



Determination of Master's Students' Views in Science Education on STEM Education

Fatih Gürbüz¹, Işın Kahveci²

¹ Bayburt University, Türkiye, fgurbuz@bayburt.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9200-9202 

² Bayburt University, Türkiye, kahvecisin@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-7974-5723 

To cite this article:

Gürbüz, F. & Kahveci, I. (2021). Determination of Master's Students' Views in Science Education on STEM Education. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 2(3), 221-237.

Received: 11.25.2021

Accepted: 12.10.2021

Abstract

The aim of this study is to determination of master's students' views in science education on STEM education. For this purpose, the sample of the study consists of 18 students who are in the course of taking a course and are doing their master's degree in the Mathematics and Science Education Department / Science Education Master's Program in the fall semester of the 2021-2022 academic year. 11 of the participants are female and 7 of them are male students. The case study method, one of the qualitative research methods, was used in the study. The data obtained within the scope of the study were taken with a semi-structured interview form created by an expert and researcher. The obtained data were analyzed by content analysis method. As a result of the research, it was concluded that STEM education had a positive effect on students, increased meaningful learning, and improved problem solving and high-level thinking skills. On the other hand, it was determined that the participants did not have sufficient content knowledge in STEM education. Based on the results of the research, it has been suggested that education faculties should innovate in their curricula in order to provide adequate STEM education.

Keywords: Science education, STEM education, Master students

Article Type:

Original article

Ethics Declaration:

The author declared that he complies with all ethical rules. Bayburt University Ethics Committee has approved the protocol of this study approved of ethical approval dated 11.08.2021 and number of 170.

Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencilerinin STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi

Öz

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın örneklemini 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programında yüksek lisans yapan ve ders alma döneminde olan 18 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların 11 tanesi kadın, 7 tanesi ise erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler bir uzman ve araştırmacı tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla alınmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde olumlu etki bıraktığı, anlamlı öğrenmeyi arttırdığı, problem çözme ve üst düzey düşünme becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan, katılımcıların STEM eğitiminde yeterli alan bilgisine sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak eğitim fakültelerinin yeterli seviyede STEM eğitimi verebilmesi için müfredatlarında yeniliğe gitmeleri önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilgisi eğitimi, STEM eğitimi, Yüksek lisans öğrencileri.

Giriş

Gelişen teknolojiyle birlikte hayatımızda birçok değişiklik olmuştur. Günlük, sıradan aktiviteleri gerçekleştirirken bile teknolojiden yardım almaktayız. Navigasyon, güvenli veri iletimi, hızlı iletişim bunlardan sadece birkaçı. Toplantılarımız, yapacağımız bir sonraki iş hamlemiz ve planlarımız bile artık, teknoloji sayesinde, anında bize hatırlatılıp hızlı bir şekilde hayat buluyor. Teknolojinin hayatımıza bu denli girmesiyle; analitik, eleştirel ve yenilikçi düşünebilen, problem çözme becerisi yüksek, tasarlayan, bilgiye ulaşırken teknolojiyi nasıl kullanması gerektiğini bilen, öz yeterlik bilinci yüksek, üreten, sorgulayan ve teknoloji okuryazarı olan bireylere gereksinim ihtiyacı artmaktadır (Kaya, Şahin & Uz-Özkılıç, 2020). Bu özelliklere sahip nitelikli bireyler yetiştirmek için mühendislik becerileri ve teknoloji ortaokullarda uygulanmaya başlanmış, STEM olarak adlandırılan eğitim hızlı bir şekilde yaygınlaştırılmıştır (Yıldırım, 2018). Yıldırım ve Altun'a (2015) göre STEM; öğrenilen bilgiyi günlük yaşamla entegre ederek anlamlı öğrenmeyi destekleyen ve 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağlayan bir yaklaşımdır (Yıldırım & Türk, 2018). STEM kelimesi "Science", "Technology", "Engineering" ve "Mathematics" kelimelerinin baş harflerinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan bir ifadedir (Gonzalez & Kuenzi, 2012). STEM, okul öncesi eğitimden üniversiteye kadar uzanan ve farklı disiplinleri birleştiren bir yaklaşım olarak kabul görmektedir (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Öğrenciler okul öncesinden başlayarak STEM eğitimi alırlarsa daha en başından problemlerini kolayca çözebilen, iyi iletişim kurabilen ve bir olayı bütün yönleriyle düşünebilen bireyler olarak yetişebilirler (Kaya, Şahin & Uz-Özkılıç, 2020). STEM eğitiminin etkili ve doğru bir şekilde uygulanması, öğrencilerin ilgi duyup başarılı olmaları için öğretmenlerin yeterli düzeyde alan bilgisi, beceri ve donanıma sahip olması gerekmektedir (Yıldırım & Türk, 2018).

STEM eğitimi bakımından donanımlı öğretmen yetiştirmek; fen konularının yanında mühendislik ve teknolojiyi içine alan bir öğretim programı kullanımıyla sağlanabilir (Bakırcı & Kutlu, 2018). Bu bağlamda 2018'de yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programı'na göre STEM uygulamaları, öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurmalarına, disiplinler arası etkileşimi anlamalarına ve öğrendiklerini yaşama entegre etmelerine katkı sağlamaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın amacına uygun şekilde öğrencilerin değişen ve sürekli gelişen eğitimle beraber girişimci ve inovatif düşünebilen bireylere dönüştüğü görülmektedir (Bakırcı & Kutlu, 2018). STEM eğitiminde inovasyonun gereksinimlerine karşılık verebilmek adına, ülkemizde ve dünyada yaşanan teknolojik gelişmeleri

takip etme ve sorgulama becerisine sahip olma yetkinlikleri öne çıkar (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD], 2017). Öğrencilere kazandırılmak istenen bu beceriler fen ve mühendislik uygulamalarının deneyimlenmesiyle oluşabilmektedir (MEB, 2018). Yapılan çalışmalarda, çeşitli seviyelerde öğrenim görmekte olan öğrencilerin fen bilimleri dersinde STEM uygulamalarının artmasıyla birlikte akademik başarılarının da arttığı gözlemlenmiştir (Ergün & Balçın, 2018; Güven, Selvi & Benzer, 2018). Son güncel veriler incelendiğinde matematik ve fen derslerinde ortalama başarıda anlamlı ölçüde artmalar meydana gelmiştir. Fen değerlendirmesinde ilk kez ölçek orta noktasının (500 puan) üzerinde başarı sağlanmıştır (MEB, 2020; Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 2019).

STEM eğitiminin amacına uygun şekilde yapılmasında öğretmenler kritik bir öneme sahiptir. Bundan dolayı öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili düşüncelerinin ortaya çıkarılması ve sınıf ortamında uygulanabilirliğinin belirlenmesi gerekmektedir (Eroğlu & Bektaş, 2016). Araştırmanın öğretmenlerin bu alandaki eksikliklerini giderebileceği ve fen bilimleri eğitimi üzerine yüksek lisansla başlayacak öğretmenlere yardımcı olacağı düşünülmektedir (Eroğlu & Bektaş, 2016). Alanyazın incelendiğinde öğretmenlerin STEM eğitime yönelik görüşlerinin alınması üzerine birçok çalışma mevcuttur (Bakırcı & Kutlu, 2018; Güldemir & Çınar, 2017; Kaya, Şahin & Uz-Özkılıç, 2020; Sözen & Alagöz, 2021). Ancak fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin belirlendiği çalışmalar daha çok mevcut çalışmaların incelenmesi şeklindedir (Ceylan, 2021; Elmalı & Balkan-Kıyıcı, 2017; Herdem & Ünal, 2018).

Oysaki yeterli düzeyde STEM eğitimi almış veya sınıfında uygulamış fen bilimleri yüksek lisans öğrencileri bu konuyla alakalı alanyazına olumlu katkı sağlayabilir. Bundan dolayı araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmenliği yüksek lisans öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda "Fen bilimleri öğretmenliği yüksek lisans öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri nelerdir?" problem durumuna cevap aranmıştır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırmada fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, araştırmacının belli bir zaman dilimi içerisinde sınırlandırılmış durumları derinlemesine incelendiği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2003). Durum çalışmasının en belirgin özelliği ise, konu üzerinde ayrıntılı inceleme yapılmasına olanak sağlamasıdır. Yani işlenen konuyu bütüncül yaklaşımla gözler önüne koyar. Araştırmada incelenen durum fen bilimleri öğretmenliği yüksek lisans öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleridir.

Araştırma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde ders alma döneminde olan 18 fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılar 11 kadın ve 7 erkekten oluşmaktadır. Kadın katılımcıların 9 tanesi, erkek katılımcıların ise 6 tanesi çeşitli kurumlarda fen bilimleri öğretmenliği yapmaktadır. Katılımcılar belirlenirken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Buna benzer çalışma gruplarında zaman, yer ve konum gibi özelliklerin yanında konunun uygulanabilirliği de önemlidir (Yıldırım & Selvi, 2018).

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yüksek lisans öğrencilerinin aşağıdaki soruları cevaplamaları istenmiştir.

Sorular

- 1) STEM hangi disiplinlerle ilişkilidir?
- 2) STEM denildiğinde aklınıza neler gelmektedir?
- 3) STEM eğitiminin fen öğretimine katkısı olduğunu düşünüyor musunuz, kısaca açıklayınız?
- 4) Yüksek lisans eğitimi sırasında alanyazında STEM ile ilgili yapılmış güncel yayınları takip ediyor musunuz?
- 5) Alanyazını incelediğinizde STEM ile ilgili yapılan çalışmaları yeterli buluyor musunuz?
- 6) Yüksek lisans eğitimi süresince STEM eğitime yönelik ders aldınız mı? STEM bilginizin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?
- 7) Yüksek lisans tez konunuzun STEM eğitimi üzerine olmasını tercih eder misiniz?
- 8) Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamındaki uygulamalarınızda veya öğretmenlik mesleğinizde STEM etkinliklerini kullanarak neler yaptınız? STEM etkinliklerini kullanmadıysanız neden kullanmadınız?
- 9) Fen bilimleri dersinde STEM etkinlikleri yaptırmanın avantaj ve dezavantajları nelerdir?
- 10) Fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerini arttırmak için hangi çalışmalar yapılmalıdır?

Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı ve bir uzman tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Sorular hazırlanırken alanyazın taraması yapılmıştır. Oluşturulan sorular uzman görüşleri alınarak düzenlenmiş ve bazı sorularda değişiklikler yapılmıştır. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra 10 sorudan oluşan görüşme formuna son şekli verilmiştir. Araştırmacı ve uzman tarafından oluşturulan görüşme formu öğrencilere yöneltilerek cevapları yazmaları istenmiştir. Elde edilen verilerin analizinde ve değerlendirilmesinde farklı araştırmacıların da görüşleri alınmıştır. Araştırmanın güvenilirliğini arttırmak için katılımcılar, çalışmaya katılmak isteyen, gönüllü, yüksek lisans öğrencilerinden seçilmiştir. Araştırmanın geçerliğini sağlamak için, katılımcıların onayı alınmış aynı zamanda araştırmacı üçgenlemesi yapılmıştır (Bakırcı & Kutlu, 2018). Çalışmanın iç geçerliğini arttırmak için ise çalışmaya katılan kişilerin görüşleri doğrudan alınmıştır.

Veri Analizi

Araştırmadan elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Veri güvenilirliğini sağlamak amacıyla katılımcılardan elde edilen veriler transkript edildikten sonra tekrar yüksek lisans öğrencilerine gönderilip teyit ettirilmiştir. Yüksek lisans öğrencilerinden alınan cevaplar araştırmacı tarafından düzenlenip belli temalar etrafında toplanmıştır. Daha sonra elde edilen nitel verilerin %50' si uzmana gönderilip aynı işlemlerin yapılması istenmiştir. Çalışmada, ortak paydada birleşen kodlar kullanılmıştır. İçerik analizinde öncelikle birbirine benzeyen nitel veriler belli tema ve kategoriler altında düzenlenir daha sonra sebep-sonuç ilişkileri şeklinde yorumlanarak sonuçlara ulaşılır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu araştırmada fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin soruları samimi ve içten bir şekilde cevaplamaları istenmiş ve vermiş oldukları cevaplar içerik analizi ile analiz edilmiştir (Marshall & Rossman, 2006). Verilerin analizinde, benzer yanıt veren katılımcı cevaplarından yola çıkarak aynı başlık altında toplanıp kodlar oluşturulmuştur. Son olarak veriler tablolaştırılıp yorumlanmıştır. Bilimsel etik çerçevesinde çalışmaya katılan kişilere kodlar verilmiştir (F₁, F₂, F₃ gibi).

Bulgular

Bu kısımda fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerine yöneltilen soruların cevapları yer almaktadır.

Katılımcıların 1. soru olan “STEM hangi disiplinlerle ilişkilidir?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1.

Katılımcıların STEM’ in bağlı olduğu disiplinlere ilişkin görüşleri

Kodlar	f
Matematik	18
Mühendislik	18
Teknoloji	18
Fen Bilimleri	18
Fizik, Kimya, Biyoloji	2
Bilişim Teknoloileri	1
Disiplinlerarası	1

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların tamamının (18 katılımcı) STEM’ i matematik, mühendislik, fen bilimleri ve teknolojiyle ilişkilendirdikleri görülmektedir. Katılımcıların bazıları (2 katılımcı) STEM’ i fizik, kimya ve biyolojiyle ilişkilendirmiştir. Katılımcılardan bir kişi ise (1 katılımcı) STEM’ i disiplinlerarası kavramıyla ifade etmiştir.

Katılımcılardan F₁₂’nin görüşü şu şekildedir:

“STEM’in açılımı Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiktir. Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bütüncül şekilde bir arada kullanılmasıyla öğretim gerçekleşmektedir. Fen ve Teknoloji kavramları birbirleriyle bütünsel olarak bağlantılı. Mesela fen alanında hipotez kurduk, hipotezi test etmek için teknolojiye yararlanırız veya teknolojiye yeni bir icat için fen de elde edilen bilgiler kullanılır. Bilimsel çalışmalarda sayısal ifadeler olan veriler elde ettiğimizde çalışmamıza destekleyici ve ispat etmemize yardımcı olur. Bu sayede öğrenciler bu ispatla yola çıkarak gelişen teknolojiyi takip edebilirler. Bunlara ek olarak mühendislik sürecinde ise teknolojik ürünlerinin meydana gelmesinde Fen ve Matematik bilgileri kullanılır.” Katılımcılardan F₁₈ ise görüşlerini şu şekilde belirtmiştir: “Fen Bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji), Matematik, Teknoloji tasarımı, Bilişim Teknolojileri gibi ana derslerin yanında multidisipliner olarak diğer tüm branşlar ile de ilişkilendirilebilir.”

Katılımcıların 2. soru olan “STEM denildiğinde aklınıza neler gelmektedir?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2.

Katılımcıların STEM denildiğinde akıllarına gelenlere ilişkin görüşleri

Kodlar	f
Teknoloji	14
Fen Bilimleri	11
Mühendislik	10
Matematik	9
Problem Çözme Becerisi	6
Disiplinlerarası Yaklaşım	6
Yaratıcı Düşünme	4
Ürün Oluşturma	3

Proje Tabanlı Öğrenme	3
Eleştirel düşünme	2
Bilimsel Süreç Becerileri	1
Ekip Çalışması	1
Analitik Düşünme	1
Girişimcilik	1
Akıl Yürütme	1

Tablo 2 oluşturulurken katılımcıların tanım hakkında ifade ettiği terimler dikkate alınmıştır. Yüksek lisans öğrencilerinin verdikleri cevaplar dikkate alındığında, en fazla teknoloji kavramı üzerinde durdukları (14 katılımcı) daha sonra fen bilimleri ile ilişkilendirdikleri (11 katılımcı) görülmektedir. Katılımcıların en az ifade ettikleri terimler analitik düşünme (1 katılımcı), girişimcilik (1 katılımcı), akıl yürütme (1 katılımcı) ve ekip çalışması (1 katılımcı) olarak sıralanmaktadır.

Katılımcılardan F₆'nın görüşleri şu şekildedir:

“Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kavramları geliyor. Bir araya gelen bu disiplinler, bireye çok boyutlu öğrenme sağlayabilir. Birey tüm bilgileri bütünleştirerek harmanlanmış bir bilgiye ulaşabilir. Bireylerin eleştirel düşünme, analitik düşünme ve disiplinler arası akıl yürütme becerilerini de artırabilir. STEM yaklaşımı bireylerin problem çözme becerilerine odaklı bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum. Çünkü fen, teknoloji ve mühendisliğin hemen her alanında matematik kullanılır.”

Katılımcıların 3. soru olan “STEM eğitiminin fen öğretimine katkısı olduğunu düşünüyor musunuz, kısaca açıklayınız?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3.

Katılımcıların STEM’ in Fen öğretimine katkısına ilişkin görüşleri

Kodlar	f
Katkı sağlar	18
Günlük yaşamla ilişkili	7
Problem çözme becerisi	7
Kalıcılığı artırır	6
Öğrenci aktiftir	4
Ürün oluşturulur	4
Yaratıcılığı artırır	4
Uygulanabilirlik artar	3
Teknolojiyle ilişkili	3
Araştırmacılık	3
Disiplinlerarası etkileşim	3

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların üçüncü soruya verdiği cevaplar görülmektedir. Katılımcıların tamamı (18 katılımcı) STEM eğitiminin fen öğretimi üzerinde olumlu katkısı olduğunu düşünmektedir. Katılımcılar STEM eğitiminin fen öğretimine katkısını sıralarken günlük yaşamla ilişkili olması (7 katılımcı), problem çözme becerisini geliştirdiği (7 katılımcı) ve dersin kalıcılığını arttırdığı (6 katılımcı) üzerinde durmuşlardır.

Katılımcılardan F₅'in görüşü şöyledir:

“Evet düşünüyorum. Çünkü Fen Bilimleri soyut kavramları içerir. Öğrenciler tarafından anlaşılması zordur. Öğrenilmesi zor olan bu soyut kavramları kalıcı hale getirmek gerekir. Bu kavramları günlük hayatla ilişkilendirmek kalıcılığı sağlayacaktır. STEM eğitimiyle öğrenilen bilgiler kalıcı hale getirilebilir.” F13 ise görüşünü şöyle belirtmiştir: “STEM eğitiminin fen

öğretiminde katkısı olduğunu düşünüyorum. Çünkü Fen Bilimlerini de içeren bu yaklaşım sayesinde öğrenciler var olan bilgilerini hayata geçirme fırsatı buluyor. Çözüm üretiyor ve somut ürün ortaya çıkarıyor. Kalıcı öğrenmeyi sağlıyor. Derslere karşı ilgiyi artırıyor.”

Katılımcıların 4. soru olan “Yüksek lisans eğitimi sırasında alanyazında STEM ile ilgili yapılmış güncel yayınları takip ediyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4.

Katılımcıların güncel yayınları takip etmelerine ilişkin görüşleri

Kodlar	f
Takip ediyorum	9
Takip etmiyorum	6
Kısmen	3

Tablo 4 incelendiğinde katılımcıların yarısı (9 katılımcı) STEM ile ilgili yapılmış güncel yayınları takip ettiklerini ifade etmişlerdir. Yüksek lisans eğitimi fen bilimleri üzerine yapmalarına rağmen katılımcıların, STEM ile ilgi alanyazında yeterli araştırma yapmadığı (6 katılımcı) ortaya çıkmaktadır. Bazı katılımcıların ise kısmen araştırma yaptıkları (3 katılımcı) görülmektedir.

Katılımcılardan F₈ görüşünü şu şekilde belirtmektedir: “*Bu konu hakkında hiçbir yayın incelemedim en kısa zamanda araştırmalarımaya başlayacağım.*” F₁₀’un görüşü ise “*Evet ediyorum. Eğitim Bilimlerinde Akademik Yazım dersinde makale konum olarak probleme dayalı STEM etkinlikleri konusunu seçtim ve bunun üzerine tez ve makaleler okuyorum.*” şeklindedir. Katılımcılardan F₄: “*Alanyazında STEM le ilgili yapılmış güncel yayınları takip etmeye çalışıyorum. İlgimi çeken ve eğitimini almak istediğim bir uygulama.*” ifadelerini kullanmıştır.

Katılımcıların 5. soru olan “Alanyazını incelediğinizde STEM ile ilgili yapılan çalışmaları yeterli buluyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5.

Katılımcıların çalışmaları yeterli bulup bulmadıklarına ilişkin görüşleri.

Kodlar	f
Yeterli bulmuyorum	6
Eksiklikler mevcut	5
Daha fazla olmalı	5
Fikrim yok	4
Kısmen yeterli	3
Yeterli buluyorum	1

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların (6 katılımcı) alanyazındaki mevcut çalışmaları yeterli bulmadığı görülmektedir. Yüksek lisans öğrencileri alanyazını incelediklerinde, ilerleyen teknoloji etkisi ile mevcut çalışmaların sürekli artması gerektiğini dile getirmişlerdir (5 katılımcı). Katılımcılardan bazıları STEM ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında bilgi sahibi olmadıklarını (4 katılımcı) ifade etmişlerdir.

Katılımcılardan F₁₀’a göre:

“Tam olarak yeterli buluyorum demek yanlış olur. Basitçe, düşünürsek. Her gün teknoloji gelişmekte her yıl öğrencilerin yapısı tutumları vb. değişim içerisindeyken STEM le ilgili yapılan çalışmaların tam olması mümkün değildir.” bu şekildedir. F₆’nın yorumu ise şu şekildedir: “Çok yeterli olduğunu düşünmüyorum. Henüz STEM in ne olduğunu bilmeyen çok kişi var. Ne olduğuna, nasıl ve nerelerde kullanılacağına, kullanımının ne gibi yararlar sağlayacağına dair alanyazına daha çok katkı yapılabilir.”

Katılımcıların 6. soru olan “Yüksek lisans eğitimi süresince STEM eğitime yönelik ders aldınız mı? STEM bilginizin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6.

Katılımcıların STEM ile ilgili ders alıp almadıklarına ilişkin görüşleri

Kodlar	f
Ders almadım	18
Yeterli bilgim yok	13
Eğitim almak isterim	4
Derslerde bahsedildi	2

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların STEM eğitime yönelik yeterli bilgi sahibi olmadıkları (13 katılımcı) ve hiçbirinin (18 katılımcı) yüksek lisans eğitimi süresince ders almadığı görülmektedir. Katılımcılardan bazıları ise ders almak istediklerini (4 katılımcı) ifade etmişlerdir.

Katılımcılardan F₁₀ fikirlerini şu şekilde belirtmiştir:

“Lisans eğitimimde STEM eğitimi aldım. Bir ders olarak adı STEM değildi fakat içeriği STEM olan bir ve birden fazla derste işledik. Pandemi araya girmeseydi projeler üretim sunum yapacaktık. Soruya dönecek olursak, yüksek lisans eğitiminde STEM e yönelik ders almadım. STEM konusunda yeterli olduğumu düşünmüyorum.” Yüksek lisansa başlamadan önce STEM eğitimi alan tek katılımcı mevcuttur. Katılımcılardan F12’nin görüşleri: “Eğitimimi yüksek lisans eğitiminden önce hizmet içi eğitim kapsamında 2 kur olarak aldım. Eğitim almama rağmen bilgilerimin yeterli olduğunu düşünmüyorum. Daha öğrenecek çok şeyin olduğunu biliyorum.”

Katılımcıların 7. soru olan “Yüksek lisans tez konunuzun STEM eğitimi üzerine olmasını tercih eder misiniz?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7.

Katılımcıların tez konularında STEM eğitimi tercih etmeye ilişkin görüşleri

Kodlar	f
Tercih edebilirim	17
Faydalı olur	3
Popüler bir konu	2
Güncel	2
Orijinal bir konu	1
Kararsızım	1
Tercih etmem	1

Tablo 7 incelendiğinde katılımcıların büyük bir kısmının (17 katılımcı) tez konusu hakkında STEM eğitimi üzerine çalışma yapmak istediği görülmektedir. Katılımcılardan bazıları ise tez konularının STEM eğitimi üzerine olmasını popüler (2 katılımcı), orijinal (1 katılımcı) ve güncel bir konu (2 katılımcı) olmasıyla ilişkilendirmiştir.

Yüksek lisans öğrencilerinden F₁ fikirlerini şu şekilde dile getirmiştir: “Yüksek lisans tezi için tercih edebildim güncel ve popüler bir konu olması meslek hayatımda uygulanabilirliği açısından kendime faydalı olabileceğini düşünüyorum. Yapılacak araştırmada kaynak tarama kısmında zorlanmayacağım içinde tercih edebildim.” F₃’ün görüşleri: “STEM uzun yıllardır çalışılan bir yaklaşım ve günümüzde hala popüleritesini koruyor. STEM ile ilgili iddialı bir konum olursa tezde çalışabilirim.” F₁₆ STEM’in kendi gelişimi için olumlu olacağını şu sözlerle belirtmiştir: “Tez konum STEM eğitimi üzerine olsun isterim. Çünkü fen bilimleri öğretmeniyim.”

STEM disiplinlerinden biri fen bilimleri. Yani kendi branşım. Kendi branşımı teknoloji, mühendislik ve matematikle süslemek hem kendi gelişimim açısından hem de çocuklara bir şeyler katmak açısından faydalı olacağını düşünüyorum.”

Katılımcıların 8. soru olan “Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamındaki uygulamalarınızda veya öğretmenlik mesleğinizde STEM etkinliklerini kullanarak neler yaptınız? STEM etkinliklerini kullanmadıysanız neden kullanmadınız?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8.

Katılımcıların hangi STEM etkinliklerini kullandıklarına ilişkin görüşleri

Kodlar	f
Uygulamadım	12
Eğitimini almadım	4
Zaman kısıtlı	2
Eksik materyallerden dolayı kullanamadım	2
Isı yalıtımı	1
Maddenin tanecikli yapı modeli	1
Çeşitli etkinlikler	1
Günlük yaşamdan örnekler	1
Materyal tasarımı	1
Ürün oluşturdum	1
Yaratıcı fikirler çıktı	1
Solunum Sistemi	1
Pandemiden dolayı kullanamadım	1
Robot	1
Mesleği yapmadığımdan dolayı	1
Aktif ders sürecinde olmadığım için kullanmadım	1

Tablo 8 incelendiğinde katılımcıların çoğunun (12 katılımcı) derslerde STEM etkinliklerini kullanmadığı görülmektedir. Katılımcılar bunun nedeni olarak farklı farklı sebepler sunmuştur. Bunlardan bazıları şunlardır; STEM etkinliği yaptırmanın müfredattaki zaman akışını olumsuz etkilediği (2 katılımcı), yeterli materyal olmaması (2 katılımcı) ve eğitimini almadıklarından dolayı (4 katılımcı) kullanamadıklarını belirtmişlerdir.

Sınıf içerisinde STEM etkinliklerine yer vermeyen katılımcılardan biri olan F₁₄ şu şekilde açıklama yapmıştır: “Öğretmenlik mesleğinde STEM etkinliklerini kullanamadım sebebi aldığım eğitimden sonra önce tatillerin sonra pandemi dönemine girmiş olmamız. Bütün bunlar olmasaydı yine de kullanmak zor olabilirdi. Hem ekipmanların olmaması hem de müfredata ayrılan zamanın ancak kendine yetebilmesi.” STEM etkinliğini sınıfında uygulayan F₂’nin görüşü ise: “Solunum sistemi çalışma modeli, sıvı basıncından (Pascal prensibinden) yararlanarak manuel kontrol edilebilen robot vb. Etkinlikler” bu şekildedir. Yine STEM etkinliğini sınıfında uygulayan katılımcılardan F₅ görüşünü şöyle belirtmiştir:

“Lisans eğitiminde iken Öğretim Teknolojileri Materyal Tasarımı dersinde atık maddeleri kullanarak 6.sınıf Fen Bilimleri müfredatındaki Maddenin Tanecikli Yapısı konusunu içeren, tanecik hareketlerini gösteren bir materyal tasarlamıştım. Bu materyal öğrencilerin anlamada güçlük çektiği soyut kavramları somutlaştırarak daha kolay anlamalarını sağlamak amaçlı idi. Ayrıca öğrencilerin derse katılımını arttırarak öğrenmeyi de kalıcı hale getirmekte idi.”

Katılımcıların 9. soru olan “Fen bilimleri dersinde STEM etkinlikleri yaptırmanın avantaj ve dezavantajları nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9.*Katılımcıların STEM yaptırmanın avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri*

Kodlar	f
Avantajları	
Problem çözme becerisi kazanma	8
Öğrenci aktifliği	6
Kalıcı öğrenmeler	5
Farklı bakış açıları kazandırma	5
Derse istekli olma	5
Derse olumlu tutum oluşturma	5
Bilimsel süreç becerilerini kullanma	3
Motor becerisi kazandırma	3
Eleştirel düşünme becerisi kazanma	2
İşbirliği	2
Yaratıcı düşünme	2
Bilgim yok	2
Soyut kavramları somutlaştırma	1
İnovasyon	1
Dezavantajları	
Zaman sıkıntısı	8
Ekonomik değil	6
Öğrenci sıkılabilir	4
Materyal eksikliği	3
Öğretmenin bilgi eksikliği	3
Bilgim yok	2

Tablo 9 incelendiğinde, yüksek lisans öğrencilerinin fen bilimleri dersinde STEM etkinliği yaptırmanın avantaj ve dezavantajlarına verdikleri cevaplardan oluşan kodlar tablodaki gibidir. Katılımcılar STEM etkinliklerinin öğrencinin yaratıcı düşünme (2 katılımcı), derse karşı olumlu tutum sergileme (5 katılımcı) ve problem çözme becerisi geliştirme (8 katılımcı) gibi olumlu yönlerinden bahsetmişlerdir. Bunun yanında STEM etkinliklerinin uygulanma sürecinde öğrencilerin sıkılabileceğini (4 katılımcı) ve ekonomik olmadığını (6 katılımcı) dile getirmişlerdir.

Katılımcılardan F₂'nin görüşleri şu şekildedir: *“Öğrencilerde kalıcı öğrenmeler sağlanması, derse öğrencinin ilgisinin kolayca çekilebilmesi, öğrenciler ince motor kas becerileri geliştirmesi olumlu yönleri; yeterli zaman bulunamaması, kullanılacak malzemelerinin tespiti vb. yanları olumsuz olarak görülebilir.”* Katılımcılardan F₃'ün soru hakkındaki düşüncesi şu şekildedir: *“Öğretimin verimini artırır. Öğrenciyi süreç boyunca aktif tutar. Öğrenciye farklı bakış açıları kazandırır. İşbirliğini kuvvetlendirir. Ekonomik (zaman ve para) değildir.”*

Katılımcıların 10. soru olan “Fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerini arttırmak için hangi çalışmalar yapılmalıdır?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10.*Katılımcıların STEM' i arttırmak için yapılması gerekenlere ilişkin görüşleri*

Kodlar	f
Etkinlikler arttırılmalı	9
Nitelikli öğretmen yetiştirilmeli	8
Materyal eksikliği giderilmeli	8
Süreç değerlendirmesi yapılmalı	3
Ders planı yapılmalı	3
Ders somutlaştırılmalı	2
Simülasyon kullanımı arttırılmalı	2
Hayatilik	2
Disiplinlerarası yaklaşım	2
Yaşama aktarım	1
Bilim şenlikleri arttırılmalı	1
Seçmeli ders yapılabilir	1

Tablo 10 incelendiğinde katılımcıların, fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerini arttırmak için öğretmenlerin bu konuda eğitim alarak daha yeterli hâle gelmeleri (8 katılımcı) ve okullarda yaşanan materyal sıkıntılarının giderilmesi gerektiğinin (8 katılımcı) üzerinde durmuşlardır. Katılımcıların yarısı ise etkinliklerin arttırılması (9 katılımcı) gerektiğini ifade etmişlerdir.

Katılımcılardan F₉'un görüşü şu şekildedir:

“STEM etkinlikleri arttırmak amacı ile model simülasyon sayıları arttırılmalı STEM etkinlik programı günlük hayata olan etkileri daha çok ön plana çıkmalı” Katılımcılardan F₁₁ ise fikrini şu şekilde açıklamıştır: “Gerekli araç gereç temin edildiğinde bir birim oluşturularak öğretmenlere teknik destek sağlanabilir. Bu eğitimler ile fen bilimleri öğretmenleri STEM’i sınıflarında uygulamaları konusunda cesaretlendirilebilirler.” Katılımcılardan F₁₂'nin görüşü: “Öncelikle öğretmenlerin iyi bir STEM eğitimi alması gerekir. Daha sonra çocuklara STEM hakkında bilgilendirme yapılmalı. Okula gerekli ekipmanlar tedarik edilmeli gerekirse laboratuvar gibi mini STEM odası kurulmalı. Bu biraz pahalı olabileceği için Bayburt'taki STEM merkezinden randevu oluşturulup belli aralıklarla gidilmesi sağlanabilir. Okulda STEM kulübü de kurulabilir. Seçmeli ders olarak da eklenebilir.”

Tartışma ve Sonuç

Katılımcılar, yönlendirilen ilk iki soru ışığında STEM'in hangi disiplinlerle ilişkili olduğunu ve STEM denildiğinde akıllarına nelerin geldiğini cevaplamışlardır. Bu cevaplar göz önüne alındığında katılımcıların STEM'i açıklamada fen bilimi, mühendislik, matematik, teknoloji gibi kavramları kullandıkları görülmüştür. Ayrıca katılımcılar fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerine yer vermenin gerekli olduğunu savunmuşlardır. Derslerde yapılacak etkinlikler sayesinde öğrencilerde yaratıcı düşünme, problem çözme becerisi, eleştirel düşünme, akıl yürütme, işbirlikli öğrenme ve derse karşı olumlu tutum geliştirme gibi özelliklerin artacağını dile getirmişlerdir. Derslerde kullanılan STEM etkinlikleri sayesinde konunun akılda kalıcılığında artış olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarısında artış olacağı söylenebilir. Aynı zamanda fazlaca soyut kavram içeren fen bilimleri dersinde, kavramların somutlaştırılması konusunda etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde bununla paralellik gösteren çalışmalar mevcuttur. Birçok çalışmada STEM etkinliklerinin kullanılması sonucunda öğrencilerde 21. yüzyıl becerilerinin geliştiği görülmüştür (Bakırcı & Kutlu, 2018; Eroğlu & Bektaş, 2016; Güldemir & Çınar, 2017; Güven, Selvi & Benzer, 2018; Yıldırım, 2017; Yıldırım & Altun, 2015; Yıldırım & Selvi, 2017). Güven, Selvi ve

Benzer (2018) 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisini araştırmışlardır. STEM etkinliğine dayalı öğretimde öğrencilerin akademik başarısında artış olduğu tespit edilmiştir. Yine Yıldırım ve Selvi (2017) ortaokul öğrencileriyle STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırdıkları çalışmada STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin 7.sınıf öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını tespit etmişlerdir.

Katılımcıların çoğu yüksek lisans eğitimleri süresince alanyazında STEM ile ilgili yapılmış çalışmaları takip ettiğini veya kısmen takip ettiğini dile getirmiştir. Katılımcıların bazıları ise STEM ile ilgili yapılan çalışmaları takip etmediğini ifade etmiştir. Yüksek lisansta verilen dersler kapsamında STEM eğitime olan ilgi ve merak daha da genişletilebilir. Bu bağlamda ders alma döneminde olan öğrencilere STEM eğitimini de içine alan güncel alanyazın tarama araştırmaları verildiğinde STEM' e karşı bakış açısının değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazındaki mevcut çalışmaların yetersiz olduğu, gelişen teknoloji ve hayat standartları neticesinde bu gibi çalışmaların artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde STEM ile ilgili gerek nicel gerekse nitel birçok çalışma mevcuttur ancak yeni bir yaklaşım olduğu için geliştirilmesi ve uygulanabilirliği artırılmalıdır (Ergün & Balçın, 2018; Kaya, Şahin & Uz-Özkılıç, 2020; Yıldırım & Selvi, 2017).

Katılımcılar yüksek lisans ders alma dönemlerinde STEM ile ilgili ders almadıklarını dile getirmişler ayrıca bu konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Ancak eksikliklerinin giderilmesi için eğitim almaya gönüllü olduklarını ifade etmişlerdir. Katılımcılardan birkaçı yüksek lisansa başlamadan önce hizmet içi seminerlerden dolayı bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda katılımcılardan bazıları STEM eğitiminin ders olarak verilmediği ancak derslerde bahsedildiği ve ders veren öğretmenler tarafından önemini derslerde vurgulandığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda yüksek lisansta ders veren öğretmenlerin STEM eğitiminin faydalarını ve nasıl uygulanması gerektiğini öğrencilerine sunmalı ve onları STEM eğitimi konusunda yönlendirmelidir. Elmalı ve Kıyıcı (2017)' nın çalışması incelendiğinde STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde olumlu etkiler bıraktığı, fen bilimleri dersi akademik başarısını artırdığı, işbirlikli öğrenmeyi geliştirdiği ve derse karşı olumlu tutum oluşturduğu görülmektedir. Bu bağlamda STEM etkinliklerini içine alan çalışmaların, farklı seviyedeki öğrencilerde birçok olumlu etki bıraktığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu araştırmanın sonucunda da yapılan çalışmalarla paralellik gösterecek şekilde yüksek lisans döneminde STEM ile ilgili ders almanın sınıf içinde yaptırılan etkinlikleri arttırabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Katılımcıların yüksek lisans tez konusu seçmede STEM ile ilgili konuların tercih edilip edilmeyeceği sorulduğunda ise yüksek oranda tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Tez konusu seçme konusunda özgün, güncel ve orijinal bir fikir oluşturmanın önemli olduğunu dile getirmişlerdir. Bu bağlamda STEM ile ilgili konu seçiminin alanyazına daha çok katkı sağlayacağı belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde özellikle fen bilimleri ders konularının soyut kavramlar içermesinden dolayı öğrencilerin bu dersi anlamada güçlük yaşadığı bilinmektedir. Fen bilimleri dersinin anlaşılmasında öğrencilerin olaya aktif olarak dahil edilmesi, bilimsel süreç becerilerini kullanmaları öğrencilerin gelişimlerini olumlu yönde arttırdığı yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Bakırcı & Kutlu, 2018; Eroğlu & Bektaş, 2016).

Katılımcılara öğretmenlik uygulaması kapsamında veya öğretmenlik mesleklerinde STEM etkinliklerini kullanarak neler yaptıkları sorulduğunda anlamlı ölçüde uygulama yapmadıkları tespit edilmiştir (Tablo 8). Yüksek lisans öğrencilerinin uygulama yapamama sebepleri arasında yetersiz materyal, STEM için uygun olmayan sınıf ortamı ve zamanın kısıtlı olması sonuçlarına ulaşılmıştır. Siew, Amir ve Chong (2015) yapmış oldukları çalışmada STEM etkinliklerinin çok fazla zaman alabileceğini, maliyet açısından fazla olduğunu ve materyal bulmada sıkıntı oluşabileceğini belirtmişlerdir. Katılımcılardan alınan cevaplar bu çalışmayı destekler niteliktedir. Bir katılımcı ise pandemiden hemen önce göreve başladığından dolayı STEM etkinliklerini uygulayamadığından bahsetmiştir. Pandemi döneminde uzunca bir süre dersler uzaktan eğitim yoluyla işlendiğinden dolayı öğrencilerle etkileşimli bir şekilde gözlem ve deney yapmak zorlaşmıştır. Öğrencinin derse aktif olarak katılamaması ve öğretmen ile öğrenci arasında

yaşanan kopukluklardan dolayı STEM etkinliklerinin kullanımı sekteye uğramıştır (Benzer & Akkaya, 2021). Buradan hareketle uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin online derslerde STEM etkinlikleri yaptırmasının zor olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim tüm bu olumsuzluklara rağmen STEM etkinlikleri yaptıran katılımcılar da mevcuttur (Tablo 8).

Fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerine STEM etkinlikleri yaptırmanın avantaj ve dezavantajları sorulmuştur. Katılımcıların büyük bir kısmı avantaj olarak problem çözme becerisine olumlu katkıda bulunacağını söylemiştir. Bu bağlamda STEM etkinliklerinin kalıcı öğrenmeleri arttıracığı, öğrenciye çok yönlü düşünme becerisi katacağı, öğrenciyi derste aktif kılacağı ve öğrencinin derse karşı olumlu tutum sergileyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016) çalışmasında, öğretmen adaylarının STEM etkinliklerinin yaparak yaşayarak öğrenmeyi arttırdığını, kalıcılığı sağladığını ve derse karşı motivasyonu olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca Sümen ve Çalışıcı (2016) yaptıkları çalışma sonucunda derste STEM etkinlikleri yaptırmanın aktif katılım oluşturduğundan dolayı derslerin daha verimli geçtiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular da alanyazında var olan çalışmaları destekler niteliktedir. Derste STEM etkinlikleri yaptırmanın olumsuz yönleri ise zaman ve materyal sıkıntısı, ekonomik olmaması, öğretmenin bilgi yetersizliği ve öğrencinin dersten sıkılıp kopması olarak belirlenmiştir.

Fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerine son olarak STEM etkinliklerini arttırmak için hangi çalışmalar yapılmalıdır sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan elde edilen cevaplar doğrultusunda sınıf içinde yapılacak etkinliklerin artırılması ve STEM eğitimi hakkında yeterli bilgiye sahip öğretmenler yetiştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 10). Ayrıca katılımcılar öğretmenlerin derslerinde simülasyon kullanmaları gerektiğini savunmuşlardır. Değerlendirmenin sadece ürün odaklı olmaması, sürece yayılan bir değerlendirme olması gerektiği, bu sayede öğrencilere daha sağlıklı dönütler verileceği belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde STEM yaklaşımının yeni bir uygulama olması ve ayrı bir ders olarak öğretmenlere lisans eğitiminde verilmemesinden dolayı çeşitli olumsuzluklara yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin sınıf içinde yaptırılan STEM etkinliklerinin sonuç yerine süreç odaklı değerlendirme olması üzerinde durulmuştur (Bakırcı & Karışan, 2018; Bakırcı & Kutlu, 2018; İdin, 2017).

Öneriler

Araştırmaya katılan fen bilimleri yüksek lisans öğrencilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri dikkate alındığında, öğretmenlere yeterli seviyede STEM eğitimi verilmesinin gerekli olduğu görülmüştür. Bundan dolayı eğitim fakültelerinin yeterli seviyede STEM eğitimi verebilmesi için müfredatlarında yeniliğe gitmeleri önerilebilir. Çünkü STEM etkinliklerinin uygulayıcısı öğretmenlerdir ve yeterince alan bilgisine sahip olmayan öğretmenler verimli bir şekilde ders işleyemez. Yüksek lisans eğitimi veren enstitülerin STEM eğitimi ile ilgili ders vermeleri önerilebilir. Tez yazma döneminde olan yüksek lisans öğrencilerinin, STEM eğitimi ile ilgili tez çalışması yapmaları teşvik edilmelidir. Bu sayede STEM eğitimi ile ilgili alanyazına daha çok katkı sağlanabilir. Ayrıca yüksek lisans eğitimi sırasında öğretmenlerin, öğrencilerine güncel alanyazın taraması yaptırmaları önerilebilir. Sınıf içerisinde STEM temelli ders etkinliklerinin sayısının artırılması önerilebilir. Bu sayede oldukça fazla soyut kavram içeren fen bilimleri dersinin anlaşılma seviyesi artırılabilir. Derslerinde STEM etkinliklerini uygulamak isteyen öğretmenlerin süreç değerlendirmesine önem vermesi ve materyal kullanımını arttırması önerilebilir. STEM etkinliğini uygulayabilmek için yeterli zaman bulamadıklarını ifade eden katılımcıların görüşleri dikkate alındığında, mevcut fen bilimleri müfredatının STEM uygulamalarıyla entegre bir şekilde yeniden düzeltilip dizayn edilmesinin gerekliliği görülmektedir. Bu çalışma 2021-2022 yılında güz döneminde fen bilgisi eğitimi yüksek lisans öğrencilerinden oluşan 18 öğretmenle gerçekleştirilmiştir. STEM eğitimi hakkında görüşlerin inceleneceği farklı örneklem gruplarıyla çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Alagöz, S., & Sözen, E. (2021). Sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 56(2), 1245-1266. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.21.06.1576>
- Aslan, F., & Bektaş, O. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 17-50. <https://doi.org/10.46762/mamulebd.646318>
- Bakırcı, H., & Karışan, D. (2018). Investigating the preservice primary school, mathematics and science teachers' stem awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i1.2807>
- Bakırcı, H., & 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>
- Benzer, S., & Akkaya, M. M. (2021). Pandemi sürecinde fen bilimleri alanında uzaktan eğitim. *SBedergi*, 5(8), 19-46. <https://dx.doi.org/10.29228/sbe.49094>
- Bozkurt-Altan, E., Yamak, H., & Buluş-Kırıkkaya, E. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FeTeMM eğitimi uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Ceylan, S. (2021). Stem ve eğitimde kullanımına yönelik yapılan lisansüstü çalışmaların incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(2), 820-837. <https://doi.org/10.24315/tred.700713>
- Creswell, J. W. (2003). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. *Thousand Oaks, CA: Sage*.
- Elmalı, Ş., & Balkan-Kıyıcı, F. (2017). Türkiye'de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696. <https://doi.org/10.19126/suje.322791>
- Ergün, A., & Balçın, M. D. (2018). Perceptions and attitudes of secondary school students towards engineers and engineering. *Journal of Education and Practice*, 9(10), 90-106
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m>
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. *Congressional Research Service, Library of Congress*.
- Güldemir, S., & Çınar, S. (2017). Fen bilimleri öğretmenleri ve ortaokul öğrencilerinin stem etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *ULEAD 2017 Annual Congress: ICRE*.
- Güven, Ç., Selvi, M., & Benzer, S. (2018). 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 73-80. <https://doi.org/10.18506/anemon.463812>
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-163 <https://doi.org/10.15285/maruaebd.345486>
- İdin, Ş. (2017). Örnek ve uygulama destekli fen öğretiminde disiplinler arası beceri etkileşimi E. Kandemir (Ed.), *STEM yaklaşımı ve eğitime yansımaları* içinde (s. 255-282). Pegem Akademi.

- Kaya, G., Şahin, E., & Uz-Özkılıç, R. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin stem eğitimi ve uygulamaları hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi (Bursa ili örneği). *Uluslararası İnsan ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 5(6), 100-113.
- Marshall, C., & Rossman, G.B. (2006). *Designing qualitative research* (4th ed.). Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Milli Eğitim Bakanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). TİMSS 2019 Türkiye Ön Raporu. Milli Eğitim Bakanlığı. http://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_pdf
- Sümen, Ö. Ö., & Çalııcı, H. (2016). Pre-service teachers' mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 16(2), 459-476. <https://doi.org/10.12738/estp.2016.2.0166>
- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and inservice teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *Springer Plus*, 4(8), 1-20. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-4-8>
- Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği. (2017). 2023'e doğru Türkiye' de STEM gereksinimi. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10.baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.
- Yıldırım, B., & Altun Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40. <https://doi.org/10.31202/ecjse.67132>
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 183-210 <https://doi.org/10.17244/eku.310143>
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 47-54. <https://doi.org/10.18506/anemon.471037>
- Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213. <https://doi.org/10.24315/trkefd.310112>
- Yıldırım, P. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55.

Extended Abstract

Introduction

Teachers have a critical importance in carrying out STEM education in accordance with its purpose. Therefore, it is necessary to reveal the thoughts of teachers about STEM education and to determine its applicability in the classroom environment (Eroğlu & Bektaş, 2016). It is thought that the research can overcome the deficiencies of teachers in this area and will help teachers who will start a master's degree in science education (Eroğlu & Bektaş, 2016). When the literature is

examined, there are many studies on taking the opinions of teachers on STEM education (Bakırcı & Kutlu, 2018; Güldemir & Çınar, 2017; Kaya, Şahin & Uz-Özkılıç, 2020; Sözen & Alagöz, 2021). However, studies in which science education graduate students' views on STEM education are determined are mostly in the form of examining existing studies (Elmalı & Balkan-Kıyıcı, 2017; Ceylan, 2021; Herdem & Ünal, 2018).

However, science graduate students who have received sufficient STEM education or have applied it in their classroom can contribute positively to the literature on this subject. Therefore, the aim of the research is to determine the views of science teacher graduate students about STEM education. In line with this purpose, "What are the determination of master's students' views in science education on STEM education. An answer to the problem situation has been sought.

Method

In the research, it is aimed to determination of master's students' views in science education on STEM education. For this purpose, the case study method, one of the qualitative research methods, was used in the study. A case study is a qualitative research approach in which the researcher examines the limited situations in a certain time period and defines the situations and the themes related to the situation (Creswell, 2003). The most distinctive feature of the case study is that it allows a detailed examination of the subject. In other words, it reveals the subject covered with a holistic approach. The situation examined in the research is the views of science teacher graduate students about STEM education.

The study group of the research consists of 18 science education graduate students who are taking courses at Bayburt University Graduate Education Institute in the fall semester of the 2021-2022 academic year. Participants consist of 11 women and 7 men. 9 of the female participants and 6 of the male participants are teaching science in various institutions. Purposive sampling method, which is one of the non-random sampling methods, was used while determining the participants. In this type of sample, besides the features such as time, money, place and location, the applicability of the subject is also important (Merriam, 2013; Yıldırım & Selvi, 2018).

Results

Science education graduate students were asked about the advantages and disadvantages of having STEM activities. Most of the participants stated that it would contribute positively to their problem-solving skills as an advantage. In this context, it has been concluded that STEM activities will increase permanent learning, add multi-dimensional thinking skills to the student, make the student active in the lesson and show a positive attitude towards the lesson. At study of Altan, Yamak, and Kırıkkaya (2016) stated that pre-service teachers' STEM activities increase learning by doing, provide permanence, and positively affect motivation towards the lesson. In addition, Sümen and Çalışıcı (2016) stated that as a result of their study, having STEM activities in the lesson creates active participation in the lessons, so the lessons are more productive. The findings obtained from this study also support the studies in the literature. The negative aspects of having STEM activities done in the course are determined as time and material shortage, lack of economy, teacher's lack of knowledge and student's getting bored and disconnected from the course.

Conclusion and Discussion

Considering the opinions of the science graduate students participating in the research about STEM education, it was seen that it was necessary to provide teachers with sufficient level of STEM education. Therefore, it can be suggested that education faculties should innovate in their curricula so that they can provide STEM education at an adequate level. Because the practitioners of STEM activities are teachers, and teachers who do not have enough field knowledge cannot teach lessons efficiently. It can be suggested that institutes providing graduate education should give lectures on STEM education. Master's students who are in the thesis writing period should be encouraged to work on STEM education. In this way, more contributions can be made to the literature on STEM education. In addition, it may be recommended that teachers make their students scan the current literature during their graduate education. It can be recommended to

increase the number of STEM-based course activities in the classroom. In this way, the level of understanding of the science course, which includes a lot of abstract concepts, can be increased. It can be suggested that teachers who want to apply STEM activities in their classes give importance to process evaluation and increase the use of materials. Considering the opinions of the participants who stated that they could not find enough time to implement the STEM activity, it is seen that the current science curriculum should be revised and redesigned in an integrated manner with STEM applications. This study was carried out with 18 teachers consisting of science education graduate students in the fall semester of 2021-2022. Studies can be conducted with different sample groups in which opinions about STEM education will be examined.