

## Farklı Öğretim Programlarındaki Öğretmen Adaylarının STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri

Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
mehmet.sahin@deu.edu.tr

Prof. Dr. Cenk KEŞAN  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
cenk.kesan@deu.edu.tr

Dr. Gökçe OK  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
bilgi@gokceok.org

Dr. Öğr. Üyesi Deniz KAYA  
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi  
denizkaya@nevsehir.edu.tr

### Özet

Bu çalışmanın amacı farklı öğretim programlarındaki öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Araştırmanın çalışma grubunu lisans düzeyinde öğrenim gören 51 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcıların 43'ü kadın, 8'i erkek öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada betimsel araştırma (tarama) yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu, verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adayları STEM denildiğinde çoğunlukla disiplinlerarası bir yaklaşım, teknoloji, mühendislik, matematik, fen bilimleri, proje-tasarım ile eğitim-öğretim ifadelerinin akıllarına geldiğini belirtmiştir. Öğretmen adayları STEM ile ilişkili disiplinler olarak en fazla teknoloji, fen bilimleri, matematik, mühendislik ve sanat alanlarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu STEM ile ilgili güncel yayınları takip ettiklerini ve yapılan çalışmalarını yeterli bulmadıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük bir kısmı STEM bilgilerinin yeterli olmadığını ancak öğrenim gördüğü bölüme katkısı olduğunu düşünmektedir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları örneklerde en fazla sanat ve tasarım, mühendislik uygulamaları, bilişim ve teknolojiler, matematik ve geometri, fizik bilimi ile çevre bilimi içerikli örnekler ön plana çıkmıştır. Öğretmen adaylarına göre, STEM eğitiminin avantajları 21. yüzyıl becerilerini kazandırması, farklı bakış açısı sunması, disiplinleri entegre etmesi, çözüme yardımcı olması ve yaşamı kolaylaştırması olarak belirtilmiştir. Dezavantajları ise eğitmen yetersizliği, maliyet, öğrenen farkındalığı/bilgi eksikliği ile öğretim programlarının uyumu şeklinde belirtilmiştir. Çalışma sonucunda, STEM eğitiminin etki alanının genişletilmesi öneri olarak sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** STEM, Öğretmen adayları, Sanat, Görüş

### Preservice Teachers' Views about STEM Education

#### Abstract

The aim of this study was to determine the opinions of preservice teachers in different teaching programs about STEM education. The study group of the research consist of 51 preservice teachers studying at the undergraduate level. Of the participants, 43 were female students and 8 were male students. The descriptive research design was used in the study. Semi-structured interview form was used as data collection tool and content analysis was used in data analysis. At the end of the research, preservice teachers stated that when STEM is mentioned, mostly interdisciplinary approach, technology, engineering, mathematics, science, project-design and education-training expressions come to their mind. As the disciplines related to STEM, preservice teachers mostly stated the fields of technology, science, mathematics, engineering and art. Most of the preservice teachers stated that they followed the current publications on STEM and that they did not find the studies sufficient. In addition, most of the preservice teachers thought that their STEM knowledge was not sufficient, but that it positively contributed to the department they are studying. In the examples given by the preservice teachers, the most prominent examples were art and design, engineering applications, informatics and technologies, mathematics and geometry, physical science and environmental science. According to the preservice teachers, the advantages of STEM education

included that it provided 21st century skills, offered different perspectives, integrated disciplines, helped to find easy solutions to problems and made life easier. Disadvantages were stated as lack of training, cost, learner awareness/lack of knowledge, and incompatibility of curricula. As a result of the study, it was suggested that it may be useful to expand the scope of STEM education to other disciplines.

**Keywords:** *STEM, Preservice teachers, Art, Views*

## Giriş

21. yüzyıl bilgi çağı, bireysel farklılıkların daha fazla ön plana çıktığı bir yüzyıl olma yolunda hızla ilerlemektedir. Süper akıllı toplum (Toplum 5.0) anlayışının yaygınlaşmasıyla birlikte bireysel farklılıkların önemine duyulan ihtiyaçların artması süreci hızlandırmakta ve bir dizi evrilmelere neden olmaktadır (Saracel ve Aksoy, 2020). Özellikle dijital teknolojilerde üst sıralarda yer almak isteyen ulusların teknolojinin sunduğu yenilikleri topluma entegre ederek insan kaynaklarını geliştirmeyi ve iyileştirmeyi amaçlaması bireysel farklılıkların önemini de artırmaktadır. Ulusların ileri teknolojilerle entegre olabilmesindeki en önemli basamak hiç şüphesiz ülkelerin eğitim sistemleridir. Günümüzde mühendislik, matematik, girişimcilik, fen, teknoloji ve sanat alanlarında düşünen, üreten, sorgulayan, problem çözen, iş birliği yapan, etkili iletişim kuran, sorumluluk alabilen, bilgi ve teknoloji okuryazarı olan, esnek, uyumlu, yaratıcı, girişimci ve liderlik özelliğine sahip bireylere duyulan gereksinimlerin her geçen gün katlanarak artması eğitim sistemlerin içeriklerinde de değişimleri zaruri kılmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014). Dolayısıyla öğrenme-öğretme süreçlerine yönelik yeni ve farklı türde programların uygulanma zorunluluğu fazlasıyla kendini hissettirmektedir. Son yirmi yılda popülerliği giderek artan ve öğrenilen bilgiyi günlük yaşam durumlarıyla birleştirerek anlamlı öğrenmeye önemli katkılar sunan STEM yaklaşımı da bunlardan birisidir. Her ne kadar ülkemiz öğretim programlarının içeriklerinin hazırlanmasında STEM eğitim anlayışı hâkim olmasa da birçok disiplini birbirine bağlayan fonksiyonu ile STEM yaklaşımı kendini fazlasıyla hissettirmektedir (Corlu, Capraro ve Capraro, 2014; Öner ve diğer., 2014). Özellikle matematik, fen ve teknoloji alanlarına ait öğretim programlarındaki kazanımların uyumluluğu STEM yaklaşımının uygulanabilirliği noktasında önemli ipuçları sunmaktadır.

STEM eğitiminin en güçlü yönlerinden biri bireylerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimi için önemli bir basamak olmasıdır. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birlikteliğine imkân tanıyan STEM eğitimi, yenilikçi bir yaklaşım sloganıyla yola çıkarak, bu alanlarda okuryazar bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Akgündüz ve diğer., 2015; Bybee, 2013; Wang, 2013). STEM, bir eğitim reformu olmakla birlikte değişim ve dönüşüm hareketidir (Bybee, 2013; Eroğlu ve Bektaş, 2016). Nitekim STEM eğitimi konusunda gerekli bilgi ve

beceriye sahip birey sayısının artırılması ve bu bireylerin 21. yüzyıl iş hayatında yer almaları çok sayıdaki ulus için önemli hedefler arasında gösterilmektedir (Türk, 2019; Uyar, Canpolat ve Şan, 2021). Bu sayede bireylerin hem STEM alanlarında bilgi ve yetkinliklere sahip olmaları hem de 21. yüzyıl becerilerini edinmeleri arzu edilmektedir.

STEM eğitimi hakkında Türkiye’de yapılan çalışmalarda özellikle son yıllarda bir artış olsa da bu alanda yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu da aşıkardır. Dolayısıyla STEM farkındalığın oluşmasında gerek öğretmenlerin gerekse öğretmen adaylarının sürece dahil edilmesi ve STEM eğitime yönelik bakış açılarını, algılarını ve görüşlerini belirli periyotlarla ortaya konan çalışmaların yapılması önem arz etmektedir (Akgündüz ve diğer., 2015; Corlu ve diğer., 2014; Gürbüz ve Kahveci, 2021). Alanyazındaki benzer yönde yapılmış çalışmaların bulguları incelendiğinde, fen öğretmenlerinin STEM’i birden fazla disiplinle ilişkilendirdikleri ancak yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir (Bakırcı ve Kutlu, 2018). Okul öncesi öğretmen adayları ile sınıf öğretmenlerinin STEM yaklaşımı ile ilgili olumlu düşüncelere sahip olduğu ve gerekli buldukları belirlenmiştir (Alagöz ve Sözen, 2021; Uğraş ve Genç, 2018). Fen öğretmenleri derslerinde STEM etkinliklerini kullanılabilir bulmakta (Doğan ve Saraçoğlu, 2019), diğer öğretmenlere göre STEM’i daha iyi bilmekte ve kullanmaktadır (Özbilen, 2018; Özcan ve Koştur, 2018). Sonuç olarak, okul öncesinden yükseköğretime kadar uygulanabilir olması, birçok disiplin birlikteliğine olanak tanınması STEM yaklaşımına olan ilginin artmasına neden olmuştur. Çalışmada, farklı öğretim programında öğrenim gören öğrencilerin görüşlerine yer verilerek STEM’in etki alanının önemine değinilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda, farklı öğretim programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

## **Yöntem**

### ***Araştırma Modeli***

Araştırmada, farklı öğretim programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada betimsel araştırma (tarama) yöntemi kullanılmıştır. Tarama modelinde var olan bir durum olduğu şekilde betimlenmesi amaçlanır. Bu çalışmalarda değişkenlerin özellikleri ve birbiriyle ilişkisi olduğu gibi ortaya konulur, niçin sorusuna değil, nedir sorusuna yanıt aranır (Karasar, 2012).

### ***Çalışma Grubu***

Araştırmanın çalışma grubu, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinin STEM Eğitimi ve Uygulamaları seçmeli dersindeki öğrencilerden oluşmaktadır.

Katılımcıların 19'u Fen Bilimleri Eğitimi, 17'si Okul Öncesi Eğitimi, 4'ü Matematik Eğitimi, 4'ü Sınıf Öğretmenliği Eğitimi, 3'ü Alman Dili Eğitimi, 2'si İngiliz Dili Eğitimi ve 2'si Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dallarında öğrenim görmektedir. Katılımcıların seçimi seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme şeklinde yapılmıştır. Nedeni ise araştırmacılardan birisinin lisans düzeyinde STEM dersini veriyor olması, çalışmada gönüllü olarak yer almak isteyen öğrencilerin olması ve uygulama zamanının sınırlılıklarının olmasıdır.

### ***Veri Toplama Aracı***

Araştırma nitel yaklaşımla ele alınmıştır. Nitel araştırmalarda sıklıkla tercih edilen veri toplama araçlarından biri de görüşmelerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırma kapsamında farklı öğretim programlarında öğrenim öğrencilerinin görüşlerini tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunun içeriğinin oluşturulmasında öncelikle alan taraması yapılarak benzer yöndeki çalışmalar incelenmiştir (Gürbüz ve Kahveci, 2021; Özcan ve Koştur, 2018; Uğraş ve Genç, 2018; Uyar ve diğer., 2021). Literatür taraması sonucu çerçevesi belirlenen yarı yapılandırılmış görüşme formundaki soruların açık, anlaşılır ve yönlendirici olmamasına özellikle özen gösterilmiştir. Görüşme formunda yer alan soruların hazırlanmasında alan uzmanlarının yanı sıra çalışma grubunda yer almayan iki öğrencinin de sorular hakkındaki görüşleri alınmış, anlaşılmayan noktalar düzenlenmiştir. Form soruları ise şu şekildedir: (a) STEM eğitimi denildiğinde aklınıza neler geliyor? (b) STEM'in ilişkili olduğu disiplinler sizce nelerdir? (c) STEM eğitimi ile ilgili güncel yayınları takip ediyor musunuz? (d) STEM eğitimi ile ilgili çalışmaları yeterli buluyor musunuz? (e) STEM bilginizin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? (f) STEM eğitiminin öğrenim gördüğünüz bölüme katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? (g) STEM ile ilgili verebileceğiniz örnekler nelerdir? (h) STEM eğitiminin avantajları ve dezavantajları neler olabilir? (ı) Branşınız kapsamında STEM eğitimi ile ilgili hangi etkinlikler yapılabilir?

### ***Veri Toplama Süreci***

Veri toplama sürecinde araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği ile ilgili birtakım çalışmalar yapılmıştır. Veri toplama esnasında, geçerlik ve güvenilirliği olumsuz etkileyebilecek durumlar için birtakım önlemlerin alınması gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). İç geçerliliği sağlamak amacıyla uzman ve katılımcı görüşü ile doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Dış geçerliliği sağlamak amacıyla veri toplama aracı ve süreci, veri analiz aşaması, çalışma grubu özellikleri ve seçim şekli, çalışmanın uygulama süreci, araştırmacının rolü ile tercih edilen yöntemin gerekçesi ayrıntılı şekilde açıklanmaya çalışılmıştır. İç güvenilirliği sağlamak için bulguların yorum yapılmadan sunulmasına ve dokümanların ayrıntılı incelenmesine özen gösterilmiştir.

Dış güvenilirliği sağlamak için veriler arasındaki tutarlılığa dikkat edilmiştir. Formu dağıtmadan önce katılımcılara çalışma hakkında gerekli açıklamalar yapılmış ve soruları cevaplamalarında gönüllük ilkesinin geçerli olduğu belirtilmiştir.

### *Verilerin Analizi*

Çalışma verilerinin analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Bu analizde izlenen süreç, birbirine benzer olan verileri kavramlar ve temalar altında birleştirmek ve okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenleyip yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmadaki temel amaç öğretmen adaylarının cevaplarının derinlemesine analiz edilmesidir. Katılımcıların verdikleri cevaplar araştırmacılar tarafından düzenlenerek belirli kodlar altında birleştirilmiştir. Katılımcıların benzer yanıtlarından yola çıkılarak veriler aynı başlık altında toplanarak frekans (*f*) ve yüzde (%) değerleri şeklinde sunulmuştur. Ayrıca katılımcıların isimleri kullanılmadan A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>.....A<sub>51</sub> kodları kullanılarak doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

### **Bulgular**

Bu bölümde çalışmanın amacı kapsamında, farklı öğretim programlarındaki öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu kapsamda, katılımcılara STEM yaklaşımı ile ilgili sorular yöneltilip tablolaştırılmıştır.

**Tablo 1**

*Katılımcıların STEM Denildiğinde Akıllarına Gelenlere İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğrenim Görülen Program Dağılımı							Frekans ( <i>f</i> )	Yüzde (%)
	FBE	OÖE	ME	SÖE	ADE	İDE	BESO		
Disiplinlerarası yaklaşım	8	7	2	1	1	1	1	21	41.1
Teknoloji	7	4	1	1	2	1	1	17	33.3
Mühendislik	7	4	1	1	1	-	1	15	29.4
Matematik	7	4	1	1	1	1	-	15	29.4
Fen Bilimleri	6	4	1	-	1	-	1	13	25.4
Proje/Tasarım	2	3	2	1	1	1	2	12	23.5
Eğitim/Öğretim şekli	3	3	2	1	1	1	1	12	23.5
Gelişim/İlerleme	3	2	1	2	1	1	1	11	21.5
21. yüzyıl becerisi	3	3	1	1	1	-	1	10	19.6
Bilimsel faaliyetler	4	2	1	1	1	-	-	9	17.6
Yenilik/Farklılık	1	1	1	1	1	1	1	7	13.7
Diğer (sanayi, ekonomi vb.)	1	1	1	-	1	-	1	5	9.8

İcat/Ürün	-	1	-	1	-	-	1	3	5.8
Materyal	1	-	-	1	-	-	-	2	3.9

Not. FBE: Fen Bilimleri Eğitimi, OÖE: Okul Öncesi Eğitimi, ME: Matematik Eğitimi, SÖE: Sınıf Öğretmenliği Eğitimi, ADE: Alman Dili Eğitimi, İDE: İngiliz Dili Eğitimi, BESÖ: Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği

Tablo 1 incelendiğinde, katılımcıların cevapları disiplinlerarası yaklaşım (21), teknoloji (17), mühendislik (15), matematik (15) ile fen bilimleri (13) yönündedir. Proje/tasarım (12), eğitim/öğretim şekli (12), gelişim/ilerleme (11), 21. yüzyıl becerisi (10), bilimsel faaliyetler (9) ile yenilik/farkındalık (7) STEM ile ilişkilendirilen diğer kavramlar arasında yer almaktadır. A<sub>6</sub> ve A<sub>22</sub> kodlu katılımcıların bu soruya verdikleri cevaplar ise şu şekildedir:

*“Disiplinlerarası eğitim geliyor aklıma... Birçok bilim dalını biraya getirip ortaya yeni fikirler, buluşlar çıkarma diyebiliriz.” “STEM eğitimi denildiğinde aklıma disiplinlerin bir araya gelerek bir bütünü oluşturduğu aklıma geliyor...”*

**Tablo 2**

*Katılımcıların STEM'in İlişkili Olduğu Disiplinlere İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğrenim Görülen Program Dağılımı							Frekans (f)	Yüzde (%)
	FBE	OÖE	ME	SÖE	ADE	İDE	BESO		
Teknoloji	19	15	3	2	2	1	2	44	86.2
Fen Bilimleri	15	14	3	2	1	1	2	38	74.5
Matematik	16	11	3	2	2	1	2	37	72.5
Mühendislik	15	11	3	3	1	1	1	35	68.6
Sanat	9	9	1	3	2	1	1	26	50.9
Girişimcilik	4	7	1	1	2	1	-	16	31.4
Mimarlık/Tasarım	3	7	1	1	1	-	-	13	25.4
Ekonomi	1	1	-	1	1	-	1	5	9.8
Tıp ve Sağlık	1	-	-	1	-	1	-	3	5.8
Dil Bilimi	-	-	-	-	1	-	-	1	1.9

Tablo 2 incelendiğinde, katılımcıların büyük bir kısmı teknoloji (44), fen bilimleri (38), matematik (37), mühendislik (35) ve sanat (26) alanlarını STEM'in ilişkili olduğu disiplinler olarak belirtmişlerdir. Girişimcilik (16), mimarlık/tasarım (13), ekonomi (5), tıp ve sağlık (3) ile dil bilimi (1) diğer disiplinler olarak belirtilmiştir. A<sub>8</sub> kodlu katılımcının cevabı şu şekildedir:

“STEM’in ilişkili olduğu disiplinler bilim, teknoloji, mühendislik, matematik, bence girişimcilik ve sanatta dahil edilebilir...”

**Tablo 3**

*Katılımcıların STEM ile İlgili Güncel Yayınları Takip Etmelerine İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğrenim Görülen Program Dağılımı							Frekans (f)	Yüzde (%)
	FBE	OÖE	ME	SÖE	ADE	İDE	BESO		
Takip ediyorum	11	7	3	1	1	-	-	23	45.1
Takip etmiyorum	1	4	-	1	1	1	2	10	19.6
Kısmen takip ediyorum	7	6	1	2	1	1	-	18	35.3

Tablo 3 incelendiğinde, katılımcıların yarısına yakını STEM ile ilgili güncel yayınları takip ettiklerini (23), üçte birine yakını ise kısmen takip ettiklerini (18) belirtmişlerdir. Takip etmiyorum (10) diyenlerin oranı beşte bire yakındır. A<sub>20</sub> kodlu katılımcının cevabı şu şekildedir:

“Mümkün olduğunca takip etmeye çalışıyorum. Türkiye’de pekte örneği olmasa bile kendi alanım okul öncesi ile ilgili STEM etkinlik planlarına ve uygulamalarına bakıyorum. Daha çok kaynaklar yurtdışı olduğu için kendi bildiğim İngilizce ve translate yardımıyla okullarda yapılan uygulamaları izliyorum...”

**Tablo 4**

*Katılımcıların STEM Eğitimi Konusunda Yapılan Çalışmalara İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğrenim Programlarına Göre Dağılım							Frekans (f)	Yüzde (%)
	FBE	OÖE	ME	SÖE	ADE	İDE	BESO		
Yeterli buluyorum	2	5	-	-	1	-	-	8	15.7
Yeterli bulmuyorum	10	8	2	2	1	-	1	24	47.1
Kısmen yeterli buluyorum	7	4	1	2	1	1	-	16	31.4
Fikrim yok	-	-	1	-	-	1	1	3	5.8

Tablo 4 incelendiğinde, katılımcıların yarısına yakını STEM eğitimi konusunda yapılan çalışmalarını yeterli bulmadıklarını (24) belirtmiştir. Üçte birine yakını kısmen yeterli bulurken (16), yeterli bulanlar (8) ile fikri olmayanların (3) toplam oranı beşte birden fazla olmuştur. A<sub>49</sub> kodlu katılımcının cevabı şu şekildedir:

“Akademik olarak son yıllarda çalışmalar arttı...Bu konu üzerine emek veren akademisyenler mevcut ama MEB’e bağlı kurumlarda bilgili öğretmen sayısı bir elin parmağını geçmez... Bence çalışmalar yeterli düzeyde değil”

**Tablo 5**

*Katılımcıların STEM Bilgisi Konusuna İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğretim Programlarına Göre Dağılım							Frekans (f)	Yüzde (%)
	FBE	OÖE	ME	SÖE	ADE	İDE	BESO		
Yeterli	3	1	-	-	1	-	-	5	9.8
Yeterli değil	12	13	3	3	1	2	2	36	70.6
Kısmen yeterli	3	2	1	1	1	-	-	8	15.7
Fikrim yok	1	1	-	-	-	-	-	2	3.9

Tablo 5 incelendiğinde, katılımcıların geneli STEM bilgisinin yeterli (36) olmadığını belirtmiştir. Yeterli (5) ile kısmen yeterli olduğunu (8) belirtenlerin sayısı ise tüm katılımcıların dört biri seviyesinde olmuştur. Ayrıca STEM bilgisine yönelik fikri olmayan (2) katılımcıların olduğu da belirlenmiştir. A<sub>13</sub> kodlu katılımcının cevabı şu şekildedir:

“Her geçen gün değişen ve teknolojik açıdan gelişen dünyada alınan bilginin yeterli olduğunu söyleyemeyiz. Her geçen gün kendimizi geliştirmeliyiz...”

**Tablo 6**

*Katılımcıların STEM Eğitiminin Öğrenim Gördüğü Bölüme Katkısına İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğretim Programlarına Göre Dağılım							Frekans (f)	Yüzde (%)
	FBE	OÖE	ME	SÖE	ADE	İDE	BESO		
Düşünüyorum	19	15	3	3	1	1	1	43	84.4
Düşünmüyorum	-	1	-	-	-	1	-	2	3.9
Kısmen katkısı var	-	1	1	1	1	-	-	4	7.8
Fikrim yok	-	-	-	-	1	-	1	2	3.9

Tablo 6 incelendiğinde, katılımcıların çoğunluğu STEM eğitiminin öğrenim gördüğü bölüme katkısı olduğunu (43) belirtmiştir. Kısmen katkısı (4) olduğunu düşünenler, katkısı olduğunu düşünmeyenler (2) ile fikri olmayanlar (2) az sayıda kalmıştır. A<sub>14</sub> kodlu katılımcının cevabı şu şekildedir:



“STEM eğitiminin öğrenim görülen her bölüme katkısı olduğunu düşünüyorum. Özellikle fen bilimleri gibi uygulama, deney gerektiren ucu açık yönlendirilebilir bir bölüme diğer bölümlerden daha fazla katkısı olacaktır. Bizim bölümümüzde çok sayıda konuda STEM’le uyumludur...çok fazla etkinlik yapabiliriz...”

**Tablo 7***Katılımcıların STEM ile İlgili Örneklerine İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğrenim Programlarına Göre Dağılım							Frekans	Yüzde (%)
	FBEOÖE	ME	SÖE	ADEİDE	BESO	(f)			
Sanat ve Tasarım İçerikli Çalışmalar	11	7	2	6	5	1	3	35	68.6
Mühendislik Uygulamaları	9	9	6	5	5	2	2	34	66.6
Bilişim Teknolojileri	12	8	3	6	2	1	1	33	64.7
Matematik ve Geometri Bilimleri	8	8	5	2	2	2	1	28	54.9
Fizik Bilimi	8	5	4	1	2	1	1	22	43.1
Çevre Bilimi	7	7	1	1	1	1	2	20	39.2
Kimya Bilimi	11	3	-	1	-	-	1	16	31.4
Astronomi ve Uzay Bilimleri	8	2	1	1	1	-	-	13	25.4
Spor ve Sağlık Bilimleri	1	1	2	1	-	2	5	12	23.5
Biyoloji Bilimi	6	2	-	1	-	-	1	10	19.6
Tıp Bilimi	2	1	2	1	-	-	1	7	13.7
Her şey	2	1	-	1	1	-	-	5	9.8
Ekonomi ve İktisat Bilimi	1	1	-	1	-	1	-	4	7.8
Örnek yok	-	-	-	-	-	1	-	1	1.9

Tablo 7 incelendiğinde, katılımcıların STEM ile ilgili örneklerinin çoğunluğunu sanat ve tasarım içerikli (35), mühendislik uygulamaları (34), bilişim ve teknolojiler (33), matematik ve geometri bilimleri (28), fizik bilimi (22) ile çevre bilimi (20) oluşturmaktadır. Kimya bilimi (16), astronomi-uzay bilimleri (13) ile spor-sağlık bilimleri (12), içerikli örneklerde katılımcılar tarafından belirtilmiştir. A<sub>9</sub> ve A<sub>35</sub> kodlu katılımcının cevabı şu şekildedir:

“Geri dönüşüm konteyner (kartlı). Çevreye zarar verebilecek pet şişe, cam şişe, naylon poşet, karton kutu içeceklerinin kabı... Şemsiye (küçülebilen). Dükkanlarda kullanılan kepenkler, gölgelikler. Sensörlü musluklar, elektrikli cihazlar, sporda eğitim ile ilgili atış şekillerinin aerodinamik yapısı, ışıktandırılmalı sistemler, engelli

*rampalarının tasarımı...” “Robotik kodlama, hesaplamalı düşünme, mimari eserin tasarımı...”*

**Tablo 8**

*Katılımcıların STEM Eğitiminin Avantajlarına ve Dezavantajlarına İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğrenim Programlarına Göre Dağılım							Frekans (f)	Yüzde (%)
	FBE	OÖE	ME	SÖE	ADE	İDE	BESO		
<i>Avantajları</i>									
21. yüzyıl becerilerinin gelişimine destek	15	10	2	3	1	1	1	33	64.7
Farklı bakış açısı sunar	9	7	-	2	-	-	-	18	35.3
Disiplinleri entegre eder	8	4	1	1	-	-	-	14	27.4
Çözüme yardımcı olur	6	3	-	-	1	1	1	12	23.5
Yaşamı kolaylaştırır	5	2	-	2	-	1	1	11	21.5
Toplumun ilerlemesini sağlar	3	1	1	1	1	-	1	8	15.7
Ülke ekonomisine katkı sunar	4	1	1	1	1	-	-	8	15.7
Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlar	3	1	2	1	1	-	-	8	15.7
Ürün ortaya koyar	2	1	1	1	1	1	-	7	13.7
Deneyim kazandırır	5	1	-	1	-	-	-	7	13.7
Eğlenceli/İstek uyandırır	2	1	-	1	-	-	1	4	7.8
Her zaman avantajlı	1	-	-	-	-	-	1	2	3.9
<i>Dezavantajları</i>									
Eğitmen yetersizliği	8	8	2	2	1	1	2	25	49.0
Maliyet	11	8	1	1	-	-	-	20	39.2
Öğrenen farkındalığı/Bilgi eksikliği	9	5	2	2	1	1	-	20	39.2
Öğretim programlarının uyumu	3	2	1	1	1	1	1	10	19.6
Materyal/Fiziki Ortam ihtiyacı	6	3	-	-	1	1	-	9	17.6
Zaman	2	1	1	1	1	1	-	7	13.7
Ülkelerin gelişmişlik düzeyi	2	1	-	-	1	1	1	6	11.7
Dezavantajı yok	1	1	-	-	-	-	-	2	3.9
Sosyo-Ekonomik düzey	1	-	-	-	-	-	-	1	1.9

Tablo 8 incelendiğinde, katılımcılar STEM eğitiminin avantajları olarak genellikle 21. yüzyıl becerilerine (33), farklı bakış açısı sunmasına (18) ve disiplinleri entegre etmesine (14) yönelik cevaplar vermiştir. STEM eğitiminin dezavantajları olarak eğitmen yetersizliği (25), maliyet

(20), öğrenen farkındalığı-bilgi eksikliği (20) ve öğretim programları uyumu (10) ön plana çıkmıştır. A39 kodlu katılımcının cevabı şu şekildedir:

*“STEM eğitiminin avantajları bireyin analiz yeteneği gelişir, birey STEM disiplini sayesinde karşılaştığı probleme çözümler üretebilir. Bireyin analitik düşünmesine yardımcı olur, 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine katkı sağlar. STEM eğitiminin dezavantajları ise STEM hakkında eğitim verecek kişilerin az sayıda olması ve fazla bilgi sahibi olmaması... Yeni bir ürün oluşturmak için maliyetin olması...bir de ülkeler gelişmiş değilse dezavantaj olur...”*

**Tablo 9**

*Katılımcıların STEM Eğitimi ile İlgili Hangi Etkinliklerin Yapılabileceğine İlişkin Görüşleri*

Kodlar	Öğrenim Programlarına Göre Dağılım							Frekans	Yüzde (%)
	FBEOÖE	ME	SÖE	ADEİDE	BESO	(f)			
Geri dönüşüm içerikli	4	6	-	2	1	-	-	13	25.4
Güneş-Dünya-Ay-Gezegen modelleri	7	2	-	3	-	-	-	12	23.5
Çevre sorunları içerikli	5	3	-	2	-	1	-	11	21.5
İnsan-Bitki-Hayvan modelleri	4	3	-	2	-	-	-	9	17.6
Sesli oyuncuklar	-	6	-	3	-	-	-	9	17.6
Deneyler	8	-	-	1	-	-	-	9	17.6
Saat tasarımları	4	2	1	1	1	1	-	8	15.7
Engelliler için tasarımı	2	2	1	3	-	-	-	8	15.7
Dijital aletler	4	1	1	1	-	-	-	7	13.7
Müzik aletleri	-	4	-	3	-	-	-	7	13.7
Robot/Roket/Füze içerikli	3	1	1	1	-	-	-	6	11.7
Basit makinalar	4	1	-	1	-	-	-	6	11.7
Elektrikli devreler	5	-	-	-	-	-	-	5	9.8
Optik (gözlük, ışık vb.)	2	-	1	-	-	-	-	3	5.8
Su döngüsü içerikli	2	-	-	1	-	-	-	3	5.8
İş-Güç-Enerji içerikli	3	-	-	-	-	-	-	3	5.8
Yenilenebilir enerji (rüzgâr, güneş)	1	1	-	1	-	-	-	3	5.8
Ailelerle hayvan/bitki sevgisi tasarımı	-	1	-	1	-	-	-	2	3.9
Antrenman hareketleri	-	-	-	-	-	-	1	1	1.9
Robot hakem	-	-	-	-	-	-	1	1	1.9
Cümle yapıları, kelimeler öğretimi	-	-	-	-	-	1	-	1	1.9

Tablo 9 incelendiğinde, katılımcılar STEM etkinlikleri olarak geri dönüşüm (13), güneş-dünya-ay-gezegen modeli (12), çevre sorunu (11), insan-bitki-hayvan modeli (9), sesli oyuncak (9), deney (9), saat tasarımı (8), dijital alet (7) ile müzik aleti (7) içerikli cevaplar belirtmiştir. Ayrıca robot/roket/füze (6), basit makina (6), elektrikli devre (5) ve aydınlatma aleti (4) diğer cevaplar arasındadır. A<sub>3</sub> ve A<sub>12</sub> kodlu katılımcıların cevabı şu şekildedir:

*“...Örneğin basit makinalar konusu anlatılırken algodoo kullanılabilir. Ya da anatomik bir ders için artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılarak insan vücudu tanıtılabilir...”* “Güneş sistemi ve ötesi, makaralar, eğik düzlem, mancınık, kalıtım (DNA), solunum sistemi, optik ve ışık...”

## **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

### ***Tartışma***

Çalışmada, öğretmen adaylarına STEM denildiğinde akıllarına gelenlerin neler olduğu sorulmuş disiplinlerarası yaklaşım, teknoloji, mühendislik, matematik, fen bilimleri, proje-tasarım ile eğitim/öğretim şekli cevaplarının çoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların STEM’in ilişkili olduğu disiplinlere yönelik cevapları ise genellikle teknoloji, fen bilimleri, matematik, mühendislik ve sanat olmuştur. Katılımcıların öğrenim gördüğü bölümler dikkate alındığında, cevapların öğrenim görülen programlar ile uyumlu olduğu, STEM tanımını yansıttığı ve katılımcıların tamamının STEM’in sahip olduğu disiplinlerden en az birini ifade ettikleri belirlenmiştir. Bu bulgular, alanyazındaki benzer çalışma sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir (Bakırcı ve Kutlu, 2018; Gürbüz ve Kahveci, 2021; Özcan ve Koştur, 2018). Katılımcıların genellikle STEM ile ilgili güncel yayınları ya takip ettikleri ya da kısmen takip ettikleri belirlenmiştir. Bu sonuç, alanyazındaki çalışma bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Gürbüz ve Kahveci, 2021). Ancak Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğrencilerin güncel yayınları takip etmedikleri dikkat çekmektedir.

Katılımcıların yarısına yakını STEM ile ilgili çalışmalarını yeterli bulmamaktadır. Bu bulgu, yüksek lisans eğitimlerini fen bilimleri üzerine yapan öğrencilerin görüşleri ile benzerlik göstermektedir (Gürbüz ve Kahveci, 2021). Diğer sonuç, katılımcıların çoğunluğunun STEM bilgisinin yeterli olmadığını belirtmesidir. Matematik, Sınıf, Alman ve Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümlerindeki öğrencilerin tamamı bilgisinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Nitekim Bakırcı ve Kutlu’ya (2018) göre, STEM eğitiminde fen bilimleri öğretmenleri yeterli

bilgiye sahip değildir. Ancak Özbilen'e (2018) göre, fen öğretmenleri diğer öğretmenlere göre STEM'i daha iyi tanımaktadır.

Katılımcıların çoğunluğu STEM eğitiminin öğrenim gördüğü bölüme katkısı olduğunu düşünmektedir. Nitekim yapılan bir çalışmada okul öncesi öğretmenleri STEM yaklaşımını uygulamak istedikleri yönünde görüş bildirmesine rağmen uygulamada zorlanacaklarını dile getirmiştir (Gürbüz ve Kahveci, 2021; Uğraş, 2017). Katılımcılar her ne kadar kendi branşlarına yönelik örnekler vermiş olsa da sanat ve tasarım, mühendislik, bilişim-teknolojiler, matematik ve geometri, fizik ile çevre içerikli örnekler ön plana çıkmıştır. STEM'in avantajlarına yönelik görüşlerden ise 21. yüzyıl becerileri, farklı bakış açısı kazandırması, disiplinleri entegre etmesi, çözüme yardımcı olması ve yaşamı kolaylaştırması yanıtları çoğunlukta yer almaktadır. Özcan ve Koştur (2018) yaptığı çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarına göre STEM'in amacı yaşam becerilerinin geliştirilmesi ve 21. yüzyıl becerilerine sahip nitelikli bireyler yetiştirme şeklindedir. Katılımcılara göre, STEM eğitiminin dezavantajları eğitmen yetersizliği, maliyet, öğrenen farkındalığını/bilgi eksikliğini ile öğretim programlarının uyumudur. Bu bulgu, benzer çalışma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir (Bakırcı ve Kutlu, 2018; Gürbüz ve Kahveci, 2021; Özcan ve Koştur, 2018; Uğraş ve Genç, 2018; Uğraş, 2017). Buna göre, STEM eğitimi yaklaşımında eğitmenlerin rolü öğretmen adayları tarafından ön plana çıkarılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen son bulgu ise öğretmen adaylarının branşları kapsamında STEM eğitimi ile ilgili etkinliklere yönelik görüşlerinden elde edilmiştir. Geri dönüşüm, güneş-dünya-ay modeli, çevre sorunu, insan-bitki-hayvan modeli, sesli oyuncak, deney, saat tasarımı, dijital alet ile müzik aleti içeriğine sahip cevaplar daha fazla tercih edilmiştir. Buna göre, öğretmen adaylarının etkinlik örnekleri içerisinde bazı çalışmaların kendi branşına yönelik olması dikkat çekmektedir. Örneğin fen bilimleri öğretmen adayları deneyler, beden eğitimi ve spor öğretmen adayları robot hakem, antrenman hareketleri cevaplarını vermişlerdir.

### **Sonuç**

Çalışmada, katılımcıların STEM yaklaşımını disiplinlerarası bir birliktelik olarak elde aldığı ve STEM yaklaşımının açılımı olan teknoloji, matematik, fen ve mühendislikle daha çok ilişkilendirildiği belirlenmiştir. Buna göre, katılımcıların STEM tanımına yönelik yeterli bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Katılımcıların büyük bir kısmının STEM ile ilgili güncel yayınları takip ettikleri fen, okul öncesi, matematik ve sınıf öğretmenliği bölümlerindeki öğrencilerin bu alanla ilgili oldukları belirlenmiştir. Katılımcıların önemli bir kısmı STEM eğitimi konusunda çalışmaları yeterli bulmamaktadır. Diğer yandan başta fen ve okul öncesi olmak üzere diğer

bölmelerde okuyan öğrenciler STEM bilgisi konusunda kendilerini yeterli bulmamakta ancak STEM eğitiminin öğrenim gördüğü bölüme katkısı olduğunu düşünmektedir.

Katılımcıların okuduğu bölümlere uygun STEM örnekleri ve etkinlikleri vermiş olmalarıdır. Örneğin fen öğretmen adayları fizik, kimya ve biyoloji ile ilgili örnekler verirken beden eğitimi ve spor öğretmenliği bölümü öğrencileri spor ve sağlık bilimleri ile ilgili örnekler vermiştir. Fen Bilimleri öğretmen adayları deneyler, iş, güç ve enerji içerikli etkinlikler yapılabileceğini belirtirken İngiliz dili öğretmen adayları cümle yapıları ve kelimeler öğretimi içerikli etkinlikleri ön plana çıkarmaktadır. Katılımcıların STEM eğitiminin avantajları olarak 21. yüzyıl becerileri olarak problem çözme, eleştirel düşünme, iş birliği, yaratıcılık, analitik düşünme, gibi becerilerin gelişimine katkı sunduğunu belirtmektedir. Dezavantajları olarak eğitmen yetersizliği ile maliyet ön plana çıkmaktadır. Özellikle çalışmada yer alan tüm branşlardaki öğretmen adayları eğitmen yetersizliğine değinirken öğrenen farkındalığı/bilgi eksikliği de önemli bir dezavantajı olarak görülmektedir.

### **Öneriler**

Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, öğretmen adaylarının STEM eğitimi konusundaki farkındalıklarının daha çok artırılmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Özellikle Alman Dili, İngiliz Dili ve Beden Eğitimi ve Spor gibi bölümlerin STEM'le olan birlikteliğinin artırılması ve bu bölümlere uygun STEM etkinliklerinin sayısının artırılması yararlı olabilir. Katılımcıların geneli STEM çalışmalarını takip etmelerine rağmen STEM bilgilerinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Bu bağlamda, STEM iyi örnek uygulamaları tüm branşları kapsayacak şekilde tek bir çatı altında toplanarak yaygınlığı artırılabilir. Ayrıca farklı branşlardaki öğretmen adayları bir araya getirilerek projeler yürütebilir ve STEM'in disiplinlerarası bir yaklaşım olduğunu yaparak yaşayarak öğrenebilir. Her ne kadar öğretmen adayları STEM içeriği konusu ile ilgili yeterli düzeyde bilgi sahibi ise uygulama noktasında kendilerini yeterli görmemekte ve bilgilerinin yeterli olmadığını düşünmektedir. Bu bakımdan STEM eğitiminin etki alanının genişletilmesi önemlidir.

### **Kaynakça**

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. A., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı, yoksa gereksinim mi?* D. Akgündüz ve H. Ertepinar (Eds.), İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Alagöz, S. ve Sözen, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(2), 1245-1266.

- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.417939>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Doğan, E. ve Saraçoğlu, S. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli fen eğitimi hakkındaki görüşleri. *HAYEF: Journal of Education*, 16(2), 182-220.
- Eroğlu, S. ve Bektaş O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi (ENAD)*, 4(3), 43-67.
- Gürbüz, F. ve Kahveci, I. (2021). Fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 2(3), 221-237.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (23. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *STEM eğitimi raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri. [https://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf)
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.
- Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C. A., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies' academic performance examination by education service centers: A longitudinal study. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 40-51.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmaları*, 2(1), 1-21.
- Özcan, H. ve Koştur, H. İ. (2018). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373. <https://doi.org/10.19126/suje.466841>
- Saracel, N. ve Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum. *Social Sciences Research Journal*, 9(2), 26-34.
- Türk, N. (2019). *Eğitim fakültelerinin lisans programlarına yönelik fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) öğretim programının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Uğraş, M. ve Genç, Z. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimlerinin ve STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744. <https://doi.org/10.14686/buefad.408150>
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 39-54.
- Uyar, A., Canpolat, M. ve Şan, İ. (2021). STEM merkezindeki öğretmenlerin ve öğrencilerin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri: PayaSTEM merkezi örneği. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 151-170. <https://doi.org/10.33206/mjss.799488>
- Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: Motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081-1121.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.