

Öğrencilerin Fen Alanına Karşı İlgilerini ve Düşünme Becerilerini Geliştirmesi Açısından STEM: Öğretmen Görüşleri

Gamze BÖLÜKBAŞI AKBAŞ¹
Aslı GÖRGÜLÜ ARI²

Özet

Araştırmanın amacı, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) etkinliklerinin, öğrencilerin fen alanına karşı ilgilerini ve düşünme becerilerini geliştirmesi bakımından fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini belirlemektir. Bu doğrultuda, bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2018–2019 güz döneminde, Türkiye'nin farklı illerindeki devlet okullarında ve özel okullarda görev yapan, farklı eğitim fakültelerinden mezun, 22 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmada, Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmede katılımcılara uzman görüşü alınarak hazırlanmış olan, 2 açık uçlu soru yöneltilmiş ve görüşme sırasında ses kaydı alınmıştır. Ses kayıtları çözümlenerek tablolar oluşturulmuş, tablolarda kategoriler belirlenmiş ve öğretmenlerin görüşleri kodlarla ifade edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre fen bilimleri öğretmenlerinin STEM'in öğrencilerin fen alanına karşı ilgilerini ve düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği görüşü ön plana çıkmıştır. Fen bilimleri öğretmenleri, STEM etkinliklerinin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmesi konusunda yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme, ekip çalışması, iletişim becerileri, öz yönetim becerilerini geliştireceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca öğretmenler, STEM sayesinde öğrencilerin mevcut bilgilerini yeni durumlarda kullanabilmeyi öğrendiklerini, motivasyonlarının artmasıyla yaratıcılıklarının da geliştiğini belirtmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, literatür açısından değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler

STEM Eğitimi
STEM Etkinlikleri
Fen Bilimleri Öğretmen Görüşleri
Fen Bilimleri
Düşünce Becerileri

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 30.11.2020

Kabul Tarihi: 15.04.2021

Elektronik Yayın Tarihi: 25.06.2021

DOI: 11..11111/ted.xx

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, gmzblkbs@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0484-1096

² Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, agorgulu@yildiz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6034-3684

STEM in Students' improvement of their Interest and Thinking Skills Against Science Field: Teachers' Views

Gamze BÖLÜKBAŞI AKBAŞ¹
Aslı GÖRGÜLÜ ARI²

Abstract

The aim of the study is to determine the views of science teachers in terms of Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) activities to improve students' interest in science and their thinking skills. In this direction, qualitative research method was used in this study. The study group, 2018-2019 fall semester in state schools in different provinces of Turkey and working in private schools, graduated from different faculties, constitutes 22 science teachers. In the study, semi-structured interviews were conducted to determine the opinions of science teachers. In the interview, 2 open-ended questions were asked to the participants, which were prepared by taking expert opinion, and voice recording was taken during the interview. Tables were created by analyzing the audio recordings, the categories were determined in the tables, and the opinions of the teachers were expressed with codes. According to the findings, the opinion of science teachers that STEM improves students' interest in science and their thinking skills has come to the fore. Science teachers stated that STEM activities would improve students' thinking skills, creativity, problem solving, critical thinking, teamwork, communication skills, and self-management skills. In addition, teachers stated that thanks to STEM, students learned to use their existing knowledge in new situations, and their creativity improved as their motivation increased. The results obtained in the study were evaluated and discussed in terms of the literature.

Keywords

STEM education,
STEM activities,
Views of science teachers,
Science,
Thinking skills

About Article

Sending Date: 30.06.2020
Acceptance Date: 15.04.2021
Electronic Issue Date: 25.06.2021

DOI: 11..11111/ted.xx

GİRİŞ

21. yüzyılda endüstriyel olarak büyüme ve teknolojinin hızla gelişimi, küresel uygulamalarla birlikte büyük bir artış göstermiştir (Brophy ve diğerleri, 2008). Günümüzde ülkelerin ekonomik açıdan uluslararası rekabette güçlü bir konuma gelmelerinin en büyük sebebi yenilikçi ve yaratıcı yaklaşımlarıdır. Sürdürülebilir gelişimin sağlanabilmesi için de

¹Yıldız Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, gmzblkbs@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0484-1096

²Associate Professor, Yıldız Technical University, Education Faculty, agorgulu@yildiz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6034-3684

mühendislik ve bilim-teknoloji alanlarında çok sayıda inovasyon becerisine sahip iş gücüne ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacı yeniliklere açık, araştıran, sorgulayan, yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünme becerisine sahip, değerlendirme yapabilen ve problemlere çözüm bulabilen, çok yönlü ve nitelikli bireyler ile karşılamak ülkelerin en önemli amaçlarından biri olmuştur. Araştırmacıların ve iş örgütlerinin yaptıkları çalışmalar doğrultusunda nitelikli iş gücü ihtiyacının ezberine dayalı, öğrencilerin süreçte aktif olmadığı, teoride anlatılan bilgilerin ürüne dönüşmediği örgün eğitim kurumlarından karşılanamayacağını göstermektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015; TÜSİAD, 2014). Üstelik düşünme denilen olgunun, eğitime sistematik olarak uygulanma çalışmaları yeni yeni gelişmektedir.

Düşünme, eğitimin her basamağında var olan bir olgudur. Düşünmesiz bir öğrenme, koşullanmadan ileri gidemez. Yaşamın temelinden konu alan bir ders olan Fen bilimleri dersi, öğrencilere düşünmenin boyutlandırılması ile kişilerin yaşam boyu ihtiyacını duydukları ya da duyacakları soru sormayı, problem çözmeyi, karar vermeyi, eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi onlara öğretecektir. Ayrıca günümüz problemlerinin farklı boyutlar içermesi, bu problemlerin çözümünde disiplinler arası yaklaşımların benimsenmesini de gerekli kılmaktadır (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016; Roehrig, 2012). Bu bağlamda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmaları, çoklu bakış açılarına sahip olmaları ve farklı disiplinlerden edindikleri bilgileri problem çözme sürecinde kullanmaları STEM eğitimi sayesinde sağlanabilir. İlk kez Judith A. Ramaley tarafından kullanılan STEM, Science, Technology, Engineering, Mathematics disiplinlerinin kısaltmasıdır (Breiner ve diğerleri, 2012). Türkiye’de ise Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin kısaltması olarak STEM kullanılmaktadır (Çorlu, 2014).

STEM, öğrencilerin akademik disiplinleri günlük hayat problemleri ile ilişkilendirerek fen, teknoloji, mühendislik ve matematik konularını okul, toplum ve iş girişimlerinde kullanmalarını sağlamayı; bilimsel yaratıcılığı yüksek, inovasyon yapabilen, sorunlara yaratıcı, yenilikçi ve eleştirel bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlar (Sanders, 2009). Aynı zamanda bir yaşam problemi gibi farklı boyutları olan birbiri ile ilişkili alanların bir arada sunulduğu disiplinler arası bir yaklaşıma sahiptir. Bu bakış açısı öğrencilerin dünyayı bir bütün olarak algılamalarına olanak sağlar (Dugger, 2010).

STEM eğitimi almış öğrenciler problemlere yaratıcı çözümler üreten, fen okuryazarı, özgüveni yüksek ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde meslek sahibi olabilecek potansiyelindedirler (Bybee, 2010; NRC, 2012). Gelecekte ülkelerin gelişmişliğini, yaşam standartlarını, rekabetini üst düzeye çıkarabilecek ve ekonomik yönden büyümesine katkıda bulunabilecek en gözde meslekler STEM alanlarındaki mesleklerden olacaktır (Langdon ve diğerleri, 2011). STEM okuryazarlığı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik okuryazarlığına dayanan problem çözebilen, üreten, sorgulayan, araştıran, eleştirel düşünebilen bireyler olarak yetişmesi için oldukça gereklidir (Zollman, 2012). Kavramsal anlama, STEM becerileri ve yetenekleri gerektiren, bireylerin kişisel, sosyal ve küresel konularda söz sahibi olabilmeleri STEM okuryazarı olmaları ile ilişkilidir (Bybee, 2010). Bu sayede birey bilimi, bilimin doğasını, fen ile ilgili kuram ve teorileri sorgulayarak, gerektiği şekilde kullanabilecektir. Ayrıca, Yenilmez ve Balbağ (2016), Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının STEM’e yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında öğretmen adaylarının STEM’e yönelik tutumlarında genel olarak olumlu yönde bulmuşlardır. Bu açıdan da bakıldığında STEM eğitiminin gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmada, Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi ve etkinlikleri ile öğrencilerin fen alanına karşı ilgilerini ve düşünme becerilerini geliştirmesi bakımından öğretmenlerinin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu sayede öğretmenlerin görüşlerinin alınması ile özgün fikirlerin literatüre kazandırılması hedeflenmiştir.

Problem Durumu

Günümüz problemlerinin farklı boyutlar içermesi, bu problemlerin çözümünde disiplinler arası yaklaşımların benimsenmesini gerekli kılmaktadır (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016; Roehring ve diğerleri, 2012). Bu bağlamda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmaları, çoklu bakış açılara sahip olmaları ve farklı disiplinlerden edindikleri bilgileri problem çözme sürecinde kullanmaları STEM eğitimi sayesinde sağlanabilir. Buna rağmen, ülkemizde ve dünyada STEM eğitiminin, öğrencilerin ilgi ve düşünme becerilerine yönelik gelişimine dönük olarak, öğretmen görüşlerinin belirlendiği çalışma olmaması, uygulayıcı olan öğretmenlerin görüşlerinin alınmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi "STEM eğitimi alan öğrencilerin fen alanına olan ilgilerine ve düşünme becerilerine etkisi hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?" olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Önemi

Öğrencilere, öğrenmeye karşı istek duyacakları, disiplinler arası bağlantı kurabilecekleri, STEM alanları ve konularıyla günlük yaşamlarını bağdaştırabilecekleri ortamlar oluşturmak, onların mesleki yaşantılarında uygun kariyer fırsatları oluşturmalarına olanak sağlamaktadır (Gallant, 2010). Son yıllarda birçok ülkede STEM eğitimi ile ilgili çalışmaların araştırılıp, geliştirilmesi hız kazanmıştır. Türkiye'de ise STEM eğitim yaklaşımının uygulandığı ve öğretmen görüşlerinin alındığı örnekler az sayıdadır.

Bilimsel bilginin bütünleşik uygulamalarını içeren STEM yaklaşımı öğrencileri olduğu kadar öğretmenleri de etkilemektedir. Alan yazın incelendiğinde STEM eğitimi ve etkinlikleri ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin alındığı çalışmaların az olması dikkat çekmektedir (Tabar, 2018). Bu bağlamda, bu çalışmada Türkiye'nin farklı illerindeki farklı mesleki tecrübelere ve farklı fiziki koşullara sahip fen bilimleri öğretmenlerinin, STEM eğitiminin öğrencilerin fen alanı ilgi düzeylerine ve düşünme becerileri üzerine etkileri hakkındaki görüşleri yer almaktadır.

YÖNTEM

Fen bilimleri öğretmenlerinin uyguladıkları STEM eğitiminin, öğrencilerin fen alanına ilgi düzeylerine ve düşünme becerileri üzerine etkileri hakkındaki görüşlerini derinlemesine ve ayrıntılı bir şekilde ortaya koymak amacıyla nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, mülakat, gözlem ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olayların ve algıların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya çıkarılmasına yönelik nitel bir sürecin takip edildiği çalışmadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018–2019 güz döneminde, Türkiye'nin farklı illerindeki devlet okullarında ve özel okullarda görev yapan, 22 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki öğretmenler, Türkiye'nin çeşitli üniversitelerinin eğitim fakültelerinin fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olmuşlardır. Öğretmenler amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin çalışma grubu olarak seçilmesinin nedeni, STEM'e yönelik uygulamaların fen bilimleri öğretmenleri tarafından sıklıkla uygulanmasıdır.

Öğretmenlerin cinsiyet, yaş, deneyim yılı, görev yaptığı il, branş, okul türü ve mezuniyet durumu gibi demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenlerin demografik özellikleri

Öğretmen Kodu	Cinsiyeti	Yaşı	Deneyim Yılı	Görev Yaptığı İl	Branş	Görev Yaptığı Okul Türü	Mezuniyet Durumu
Ö1	Kadın	28	4	İstanbul	Fen Bilgisi	Devlet	Y. Lisans
Ö2	Kadın	28	3	İstanbul	Fen Bilgisi	Özel	Y.Lisans
Ö3	Kadın	27	3	İstanbul	Fen Bilgisi	Özel	Y.Lisans
Ö4	Kadın	26	2	Gaziantep	Fen Bilgisi	Devlet	Lisans
Ö5	Kadın	27	3	İstanbul	Fen Bilgisi	Devlet	Y. Lisans
Ö6	Kadın	29	5	İstanbul	Fen Bilgisi	Devlet	Y.Lisans
Ö7	Kadın	27	1	Gaziantep	Fen Bilgisi	Devlet	Lisans
Ö8	Kadın	27	3	İstanbul	Fen Bilgisi	Özel	Lisans
Ö9	Kadın	27	3	İstanbul	Fen Bilgisi	Devlet	Lisans
Ö10	Kadın	27	3	İstanbul	Fen Bilgisi	Özel	Lisans
Ö11	Erkek	32	7	Mersin	Fen Bilgisi	Özel	Lisans
Ö12	Kadın	26	3	İstanbul	Fen Bilgisi	Devlet	Y. Lisans
Ö13	Kadın	27	3	Gaziantep	Fen Bilgisi	Devlet	Lisans
Ö14	Kadın	26	2	Gaziantep	Fen Bilgisi	Devlet	Lisans
Ö15	Erkek	32	7	İstanbul	Fen Bilgisi	Devlet	Lisans
Ö16	Kadın	29	6	Çankırı	Fen Bilgisi	Devlet	Y. Lisans
Ö17	Kadın	28	3	Gaziantep	Fen Bilgisi	Devlet	Y.Lisans
Ö18	Kadın	33	9	İstanbul	Fen Bilgisi	Devlet	Y. Lisans
Ö19	Kadın	27	2	İstanbul	Fen Bilgisi	Özel	Y. Lisans
Ö20	Kadın	27	1	İstanbul	Fen Bilgisi	Özel	Y. Lisans
Ö21	Kadın	27	2	İstanbul	Fen Bilgisi	Özel	Y. Lisans
Ö22	Kadın	26	2	Gaziantep	Fen Bilgisi	Devlet	Lisans

22 fen bilimleri öğretmeni tablolarda Ö1, Ö2, ..., Ö22 şeklinde kodlanmıştır. Katılımcı öğretmenlerin yaşları 26 ile 33 arasında değişmektedir. Deneyim yılları ise 1-9 yıl arasında değişiklik göstermektedir. Öğretmenler Türkiye'nin farklı illerinde görev yapmaktadır. İstanbul'da görev yapan 14 öğretmen, Gaziantep'te görev yapan 6 öğretmen,

Mersin’de görev yapan 1 öğretmen, Çankırı’da görev yapan 1 öğretmen bulunmaktadır. Öğretmenlerden 14’ü devlette kadrolu öğretmen, 8’i ise özel kurumlarda fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır. 13 öğretmen yüksek lisans mezunu iken 10 öğretmen lisans mezunudur. 22 öğretmenin hepsi fen bilimleri öğretmenidir. 22 öğretmenin 2’si erkek, 20’si kadın öğretmenden oluşmaktadır. Çalışma grubu içerisinde bulunan 16 öğretmen daha öncesinde farklı kurumlarda STEM uygulayıcısı eğitimi almışken, 6 öğretmen bu konuda eğitim almamıştır.

Veri Toplama Aracının Hazırlanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak 2 adet açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracı kullanılmıştır. Açık uçlu sorular Glazar ve Vrtacnik’in belirttiği gibi, öğrencinin düşünme sürecini keşfetmeyi ve kavramları nasıl anladığı hakkında daha kapsamlı bir görüşe sahip olmayı sağlar (Glazar ve Vrtacnik, 1992). Açık uçlu sorular; bireylerin deneyim, fikir ve duygularını tanımlarken kullandıkları tema, imge ve kelimeleri inceleme fırsatı sunması açısından oldukça önemlidir (Patton, 2014). Soruların hazırlanma sürecinde STEM konusunda yapılmış araştırmalar, doktora tezleri ve yüksek lisans tezleri incelenmiş olup, fen bilimleri öğretmenlerine daha önce sorulmamış sorular sormak hedeflenmiştir. Araştırmacılar tarafından ilk etapta 4 soru belirlenmiş olup sonrasında 3 uzmandan görüş alınmıştır. Bu uzman fen eğitimcilerinden ilki STEM eğitimi konusunda uzman, ikincisi STEM öğretmenlerin eğitimciliğini yapan bir akademisyen, üçüncüsü ise nitel araştırmalar konusunda uzman bir akademisyendir. Uzman görüşlerine bağlı olarak görüşme formundaki soru sayısı 2’ye indirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının son hali tekrar bir alan eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış görüşme (mülakat/ interview) tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın verileri, katılımcıların kendilerini rahat ifade edebileceği ve ses kaydı yapılabilecek ortamlarda, katılımcılara uygun zaman dilimlerinde toplanmıştır. Görüşme soruları her bir katılımcıya aynı sözcüklerle yöneltilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerine uygulanan görüşmelerde ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Görüşme, her bir öğretmen ile yaklaşık olarak 25-30 dakika sürmüştür. Veriler yaklaşık olarak 1 ay gibi bir süreçte toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak veriler yazıya dökülmüş, daha sonra kategorilerle belirtilmiş ve okuyucunun anlamasını kolaylaştırmak amacıyla tablolar haline getirilmiştir. Öğretmenlerin örnek oluşturan görüşleri tabloların altına eklenmiştir.

BULGULAR

Fen bilimleri öğretmenlerinin, öğrencilerin fen alanına karşı ilgilerini ve düşünme becerilerini geliştirmesi açısından STEM eğitime dönük görüşleri; Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen dersine karşı ilgilerine karşı görüşleri ve Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimi açısından görüşleri şeklinde iki kısımda tablolar halinde belirtilmiştir.

Tablo 2. Fen bilimleri öğretmenlerinin, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen dersine karşı ilgileri hakkındaki görüşleri

Tema	Kategori	Öğretmen Kodu	Frekans	Yüzde
İlgi Artışı	Öğrenci aktif rol oynuyorsa ilgileri artar	Ö2, Ö7, Ö13, Ö14, Ö15, Ö20, Ö21	7	31,82
	İlgileri çok büyük oranda ilgileri artar	Ö6, Ö19, Ö22, Ö16	3	13,64
	Problemlere çözüm ürettikçe ilgileri artar	Ö12, Ö13, Ö17	3	13,64
	Başarıları arttığı için ilgileri de artar	Ö2, Ö22, Ö5	3	13,64
	Teknolojik aletleri kullandıkları için ilgileri artar	Ö8, Ö17, Ö20	3	13,64
	Grupça bir ürün ortaya koydukları için ilgileri artar	Ö18, Ö21	2	9,09
	Yetişkin insanların da bu süreçleri takip ettiğini fark ettikleri zaman ilgileri artar	Ö11	1	4,55
	Kavramları günlük hayatla daha çok ilişkilendirebildikleri için ilgileri artar	Ö8	1	4,55
	Yeni bir şey tasarladıkları için ilgileri artar	Ö9	1	4,55
	Yapılan ürünün faydalı olduğunu gördükleri zaman ilgileri artar	Ö11	1	4,55
	Ürettiği ürünü sanat ve müzikle de ilişkilendirdiği zaman ilgileri artar	Ö14	1	4,55
	Öğrencilerin duygusal zekâsına hitap edildiği zaman ilgileri artar	Ö14	1	4,55
	STEM etkinlikleri doğru uygulanırsa ilgileri artar	Ö1	1	4,55
	Sayısal zekâya sahip çocukların ilgisi kesinlikle ilgileri artar	Ö3	1	4,55
Bireye Göre Değişim	Öğretmene göre değişir	Ö3	1	4,55
	Öğrencinin konuya ne kadar ilgili olduğu ile değişir	Ö5	1	4,55
Olumsuz Yönde Değişim	Fene ilgili olan çocuklar STEM etkinliklerine de ilgili olur	Ö5	1	4,55
	Teorik bilgileri iyi anlamayan öğrencilerin bilişsel seviyeleri yetersiz kalır ve STEM etkinliklerinde zorlanırlar, bu da onlarda stres oluşturur	Ö6	1	4,55
	STEM etkinliklerinin doğru şekilde uygulanmadığı okullarda çocukların ilgileri artmayabilir	Ö3	1	4,55

Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen dersine karşı ilgilerini etkileme konusundaki görüşleri Tablo 2'de verilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğu STEM etkinliklerinin fen dersine karşı öğrencilerin ilgisini "İlgilerini olumlu etkiler" olarak belirtmişlerdir. Ö2, Ö7, Ö12, Ö13, Ö14, Ö20, Ö21 "Öğrenci aktif rol oynuyorsa artar" şeklinde görüş bildirmiştir. Bu konuda Ö2 ve Ö22 "Başarıları arttığı için ilgileri de artar." yorumunda bulunmuştur. Ö10 ve Ö21 ise öğrencilerin fen dersine karşı ilgilerini "Grupça bir ürün ortaya koydukları için artar." olarak belirtmişlerdir. STEM

etkinliklerinin öğrencilerin fen dersine karşı ilgilerinde olumsuz yönde değişim gösterdiğini düşünen Ö21 "STEM etkinliklerinin doğru şekilde uygulanmadığı okullarda çocukların ilgileri artmayabilir" görüşünü bildirmiştir.

Bazı öğretmenlerin öğrencilerin STEM etkinliklerine yönelik ilgileri açısından görüşleri şu şekildedir:

Ö4 : "Olumlu etkiler, çünkü çok minik bir etkinlik yapınca bile çok eğleniyorlar. STEM etkinlikleri ilgilerini çok çeker diye düşünüyorum, ilgilerini çektiği için feni anlamaya karşı daha ilgili olabilirler, bu dersteki başarılarını artırabilir. Belirli bir bilişsel seviyelerinin olması gerek çocukların STEM etkinliklerini anlayabilmeleri için, bazı öğrenciler teorik alt yapıyı çok iyi algılıyor ama bazı öğrenciler için bu geçerli değil. STEM etkinliklerinde zorlanabilir anlamayanlar ve bu onlarda stres oluşturabilir."

Ö9: "İlgiyi artıracığını düşünüyorum. Çünkü çocuklar yeni bir şey tasarlamaktan çok keyif alıyorlar. Araştırma yapmak konusunda biraz sıkıntılı olabiliyor, ama bazı şeyleri hesaplayarak göz önünde bulundurarak, deneyerek yanılarak çalışmalarını gerçekleştirdiklerinde ilgilerinin arttığını düşünüyorum. Basit bir deney yapıldığı zaman bile artıyorken STEM etkinliği yapıldığında katbekat artacağını düşünüyorum."

Ö15: "Bence STEM öğrencilerin fen dersine daha ilgili olmalarını sağlar, çünkü hayatla daha iç içe olmalarını sağlar. Günümüz yaşantısında her hangi bir problemi ele alıp o problemi çözme becerisini geliştiriyoruz çocukların. Bu da çocukların ilgi ve merakını arttıran bişey yani düz bir şekilde konu anlatmıyorsun, günümüzden bir problem çıkartıyorsun çocuğun karşısına ve bunu çözelim diyorsun ve çocuk çözme isteği duyuyor çünkü problem kendisini de ilgilendiriyor. Karşılıklı bir etkileşim var bu yüzden fen bilgisi dersine daha çok ilgi duyar."

Ö18: " Öğrencilerin motivasyonunu arttıran bir yaklaşım, ben de kendi yaşadıklarımından düşünürsem fen derslerinde öğretmenin klasik anlattığı derslerle, laboratuvaradaki derslerimiz çok farklıydı, aktif rol oynadığımız etkinlikleri, mikroskop kullandığımız deneyleri, arkadaşlarımızla konuyla ilgili tartışmalarımızı o dersin etkin olduğunu anımsattı bana. STEM etkinlikleri öğrenciyi ön planda tutan, aktif tutan, informal aktiviteleri de destekleyen, dijital platformları kullanan bir yaklaşımı olduğu için öğrencilerin ilgisi de artar. Öğrenci teorik bilgiyi pratiğe döküyor. İlkokul seviyesinden itibaren robotik öğreniyorlar ve kod yazmayı öğreniyorlar. Bunu klasik olarak anlatan bir öğretmenden ziyade, STEM etkinliği olarak sınıfta yaptıran bir öğretmen öğrencilerin ilgisini fene karşı artırır diye düşünüyorum."

Tablo 3. Fen bilimleri öğretmenlerinin, STEM etkinliklerinin öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimi açısından görüşleri

İçsel Beceriler	Frekans	Yüzde	Kişilerarası Beceriler	Frekans	Yüzde	Bilişsel Beceriler	Frekans	Yüzde
Zaman yönetimi	21	95,45	Ekip çalışması	20	90,90	Yaratıcılık	22	100
Öz düzenleme	19	86,36	İletişim becerileri	19	86,36	Problem çözme	21	95,45
Öz yönetim	17	77,27	Sosyal beceriler	17	77,27	Eleştirel düşünme	20	90,90

Kişisel gelişim	14	63,63	Zorluklarla baş etme	16	72,72	72,72
Uyumluluk	12	54,54	Kültürel duyarlılık	12	54,54	
Yaşam boyu öğrenme	10	45,45				

Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM etkinliklerinin öğrencilerin düşünce becerilerini geliştirmesi konusundaki görüşleri Tablo 3’de verilmiştir. Fen bilimleri öğretmenleri tarafından en fazla oranda bilişsel becerilerden “yaratıcılık” becerisini geliştireceği belirtilmiştir. Öğretmenler tarafından en fazla oranda söylenen ikinci beceri ise “problem çözme” becerisi olmuştur. Öğretmenlerin 21’i STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel becerilerden “zaman yönetimi” becerisini geliştireceğini düşünmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri tarafından en az oranda söylenen içsel becerilerden “yaşam boyu öğrenme” becerisi olmuştur.

Bazı öğretmenlerin STEM etkinliklerinin öğrencilerin düşünme becerileri açısından görüşleri şu şekildedir:

Ö1: "Benim yaptığım etkinlikler, ya da gördüklerim mini araştırmalar, mini projeler ve büyük proje olarak ilerleyen, hem öğrencilerin bireysel olarak çalışmasını hem de grup olarak çalışmasını sağladığı için 3 düşünme becerisini de arttırıcı bir etki sağlar bence. Çünkü problem çözme ve yaratıcılık konusunda büyük göreve gidene kadar yaratıcı kısımlarını kullanıyorlar, sorumluluk paylaşıyorlar, birlikte karar veriyorlar bu karar verme sürecinde iletişim içerisinde bulunuyorlar, kendilerini ifade ediyorlar, kendi yaptıkları etkinlikleri tasarlıyorlar. Bu yüzden 3 düşünme becerisini de geliştirir."

Ö2: " En iyi şekilde hazırlanmış bir STEM etkinliğinden bahsediyorsak, en harika şekilde yapılan ve dönem boyunca yapılmaya devam edilen o zaman öğrencilerin düşünme becerileri kesinlikle gelişir. Daha eleştireler düşünürler, yaratıcı çözümler bulurlar yani bilişsel becerileri gelişir. Kişiler arası becerilerde ekip çalışması şeklinde tasarlanmışsa hepsi gelişir ama kültürel duyarlılık konusunda emin değilim onun etkinliğe bağlı olduğunu düşünüyorum. İç beceriler konusunda dezavantajlar var öğrenciler grup çalışmasında içlerine dönemebiliyorlar, eğer etkinlik uyarlanırsa ama onlarda gelişir. Bir etkinliğin tüm bu becerilere yönelik olabileceğine pek inanmıyorum. Yine de eğer uygun şekilde tasarlanırsa hepsine yönelik becerileri geliştirir, teoride evet ama pratikte yapılamayabilir."

Ö13: "Öğrencilerin birçok becerisini geliştirir. Bilişsel olarak zaten matematiği kullanıyor, fen dersinde öğrendiği bilgileri kullanıyor. Probleme çözüm getirdiği için problem çözme becerisi gelişir, fikir ürettiği için yaratıcılık becerisi gelişir, fikirlerini uygulamaya koymak için grup arkadaşları ile tartışır, farklı düşünceleri dinler, düşüncelerini değiştirir bunların hepsi eleştirel düşünme becerisini de geliştirir. STEM etkinlikleri genellikle grupla çalışmasıyla yapıldığı için iletişim becerilerini de geliştirir, sosyal becerilerini de geliştirir. Aynı zamanda diyelim bir öğrenci bir şey test etti olmadı başka bir yöntem denedi olmadı bunlar zorluklarla baş etme becerisini geliştirir. Yaşam boyu öğrenme açısından, problemi farketme, soru sorma, sorularının cevaplarını araştırma, problemleri nasıl çözüceği ile alakalı fikir üretme, bunları geliştirdiği zaman zaten günlük yaşamındaki birçok olaya bu açıdan bakar, yani aslında ona yaşam boyu öğrenme becerisini kazandırırız STEM ile."

SONUÇ VE TARTIŞMA

Fen bilimleri öğretmenleriyle STEM eğitim ve etkinlikleri hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, 2 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Türkiye'nin farklı illerinde fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapmakta olan 22 öğretmenden 16'sı STEM eğitimi almışken, 6'sı STEM'e dair bir eğitim almadıkları sadece kendi araştırmaları doğrultusunda fikir sahibi oldukları tespit edilmiştir.

STEM eğitimi alan ve almayan öğretmenler STEM etkinliği uygulanan öğrencilerin fene karşı ilgilerinin eğer süreçte aktif rol alıyorlarsa artacağını belirtmiştir. STEM etkinliklerinin sözel zekâya sahip çocukların ilgilerini çekmediğini ve bunun bir dezavantaj olduğunu belirten STEM eğitimi almış bir fen bilimleri öğretmeni sayısal zekâya sahip çocukların ilgilerinin kesinlikle artacağını belirtmiştir. Judson ve Sawada (2000) matematiğin fen bilimleri dersi ile bütünleştirilmesinin oluşturduğu etkiyi araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre matematiğin fen bilimleri dersi ile bütünleştirilmesinin öğrencilerin ilgilerinin olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerinin alınması amacıyla yaptıkları çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda, çalışmanın sonuçlarıyla benzer şekilde STEM ve STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin ilgi, motivasyon ve olumlu bakış açısı kazandırma konularında olumlu etkilerinin olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Alan yazına göre STEM eğitimi alan öğrencilerin STEM alanlarına ilgilerinin arttığı dikkate alındığında, Türkiye'nin ilerlemesi, gelecekte ekonomisi güçlü ülkeler arasında yer alması için öğrencilere STEM uygulamaları ile eğitim verilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017).

Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM etkinliklerinin öğrencilerin düşünce becerilerini geliştirmesi konusunda yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme, ekip çalışması, iletişim becerileri, öz yönetim olarak görüş bildirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarıyla benzer şekilde Tezel ve Yaman (2017) STEM eğitime yönelik Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmaları derlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında STEM eğitiminin bireye ve probleme disiplinler arası bir yaklaşımla yaklaştığından yaratıcı olma, eleştirel düşünebilme, iş birliği, etkili iletişim becerilerine sahip olma gibi yirmi birinci yüzyıl becerilerini kazandırmayı hedefleyen bir yaklaşım olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Tantu (2017) yüksek lisans tezinde STEM eğitiminde ve eğitsel mobil uygulama kullanımında tecrübeli 10 öğretmen ile gerçekleştirdiği çalışmada STEM eğitiminin katkılarını öğrenciler için akademik başarı, olumlu tutum, beceri gelişimi ve motivasyon, öğretmenler için mesleki haz ve profesyonel gelişim, toplum için ihtiyaç duyulan bireyler yetiştirme, gelişme, toplum problemlerine çözüm üretme, ve ekonomiye katkıları olarak belirtmişlerdir. Ek olarak Taştan-Akdağ ve Güneş (2017) STEM uygulamalarının öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığını saptamışlardır. Değerlendirme sürecinde öğrencilerin bilgilerini daha aktif olarak kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler STEM uygulamaları ile konuyu kendi yaşantıları ve gözlemleriyle somutlaştırarak ezberlemeden daha kalıcı bir şekilde öğrendiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler, STEM sayesinde öğrencilerin mevcut bilgilerini yeni durumlarda kullanabilmeyi öğrendiklerini, motivasyonlarının artmasıyla yaratıcılıklarının

da geliştiğini belirtmişlerdir. Bakırcı ve Kutlu (2018) fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımı hakkında görüşlerini belirlemeyi amaçladıkları 10 fen bilimleri öğretmeni ile yürütmüş olduğu çalışmada, öğretmenler STEM eğitim yaklaşımının, öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını ve ilgilerini artıracaklarını, kendi ürünlerini oluşturabileceklerini ve laboratuvar kullanımının artacağını belirtmişlerdir. Fen bilimleri öğretmenleri, STEM sayesinde öğrencilerin bilgiyi yaparak-yaşayarak öğreneceklerini; STEM'in araştırma-sorgulama ve yaratıcılık becerilerini geliştireceğini, problem çözümüne yönelik ürün tasarlayabileceklerini ve konuları somutlaştırarak öğreneceklerini ve bilimsel süreç becerilerini geliştireceğini belirtmişlerdir.

Öneriler

Çalışma 22 fen bilimleri öğretmeni ile sınırlı olarak yürütülmüştür. STEM eğitimi ve etkinliklerine yönelik öğretmen görüşlerinin alındığı benzer çalışmaların örneklem grubunun artırılması ve genişletilmesi önerilebilir.

➤ Bu araştırma STEM'in fen bilimleri dışında farklı branşlardaki öğretmenlere uygulanabilir.

➤ STEM eğitiminin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi amacı ile okul fiziki koşulları iyileştirilebilir. Öğrencilerin aktif bir şekilde kullanabilecekleri STEM laboratuvarı kurulabilir ve STEM uygulamaları için malzemeler belirlenip temin edilebilir. Ayrıca okullara STEM eğitimi için bir bütçe ayrılabilir bu şekilde öğrencilerin fene karşı ilgileri artırılabilir.

➤ STEM eğitiminin olumlu sonuçlarını görebilmek adına öğretmen eğitimleri, seminerleri, uygulamalı çalışmalar ve öğretmenlerin STEM yeterlilikleri üzerine akademik çalışmaların sayısı artırılabilir.

➤ STEM bütünsel bir yaklaşım olduğu için farklı alanlardan araştırmacı, öğretmen ve katılımcıların bir araya geldiği çalışmalar gerçekleştirilebilir. Bu sayede STEM'in gelişimi açısından farklı bakış açıları değerlendirilerek bir yol haritası oluşturulabilir.

➤ Bütünsel STEM eğitime aşına ve bunu doğru şekilde uygulayabilen öğretmenlerin yetiştirilmesi için sadece eğitim fakültelerinde verilecek derslerin yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Mühendislik fakülteleri ile mühendislik tasarım döngüsü kullanımı öğrenimi, materyal tasarımı, maket yapımı, çizim gibi teknik konularda iş birliği yapılması, STEM eğitiminin gelişimine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Akaygun, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of preservice chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4 (1), 56-71.

Akgündüz, D. Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T. & Özdemir, S., 2015. STEM Eğitimi Türkiye Raporu: "Günün Modası mı? Yoksa Gereksinim mi?" İstanbul Aydın Üniversitesi, STEM Eğitim Merkezi, Çevrimiçi: <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-TurkiyeRaporu-2015.pdf> [Erişim Tarihi: 25 Ocak 2019].

- Bakırcı, H. & Kutlu, E . (2018). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Yaklaşım Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9 (2), 367-389. DOI: 10.16949/turkbilmat.417939.
- Breiner, J. Harkness, S., Johnson, C. C. & Koehler, C. M. (2012). What Is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1) 3-11.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387.
- Bybee, R.W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70 (1), 30-35.
- Çolakoğlu, M. H. & Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde STEM (STEM) Çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia. <http://www.iteconnect.org/Research/PressRoom/Australiapaper.pdf> adresinden alınmıştır.
- 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.
- Gallant, D. J. (2010). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. Web: https://www.mheonline.com/mhmymath/pdf/stem_education.pdf adresinden alınmıştır.
- Glazar, S. A. & Vrtacnik, M. (1992). Misconception Of Chemical Concepts, *Kemija V Soli, Slovene. Journal Of Chemical Education, (Special Issue)*. 5, 28-31
- Judson, E. & Sawada, D. (2000). Examining the Effects of a Reformed Junior High School Science Class on Students’ Math Achievement. *School Science and Mathematics*, 100 (8), 419–425.
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B. & Dom, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration, 3(11).
- National Research Council [NRC]. (2012). A Framework for k-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington DC: The National Academic Press.
- Patton, M. Q.(2014). *Qualitative Research & Evaluation Methods; Integrating Theory and Practice, Fourth Edition, Utilization-Focused Evaluation*, Saint Paul.
- Roehring, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H. & Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of K12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44.
- Sanders, M., 2009. STEM, STEM Education, Stemmania. *The Technology Teacher*, 68 (4),20-26

- Tabar, V. (2018). Ülkemizde STEM Alanında Yapılmış Olan Çalışmaların İçerik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Tantu, Ö. (2017). Evaluating Mobile Apps for STEM Education with in-service Teachers. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Taştan Akdağ, F. & Güneş, T . (2017). Science high school students and teachers' opinions about the STEM Applications on the subject of energy. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3 (5 S), 1643-1656. DOI: 10.24289/ijsser.337238.
- Tezel, Ö. & Yaman, H. (2017). STEM Eğitime Yönelik Türkiye'de Yapılan Çalışmalardan Bir Derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 21469199.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD). (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi. İstanbul: TÜSİAD yayını. Retrieved from <https://www.pwc.com.tr/tr/assets/image/pwc-tusiad-2023-e-dogru-turkiye-de-stem-gereksinimiraporu.Pdf>
- Yenilmez K. & Balbağ, M. Z. (2016). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının STEM e Yönelik Tutumları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 301-307.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (6.Baskı). Ankara.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12–19.