116-128. Erişim: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/etku/issue/60079/771011>
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul Aydın Üniversitesi. Erişim: <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu-2015.pdf>
- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S., ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FETEMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının FETEMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- ASPIRES (2013). *Young people's science and career aspirations, age 10 –14*. London: King's College London. Erişim: <https://www.kcl.ac.uk/ecs/research/aspires/aspires-final-report-december-2013.pdf>
- Aydeniz, M. (2017). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. USA: University of Tennessee. Erişim: https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=utk_theopubs
- Ayverdi, L., Avcu, Y., Ülker, S. ve Karakış, H. (2020a). Bilim ve sanat merkezlerinde aile katılımıyla gerçekleştirilen bir FETEMM etkinliğinin uygulanması ve değerlendirilmesi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 5(1), 24-36. Erişim: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/adeder/issue/55076/713623>
- Ayverdi, L. ve Öz Aydın, S. (2020b). Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde FeTeMM. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 13-22. Erişim: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bestdergi/issue/50074/608967>
- Bak, A. ve Kim, Y. K. (2014). The effects of STEAM program on the scientific communication skills and the learning flow of elementary gifted students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(3), 588-596. <https://dx.doi.org/10.15267/keses.2014.33.3.439>
- Barış, N. (2019). *BİLSEM'de görev yapan fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin STEM eğitim uygulamalarının araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Barış, N. ve Ecevit, T. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM uygulamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(1), 217-233
- Bülbül, M.Ş. ve Sözbilir, M. (2017). *Engelsiz STEM eğitimi*. Salih Çepni (Ed.). Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi içinde (s. 511-531). Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: a 2020 vision. *Technology & Engineering Teacher*, 70(1), 30-35. Erişim: <https://search.proquest.com/openview/75bbe8b13bf3f54ebd755333ffd8621e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=34845>.

- Can, K. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2018). Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FETEMM) uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2018(11), 62-83. Erişim: <https://dergipark.org.tr/pub/goputeb/issue/39821/450515>
- Ceylan, Ö., Ermiş, G. ve Yıldız, G. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimine yönelik tutumları. *International Congress on Gifted and Talented Education*, 1-3 Kasım, Malatya.
- Corbin, J., ve Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research techniques and procedures for developing grounded theory (third edition)*. Los Angeles, USA: Sage.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Dağlıoğlu, H. E. (2010). Üstün yetenekli çocukların eğitiminde öğretmen yeterlikleri ve özellikleri. *National Education*, 186, 72-83.
- Davison, M. L., Jew, G. B. ve Davenport, E. C. (2014). Patterns of SAT scores, choice of STEM major and gender. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(2), 118-116.
- Eker, M. (2019). *Bilim sanat merkezlerinde görev yapan öğretmenlerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi algıları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- El-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghibi, M. ve Alhammad, K. (2017). Context of STEM integration in schools: views from in-service science teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 13(6), 2459–2484. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01235a>.
- El Nagdi, M. ve Roehrig, G. (2020). Identity evolution of STEM teachers in Egyptian STEM schools in a time of transition: a casestudy. *IJ STEM Ed.*, 7, 41. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00235-2>
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*. 4(3), 43-67.
- Esen, S., Gümüşer, B., Ayverdi, L. ve Avcu, Y. (2019). Özel yetenekli öğrenci, öğretmen, idareci ve veli gözünden FeTeMM. *Journal of STEAM Education*, 2(2), 1-27. Erişim: <https://dergipark.org.tr/pub/steam/issue/51544/637294>
- Fralick B., Kearn J., Thompson S. ve Lyons J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 60–73.
- Gao, X., Li, P., Shen, J. ve Sun, H. (2020). Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. *International Journal of STEM Education*. 7, 24. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00225-4>
- Hacıömeroğlu, G. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) öğretimi yönelim düzeylerinin incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(1), 183 - 194.
- Helvacı, İ. ve Yılmaz, M. (2020). Görsel sanatlar eğitiminde disiplinler arası yaklaşım: STEAM. *Kastamonu Education Journal*, 28(6), 2203-2213.

- Hendricks, C. (2009). *Improving schools through action research: A comprehensive guide for educators*. Upper Saddle River: Pearson.
- Herro, D. ve Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: implications for teacher educators. *Professional Development in Education*, 43, 416–438. <https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1205507>.
- Herro D., Quigley C. ve Cian, H. (2019). The challenges of STEAM instruction: Lessons from the field. *Action Teacher Educ.* 41(2), 172–190. <https://doi.org/10.1080/01626620.2018.1551159>
- Hiğde, E., Aktamış, H., Arabacıoğlu, T., Şen, H., Özen Ünal, D. ve Yazıcı, E. (2020). Öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik tutumlarının ve STEM öğretimi yönelimlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 34-56.
- Kang, N. A. (2019). Review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts and mathematics) education in South Korea. *Asia Pac. Sci. Educ.* 5, 6 (2019). <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0034-y>
- Kanlı, E. ve Özyaprak, M. (2015). STEM education for gifted and talented students in Turkey. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 1-10.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. ve Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *JRES*, 5(1), 124-138.
- Kızılay, E., (2018). Türkiye’de STEM alanlarında kariyer ve istihdam. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(56), 570-574.
- Kim, D. H., Go, D. G., Han, M. J. ve Hong, S. H. (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 Research in Science Education*, 34(1), 43-54. <https://doi.org/10.14697/jkase.2014.34.1.1.00043>
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dökme, İ. (2017). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM’in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.
- Lee, J. M. ve Shin, Y.J. (2014). An analysis of elementary school teachers' difficulties in the STEAM class. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(3), 588-596. <http://dx.doi.org/10.15267/keses.2014.33.3.588>
- Margot, K.C. ve Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literaturere view. *IJ STEM Ed.*, 6, 2(2019). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach (third edition)*. Los Angeles, USA: Sage.
- MEB. (2013). *Özel yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı 2013 – 2017*, Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara. Erişim: https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_10/25043741_zelyeteneklibireylerstratejiv_euygulamaplan20132017.pdf
- MEB. (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: SESAM Grup A.Ş. https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf

- MEB. (2018). 2023 Eğitim Vizyonu. Erişim: http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf
- MEB. (2019). *Bilim ve sanat merkezleri yönergesi*, Erişim: <http://tebligler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar/viewcategory/87-2019>
- MEB. (2020). *Bilim ve sanat merkezleri güçleniyor*. Erişim: <https://orgm.meb.gov.tr/www/bilim-ve-sanat-merkezleri-gucleniyor/icerik/1474>
- Moakler, M. W., Jr. ve Kim, M. M. (2014). College major choice in STEM: Revisiting confidence and demographic factors. *The Career Development Quarterly*, 62(2), 128–142. <https://doi.org/10.1002/j.2161-0045.2014.00075.x>
- National Research Council (NRC). (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmaları*, 2(1), 1-21.
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2018). Üstün/Özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- Park, H., Byun, S., Sim, J., Han, H., ve Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Education*, 12(7), 1739–1753.
- PwC Türkiye ve TÜSİAD (2017). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi*. Erişim: <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-edog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi>
- Sak, U. (2012). *Üstün zekâlılar: Özellikleri tanınmaları 2*. Baskı, Ankara: Vize Publishing
- Sternberg, R. J. (2019). Teaching and assessing gifted students in STEM disciplines through the augmented theory of successful intelligence. *High Ability Studies*, 30(1-2), 103 -126.
- Şahin, E. (2018). Üstün/Özel yetenekli öğrencilerin STEM eğitim yaklaşımına ve bir STEM materyali olarak Algodoo'ya yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 259-280.
- Şahin, E., ve Kabasakal, V. (2018). STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (Geogebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 55-62.
- Şahin, E. ve Yıldırım, B. (2020). Determination of the effects of STEM education approach on career choices of gifted and talented students. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 8(3), 1-13. Erişim: <https://mojes.um.edu.my/article/view/24639>
- Taber, K. S. (2010). Challenging gifted learners: general principles for science educators; and exemplification in the context of teaching chemistry. *Science Education International*, 21(1), 5-30.
- Talley, K.G. ve Martinez Ortiz, A. (2017). Women's interest development and motivations to persist as college students in STEM: a mixed methods analysis of views and voices from a Hispanic-

- Serving Institution. *International Journal of STEM Education*, 4(5).
<https://doi.org/10.1186/s40594-017-0059-2>
- Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). *Sözel, yazılı ve diğer materyaller için içerik analizi ve uygulama örnekleri*. İstanbul: Epsilon Yayınları
- Tekerek, B. ve Karakaya, F. (2018). STEM education awareness of pre-service science teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 5(2), 348-359.
- Özcan, H ve Koştur, H. (2018). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4) (Supplement Issue) , 364-373.
- Ülger, B. B. ve Çepni, S. (2018). Üstün yeteneklilerde STEM eğitimi. S. Çepni (Ed.) *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi* içinde (s.485-523). Ankara: Pegem Akademi.
- World Economic Forum. (2018). *The future of jobs: centre for the new economy and society*. World Economic Forum, Geneva, Switzerland. Erişim: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf
- Yenilmez, K. ve Balbağ, Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55. Erişim: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunikkefd/issue/33367/351798>
- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53. Erişim: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ekquad/issue/35893/410906>
- Yıldırım, B. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitiminde biyomimikri uygulamalarına yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1) , 63-90. Erişim: <http://www.gefad.gazi.edu.tr/en/pub/issue/43993/361834>
- Yıldırım, B. (2020). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: STEM öğretmen enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 70-98.

Extended Abstract

One of these approaches that many countries try to integrate into the education system today is the Science, Technology, Engineering and Mathematics STEM approach to education (Aydeniz, 2017; Kızılay, 2018; National Research Council [NRC], 2011). STEM education approach is an approach that is based on entrepreneurship and includes problem solving, critical thinking and applied education processes between disciplines. In this approach, students try to find solutions to daily life problems through applied activities and to introduce new / innovative products in an inquiry learning environment (Şahin, 2018). When the needs of gifted students whose competencies, interests, abilities, learning styles and many characteristics develop differently from their peers (Sak, 2012) and the expectations of the 21st century business world, the necessity of a sustainable and quality STEM education emerges (Sternberg, 2019; Taber, 2010). However, when the studies conducted in this field in our country are examined, it is understood that STEM education approach and training activities for the acquisition of 21st century skills are carried out in a limited way and without academic focus (Ayverdi, 2018; Özbilen, 2018; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Yıldırım, 2019). In this context, it is critical that teachers working in the field of education of gifted students in our country can efficiently present their innovative educational approaches for the benefit of students. Because the teacher is one of the most important factors in increasing student quality. This increase in quality is possible with the self-renewal and development of the teacher (Dağlıoğlu, 2010). When the literature is examined, it is seen that there are few studies on STEM education conducted in science and art centers. There has been no study that has different demographic characteristics in terms of data diversity, and reveals STEM practices, problems and needs in different science and art centers from the perspective of teachers. This situation reveals the contribution and importance of this study to the literature. In the light of all the evaluations made, this study aimed to examine the opinions of science and arts center teachers on STEM education approach. In this context, the answer to the problem given below was sought:

What are the opinions of the Science and Art Center teachers about the STEM education approach?

Of the qualitative research designs, phenomenological study was used in this research. Research, working in different scientific and artistic center of Turkey's SAC 122 teachers in 15 different branches (57 females, 65 males) were carried out in the 2018-2019 academic year. The interview form prepared by the researcher was used to collect the data. The interview form was composed of questions about STEM applications and STEM competencies. The data were evaluated by content analysis method. As a result of evaluating the opinions of the participants, codes, categories and sub-categories were created. Interview data were presented and interpreted in tables with numerical data in order to express them in terms of frequency and to make a comparison between categories (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Approximately 30% of the teachers participating in the study stated that they have basic knowledge about STEM education approach. However, 50% of 122 teachers did not participate in any STEM education-related study, such as training, workshop, e-conference, or congress. it is understood from the feedback that Institutions without STEM workshops make up 80% of all institutions; In the workshop owner institutions, the content and materials for STEM education applications are not enough. While 25.4% of the participants stated that they did

not use the STEM education approach in their activities; 74.6% of them stated that they carried out their activities based on STEM education approach. It has been concluded that the teachers who use the STEM education approach in their activities are mostly science and mathematics branches.

In the study, 63.9% of the teachers gave positive feedback about the applicability of STEM in science and art centers. When the literature is scanned; STEM applications for the science and art centers in Turkey as the most suitable institutions and stated the necessity of the creation of STEM education program for gifted individuals (Akgündüz et al., 2015 Ayverdi and Öz Aydın, 2020b; Kanlı and Özyaprak, 2015). This situation supports the opinions of the teachers who participated in the study. In addition, approximately 70% of the teachers who answered the questions stated that applying STEM education in science and art centers would be advantageous. This process will ensure interdisciplinary cooperation, communication and learning, provide students with practical training in the STEM process, enable them to learn by experiencing, improve students' high-level thinking skills, increase interest and motivation by making lessons fun; provide talent development, develop students' 21st century skills, provide permanent learning, contribute to the training of qualified manpower and awareness of new professions. It can be said that these findings are in harmony with the literature (Bak and Kim, 2014; El-Deghaidyvd., 2017; Esen, Gümüşer, Ayverdi ve Avcu, 2019; Herrove Quigley, 2017; MEB, 2016; Şahin ve Yıldırım, 2020; Yıldırım, 2017).

In line with the results obtained in this study, it may be suggested to prepare teacher and student education content. Activities for the education program of gifted students can be made available to teachers working in the field of special education/gifted education by conducting studies on activities, plans, and measurement evaluation methods that are by the philosophy of STEM education and can be applied in an educational environment. With the data to be obtained after these analyses, it will make significant contributions to the writing of special education/gifted education who are still trying to make new activities in terms of program, content, and effectiveness.