

JOURNAL OF STEAM EDUCATION

J-STEAMM



ISSN: 2651-3986

Journal of STEAM Education

***Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi
Dergisi***

Baş Editör

Dr. Şahin İDİN

Editör

Dr. İsmail DÖNMEZ

Cilt: 2, Sayı:2

Aralık, 2019

Bilim Kurulu

Prof. Dr. Valarie AKERSON - ABD
Prof. Dr. Mack SHELLEY-ABD
Prof. Dr. Janchai YINGPRAYOON-TAYLAND
Prof. Dr. Costantina Cossu İTALYA
Prof. Dr. Akram Shaikh PAKİSTAN
Prof. Dr. Sinan ERTEN-TÜRKİYE
Prof. Dr. Fitnat KÖSEOĞLU- TÜRKİYE
Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU - TÜRKİYE
Prof. Dr. Fitnat KAPTAN-TÜRKİYE
Prof. Dr. Robert Capraro-ABD
Doç. Dr. Mehmet İkbâl YETİŞİR- TÜRKİYE
Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU-TÜRKİYE
Doç. Dr. Mustafa Hilmi ÇOLAKOĞLU- TÜRKİYE
Doç. Dr. Nil Yıldız DUBAN- TÜRKİYE
Doç. Dr. Wan ZHİHONG-HONG KONG
Dr. Steven Sexton-YENİ ZELANDA
Dr. Bülent GÖZCELİOĞLU-TÜRKİYE
Dr. Kaan BATI- TÜRKİYE
Dr. Tuğba ECEVİT – TÜRKİYE
Dr. Hilal GÜLKILIK - TÜRKİYE
Dr. Yasemin HACIOĞLU – TÜRKİYE
Dr. Salih GÜLEN -TÜRKİYE
Dr. Merve CİN – TÜRKİYE
Dr. Burcu DURMAZ - TÜRKİYE
Marina Jimenez-Scientix-BELÇİKA

Yayın Kurulu

Dr. İsmail DÖNMEZ
Bilim Uzmanı/ Fen Bilimleri Eğitimcisi/Muş Alparslan
Üniversitesi, Muş, TÜRKİYE
Uzm. Seraceddin GÜRBÜZ
Bilim Uzmanı-Teknoloji ve Tasarım/Bülent Ecevit Üniversitesi, TÜRKİYE
Deniz ÇİÇEK
Yabancı Dil Editörü/MEB, Kocaeli, TÜRKİYE

İÇİNDEKİLER

**Özel Yetenekli Öğrenci, Öğretmen, İdareci ve Veli Gözünden
FeTeMM**

STEM from Teachers, Administrators, Parents and Gifted and Talented
Students' Perspective

1-27

**Sueda ESEN, Begüm GÜMÜŞER, Leyla AYVERDİ & Yunus Emre
AVCU**

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Hakkında Öğrenci Görüşleri

Students' Views About TÜBİTAK 4006 Science Fair

Semra BENZER & Esra EVRENSEL

28-38

ÖĞRETMEN, İDARECİ, VELİ ve ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİ GÖZÜNDEN FeTeMM

Sueda Esen¹, Begüm Gümüser², Leyla Ayverdi³ & Yunus Emre Avcu⁴

^{1,2,3,4}Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi

Öz: Çalışmanın amacı, FeTeMM yaklaşımının, BİLSEM'lerdeki öğretmen, idareci, veli ve özel yetenekli öğrenci bakış açısıyla ortaya konmasıdır. Araştırmada, betimsel araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışma grubu, bir il merkezindeki BİLSEM'in 184 öğrencisi, 79 velisi, 26 öğretmeni ve idarecisinden oluşan 283 kişilik gruptur. Ölçme aracı olarak BİLSEM öğrencilerinin tutumlarını belirlerken Yıldırım ve Selvi(2015) tarafından Türkçeye uyarlanan FeTeMM Tutum Ölçeği, öğretmen-idareci ve velilerin görüşlerini almak için araştırmacılar tarafından geliştirilen anket kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS-22 paket programı kullanılarak, Mann Whitney-U Testi ve Kruskal Wallis-H Testi yapılmıştır. Anketlerdeki açık uçlu sorular, betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarında cinsiyet, sınıf düzeyi ve BİLSEM'de devam ettikleri programa göre istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu belirlenmiştir. BİLSEM eğitimcilerinin önemli bir kısmı FeTeMM eğitiminden haberdar olmalarına karşın, bu konuda bir eğitim almamışlardır. Ancak FeTeMM eğitimin önemine ilişkin olarak öğretmenler, idareciler ve veliler olumlu yönde fikir belirtmişlerdir. BİLSEM'ler için geliştirilen öğretim programlarına, FeTeMM alanlarına ilişkin kazanımların yerleştirilmesi sağlanabilir.

Anahtar kelimeler: FeTeMM, BİLSEM, özel yetenekli öğrenci, tutum

STEM FROM TEACHERS, ADMINISTRATORS, PARENTS AND GIFTED AND TALENTED STUDENTS' PERSPECTIVE

Abstract: The aim of the study was to determine the perspectives of gifted and talented students in the Science and Art Center (BİLSEM), their parents, teachers, and administrators about the STEM approach. A descriptive research design was used in the study. The study group consisted of 283 people consisting of 184 students, 79 parents, 26 teachers and administrators of a BİLSEM in a provincial center. As for the measurement tools; STEM Attitude Scale adapted to Turkish by Yıldırım and Selvi (2015) was used to determine the attitudes of students in BİLSEM. And the questionnaire developed by the researchers was used to get the opinions of teachers, administrators, and parents. In the analysis of quantitative data, Mann Whitney-U Test and Kruskal Wallis-H Test were performed using the SPSS-22 package program. The open-ended questions in the questionnaires were analyzed by descriptive analysis. It was determined that there were statistically significant differences in STEM fields according to students' gender, grade level and the program in BİLSEM. Although a significant number of teachers in BİLSEM were aware of STEM education, they did not receive any training on this subject. However, administrators, teachers, and parents expressed positive opinions about the importance of STEM education. It can be ensured that the goals related to the fields of STEM are included in the curriculum developed for BİLSEMs.

Keywords: STEM, BİLSEM, gifted and talented student, attitude

Yazarlara ait bilgiler:

¹Öğrenci, Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, suedaesens@outlook.com

²Öğrenci, Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, begumgumuser3@gmail.com

³Dr. Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, leyla_ayverdi@hotmail.com

⁴Dr. Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, yunus1099@hotmail.com

Atıf için;

Esen, S., Gümüser, B., Ayverdi, L. & Avcu, Y. E. (2019). Öğretmen, idareci, veli ve özel yetenekli öğrenci gözünden FeTeMM. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitim Dergisi*, 2(2), 1-27.

GİRİŞ

Ülkeler arasındaki ekonomik, teknolojik ve savunma sanayi alanlarındaki liderlik yarışı küreselleşmeyle birlikte 20. yüzyıl ve 21. yüzyılda oldukça fazla artış göstermiştir. Bu rekabet, özellikle belli güçlerin ön plana çıktığı dönemlerde daha belirgin hissedilmiştir. 1980’li yıllarda Japonya’nın bilimsel ve teknolojik alanda ilerlemesine bağlı olarak oluşturduğu baskı, 1990’lı yıllarda Çin tarafından oluşturulunca, dünya ekonomisinde söz sahibi olan Amerika Birleşik Devletleri (ABD), bu durumdan ciddi bir rahatsızlık duymuştur (Akgündüz, vd., 2015). ABD, daha güçlü hale gelerek dünya ekonomisinde söz sahibi olabilmek için eğitim alanında reform çalışmalarına girişmiş ve 1996 yılında Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Science Education Standards)’nı belirleyerek, araştırmaya-sorgulamaya dayalı olarak fen eğitiminin gerçekleştirilmesi için girişimlerde bulunmuştur (National Research Council, 1996). Aynı süreçte, tüm öğrencilerin daha iyi eğitim koşullarında eğitim alabilmeleri için ABD’de bir takım projeler yürütülmüş, ancak istenilen başarı sağlanamamıştır. İş dünyasında ihtiyaç duyulan nitelikli mühendis ve işçilerin eğitim kurumları tarafından yetiştirilememesi, iş adamları tarafından eğitim sisteminin ciddi şekilde eleştirilmesine neden olmuştur ve bunun sonucu olarak ABD, eğitimde köklü değişiklikler yapma çabası içine girmiştir (Akgündüz, vd., 2015).

ABD’de eğitim için yapılan en önemli girişimlerden biri, kökleri 90’lı yıllara dayanan FeTeMM yaklaşımının benimsenmesidir. FeTeMM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşik olarak öğretimine dayanan bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010). (Bu kavram, Türkiye’de bazı eğitim çevrelerinde STEM, bazılarında ise FeTeMM olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada FeTeMM kavramının kullanılması tercih edilmiştir). ABD’deki FeTeMM uygulamaları eyaletler arasında farklılık göstermektedir. Ancak genel olarak 4 farklı uygulama mevcuttur: kapsayıcı FeTeMM okulları, seçici FeTeMM okulları, FeTeMM odaklı kariyer ve teknik eğitim okulları ile okullarda FeTeMM programlarıdır (NRC, 2011). Kapsayıcı okullarda herhangi bir seçim kriteri olmadan öğrenci alımı yapılırken, seçici okullarda akademik başarı vb. kriterler doğrultusunda FeTeMM alanlarında yetenekli, ilgili ve başarılı öğrenciler alınmaktadır. FeTeMM odaklı kariyer ve teknik eğitim okulları ise 4 yıllık lisans diploması gerekmeyen FeTeMM alanlarında çalışacak teknikerlerin yetiştirilmesini sağlayan meslek okullarıdır. Bu okulların yanında, FeTeMM disiplinlerinin yoğun biçimde verildiği FeTeMM programları da vardır (Öner, 2017). ABD’de FeTeMM konusunda bu gelişmeler gerçekleşirken Avrupa ülkeleri de bu durumdan etkilenmiştir ve Avrupa’daki pek çok ülkede FeTeMM ile ilgili olarak; FeTeMM stratejik planları hazırlanmış ve buna bağlı olarak öğretim programlarında değişiklikler yapılmış, FeTeMM’e yönelik projeler yapılmış, çok sayıda rapor yayımlanmıştır (MEB, 2016a). Türkiye’de bu bağlamda, üniversiteler, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı resmi ve özel okullar FeTeMM laboratuvarları kurmuştur.

Ülkemizde ve farklı ülkelerde FeTeMM eğitimiyle ilgili farklı çalışmalar yürütülse de, bütün bu çalışmaların ortak amacı; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin bütünleşik olarak öğretimine sağlanması ve böylece ülkelerin ihtiyaç duyduğu nitelikli insan gücünün yetiştirilmesidir. Scott (2009), FeTeMM eğitimiyle ilgili şu esaslardan söz etmektedir: Fen ve matematik içeriğine teknolojik uygulamaların entegre edilmesi, kariyer ve teknik eğitimin akademik ödevlerle desteklenmesi, FeTeMM kavramının farklı alanlara uygulanması, müfredat içinde matematik ve fen bilimlerinin birleştirilmesidir (Scott, 2009, Akt. Öner ve Capraro, 2016).

Scott (2009)'un belirttiği esaslar da incelendiğinde, özellikle kariyer noktasında teknik eğitimin desteklenmesi maddesinde, ihtiyaç duyulan nitelikli insan gücüne odaklandığı görülmektedir. O halde nitelikli insanın özellikleri neler olmalıdır? Howard Gardner'a göre nitelikli insan, “makinelere yapamadığı” işleri yapabilecek bilgi ve becerilere sahip olmalıdır. Bu beceriler, 21. yüzyıl becerileridir ki iletişim, yaratıcılık, işbirliği, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi beceriler, günümüz insanı açısından son derece önemlidir. Nitelikli insan, yaratıcı-yenilikçi, yeni bilgi ve becerilerle donatılmış, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine sahip, kendi kültürel değerlerini özümsemiş, farklı kültürlerle karşı saygılı, özgüven sahibi, işbirliği içinde çalışabilen, iyi iletişim kurabilen, bilgi, teknoloji ve medya okur-yazarı, girişimci, esnek, uyumlu, üretken, özdenetim sahibi, liderlik vasfına sahip, bireysel ve sosyal olarak sorumluluk alabilen birey olmalıdır (Çepni, Özmen ve Ayvacı, 2015). Günümüz insanın sahip olması gereken bu beceriler düşünüldüğünde, bu becerilerin klasik eğitim anlayışı ile öğrencilere kazandırılması mümkün görünmemektedir. Gardner'ın sözünü ettiği “makinelere yapamadığı işleri yapan” nesillerin yetiştirilebilmesi için, fen bilimleri ve matematikteki kuramsal bilgilerin teknoloji ve mühendislik uygulamaları ile birleştirilmesi önemlidir (Akgündüz, vd., 2015).

FeTeMM eğitimi ile 21. yüzyıl becerilerini kullanabilen bireyleri yetiştirmek noktasında, Türkiye’de yapılan çalışmaların son yıllarda yoğunluk kazandığını söylemek mümkündür. Kurumsal bazlı çalışmalar, üniversitelerce yapılmaktadır. 2016'da MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından FeTeMM Eğitimi Raporu adı altında bir rapor oluşturulmuştur. Bu rapor, bakanlık düzeyinde konunun önemsendiği anlamına gelmektedir. Raporda, 2015-2019 Stratejik Planında FeTeMM eğitiminin güçlendirilmesi için amaçlar bulunduğu belirtilmekte ve ortaokullarda 7. ve 8. sınıf Teknoloji-Tasarım derslerinde yapılan çalışmaların FeTeMM mantığına uygun olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu)'ın desteklediği Bilim Fuarlarıyla gençlerin söz konusu alanlarda çalışmalar yapmasının sağlandığı ve TÜBİTAK tarafından kurulan bilim merkezlerinde ders harici zamanlarda FeTeMM etkinliklerinin yapıldığı belirtilmektedir (MEB, 2016a). Çeşitli araştırmacılar, yaptıkları çalışmalarda, FeTeMM eğitimi ile ilgili olarak, uygulamaya dönük bazı araştırmalar gerçekleştirmektedirler. Bu çalışmalar FeTeMM eğitiminin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini, kariyer bilincini, akran öğrenmesini, fen bilimlerine karşı tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini, FeTeMM alanlarına yönelik ilgilerini, başarılarını, öz yeterlilik ve yeteneklerini arttırdığını göstermiştir. (Baran, Canbazoğlu-Bilici, Mesutoğlu, 2015, Gülhan ve Şahin, 2016, Güneş ve Kardeş, 2016, Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016, Yamak, Bulut ve Dünder, 2014). Ancak FeTeMM alanlarında özel yetenekli öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalar özellikle ülkemizde oldukça sınırlıdır. Özel yetenekli öğrencilerle ilgili olarak, FeTeMM uygulamalarının özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, içerik bilgilerine ve kavram bilgilerine (Cotabish, Robinson, Dailey ve Hughes 2013; Robinson, Dailey, Hughes ve Cotabish, 2014), fen, matematik ve / veya teknolojiye olan ilgilerine ve öz-yeterliliklerine (Almarode, Subotnik, Crowe, Tai, Lee ve Nowlin, 2014; Burt, 2014), fen ve matematik etkinliklerine yönelik olumlu deneyimlerine (Ihrig, Lane, Mahatmya ve Assouline, 2018), öz-güvenlerine ve kariyer bilgilerine (Dieker, Grillo ve Ramlakhan, 2012; Willis 2017), akademik başarılarına (Kim, Cross ve Cross; 2017; Young, Young ve Ford, 2017), yaratıcı problem çözme becerilerine, tutumlarına (Kim ve Choi, 2012) ve 21. yüzyıl becerilerine (Özçelik ve Akgündüz, 2018) etkilerinin araştırıldığı çalışmalar vardır. Söz konusu çalışmaların çok önemli bir kısmı yurt dışında yapılan çalışmalardır. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde FeTeMM etkinliklerinin rahatça uygulanabileceği en önemli

kurumlar bilim ve sanat merkezleri (BİLSEM)'dir (Kanlı ve Özyaprak, 2015). BİLSEM'e kaydı yapılan öğrenciler; Uyum, Destek, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (BYF), Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG) ve Proje üretimi - yönetimi olmak üzere beş eğitim programından geçerler. Uyum eğitimi, öğrencilerin BİLSEM'e uyumunu sağlamak amacıyla kurumu, programları tanıma ile öğretmen ve diğer öğrencileri tanımalarını esas alır. Destek eğitimi öğrencilerin geliştirmesi gereken temel becerilerinin tüm alan/disiplinlerle ilişkilendirilerek çalışıldığı dönemdir. BYF, destek eğitimi programını tamamlayan genel zihinsel yetenek öğrencilerinin; en çok ilgi duyduğu, yetenekli olduğu ve ileride üzerinde derinlemesine çalışmalar yapabileceği alanları belirlemek için her bir alana özgü tutum ve becerileri fark ettirici etkinliklerin yapıldığı programdır. ÖYG, BYF programını tamamlayan genel zihinsel yetenek öğrencilerinin ve uyum dönemini tamamlayan müzik ve görsel sanatlar yetenek öğrencilerinin, özel yetenek alanı/alanlarına yönelik bilimsel ve sanatsal etkinlik temelli çalışmalar gerçekleştirdikleri programdır. Proje üretimi-yönetimi aşaması ÖYG programını tamamlayan öğrencilerin yetenek, ilgi ve istekleri doğrultusunda belirli bir alanda/disiplinde bireysel ya da grupla proje ürettikleri aşamadır (MEB, 2016b).

BİLSEM'lerin amaçları incelendiğinde, lider, yapıcı, yaratıcı, bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, ülke kalkınmasına katkıda bulunan, üretken, sosyal ilişkilerde başarılı, sorun çözen, özel yetenekleri doğrultusunda bilimsel çalışma disiplinine sahip ve disiplinler arası düşünebilen bireylerin yetiştirilmek istendiği görülmektedir (MEB, 2016b). Amaçlarda hem FeTeMM'e hem de 21. yüzyıl becerilerine vurgu yapıldığı görülmektedir. Bu türden kurumlarda, FeTeMM'in eğitime entegre edilmesi sayesinde, bilimsel bilgiye sahip olan ve yaratıcı düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi sağlanabilir. Dolayısıyla BİLSEM'ler FeTeMM'in rahatlıkla uygulanabileceği kurumlar olarak düşünülebilir. Ancak alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde, BİLSEM'lerde FeTeMM yaklaşımına ilişkin, öğrenci, öğretmen, idareci ve veli görüşlerini bütünsel olarak ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Genel yetenek düzeyindeki öğrencilerin FeTeMM tutumlarını cinsiyet (Özkurt Sivrikaya, 2019; Kırıkaş ve Şahin, 2019; Uğraş, 2019; Kara, 2019; Özyurt, Kuşdemir Kayıran, Başaran, 2018) ve sınıf düzeyi (Özkurt Sivrikaya, 2019 ve Uğraş, 2019) gibi değişkenler üzerinden inceleyen, öğretmenlerin (Özbilen, 2018) veya öğretmen adaylarının (Hacıömeroğlu, 2017 ve Yıldırım, 2017) FeTeMM ile ilgili eğilimlerini ve farkındalıklarını araştıran çalışmalar mevcuttur. Yine özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM tutumlarını cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından inceleyen bir çalışma (Ceylan, Ermiş ve Yıldız, 2018) ile de alan yazında karşılaşılmıştır. Ancak eğitimin temel unsurlarını oluşturan öğrenci, öğretmen, idareci ve velilerin bu yaklaşıma yönelik düşüncelerinin bütünsel olarak bilinmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Çünkü yeni bir yaklaşımı bir öğrenme ortamında uygulayabilmek için bu yaklaşımın uygulanacağı ortamda bulunan ve yaklaşımdan doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenecek bireylerin söz konusu yaklaşıma ilişkin bakış açıları, bu yaklaşımı kabul etmeleri ya da o yaklaşıma direnmelerine neden olabilir. FeTeMM yaklaşımının BİLSEM'lerde uygulanması durumunda bu yaklaşımdan doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenecek unsurlar da öğrenciler, öğretmenler, idareciler ve veliler olduğuna göre, bu kişilerin FeTeMM yaklaşımı ile ilgili bakış açıları ortaya konulduğunda olumlu bir bakış açısına sahip olmaları durumunda FeTeMM yaklaşımının hızlıca uygulamaya konulması sağlanabileceği gibi, olumsuz bir bakış açısı söz konusu ise gerekli tedbirlerin alınması sağlanabilir. Dolayısıyla bu çalışmanın bu noktada alan yazına katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın problem cümlesi; FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) yaklaşımına karşı, Bilim ve Sanat Merkez'lerindeki (BİLSEM) öğrencilerin tutumu nasıldır ve öğretmenler, idareciler, veliler bu yaklaşımı nasıl değerlendirmektedir?

Araştırma problemine cevap bulmak için belirlenen alt problemler:

1. BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) yönelik tutum puanlarında cinsiyet, sınıf düzeyi ve BİLSEM'de devam ettiği programa göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? (Öğrencilerin kendi okulları ile BİLSEM'de devam ettikleri program birbiriyle aynı olmadığından devam edilen program, ayrı bir değişken olarak alınmıştır.)
2. BİLSEM öğretmenleri ve idarecileri FeTeMM yaklaşımını nasıl değerlendirmektedirler?
3. BİLSEM velileri FeTeMM yaklaşımını nasıl değerlendirmektedirler?

YÖNTEM

Araştırma deseni

Araştırmada, betimsel yöntem kullanılmıştır. Betimsel yöntem, belirli bir durumu tanımlamak, aydınlatmak ve açıklamak için kullanılan ve bireylerin, grupların ya da fiziksel ortamların özelliklerinin özetlendiği yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2010). Öğrencilerin tutum puanları nicel bir ölçek aracılığıyla toplanmış ve analiz edilmiştir. Öğretmen, idareci ve velilerin görüşleri açık ve kapalı uçlu soruları içeren anket formu kullanılarak, internet ortamı üzerinden yazılı olarak alınmıştır. Kapalı uçlu sorular için yüzde ve frekans hesabı yapılmış, açık uçlu sorular, nitel araştırmanın betimsel analiz yaklaşımı ile incelenmiştir. Betimsel analiz, araştırmada elde edilen sonuçların önceden belirlenen temalara göre özetlendiği ve yorumlandığı yaklaşımdır. Betimsel analizde, bireylerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde yansıtmak için, doğrudan alıntılara yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Çalışma grubu

Araştırmada, bir il merkezinde bulunan BİLSEM'in öğrenci, öğretmen, idareci ve velileri ile çalışılmıştır. BİLSEM'lerde, lise döneminde son sınıflardaki öğrencilerin devamsızlık oranı fazla olduğundan, 11 ve 12.sınıf öğrencileri araştırmaya dâhil edilmemiştir. İlkokul öğrencilerinin de çok sayıda madde içeren ölçekleri anlamaları ve cevaplamaları zor olduğundan araştırma dışında tutulmuşlardır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan BİLSEM öğrencileri, öğretmenleri, idarecileri ve velilere ait demografik veriler Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 1 incelendiğinde, 184 BİLSEM öğrencisi ile çalışıldığı görülmektedir. Bunların 80'i kız, 104'ü erkektir. Sınıf düzeyi açısından 33 öğrenci 5. Sınıf, 29 öğrenci 6. Sınıf, 63 öğrenci 7. Sınıf, 30 öğrenci 8. Sınıf, 17 öğrenci 9.sınıf ve 12 öğrenci 10.sınıf öğrencisidir.

Tablo 1. BİLSEM öğrencilerinin sınıf ve cinsiyete göre dağılımları

Sınıf Düzeyi	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
5. Sınıf	18	15	33
6. Sınıf	11	18	29
7. Sınıf	25	38	63
8. Sınıf	14	16	30
9. Sınıf	10	7	17
10. Sınıf	2	10	12
Toplam	80	104	184

Tablo 2. BİLSEM öğretmen ve idarecilerinin cinsiyet ve eğitim durumlarına göre dağılımları

Cinsiyet	Eğitim durumu			Toplam
	Lisans	Yüksek lisans	Doktora	
Kadın	10	3	1	14
Erkek	9	3	0	12
Toplam	19	6	1	26

Tablo 2 incelendiğinde, 26 BİLSEM öğretmeni ve idareciyle çalışıldığı görülmektedir (26 kişinin 24'ü öğretmen 2'si idarecidir). Bunların 14'ü kadın 12'si erkektir. Eğitim durumu açısından 19 kişi lisans, 6 kişi yüksek lisans ve 1 kişi doktora mezunudur.

Tablo 3. BİLSEM velilerinin cinsiyet ve eğitim durumlarına göre dağılımları

Cinsiyet	Eğitim durumu							Toplam
	İlkokul	Ortaokul	Lise	Önlisans	Lisans	Yüksek lisans	Doktora	
Kadın	3	2	4	6	23	3	1	42
Erkek	1	1	3	4	25	3	0	37
Toplam	4	3	7	10	48	6	1	79

Tablo 3 incelendiğinde, 79 BİLSEM velisiyle çalışıldığı görülmektedir. Bunların 42'si kadın, 37'si erkektir. Eğitim durumu açısından 4 kişi ilkökul, 3 kişi ortaokul, 7 kişi lise, 10 kişi ön lisans, 48 kişi lisans, 6 kişi yüksek lisans ve 1 kişi doktora mezunudur.

Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme kullanılarak belirlenmiştir. Tipik durum örnekleme, araştırmanın amacına uygun olarak evrende var olan çok sayıdaki tipik durumdan, bir durum seçilerek, bu örnekleme üzerinden veriler toplanır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010).

Ölçme araçları

Ölçme aracı olarak; BİLSEM öğrencilerinin tutumlarını belirlemek için FeTeMM Tutum Ölçeği (FTÖ), öğretmen ve idarecilerin görüşlerini almak için araştırmacılar oluşturulan içinde açık ve kapalı uçlu soruların yer aldığı anket (ÖİFA), velilerin görüşlerini almak için de yine araştırmacılar tarafından oluşturulan, içinde açık ve kapalı uçlu soruların yer aldığı anket (VFA) kullanılmıştır.

FeTeMM tutum ölçeği (FTÖ)

FeTeMM Tutum Ölçeği (STEM Attitude Scale); Faber, Unfried, Wiebe, Corn, Townsend ve Collins (2013) tarafından geliştirilmiş ve Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Formun Türkçesi, eş-değerlik sınavının ardından 1360 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğini incelemek amacıyla açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analizler sonucu, ölçeğin dört faktörden oluştuğu ve faktörlere ait Cronbach Alfa değerlerinin 0.86 ile 0.89 arasında, düzeltilmiş madde toplam puan korelasyonlarının 0.38 ile 0.78 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Araştırmacılar tarafından toplanan veriler üzerinden, 5., 6., 7., 8., 9. ve 10. sınıf öğrencileri için analiz yapılmış ve testin geneli için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısının 0.95 olduğu ve faktörlere ait Cronbach Alfa değerlerinin 0.89 ile 0.92 arasında değiştiği belirlenmiştir. Madde toplam korelasyonlarının 0.34 ile 0.75 arasında değiştiği görülmüştür.

Öğretmen ve idareci FeTeMM anketi (ÖİFA)

Öğretmen ve idarecilerin FeTeMM ile ilgili görüşlerini almak amacıyla, bu çalışma kapsamında araştırmacılar tarafından bir anket oluşturulmuştur. Anket maddelerinin yazılmasında, özellikle Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Tarafından hazırlanan ve FeTeMM eğitimiyle ilgili olarak Scientix projesinde yer alan öğretmenlere uygulanan anketteki maddelerden ve alanyazın ile ilgili olarak yapılan okumalardan faydalanılmıştır. Anket, 10 açık, 10 kapalı uçlu soru içermektedir. Sorular oluşturulduktan sonra, 3 alan uzmanı tarafından incelenmesi sağlanmıştır. Uzmanlardan gelen dönütlerde, uzmanların tamamen fikir birliği sağladığı ve aynen anket formunda kalmasını söyledikleri maddeler üzerinde değişiklik yapılmazken, madde köklerinde değişiklik yapılması yönünde fikir belirtilen maddeler, uzmanların önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Yeniden düzenlenen maddeler, örneklemin dışında kalan 2 öğretmene okutularak ortalama cevaplama sürelerinin 20 dakika olduğu belirlenmiş ve maddelerin rahatlıkla anlaşılabilirliği görülmüştür. Sonraki aşamada anket, internet ortamına aktarılarak, BİLSEM öğretmenlerine ve idarecilere uygulanmıştır. Anket sorularından birkaç örnek Ek-1'de sunulmuştur.

Veli FeTeMM Anketi (VFA)

Velilerin FeTeMM ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla, yine araştırmacılar tarafından bir anket oluşturulmuştur. Anket maddelerinin yazılmasında, özellikle alan yazınla ilgili olarak yapılan okumalardan faydalanılmıştır. Anket, 8 açık, 10 kapalı uçlu sorudan oluşmaktadır. Sorular oluşturulduktan sonra, 3 alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzmanların tamamen fikir birliği sağladığı ve aynen anket formunda kalmasını söyledikleri maddeler üzerinde değişiklik yapılmamıştır. Madde köklerinde değişiklik yapılması yönünde

fikir belirtilen maddeler, uzmanların önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Yeniden düzenlenen maddeler, örneklemin dışında tutulan 5 kişi tarafından okunmuş ve ortalama cevaplama sürelerinin 20 dakika olduğu belirlenmiştir. Maddeler, veliler tarafından rahatlıkla anlaşılabilmiştir. Daha sonra anket, internet ortamına aktarılarak, BİLSEM velilerine uygulanmıştır. Anket sorularından birkaç örnek Ek-2'de sunulmuştur.

İşlem basamakları ve analiz

Araştırmada, FeTeMM'e yönelik tutum puanlarını belirlemek amacıyla, FeTeMM Tutum Ölçeği (FTÖ) kullanılmıştır. FTÖ beşli likert tipi bir ölçektir. Matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri olmak üzere dört faktörden oluşan ölçek 37 maddedir. Öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevaplar olumlu ifadelerde; kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4) ve kesinlikle katılıyorum (5) olacak şekilde kodlanmıştır. Olumsuz ifadeler ise tam tersi şekilde kodlanarak SPSS programına aktarılmıştır. FTÖ puanları SPSS programına aktarıldıktan sonra, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Verilerin normal dağılım göstermediği belirlenince parametrik olmayan testlerin uygulanmasına karar verilmiştir. FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) yönelik tutumlarının, öğrencinin cinsiyetine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için, Mann Whitney U testi yapılmıştır. FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) yönelik tutumlarının, öğrencinin sınıf düzeyine, BİLSEM'de devam ettiği programa göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için de Kruskal Wallis-H testi yapılmıştır.

Öğretmen ve idarecilerin FeTeMM ile ilgili görüşlerini almak amacıyla Öğretmen ve İdareci FeTeMM Anketi (ÖİFA), velilerin görüşlerini almak amacıyla da VFA kullanılmıştır. Anketteki kapalı uçlu sorulara ilişkin veriler için SPSS 22 programı kullanılarak, yüzde ve frekans hesabı yapılmıştır. Açık uçlu sorular için iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz yapılmıştır. İki araştırmacı arasındaki uyumun 0.90'ın üzerinde olduğu görülmüştür. Tereddütte kalınan noktalarda 3. ve 4. araştırmacıya başvurularak ortak nokta bulunmuştur.

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın ilk alt problemi olan BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) yönelik tutum puanlarında cinsiyet, sınıf düzeyi ve BİLSEM'de devam ettiği programa göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla; cinsiyet değişkeni için Mann Whitney U testi, sınıf düzeyi ve BİLSEM'de devam ettiği program değişkenleri için Kruskal Wallis-H testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da sunulmuştur:

Tablo 4. FeTeMM alanlarına ilişkin tutum puanlarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre Mann Whitney U testi bulguları

	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	U	p
Matematik tutum	Kız	80	94.68	3986.00	.626
	Erkek	104	90.83		
Fen tutum	Kız	80	98.84	3652.50	.154
	Erkek	104	87.62		
Mühendislik tutum	Kız	80	79.31	3104.50	.003
	Erkek	104	102.65		
21. yüzyıl Becerileri tutum	Kız	80	100.19	3545.00	.085
	Erkek	104	86.59		
FeTeMM tutum	Kız	80	92.81	4135.00	.994
	Erkek	104	92.26		

Tablo 4 incelendiğinde, BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarından, mühendislik tutum puanlarında ($U=3104.50$, $p<.05$) cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, erkek öğrencilerin mühendisliğe yönelik tutumlarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarından matematik tutum ($U=3986.00$, $p>.05$), fen tutum ($U=3652.50$, $p>.05$), 21. yüzyıl becerileri tutum ($U=3545.00$, $p>.05$) ve FeTeMM toplam tutum puanlarında ($U=4135.00$, $p>.05$) cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) ilişkin tutum puanlarında, sınıf düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için, Kruskal Wallis-H testi yapılmış ve bulgular ise Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5 incelendiğinde, BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarından matematik tutum [X^2 ($sd=5$, $n=184$) = 17.413, $p<.05$], 21. yüzyıl becerileri tutum [X^2 ($sd=5$, $n=184$) = 13.284, $p<.05$] ve FeTeMM toplam tutum puanlarında [X^2 ($sd=5$, $n=184$) = 11.126, $p<.05$] sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında gözlenen anlamlı farkların, matematik tutum puanları açısından; 5. sınıflarla 9. sınıflar, 6. sınıflarla 9. sınıflar, 6. sınıflarla 10. sınıflar, 7. sınıflarla 9. sınıflar, 7. sınıflarla 10. sınıflar ve 8. sınıflarla 9. sınıflar arasındaki farklardan kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. 21. yüzyıl becerileri tutum puanları açısından, 5. sınıflarla 7. sınıflar, 5. sınıflarla 8. sınıflar, 5. sınıflarla 9. sınıflar, 6. sınıflarla 8. sınıflar ve 6. sınıflarla 9. sınıflar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. FeTeMM toplam tutum puanları açısından incelendiğinde, 5. sınıflarla 9. sınıflar, 6. sınıflarla 9. sınıflar ve 7. sınıflarla 9. sınıflar arasındaki farklar anlamlıdır. Fen tutum [X^2 ($sd=5$, $n=184$) = 3.110, $p>.05$] ve mühendislik tutum [X^2 ($sd=5$, $n=184$) = 9.351, $p>.05$] puanlarında sınıf düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 5. FeTeMM alanlarına ilişkin tutum puanlarının sınıf düzeylerine göre Kruskal Wallis-H testi bulguları

	Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ort.	sd	X ²	P	Anlamlı Fark
Matematik tutum	5. Sınıf	33	92.62	5	17.413	.004	5-9, 6-9, 6-10, 7-9, 7-10, 8-9
	6. Sınıf	29	106.33				
	7. Sınıf	63	101.79				
	8. Sınıf	30	94.20				
	9. Sınıf	17	52.97				
	10. Sınıf	12	61.75				
Fen tutum	5. Sınıf	33	103.08	5	3.110	.683	Fark Yok
	6. Sınıf	29	86.59				
	7. Sınıf	63	96.18				
	8. Sınıf	30	87.57				
	9. Sınıf	17	84.82				
	10. Sınıf	12	81.58				
Mühendislik tutum	5. Sınıf	33	108.85	5	9.351	.096	Fark Yok
	6. Sınıf	29	101.53				
	7. Sınıf	63	86.13				
	8. Sınıf	30	87.55				
	9. Sınıf	17	68.41				
	10. Sınıf	12	105.67				
21. yüzyıl Becerileri tutum	5. Sınıf	33	115.14	5	13.284	.021	5-7, 5-8, 5-9, 6-8, 6-9
	6. Sınıf	29	103.90				
	7. Sınıf	63	90.06				
	8. Sınıf	30	76.77				
	9. Sınıf	17	70.03				
	10. Sınıf	12	86.67				
FeTeMM tutum	5. Sınıf	33	107.67	5	11.126	.049	5-9, 6-9, 7-9
	6. Sınıf	29	102.90				
	7. Sınıf	63	94.37				
	8. Sınıf	30	84.27				
	9. Sınıf	17	60.82				
	10. Sınıf	12	81.29				

BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) ilişkin tutum puanlarında, BİLSEM’de devam ettiği programa göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için, Kruskal Wallis-H testi yapılmış ve bulgular, Tablo 6’da sunulmuştur:

Tablo 6. FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) ilişkin tutum puanlarının öğrencilerin BİLSEM’de devam ettiği programa göre Kruskal Wallis-H testi bulguları

	Program	n	Sıra Ort.	sd	X ²	P	Anlamlı Fark
Matematik tutum	Destek	23	87.28	3	7.680	.053	Fark Yok
	BYF	85	100.36				
	ÖYG	15	110.37				
	Proje	61	79.11				
Fen tutum	Destek	23	96.37	3	4.802	.187	Fark Yok
	BYF	85	91.03				
	ÖYG	15	119.27				
	Proje	61	86.51				
Mühendislik tutum	Destek	23	112.37	3	9.639	.022	Destek-Proje, BYF-Proje, ÖYG-Proje
	BYF	85	94.22				
	ÖYG	15	111.07				
	Proje	61	78.05				
21. yüzyıl Becerileri tutum	Destek	23	122.59	3	11.326	.010	Destek-BYF Destek-Proje
	BYF	85	92.92				
	ÖYG	15	97.80				
	Proje	61	79.26				
FeTeMM tutum	Destek	23	110.24	3	10.817	.013	Destek-Proje, BYF-Proje, ÖYG-Proje
	BYF	85	95.24				
	ÖYG	15	114.57				
	Proje	61	76.57				

Tablo 6 incelendiğinde, BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarından mühendislik tutum [X^2 (sd=3, n=184) = 9.639, p<.05], 21. yüzyıl becerileri tutum [X^2 (sd=3, n=184) = 11.326, p<.05] ve FeTeMM toplam tutum puanlarında [X^2 (sd=3, n=184) = 10.817, p<.05] BİLSEM’de devam ettikleri programa göre istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında gözlenen anlamlı farkların, mühendislik tutum puanları açısından; Proje grubu öğrencilerle tüm gruplar arasındaki farklardan kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. 21. yüzyıl becerileri tutum puanları açısından, destek grubu ile BYF grubu arasında ve destek grubu ile proje grubu arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. FeTeMM toplam tutum puanları açısından ise, proje grubu ile tüm gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Matematik tutum [X^2 (sd=3, n=184) = 7.680, p>.05] ve fen tutum [X^2 (sd=3, n=184) = 4.802, p>.05] puanlarında öğrencilerin devam ettikleri program türüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemine cevap bulmak için ÖİFA uygulanmıştır. BİLSEM öğretmenleri ve idarecilerinin FeTeMM yaklaşımını nasıl değerlendirdiklerini belirlemek için kullanılan ÖİFA’nın kapalı uçlu soruları ve bu sorulara verilen cevaplar için frekans ve yüzdeleri içeren bulgular, Tablo 7’de sunulmuştur:

Tablo 7. BİLSEM öğretmen ve idarecilerinin ÖİSA’da kapalı uçlu sorulara verdikleri cevaplara göre FeTeMM’e ilişkin düşünceleri

Düşünceler	Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Öğretmen ve idarecilerin FeTeMM’den haberdar olma durumları	Haberdar olanlar	25	96.2
	Haberdar olmayanlar	1	3.8
FeTeMM’e ilişkin bilgilerinin kaynağı	İnternet	5	19.2
	Akademik çalışmalar	1	3.8
	Diğer	19	73.1
Daha önce FeTeMM ile ilgili bir eğitime katılma durumu	Katılan	5	19.2
	Katılmayan	21	80.8
FeTeMM’in ülkemizin geleceği için gerekli olup olmadığına ilişkin görüş	Gerekli	26	100
	Gerekli değil	0	0
FeTeMM’in ülkemizin ekonomisi için gerekli olup olmadığına ilişkin görüş	Gerekli	23	88.5
	Gerekli değil	3	11.5
Derslerde FeTeMM aktivitesi gerçekleştirme durumu	FeTeMM aktivitesi gerçekleştiren	10	38.5
	FeTeMM aktivitesi gerçekleştirilmeyen	16	61.5
FeTeMM’in BİLSEM’lerde kullanılmasını gerekli görme durumu	Gerekli	26	100
	Gerekli değil	0	0
FeTeMM’e geçiş durumunda bu çalışmanın içinde yer almayı isteme durumu	İsteyen	21	80.8
	İstemeyen	5	19.2
FeTeMM eğitiminin başlaması gereken eğitim dönemi	Okul öncesi	9	34.6
	İlkokul	7	27.0
	Ortaokul	9	34.6
	Lise	1	3.8
Ülkemizde sadece FeTeMM eğitimi veren kurumlara ihtiyaç olup olmadığına ilişkin görüş	Üniversite	0	0
	İhtiyaç var	18	69,2
	İhtiyaç yok	8	30,8

Tablo 7 incelendiğinde, BİLSEM öğretmenlerinin ve idarecilerinin (eğitimcilerin) %96.2’si FeTeMM’den haberdar olduklarını, %3.8’i haberdar olmadığını (1 kişi) belirtmişlerdir. Araştırmanın yapıldığı BİLSEM’de eğitimcilerin % 19.2’si internetten, %3.8’i akademik çalışmalardan, %73.1’i de diğer kaynaklardan FeTeMM yaklaşımından haberdar olmuştur. Diğer olarak belirtilen ifadeler, çeşitli eğitimlerden, reklamlardan vb. şeklindedir. Eğitimcilerin %19.2’si daha önce FeTeMM ile ilgili bir eğitim almış iken, %80.8’i FeTeMM eğitimi almamıştır. Açık uçlu sorularda, eğitim alanların bu eğitimi nereden aldıkları sorulmuştur. Eğitim alan öğretmenlerin bu eğitimi İstanbul Aydın Üniversite’sinden ya da MEB aracılığıyla verilen bir seminerden aldıkları belirlenmiştir. Ankette, FeTeMM’in ne olduğu kısaca belirtildikten (haberdar olmayanlar için bu açıklamaya gereksinim duyulmuştur)

sonra, FeTeMM'in ülkemizin geleceği açısından gerekliliği sorulmuştur. Eğitimcilerin tamamı FeTeMM'i ülkenin geleceği açısından gerekli görmektedirler. Açık uçlu bir soru ile gerekliliğe dair verdikleri cevabın nedenini açıklamaları istendiğinde eğitimciler; ülkemizin ihtiyacı olan nitelikli insan gücünü yetiştirmenin öneminden, teorik bilgiyi uygulama imkânı sağlamasından, verimlilik ve başarıyı arttıracığından, eğlenerek öğrenme ile bilimi uygulama imkânı sağlamasından, akılda kalıcı öğrenmeler gerçekleştirme olanağı verdiğinden, proje çalışmalarının bilgiyi bütünleştirmeye olanak sağlamasından, disiplinler arası bir yaklaşımla 21. yüzyıl becerilerini uygulamaya imkân verdiğinden, toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak ürünlerin üretilmemesinden söz etmişlerdir. 4. Eğitimci (E4)'ün konuya ilişkin açıklaması şöyledir:

FeTeMM eğitimin içerisinde yer alan bütün alanlar ülkenin gelişmesi için ayrı ayrı önemli, bunların oluşturacağı sinerjinin daha geniş alanlarda verimliliği ve başarıyı arttıracığını düşünüyorum.

Eğitimcilere sorulan sorulardan biri de ekonomik açıdan FeTeMM'in gerekli olup olmadığına yöneliktir. Ekonomik açıdan gerekli olduğunu düşünen öğretmenler tüm grubun %88.5'ini oluşturmaktadır. Eğitimcilerin %11.5'si FeTeMM'i ekonomik açıdan gerekli görmemektedir. Ülke geleceği ve ülke ekonomisi açısından gerekli olup olmadığını, iki ayrı soru ile araştırılmasının nedeni, FeTeMM yaklaşımının ülkeler arasındaki ekonomik rekabete dayanmasıdır. Eğitimcilerin %19.2'si verdikleri cevapta bu durumu göz ardı etmişler ya da FeTeMM ile ekonomi arasında bir bağ kurmamışlardır. Eğitimcilerden verdikleri cevabın nedenini açıklamaları istendiğinde, ekonomik açıdan gerekli olduğunu düşünenler; FeTeMM ile yetiştirilmek istenen bireylerin üretime dönük meslekleri seçmelerinin amaçlandığını, FeTeMM'in yeni buluş ve icatlara olanak tanıdığını ve böylece dışa bağımlılığı azaltacağını, inovasyon ile ülke kalkınmasını artıracığını, mühendislik ve tasarıma dönük mesleklerin ekonomik açıdan önemini ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin hızlı değişen dünyaya ayak uydurmak için gerekliliğini ifade etmişlerdir. Olumsuz görüş belirten eğitimciler, bu konuda bir fikirleri olmadığını da belirtmişlerdir.

Tablo 7'ye göre, eğitimcilerin %38.5'i derslerinde FeTeMM aktivitesi gerçekleştirmekte iken, %61.5'i gerçekleştirmemektedir. Açık uçlu bir soru ile derslerinde gerçekleştirdikleri FeTeMM aktivitelerini açıklamaları istendiğinde, eğlenerek FeTeMM alanlarını uygulama imkânı tanıyan, robotik uygulamalar ve kodlama aracılığıyla gerçekleştirilen aktivitelerden ve proje çalışmalarından söz etmişlerdir. E5'in konuya ilişkin açıklaması şöyledir:

Robotik alanını teknoloji bileşeni olarak kullanıyoruz. Örneğin verilen bir problem güvenlik ya da kurtarma sebebiyle geliştirilecek bir su taşıtı olsun. Bu problemi çözmeye yönelik fen, matematik, mühendislik becerilerini robotik ve kodlama prensiplerini kullanarak çözmeye çalışıyoruz.

Eğitimcilere sorulan bir başka soru da BİLSEM'ler için FeTeMM'in gerekli olma durumudur. Eğitimcilerin tamamı FeTeMM'in BİLSEM için gerekli olduğunu düşünmektedirler. Açık uçlu bir soru ile cevaplarının nedenini açıklamaları istendiğinde,

FeTeMM'in rahatlıkla uygulanabileceği kurumların BİLSEM'ler olduğundan, BİLSEM öğrencilerinin bu tür bir eğitime yatkınlığından ve yeteneklerinden, disiplinler arası çalışmanın BİLSEM'lerde kolay olduğundan ve yetişmiş personel bulunduğundan, bu kurumlarda proje tabanlı öğrenme gerçekleştirildiğinden ve bütünlük bir yaklaşımın bu kurumlar için gerekliliğinden söz etmişlerdir. E 25'in konuya ilişkin:

BİLSEM'ler tam buna uygun ortamlardır. Farklı disiplinlerin bir arada araştırma yaptığı bir kurumlardır. Öğrenci kitlesinin tamamının özel yetenekli öğrenci olduğu; özel olarak yetiştirilmiş personelin bulunduğu ve bilim ve sanatta öncü olduğu iddiasıyla yola kurumlarda yenilikçi eğitim yaklaşımları kullanılmalıdır.

şeklinde bir açıklama yapmıştır. FeTeMM'in BİLSEM'lerde kullanılabilmesi için gerekli koşulların neler olduğu sorulduğunda; öğretmen eğitimi, öğretim programı değişikliği, etkinlik uygulamaları, teknolojik imkânların iyileştirilmesi, FeTeMM stratejik planın geliştirilmesi, sınav sisteminin değiştirilmesi, FeTeMM kültürünün oluşturulması, farklı alanların birlikte çalışmasının önündeki bürokratik engellerin ortadan kaldırılması ve öğrencilerin bu alanlarda çalışmak üzere yönlendirilmeleri gibi ifadelerle yer vermişlerdir. FeTeMM'in BİLSEM'lerde uygulanmasının avantajları sorulduğunda; öğrencilerin ilgi alanları doğrultusunda eğitim almaları, bir disiplinden elde edilen bilginin diğer disiplinlerde farklı bakış açısı yaratabilmesi, disiplinler arası çalışmaların niteliği arttırması, çok boyutlu düşünme becerisini arttırması, proje geliştirmede tetikleyici olması, öğrencilerin kendini gerçekleştirebilmeleri için uygun ortamların sağlanması ve 21.yy kazanımlarının gerçekleştirilebilmesinden söz edilmiştir. Dezavantaj olarak ise; disiplinler arası işbirliğinin zorluğu, öğrencilere ek maliyetler getirmesi, sosyal bilimlerin arka planda kalması, böyle çalışmalar için kurum imkânlarının yetersiz olması, zamanın etkili kullanılmaması durumunda sıkıntılar oluşturması, uygulama sırasında ortaya çıkabilecek zorluklar ve bunların zaman - emek kaybına yol açmasından söz edilmiştir. E3'ün konuya ilişkin açıklaması:

Matematiği veya fen'i ders olarak değil edindiği bilgileri yaşamında uygulamasına olanak sağlayacak bir proje olduğunu düşünüyorum. Bunun için belki de en önemli adım disiplinler arası işbirliği. BİLSEM'lerde uygulanabilmesi için tüm BİLSEM disiplinleri arasında da bir eşgüdüm olmalıdır. Bir disiplinden elde edilen bakış açısı diğer disipline farklı bakış yarattırabilmelidir. Bu olmaz ise dezavantaj yaratabilir. (Bu madde avantajın iyi kullanılmaması sonrası dezavantaj maddesi açısından cevabım olabilir) Avantajları ise zaten BİLSEM'deki öğrenciler bilme ve merak duygusuyla dolu öğrencilerdir. FeTeMM uygulamaları öğrencilerimizde ürün odaklı teknolojik odaklı ilerleme katkısı yapacaktır. Dezavantaj olarak öğrencilere ek bir maliyet ek bir çalışma ortamı yükleyecektir ki yarışa dayalı olan eğitim sistemimizde onlar bu yarıştan geri kalabilir.

şeklinde. Tablo 7'de, eğitimcilere sorulan bir başka sorunun FeTeMM'e geçiş durumunda bu çalışmanın içinde yer almayı isteyip istemedikleridir. Eğitimcilerin %80.8'i yer almak istediklerini belirtirken, %19.2'si yer almak istememişlerdir. Genel olarak yer almak istemeyen öğretmenlerin branşlarına bakıldığında, sözel alandaki öğretmenlerdir. Öğretmenler kendi alanları ile FeTeMM'i birleştiremeyeceklerini düşündükleri için böyle bir uygulamanın içinde yer almak istememişlerdir.

Tablo 7’de eğitimcilere sorulan bir başka soru, FeTeMM eğitiminin ne zaman başlaması gerektiğidir. Eğitimcilerin %34.6’sı okul öncesi, %27’si ilkokul, %34.6’sı ortaokul ve %3.8’i ise lise döneminin FeTeMM eğitimine başlamak için uygun dönem olduğunu düşünmektedirler.

Tablo 7’de eğitimcilerin %69.2’sinin sadece FeTeMM eğitimi veren kurumlara ihtiyaç olduğunu, %30.8’inin ise böyle bir ihtiyaç olmadığını belirttikleri görülmektedir. Açık uçlu bir soru ile cevaplarının nedenini belirtmeleri istendiğinde, sadece FeTeMM Eğitimi veren ve aynı zamanda karma yaklaşımlar izleyen kurumlar oluşturularak en iyi yaklaşım belirlenebileceği, FeTeMM’in yaygınlaşması gerektiği, öğrencilere doğru ve verimli eğitim verilebilmesi, bilinçli uygulamalar sağlaması açısından ve yaygınlaştırmak için sadece FeTeMM eğitimi veren kurumlara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Buna karşın, olumsuz görüş belirten eğitimciler, FeTeMM’in tüm kurumlarda olması gerektiğini, FeTeMM için ayrıca okullara gerek olmadığını ya da sadece belli alanlarda ve belli derslerde kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. Sadece FeTeMM eğitimi veren kurumlara ihtiyaç olmadığını belirten E26, bu görüşünü şöyle açıklamıştır:

Eğitimin içinde bir yöntem olarak kullanılabilir. Eğitimin tamamını bu alanda veren bir kuruma ihtiyaç olduğunu düşünmüyorum.

Tablo 7’de kapalı uçlu sorulara eğitimcilerin verdikleri yanıtların frekans ve yüzdeleri incelenmiştir. Açık uçlu soruların bir kısmı eğitimcilerin verdikleri cevapları açıklamalarını gerektirdiğinden, Tablo 7’deki verilerle birlikte sunulmuştur. Bu sorulara ek olarak, 21. yüzyıl becerilerine ilişkin de bir açık uçlu soru sorulmuştur. Bu soruda, 21.yüzyılda bireylerin sahip olması gereken becerilerin neler olduğu yer almaktadır. Eğitimcilerin verdikleri cevaplar; girişimcilik, üretkenlik, çevrecilik, hümanistlik, teknolojiyi kullanabilme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği, problem çözme, bilgi işlemsel düşünme, tasarım odaklı düşünme, dil becerisi, empati, liderlik, cesaret, saygılı olma, zamanı akıllıca kullanma, sezgisel düşünme, analitik düşünme, hayal gücünü kullanabilme, analitik düşünme, bağımsız düşünme, sorgulama, karar verme becerisine sahip ve adil olma şeklindedir. E18 görüşünü şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı, sorgulayan, mantıkla hareket edip, şüpheyle yaklaşan sonuca ulaştığında da uygulamalarla teknolojik kazanımlar sağlayan atılımcı bireylere ihtiyacımız var.

Eğitimcilere sorulan son açık uçlu soru 21. yüzyılda hangi öğrenme modellerinin kullanılabileceğine ilişkindir. Onlardan gelen cevaplar; bireye özgü ve onun gelişimini destekleyen modeller, bilgisayar destekli öğrenme, tam öğrenme, yapılandırmacılık, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, iş birliğine dayalı öğrenme, beyin temelli öğrenme, harmanlanmış öğrenme, anlamlı öğrenme, FeTeMM, multidisipliner yaklaşımlar ve çoklu zekâya odaklanmaktadır.

Araştırmanın son alt problemine cevap bulmak için VFA uygulanmıştır. BİLSEM velilerinin FeTeMM yaklaşımını nasıl değerlendirdiklerini belirlemek için kullanılan VFA’nın

kapalı uçlu soruları ve bu sorulara verilen cevaplar için frekans ve yüzdeleri içeren bulgular, Tablo 8’de sunulmuştur:

Tablo 8. BİLSEM velilerinin VFA’da kapalı uçlu sorulara verdikleri cevaplara göre FeTeMM’e ilişkin düşünceleri

Düşünceler	Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Velilerin FeTeMM’den haberdar olma durumları	Haberdar olanlar	37	46.8
	Haberdar olmayanlar	42	53.2
FeTeMM’e ilişkin bilgilerinin kaynağı	İnternet	25	31.6
	Akademik çalışmalar	0	0
FeTeMM’in önemli olup olmadığına ilişkin görüşler	Diğer	9	11.4
	Önemli	77	97.5
FeTeMM’in ülkemizin geleceği için gerekli olup olmadığına ilişkin görüş	Önemli değil	2	2.5
	Gerekli	76	96.2
FeTeMM’in ülkemizin ekonomisi için gerekli olup olmadığına ilişkin görüş	Gerekli değil	3	3.8
	Gerekli	76	96.2
Genel olarak FeTeMM eğitimine geçilip geçilmemesine ilişkin görüşler	Gerekli değil	3	3.8
	Geçilmeli	76	96.2
Ülkemizde sadece FeTeMM eğitimi veren kurumlara ihtiyaç olup olmadığına ilişkin görüş	Geçilmemeli	3	3.8
	İhtiyaç var	59	74.7
FeTeMM’in BİLSEM’lerde kullanılmasını gerekli görme durumu	İhtiyaç yok	20	25.3
	Gerekli	77	97.5
Çocuğunun FeTeMM mesleklerini seçmesini isteme durumu	Gerekli değil	2	2.5
	İsteyen	74	93.7
FeTeMM eğitiminin başlaması gereken eğitim dönemi	İstemeyen	5	6.3
	Okul öncesi	13	16.5
	İlkokul	32	40.5
	Ortaokul	29	36.7
	Lise	4	5.1
	Üniversite	1	1.3

Tablo 8 incelendiğinde, BİLSEM velilerinin %46.8’si FeTeMM’den haberdar olduklarını, %53.2’i haberdar olmadıklarını belirtmişlerdir. Velilerin % 31.6’sı internette, %11.4’ü de diğer kaynaklardan FeTeMM yaklaşımından haberdar olduklarını belirtmişlerdir. Diğer cevabını veren velilerin önemli bir kısmı, BİLSEM aracılığıyla haberdar olduğunu ifade etmiştir. FeTeMM’in ne olduğu ankette kısaca açıklandıktan sonra (haberdar olmayanlar için böyle bir açıklama konulmasının faydalı olacağı düşünülmüştür) FeTeMM’in önemli olup olmama durumuna ilişkin görüşleri sorulduğunda velilerin %97.5’i önemli olduğunu, %2.5’i ise önemli olmadığını belirtmişlerdir. Açık uçlu bir soru ile cevaplarının nedenini açıklamaları istendiğinde; öğrenciyi ezber dayalı sistemden kurtarıp düşünmeye ve üretmeye zorlayacağı, problem çözme becerilerini geliştireceği, ilgi ve yeteneğe göre eğitim sağlaması, yaparak yaşayarak öğrenmeyi hedeflemesi, çocukların özgüvenini artırması, yeni keşiflere yol açması,

disiplinler arası işbirliği olanağı, yaratıcılık yeteneğini geliştirmesi, problem çözme, eleştirel düşünme, sorgulama becerilerini geliştirmesi, analitik düşünme becerisi kazandırması, hayal gücünü kullanabilen bireyler yetişmesinde faydalı olması, sayısal yeteneği geliştirmesi üzerinde durulmuştur. 10. Velinin (V10) bu konuya ilişkin açıklaması;

İçinde bulunduğumuz teknoloji çağında seyirci (tüketici) değil de oyuncu(üretici) olabilmek için gereklidir.

şeklinde. Tablo 8’de velilere sorulan sorulardan biri FeTeMM’in ülkemizin geleceği açısından önemli olup olmadığına ilişkin sorudur. Velilerin %96.2’si gerekli olduğunu düşünürken, %3.8’i gerekli olmadığını belirtmişlerdir. Verdikleri cevabın nedenini açıklamaları istendiğinde; teknolojik ve bilimsel üretkenlik sağlaması, bütünsel bir bakış açısı sağlaması, diğer ülkelerle rekabet, beyin göçünü engellemek öğrencileri hayata daha hazırlamak noktalarına odaklanan cevaplar göze çarpmaktadır.V26’nın bu konudaki cevabı oldukça açıklayıcıdır:

Dünyada FeTeMM’i incelediğimizde küresel güçlerin bu modeli kullandığını görüyoruz. Ortadoğu’da ve dünyada söz sahibi olmak istiyorsak eğitim sistemimizde reformlar yapmak artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu sebeple FeTeMM eğitiminin ülkemizin geleceği için önemli olduğunu düşünüyorum. Ancak temelleri sağlam atılmış, alt yapısı en ince ayrıntısına kadar planlanmış, nitelikli öğretmenlerin uzmanlık eğitimlerini gerek yurt içinde gerek yurt dışında almış, misyon ve vizyon sahibi bir FeTeMM modelinin eğitim sistemine entegre edilmesi gerektiğini düşünüyorum.

Velinin açıklaması, FeTeMM’in ekonomik boyutuna da vurgu yapmaktadır. FeTeMM’in ülkeler arasındaki ekonomik rekabetten doğduğu düşünülerek velilere ülkemizin ekonomisi açısından gerekli olup olmadığı ayrı bir soru olarak da sorulmuştur. Velilerin %96.2’si gerekli olduğunu düşünürken, %3.8’i gerekli olmadığını belirtmişlerdir. Verdikleri cevabın nedenini açıklamaları istenmiştir. Veliler; kalkınmanın teknoloji ile mümkün olması, üretimi arttırması, dışa bağımlılığı azaltması, doğal kaynakların verimli kullanımı, teknolojik gelişme, işgücü kalitesinin artmasına odaklanan cevaplar vermişlerdir. V29’un konuya ilişkin açıklaması şöyledir:

Kendi mühendislerimizin kendi patentimizle ürettiği teknolojik ürünler sayesinde hem dünya teknoloji pazarına ortak olup kâr sağlarız, hem de kendi ürünlerimizi kullanıp paramızı yabancı firmalara kaptırmayıp içerde tutarak daha çok parayla, daha fazla ar-ge çalışması, daha fazla üretim ve gelişimle ekonomiye katkı sağlarız.

Velinin açıklaması, FeTeMM’in ekonomik boyutunu oldukça iyi yansıtmaktadır. FeTeMM eğitimine geçilip geçilmemesine ilişkin görüşleri sorulduğunda, velilerin %96.2’si geçilmeli, %3.8’i geçilmemeli şeklinde cevap vermişlerdir. Cevaplarının nedenini açıklamaları istendiğinde, küçük yaşta mesleğe yöneltmenin faydası, teknoloji üretim kapasitesini arttırması, araştıran, üreten, sorgulayan nesiller yetiştirme imkânı, çocukların yetenekleri doğrultusunda eğitime imkân tanınması, yaratıcılığı arttırması, teknolojiden faydalanmak ve yaparak-yaşayarak

öğrenmelerin kalıcı olması üzerinde durdukları görülmüştür. Bu konuda olumlu düşünenlerden V76'nın verdiği cevap:

Öğrencilerin ezber eğitim sisteminden ayrılarak düşünsel, yaratıcı özelliklerinin ortaya çıkarılmasını sağlamak ve çok hızlı gelişen teknolojiye ayak uydurabilmesini sağlamak adına bahsedilen dört disiplinle ilgili bütünlüklü eğitimin faydalı olacağına inanıyorum.

şeklindedir. V42 ise FeTeMM'e geçilmemeli diyen velilerden biri olup yaptığı açıklama:

Bence kişilerin bireysel eğilimleri ve zekâ türlerine göre eğitim alması daha doğru. Sadece sayısal değil sözel alanlarda, sanatta ve sporda neye yatkınlığı varsa o alanda eğitim almalarına olanak tanınmalı.

şeklindedir. Veli, FeTeMM yaklaşımına geçilmesi durumunda, diğer alanların arka planda kalacağına yönelik kaygısını verdiği cevapta belirtmiştir. Velilerin %74.7'si, sadece FeTeMM eğitimi veren okullara ihtiyaç olduğunu belirtirken, %25.3'ü sadece FeTeMM eğitimi veren okullara ihtiyaç olmadığını belirtmişlerdir. Gerekli olduğunu düşünen veliler öğrencilerin yetenekleri doğrultusunda eğitim alabilmesi için ayrı kurumlara ihtiyaç olduğunu belirtirken, gerekli değil diyen veliler tüm kurumlarda bu eğitimin verilmesi gerektiği üzerinde durmuşlardır.

Velilerin %97.5'i FeTeMM'in BİLSEM'lerde kullanılmasının gerekli olduğunu düşünmektedir. BİLSEM'lerde FeTeMM eğitimine geçilebilmesi için gerekli koşulların neler olduğu sorulduğunda; çocukları iyi yönlendiren öğretmenlere ihtiyaç olduğu, etkinlik uygulamalarının gerektiği, öğretim programının değişmesi, öğretmen eğitimi ve planlamaya yönelik ihtiyaçlardan söz etmişlerdir.

Çocuklarının FeTeMM mesleklerini seçmesini isteyip istememe durumları sorulduğunda, velilerin %93.7'si FeTeMM mesleği seçmesini istediklerini belirtirken, %6.3'ü istemediklerini belirtmiştir. Cevaplarının nedenini açıklamaları istendiğinde; kazançlı meslekler olması, çocuklarının tercihinin bu yönde olması, problem çözmeyi sevmesi, çocuklarının ilgi alanı olması, kariyer ve iş imkânları nedeniyle veliler çocuklarının FeTeMM mesleklerini seçmelerini istediklerini belirtmişlerdir. Olumsuz cevap belirten veliler de çocuklarının kararının daha önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

FeTeMM eğitimine ne zaman başlanabileceğine ilişkin görüşleri sorulduğunda velilerin %16.5'i okul öncesi, %40.5'i ilkökul, %36.7'si ortaokul, %5.1'i lise ve %1.3'ü üniversite cevabını vermişlerdir.

Açık uçlu bir soru ile FeTeMM'in avantaj ve dezavantajları sorulduğunda veliler tarafından belirtilen avantajlar; çocukların gelişimine katkı sağlaması, öğrencilerin bakış açısını değiştirmesi, erken yaşta ilgi alanları doğrultusunda eğitim almaları ve deneylere, projelere daha fazla vakit ayrılmasıdır. Dezavantajlar ise; mevcut sınav sistemine ters olması, bu alanda yetişmiş öğretmen olmaması, teknolojik altyapının eksik olması, öğrencilerin bu farklı sisteme

adaptasyonu zor olması ve eğitim süresinin kısıtlı olması nedeniyle kazanımları tam olarak alamamaları şeklinde ifade edilmiştir. V38'in konuya ilişkin görüşü:

Avantajları ihtiyacımız olan üretici mühendislik beyinler yetiştirme imkânı sağlaması, dezavantajı ise sınav ve seçme sisteminin öğrenciler üzerindeki baskısı yüzünden bu eğitime konsantre olmama durumu

şeklinde ifade edilirken V70 konuya ilişkin kaygılarını şu şekilde ifade etmektedir:

FeTeMM eğitimine ağırlık verilmesi diğer alanlarda yetenekleri daha baskın olan öğrencilerin ihmaline ya da yanlış yönleneşine sebebiyet verebilir belki de.

Velilerin önemli bir kısmı, FeTeMM'in avantajlarına odaklanırken, bir kısmı hem avantaj hem de dezavantajlarını belirtmişlerdir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın sonuçlarına göre; BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) ilişkin tutum puanlarından mühendislik tutum puanları açısından cinsiyete göre anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın erkek öğrencilerin lehine olduğu belirlenmiştir. Diğer alanlarda anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Akgündüz ve ark. (2015) 2000-2014 yılları arasında üniversite yerleştirmelerinde, sayısal alanlara yerleşen ilk 1000 kız ve erkek öğrencinin FeTeMM yerleştirme oranlarını incelemiştir. Araştırmaya göre ÖSYM yerleştirmelerinde ilk 1000'de yer alan sayısal bölüm öğrencileri içerisinde erkeklerin FeTeMM alanları yerleştirme oranının ortalama %81.39; kızların ise %18.61 olduğu tespit edilmiştir. Mühendisliğin üniversite öğrencilerinin tercih ettiği en önemli FeTeMM alanlarından biri olduğu göz önüne alındığında bu çalışmanın sonucu ile Akgündüz ve ark. (2015)'nin sonucu örtüşmektedir. Özkurt Sivrikaya (2019) lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada FeTeMM tutumları açısından teknoloji alt boyutunda kızlar lehine, 21. yüzyıl becerileri alt boyutunda erkekler lehine anlamlı bir fark olduğunu; Kırıktaş ve Şahin (2019) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin FeTeMM tutum puanlarında kız ve erkekler arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak erkek öğrencilerin ortalama puanlarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Uğraş (2019) ortaokul öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada FeTeMM tutumları açısından erkek öğrenciler lehine bir farkla karşılaştırdıkça; Ceylan, Ermiş ve Yıldız (2018) özel yetenekli ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada kız öğrencilerin FeTeMM tutumlarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Kara (2019) ve Özyurt, Kuşdemir Kayıran, Başaran (2018) ilkokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarda FeTeMM tutumları açısından kız ve erkek öğrenciler arasında fark olmadığını ancak erkeklerin FeTeMM tutum puanlarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Alan yazındaki çalışmaların çoğunda erkekler lehine bir fark olduğu ya da erkek öğrencilerin FeTeMM tutumlarının daha yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu durum FeTeMM mesleklerinin daha çok erkek mesleği olarak algılanması ve dolayısıyla bu alanlara yönelik olarak da erkeklerin tutumlarının daha yüksek olması nedeniyle ortaya çıkmış olabilir. Ancak az sayıda çalışmada kız öğrencilerin tutumlarının daha yüksek olması, kız öğrencileri de bu alanlara yönlendirmek amacıyla yapılan çalışmaların bir sonucu olabilir.

BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) ilişkin tutum puanları öğrencilerin sınıf düzeylerine göre karşılaştırıldığında;

matematik tutum, 21.yüzyıl becerileri tutum ve FeTeMM toplam puanlarında anlamlı bir fark olduğu, tespit edilmiştir. Matematik tutumları açısından, lise döneminde öğrencilerin tutum puanlarında genel bir düşüş yaşanması bu farkın nedenidir. 21. yüzyıl becerileri açısından 5. sınıftan 9. sınıfa kadar tutum puanlarının azaldığı dikkat çekmektedir. 10. sınıfta 21. yüzyıl becerileri tutum puanları bir artış göstermektedir. Bu durum, 9. sınıfta liseye başlayan öğrencilerin, yeni bir okula uyum sürecinde sıkıntı yaşıyor olmaları nedeniyle ortaya çıkmış olabilir. Bu nedenle, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim ve işbirliği gibi 21. yüzyıl becerilerini daha az kullanmayı tercih ediyor olabilirler. FeTeMM toplam tutum puanları açısından da benzer bir durum ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin toplam tutum puanları 9. sınıfa kadar bir düşüş göstermekte, 10. sınıfta ise artmaktadır. Fen tutum ve mühendislik tutum puanlarında sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farkla karşılaşılmasıdır. Özkurt Sivrikaya (2019) FeTeMM tutumlarına göre lise 9 ve 10. sınıflar arasında yaptığı karşılaştırmada sınıf düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olmadığını, Ceylan, Ermiş ve Yıldız (2018) özel yetenekli ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada yaş ilerledikçe öğrencilerin olumlu tutumlarının azaldığını, Kara (2019) ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada 4. sınıf öğrencilerinin tutumlarının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bu araştırmanın alan yazındaki diğer çalışmalardan farkı, lise ve ortaokul düzeyindeki özel yetenekli öğrencileri karşılaştırma olanağının olması ve sınıf düzeyleri açısından anlamlı farklılıklarla karşılaşmış olmasıdır.

BİLSEM öğrencilerinin FeTeMM alanlarına (matematik, fen, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) ilişkin tutum puanları öğrencilerin BİLSEM'de devam ettikleri programa göre karşılaştırıldığında mühendislik tutum, 21.yüzyıl becerileri tutum ve FeTeMM toplam tutum puanlarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Mühendislik tutumlarındaki farkın nedeni, proje öğrencilerinin puanlarıdır. Proje dönemi, öğrencilerin ürün ortaya çıkarmaya yönelik olarak çalıştıkları bir dönem olmasına rağmen, proje dönemindeki öğrencilerin mühendislik tutum puanlarının diğer gruplara göre daha düşük olması, bu süreçteki öğrencilerin mühendislik gibi FeTeMM alanlarından ziyade diğer alanlara yönelmeleri ile açıklanabilir. 21. yüzyıl becerilerindeki farkın nedeni, destek dönemi öğrencilerinin puanlarının BYF ve proje dönemine göre anlamlı düzeyde yüksek olmasıdır. İletişim, işbirliği ve diğer 21. yüzyıl becerileri düşünüldüğünde, küçük gruplarda yer alan öğrencilerin bu beceriler açısından üst gruplara göre daha yüksek puanlara sahip olmaları çarpıcı bir sonuçtur. Oysa, BİLSEM'lerin günümüz insanının sahip olması gereken bu becerileri geliştirerek artırması beklenmektedir (MEB, 2016b:3). Bu noktada, kurumların öğrencilerin bu becerilerini geliştirecek çalışmalar yapmaları faydalı olabilir. FeTeMM toplam tutum puanları açısından gruplar arasındaki farkın nedeni, proje grubu öğrencilerin puanlarının diğer gruplara göre anlamlı düzeyde düşük olmasıdır. BİLSEM'lerin proje üretmeye yönelik kurumlar oldukları düşünüldüğünde, öğrencilerin özellikle proje dönemi gibi ileri programlarda bu alanlara yönelik eğitim almaları, FeTeMM'e yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirerek, daha nitelikli ürünler ortaya koymalarına yardım edebilir. Fen tutum ve matematik tutum puanlarında program düzeyine göre anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmanın eğitimciler ile ilgili kısmından elde edilen sonuçlar, BİLSEM öğretmenlerinin ve idarecilerinin oldukça büyük bir kısmının FeTeMM eğitiminden haberdar olduklarını ortaya koymuştur. Ancak, eğitimcilerin büyük bir kısmı FeTeMM konusunda herhangi bir eğitim almamıştır. Eğitimcilerin hepsi FeTeMM'in ülkemizin geleceği için gerekli olduğunu belirtmiş olmalarına karşın, %11.5'i ülkemizin ekonomisi için gerekli olmadığını ifade etmişlerdir. YEGİTEK tarafından hazırlanan STEM Türkiye Raporu kapsamında da,

benzer bir sonuçla karşılaşmıştır (MEB, 2016a). Araştırmanın sonucunda, eğitimcilerin FeTeMM ile ilgili genel olarak olumlu bir bakış açılarının olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Hacıömeroğlu (2017) sınıf öğretmeni adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada öğretmen adaylarının entegre FeTeMM eğitimine yönelimlerinin olumlu olduğunu belirlemiştir. Yıldırım (2017) nitel çalışmasının sonucunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM entegrasyonunun fen öğretimi açısından avantajlı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda bu araştırmada öğretmenlerden elde edilen sonuçlar ile Hacıömeroğlu (2017) ve Yıldırım (2017)'in öğretmen adaylarından elde ettikleri sonuçlar örtüşmektedir.

Eğitimcilerin yarısından fazlası, derslerinde FeTeMM aktivitesi gerçekleştirmediklerini belirtmişlerdir. Özbilen (2018) FeTeMM alanı öğretmenlerle gerçekleştirdiği nitel çalışmada Fen öğretmenlerinin diğer branşlara göre FeTeMM yaklaşımını daha çok kullandıklarını ve daha iyi tanıdıklarını belirlemiştir. Ancak genel olarak öğretmenlerin bu yaklaşımı malzeme, öğretmen yeterlilikleri ve iş birliğinin zor olması gibi nedenlerle kullanmaktan kaçındıklarını ortaya çıkarmıştır. FeTeMM yaklaşımının yeni olması ve öğretmenlerin bu yaklaşıma yönelik uygulama örnekleri ile çok fazla karşılaşmamış olmaları da böyle bir durumun ortaya çıkmasının nedeni olabilir. Eğitimcilerin tamamı FeTeMM'in BİLSEM'lerde kullanılmasını gerekli gördüğünü ifade etmiştir. Kanlı ve Özyaprak (2015)'in, BİLSEM'lerin FeTeMM eğitiminin en kolay uygulanabileceği kurumlar olduğu şeklindeki ifadeleri düşünüldüğünde, öğretmenlerin görüşleri de bu fikri destekler niteliktedir. FeTeMM'e geçiş durumunda eğitimcilerin çoğu bu çalışmanın içinde yer almak istediğini belirtmiştir. Çalışmanın içinde yer almak istemediğini belirten eğitimciler, FeTeMM'in kendi branşlarına uygun olmadığını söylemişlerdir. Eğitimcilerin çoğu, FeTeMM eğitiminin okul öncesi ve ortaokul döneminde başlaması gerektiğini belirtmiştir. Eğitimcilerin yarısından fazlası, ülkemizde sadece FeTeMM eğitimi veren kurumlara ihtiyaç olduğunu ifade etmişlerdir. Eğitimciler, FeTeMM'in BİLSEM'lerde kullanılabilmesi için; öğretmen eğitimi, öğretim programı değişikliği, etkinlik uygulamaları, teknolojik imkânların iyileştirilmesi, FeTeMM stratejik planın geliştirilmesi, sınav sisteminin değiştirilmesi, FeTeMM kültürünün oluşturulması, farklı alanların birlikte çalışmasının önündeki bürokratik engellerin ortadan kaldırılması ve öğrencilerin bu alanlarda çalışmak üzere yönlendirilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Eğitimciler, FeTeMM'in BİLSEM'lerde uygulanması durumunda, öğrencilerin ilgi alanları doğrultusunda eğitim almalarına olanak sağlanması, bir disipline elde edilen bilginin diğer disiplinlerde farklı bakış açısı yaratması, disiplinler arası çalışmaların niteliğinin artması, çok boyutlu düşünme becerisinin gelişmesi, proje geliştirmede tetikleyici olması, öğrencilerin kendini gerçekleştirebilmesi için uygun ortamların sağlanması ve 21.yy kazanımlarının gerçekleştirilebilmesi avantajlarından söz etmişlerdir. Disiplinler arası işbirliğinin zorluğu, öğrencilere ek maliyetler getirmesi, sosyal bilimlerin arka planda kalması, böyle çalışmalar için kurum imkânlarının yetersiz olması, zamanın etkili kullanılmaması durumunda sıkıntılar oluşturması, uygulama sırasında ortaya çıkabilecek zorluklar ve bunların zaman-emek kaybına yol açması eğitimciler tarafından dezavantaj olarak nitelendirilmiştir.

FeTeMM'in eğitiminin, öğrenme modellerinde ciddi değişimlere yol açması beklenmektedir. Zira FeTeMM, mevcut eğitim anlayışının sorgulanması sonucu ortaya çıkmış bir yaklaşımdır. Bu durum göz önünde bulundurularak, eğitimcilere 21. yüzyılda kullanılması gereken öğretim modellerinin neler olması gerektiği sorulmuştur. Eğitimciler, 21. yüzyılda kullanılması gereken öğretim modellerinin bireye özgü ve onun gelişimini destekleyen modeller olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda bilgisayar destekli öğrenme, iş

birliğine dayalı öğrenme, beyin temelli öğrenme, harmanlanmış öğrenme, anlamlı öğrenme, multidisipliner yaklaşımlar ve çoklu zekâya odaklandıkları anlaşılmaktadır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, BİLSEM velilerinin yarısından fazlasının FeTeMM'den haberdar olmadıkları ortaya çıkmıştır. Velilerin FeTeMM konusunda en önemli kaynağı internettir. FeTeMM'in ne olduğu konusunda yapılan küçük açıklamadan sonra, velilerin büyük bir çoğunluğu FeTeMM'in önemli olduğu, ülkemizin geleceği ve ekonomisi açısından gerekli olduğu, FeTeMM eğitimine geçilmesinin faydalı olacağı, sadece FeTeMM eğitimi veren kurumlara ihtiyaç olduğu, BİLSEM'lerde FeTeMM eğitimi verilmesinin gerekli olduğu, çocuklarının FeTeMM mesleklerini seçmesini istedikleri şeklinde görüş belirtmişlerdir. Velilerden, çocuklarının FeTeMM mesleklerini seçmesini istemediklerini ifade edenlerin, çocuklarının kendi yetenekleri doğrultusunda meslek seçmelerini istedikleri anlaşılmıştır. Veliler, FeTeMM eğitiminin başlaması gereken eğitim dönemi olarak ilkökul ve ortaokul dönemini önermişlerdir. Veliler; FeTeMM'in çocukların gelişimine katkı sağlaması, öğrencilerin bakış açısını değiştirmesi, erken yaşta ilgi alanları doğrultusunda eğitim almaları ve deneylere, projelere daha fazla vakit ayırmalarına olanak sağlaması noktasında avantajlarından söz etmişlerdir. Dezavantaj olarak; mevcut sınav sistemine ters olması, bu alanda yetişmiş öğretmen olmaması, teknolojik altyapının eksik olması, öğrencilerin bu farklı sisteme adaptasyonunun zor olması ve eğitim süresinin kısıtlı olması nedeniyle kazanımları tam olarak alamamalarından bahsetmişlerdir. Akgündüz ve Akpınar (2018) tarafından okul öncesi velileri ile gerçekleştirilen bir çalışmada veliler çocuklarının gerçekleştirdiği FeTeMM etkinlikleri sayesinde mühendislik becerilerinin, 21. yüzyıl becerilerinin, motivasyon ve tutumlarının, motor becerilerinin, araştırma ve inceleme becerilerinin, tasarım-çizim becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Bizim araştırmamızda da veliler FeTeMM yaklaşımının avantajlı olduğu noktalardan söz ederken çocukların ilgi alanları ve deneysel çalışmalardan söz etmişlerdir.

Araştırmanın sonuçları, öğrenci, eğitimci ve veli açısından bütünsel olarak değerlendirilirse, öğrencilerin FeTeMM'e ilişkin tutumlarının sınıf düzeyi ve BİLSEM'de devam ettiği program seviyesi ilerledikçe azalması, proje tabanlı eğitim veren bu kurumlarda öğrencilerin FeTeMM konusunda eğitilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ancak eğitimciler noktasından konuya bakıldığında, onların önemli bir kısmı FeTeMM konusunda bir eğitim almamıştır. Öğrencilerin FeTeMM alanlarına yetenekli olanların doğru bir şekilde yönlendirilebilmesi için öğretmenlerin bu konuda eğitilmiş olmaları çok önemlidir. Eğitim almamış olmalarına rağmen eğitimcilerin konuya yaklaşımı olumludur. Eğitimcilerinin FeTeMM konusunda eğitim almaları sağlanırsa, BİLSEM'ler bu yaklaşımın kolayca uygulanabileceği kurumlar haline gelebilir. Bu noktada, hizmet-içi eğitim ya da projeler ile öğretmen eğitimlerinin gerçekleştirilmesi önerilebilir. Öğretmenler aldıkları bu eğitimler sonrası derslerinde daha fazla FeTeMM etkinliğine yer verirlerse, bu alanlarda yetenekli öğrencilerin doğru meslekler seçmelerine katkı sağlayabilirler. Velilerin önemli bir kısmı da FeTeMM eğitiminden haberdar değildir. FeTeMM konusunda kendilerine yapılan kısa bir açıklamadan sonra, konuya yönelik olumlu ifadeler kullandıkları düşünülürse, velilerin FeTeMM'e yönelik yaklaşımları da olumludur. Dolayısıyla FeTeMM eğitimine geçilmesi ve bu yaklaşımın velilere doğru olarak anlatılması durumunda BİLSEM, FeTeMM yaklaşımını uygulamak için oldukça iyi bir ortam olacaktır. BİLSEM'lerde velilerin bu eğitime daha fazla destek vermeleri ve hatta eğitimin bizzat içinde yer almaları sağlanabilir. BİLSEM'ler için program geliştirme sürecinin devam ettiği düşünülürse, bu süreçte öğretim programlarına,

FeTeMM alanlarına ilişkin kazanımların yerleştirilmesi sağlanabilir. Bundan sonra FeTeMM konusunda BİLSEM'lerde yapılacak araştırmalarda, öğrencilere FeTeMM aktiviteleri yaptırıldıktan sonra, onların FeTeMM ile ilgili tutumlarında bir değişiklik olup olmadığı araştırılabilir.

NOT

Bu çalışma, 29. Uluslararası Katılımlı Özel Eğitim Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: günün modası mı yoksa gereksinim mi?*. İstanbul: Aydın Üniversitesi. <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu-2015.pdf> (Erişim tarihi: 11.10.2016).
- Akgündüz, D. & Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32 (1), 1-26.
- Almarode, J. T., Subotnik, R. F., Crowe, E., Tai, R. H., Lee, G. M., & Nowlin, F. (2014). Specialized high schools and talent search programs: incubators for adolescents with high ability in stem disciplines. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 307 –331.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S. & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5 (2), 60-69.
- Burt, S. M. (2014). Mathematically precocious and female: self-efficacy and stem course choices among high achieving middle grade students. Ph.D Thesis, *Trevecca Nazarene University School of Education*. Nashville.
- Bybee, R., W. (2010). What is STEM education?, *Science*, 329 (5995), 996-996.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). Bilimsel araştırma yöntemleri (6. Baskı). Ankara: Pegem A Akademi.
- Ceylan, Ö., Ermiş, G. & Yıldız, G. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimine yönelik tutumları. *International Congress on Gifted and Talented Education*, 1-3 Kasım, Malatya.
- Cotabish, A., Robinson, A., Dailey, D. & Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113 (5), 215-226.
- Çepni, S., Özmen, H. & Ayvacı, H. Ş. (2015). Yaşam (bağlam) temelli, beyin temelli öğrenme kuramları, 21. yüzyıl becerileri ve FeTeMM yaklaşımı ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. Salih Çepni (ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s.122-186). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Dieker, L., Grillo, K., & Ramlakhan, N. (2012). The use of virtual and simulated teaching and learning environments: Inviting gifted students into science, technology, engineering, and mathematics careers (STEM) through summer partnerships. *Gifted Education International*, 28 (1), 96–106.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik, matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi, *International Journal of Human Science*, 13 (1), 602-620.

- Güneş, H. & Karaşah, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.
- Hacıömeroğlu, G. & Bulut, A. S. (2016). Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12 (3), 654-669.
- Hacıömeroğlu, G. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) öğretimi yönelim düzeylerinin incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10 (1), 183 - 194.
- Ihrig, L. M., Lane, E. L., Mahatmya, D., & Assouline, S. G. (2018). STEM excellence and leadership program: increasing the level of STEM challenge and engagement for high-achieving students in economically disadvantaged rural communities. *Journal for the Education of the Gifted*, 41(1) 24 –42.
- Kanlı, E. & Özyaprak, M. (2015). STEM education for gifted and talented students in Turkey, *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 1-10.
- Kaya, S. Y. (2019). STEM tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve ilkokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Zonguldak.
- Kırıktaş, H. & Şahin, M. (2019). Lise öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi, *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 55-77.
- Kim, G.S., & Choi, S.Y., (2012). The effect of creative problem solving ability and scientific attitude through the science based STEAM program in the elementary gifted students. *Elementary Science Education*, 31(2), 216-226.
- Kim, M., Cross, J., & Cross, T. (2017). Program development for disadvantaged high-ability students. *Gifted Child Today*, 20 (2), 87-95.
- Kim, D., H., Ko, D., G., Han, M., J., & Hong, S., H. (2014). The effects of science lessons applying steam education program on the creativity and interest levels of elementary students, *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(1), 43-54.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016a). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: SESAM Grup A.Ş. https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf (Erişim tarihi: 10.10.2018).
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016b). Bilim ve sanat merkezleri yönergesi. Milli Eğitim Bakanlığı. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yone_rgesi.pdf (Erişim tarihi: 10.10.2018).
- National Research Council. (NRC). (1996). National science education standards. Washington DC: National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2011). *Successful k-12 STEM education: identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics. committee on highly successful schools or programs for k-12 STEM education*. Washington DC:

- Board On Science Education and Board On Testing And Assessment, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. https://www.nap.edu/resource/13158/dbasse_071100.pdf (Erişim tarihi: 10.05.2017)
- Öner, A. T. (2017). STEM-FeTeMM okulları. Sencer Çorlu ve Ezgi Çallı (eds.), STEM kuram ve uygulamalarıyla fen teknoloji mühendislik ve matematik eğitimi öğretmenler için temel kılavuz içinde (s.27-36). İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Öner, A. T. & Capraro, R. M. (2016). FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir?, *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 1-17.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmaları*, 2 (1), 1-21.
- Özçelik, A. & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 334-351.
- Özkurt Sivrikaya, S. (2019). Lise öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11 (18), 914-934.
- Özyurt, M., Kuşdemir Kayıran B. & Başaran, M. (2018). İlkokul öğrencilerinin STEM'e ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Studies*, 13 (4), 65-82.
- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G., & Cotabish, A. (2014). The effects of a science focused stem intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 189 –213.
- Uğraş, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin STEM tutum ve öz yeterlik algılarının FeTeMM meslek ilgilerine olan etkisinin incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 89, 279-292.
- Willis, A. J. (2017). Women's choice in college stem majors: impact of ability tilt on women students' educational choice. PhD Thesis, *Minnesota State University*. Mankato, Minnesota.
- Yamak, H., Bulut, N. & Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi, *Gazi üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55.
- Young, J. L., Young, J. R., & Ford, D. Y. (2017). Standing in the gaps: examining the effects of early gifted education on black girl achievement in STEM. *Journal of Advanced Academics*, 28 (4), 290 –312.

Ek-1: Öğretmen ve İdareci FeTeMM Anketinden (ÖİFA) örnek sorular

1.FeTeMM eğitiminden haberdar mısınız?

- Evet
- Hayır

2.Cevabınız evetse nereden duydunuz?

- İnternet
- Reklam
- Akademik çalışmalar
- Diğer (Açıklayınız.)

3.FeTeMM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine ait kazanımların bütünleşik olarak verilmesini öneren bir eğitim yaklaşımıdır. Daha önce FeTeMM eğitimiyle ilgili çalışmaya katıldınız mı?

- Evet
- Hayır

4.Cevabınız Evet ise eğitimi düzenleyen kurumun adını ve eğitimin ismini belirtiniz.

Ek-2: Veli FeTeMM Anketinden (VFA) örnek sorular

1.FeTeMM eğitiminden haberdar mısınız?

- Evet
- Hayır

2.Cevabınız evetse, nereden duydunuz?

- İnternet
- Reklam
- Akademik çalışmalar
- Diğer(Açıklayınız)

3.FeTeMM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine ait kazanımların bütünleşik olarak verilmesini öneren bir eğitim yaklaşımıdır.

Sizce FeTeMM eğitimine geçilmesi gerekli midir?

- Evet
- Hayır

TÜBİTAK 4006 BİLİM FUARI HAKKINDA ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

Semra Benzer¹ & Esra Evrensel²

¹Gazi Üniversitesi, ²Milli Eğitim Bakanlığı

Öz: TÜBİTAK bilim fuarları, öğrencilerin problem çözme becerilerini, analitik ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlarken planlı ve grupla çalışma ve sosyalleşmelerini sağlamaktadır. Bu araştırmada, TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarına katılan katılımcıların proje konularını belirleme yolları, konu belirlerken karşılaşılan güçlükler, proje hazırlama sürecinde karşılaşılan güçlükler ve uygulama hakkındaki genel görüşleri belirlemiştir. Çalışma grubunu 2015-2016 eğitim-öğretim yılı Çankırı ilinde bulunan Millî Eğitim Bakanlığına bağlı beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf 4006 Bilim Fuarı Projesinde görev alan 50 öğrenci oluşturulmuştur. Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak amacıyla bilim fuarlarının yaygınlaştırılmasının yeni kuşakların daha bilimsel düşüncelerini sağlarken sunum yapma, topluluk karşısında konuşma, görüşlerini savunma, demokratik tartışma ortamlarında bulunma, argüman geliştirme gibi pek çok katkısı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı, Öğrenci, Görüş, Proje

STUDENTS' VIEWS ABOUT TÜBİTAK 4006 SCIENCE FAIR

Abstract: TÜBİTAK science fairs improve students' problem solving skills, analytical and critical thinking skills. In addition, they provide planned and group work and socialization. In this research, the ways of determining the project subjects of the participants participating in the TÜBİTAK 4006 Science Fair, the difficulties encountered in determining the subject, the difficulties encountered during the project preparation process and the general opinions about the implementation were determined. In the 2015-2016 academic year, 50 students from the 5th, 6th, 7th and 8th Grade 4006 Science Fair Project affiliated to the Ministry of National Education in Çankırı were formed as working groups. It has been found out that dissemination of science fairs in order to enable students to learn by living and making new generations to make them think more scientifically, has many contributions such as making presentations, speaking in front of the community, defending their opinions, developing democratic discussion environments and developing arguments.

Keywords: TÜBİTAK 4006 Science Fair, Student, Opinion, Project

Yazarlara ait bilgiler:

¹Doç.Dr., Gazi Üniversitesi, sbenzer@gazi.edu.tr

²Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, esracobn@gmail.com

Atıf için;

Benzer, S. & Evrensel, E. (2019). TÜBİTAK 4006 bilim fuarı hakkında öğrenci görüşleri. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitim Dergisi*, 2(2), 28-38.

GİRİŞ

Öğrencilerin bilim okuryazarı olmalarını sağlamak amacıyla eğitim kurumlarında verilen eğitimlerle birlikte okul dışı ortamlarda da gerçekleşen eğitim ortamları da oldukça etkilidir (Keçeci, 2017). Öğrencilerin öğrenme çıktılarında gelişim sağlamanın yolu, derse yönelik tutumlarını olumlu düzeyde artıracak öğrenme öğretme süreçlerini ve ortamlarını oluşturmaktır. Bilim şenlikleri (fen, matematik, sosyal bilimler şenlikleri vb.), buluş şenlikleri, bilim-proje fuarları ve proje yarışmaları gibi etkinlikler oldukça önemlidir. Öğrenciler seçtikleri konular hakkında literatür taraması yaparken yalnız kendi konuları ile ilgili değil farklı konular hakkında da bilgi sahibi olabilirler (TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu), 2017). Uluslararası alandaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de pek çok bilim temelli proje yarışması ve özellikle TÜBİTAK destekli bilim fuarları düzenlenmektedir (Oğuz Ünver, Arabacıoğlu & Okulu, 2015).

TÜBİTAK bilim fuarlarının, öğrencilerin problem çözme becerilerini, analitik ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlarken planlı ve grupla çalışma ve sosyalleşmelerini sağlamak gibi amaçları bulunmaktadır (Özel & Akyol, 2016). Sorgulama becerileri, öğrencilerin aktif olarak sürece katılmaları ile gözlem yapma, soru sorma, kaynak araştırması yapma, araştırma sürecini planlama, veri toplama ve analiz etme, tahmin etme ve tahmin ve sonuçları paylaşma, bilimsel yaklaşımları kazanmaları sağlayacak etkinliklerin tamamı olarak düşünülmektedir (Matson, 2006; Tüzün, 2006). Bilim şenlikleri, ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarının, problem çözme becerilerini bilim insanına yönelik algılarını ve derse yönelik motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği iddia edilmektedir (Durmaz, Oğuzhan-Dinçer & Osmanoğlu, 2017; Yıldırım, 2018). Öğrencilerin fen dersinde deney ve etkinlik yapmalarının ya da bilimsel bir proje hazırlamalarının onların derse olan ilgisini artırdığı ve onları derse yönelik daha iyi motive ettiği bilinmektedir (Yeşilyurt, Kurt & Temur, 2005; Aydoğdu & Ergin, 2008; Kaya & Büyük, 2011).

Bilim fuarları gibi projeler öğrencilerin derslerde öğrenmiş olduğu teorik bilgileri uygulama şansı yakaladıkları bir fırsat olabilir (Şahin, 2012). Yüzyılımızda bilimsel alt yapının kurulmasında bireylerin eğitime başladığı ilk yıllardan başlanarak veri toplama, verilerin değerlendirilmesi, veriler arasında neden sonuç ilişkisinin kurulması, çeşitli yöntem ve modeller kullanılarak geliştirme girişiminde bulunması, karar alabilmesi gibi becerilerinin kazanılması çok önem taşımaktadır. Bilimsel etkinlikler tüm bu kazanımların gerçekleştirilmesinde önemli basamaktır (TÜBİTAK, 2018). Çok sayıda okulun katılımı ile gerçekleştirilen 4006 kod numaralı “Bilim Fuarları Destekleme Programı” geniş bir öğrenci kitlesine ulaşan TÜBİTAK eğitimi destekleme programıdır. “Bilim Fuarları Destekleme Programı” programının hedeflenen amaçları (TÜBİTAK, 2018):

- Bilimin, bilimsel çalışmaların benimsenmesi ve teşvik edilmesi,
- Bilimin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi,
- Bilim kültürünün yaygınlaştırılması,
- Okulların öğrenilen ve araştırma yapılabilen merkezlere dönüştürülmesi,
- Gençlere araştırma teknikleri, raporlama ve sunum kabiliyetlerinin kazandırılması,
- Farklı bilişsel, duyuşsal ve psikomotor seviyedeki her çocuğa proje yapabilme fırsatının sunulması,

- Eğlenceli taraflar ortaya çıkarılarak proje yapma ve paylaşma konusunda ortam ve olanakların sağlanması,
- İşbirliği içerisinde proje geliştirme kabiliyetinin verilmesi,
- Öğrenciler üzerindeki yarışma baskısının ortadan kaldırılarak proje yapmanın eğlenceli taraflarının ön plana çıkarılması,
- Gerçek hayattaki soru ve sorunlara çözüm bulunmasında bilimsel çalışmaların ve bulguların öneminin öğrenciler tarafından uygulanarak / yaşanarak bilimsel çalışmalarla ilişkilendirilmesinin sağlanmasıdır.

4006 kod numaralı TÜBİTAK programından istifade etmek için okulların yapmış olduğu başvurulara 20 ölçüt eşliğinde 100 puan üzerinden değerlendirme yapılmaktadır. Başvurular, her ölçütte 1-5 puan arasında değerlendirme yapılarak toplam puana göre sıralanmaktadır. TÜBİTAK bilim fuarlarına katılan okullara gereken kırtasiye, laboratuvar ve deney malzemeleri, etkinlik materyalleri, makine teçhizat alımları, robot bilim projeleri için eğitim hizmet alımı, fuar kapsamında kullanılacak alımlar, bakım-onarım giderleri ve proje ihtiyaçları doğrultusunda yapılan diğer alımlar için gerekli desteği vermektedir (TÜBİTAK, 2018).

TÜBİTAK bilim merakının oluşması, öğrencilerin bilimin her alanına ilgi duymaları, bilim anlayışının disiplinler üstünde yaygınlaşması, bilimsel çalışmalara katılımın artması, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında ilgili mesleklere yönelmesi için destekleme programları yapmaktadır (Çolakoğlu, 2018).

TÜBİTAK tarafından desteklenen programlardan bazıları 4004 kod numaralı Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı, 4005 kod numaralı Bilim ve Toplum Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Programı, 4006 kod numaralı Bilim Fuarları programı, 4007 Bilim Şenlikleri Programı olarak bilinmektedir. 4006 kod numaralı Bilim Fuarları Programına 2014 yılında 2.040 okul başvuruda bulunmuş, Türkiye genelinde 880 okulun katılımı ile fuar yapılmıştır. Son dört yılın ortalamasına bakıldığında proje başvurularının %90'ı yeterli puan alarak desteklenmeye hak kazanmıştır (Çolakoğlu, 2018).

Bu araştırmada, TÜBİTAK 4006 Bilim fuarına katılan katılımcıların proje konularını belirleme yolları, konu belirlerken karşılaşılan güçlükler, proje hazırlama sürecinde karşılaşılan güçlükler ve uygulama hakkındaki genel görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Bu araştırma ile TÜBİTAK 4006 Bilim fuarına katılan katılımcıların proje konularını belirleme yolları, konu belirlerken proje hazırlama sürecinde karşılaşılan güçlükler ve uygulama hakkındaki genel görüşlerinin analiz edilmeye çalışıldığından betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen varolan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırmalara uygun bir modeldir (Karasar, 1999).

Çalışma grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 eğitim-öğretim yılı Çankırı ilinde bulunan Millî Eğitim Bakanlığına bağlı beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf 4006 Bilim Fuarı Projesinde görev alan 50 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin tamamı 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarı'na katılmış ve proje sunumu yapmışlardır.

Tablo 1. Araştırma grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları

Cinsiyet	(f)	(%)
Kız	35	70
Erkek	15	30
TOPLAM	50	100

Çalışma grubundaki öğrencilerin cinsiyet değişkenine bakıldığında 35'i kız, 15'i erkek olmak üzere toplam 50 ortaokul öğrencisine görüşme formu uygulanmıştır. Öğrencilerin cinsiyet değişkeninin yüzdelik dağılımına bakıldığında %70'ini kızlar, %30'unu erkekler oluşturmaktadır (Tablo 1). Araştırma grubunda bulunan öğrencilerin sınıflara göre dağılımlarına bakıldığında, %5'inin beşinci sınıf, %6'sının altıncı sınıf, %18'inin yedinci sınıf, %21'inin sekizinci sınıf öğrencisi olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sınıf değişkeninin yüzdelik dağılımına bakıldığında %10'unun 5. sınıflar, %12'sinin 6. sınıflar, %36'sının 7. sınıflar ve %42'sini 8. sınıflar oluşturmaktadır.

Araştırmacı tarafından, Kasım 2015 tarihinde TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarına başvuru yapılacağı ilan edilmiş öğrencilere araştırma yaparak yapabilecekleri projeleri belirlemeleri için süre verilmiştir. Araştırmacı tarafından, Kasım 2015 tarihinde TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarına başvuru yapılacağı ilan edilmiş öğrencilere araştırma yaparak yapabilecekleri projeleri belirlemeleri için süre verilmiştir.

Projelerin belirlenmesi sırasında ve tüm proje yürütülmesi sürecinde farklı branşlardaki öğretmenler tarafından öğrencilere rehberlik yapılmıştır. Süreç sonunda öğrenci projeleri değerlendirilerek ve başvuru için uygun olduğu belirlenen projeler ile Aralık ayında başvuru yapılmıştır. Bilim fuarı 12 Mayıs 2016 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bilim fuarına okuldaki tüm öğrenciler, öğretmenler ve veliler katılmıştır. Bilim fuarının tamamlanmasının ardından öğrencilere ilgili görüşme formu uygulanarak araştırmaya ait veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

Veri toplama araçları

Veri toplama amacıyla araştırmacılar tarafından ilgili literatür incelenerek hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (Keçeci, Zengin & Alan, 2017; Çolakoğlu, 2018; Avcı & Su Özenir, 2018; Çavuş, Balçın & Yılmaz, 2018; Atalmış, Selçuk & Ataç, 2018; Okuyucu, 2019; Babaoğlu Özdemir & Babaoğlu, 2019). Görüşme formunun geçerliliğinin sağlanması için beş öğretim üyesinin uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşme sorularının daha anlaşılabilir olması için sorular bir dil uzmanı tarafından incelenmiştir.

Verilerin analizi

Araştırmada toplanan açık uçlu soruların analizi, nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan “betimsel analiz” kullanılarak değerlendirilmiştir. Betimsel analize göre; elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analizde; bireylerin görüşlerini yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmektedir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguları, düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunmaktır. Yapılan betimlemeler yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve sonuçlara ulaşılır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Araştırma sırasında elde edilen veriler, proje konularını belirlerken kullandıkları yollar, proje konusunu belirlerken yaşanan sorunlar, proje hazırlama sırasında karşılaşılan güçlükler, TÜBİTAK 4006 Proje yapmanın faydaları, fuar hakkında genel görüş şeklinde betimsel analiz ile incelenmiştir.

BULGULAR VE YORUM

2015-2016 eğitim öğretim yılında, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri okullarında gerçekleştirilen TÜBİTAK 4006 bilim Fuarına Fen Bilimleri (8), Matematik (6), Türkçe (5), Sosyal Bilgiler (3), İngilizce (2), Görsel Sanatlar (2) ve Bilim Uygulamaları (1) olmak üzere yedi farklı dersten toplam 27 proje ile katılmışlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin %88’i okul hayatında ilk defa proje yaptığını belirtirken, %12’si ise daha önce TÜBİTAK Projesi yapmadığını belirtmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcılar, proje konularını belirlerken hangi yolları kullandıklarına dair öğrenci dağılımı Tablo 2’de verilmiştir. Öğrenciler cevap verirken birden fazla seçeneği işaretlemişlerdir. Bu durum, araştırmaya ait veriler değerlendirilirken dikkate alınmıştır.

Tablo 2. Öğrencilerin Proje konularını belirlerken kullandıklarına yollar

Proje konusu belirleme yolları	Öğrenci (f)	Öğrenci (%)
Grup arkadaşları ile konuşarak	38	76
Dersi okutan öğretmene danışarak	46	92
Aile büyüğüne danışarak	3	6
Yazılı kaynaklardan bilgi toplayarak	12	24
İnternette araştırma yaparak	32	64
Kitaplardan araştırma yaparak	6	12
Gazete haberlerinden esinleme sonucu	3	6
Ders notlarından araştırma	8	16
Ön bilgilerden yararlanarak	9	18
Beyin fırtınası yöntemini kullanarak	11	22

Katılımcıların %92’si ‘dersi okutan öğretmene danışarak’ %76’sı ‘grup arkadaşlarıyla konuşarak’, %64’ü ise ‘internette araştırma yaparak’ cevabını vermiştir (Tablo 2). Araştırmada elde edilen veriler incelenerek, öğrencilerin konu belirlerken yaşadıkları sorunlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Konu belirlerken yaşanan sorunlar

Konu belirlerken yaşanan sorunlar	Öğrenci (f)	Öğrenci (%)
Proje araç ve gerecinin temini sırasında sorun yaşadım	7	14
Malzeme seçiminde sorun yaşadım.	13	26
Uygun ortam koşullarını ayarlama güçlük yaşadık.	10	20
Konunun geniş tutulması sebebiyle sorun yaşadık.	7	14
Konu beğenmekte zorlandık.	13	26
Zaman konusunda sıkıntı yaşadık.	11	22
Proje süreci ile ilgili sorunlar yaşadık.	2	4
Nasıl proje yapılacağını bilmiyorduk.	5	10

Öğrencilerin %26'sı konu beğenmekte, %26'sı malzeme seçiminde ve %22 si konu beğenmekte sorun yaşadığını belirtti. TÜBİTAK 4006 projesinin uygulanmasının faydaları ile ilgili öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 4'de belirtilmiştir.

Tablo 4. TÜBİTAK 4006 Projesi yapmanın faydaları

Projenin Faydaları	Öğrenci (f)	Öğrenci (%)
Başarmanın mutluluğunu yaşadım	29	58
Proje hazırlama sürecini öğrendim	20	40
Deneyimlerimi sonraki yıllara aktarma bakımından önemliydi.	17	34
Bilmediğim ve öğrenmem gereken birçok konuyu öğrendim.	20	40
Verimli ve zevkli bir çalışmaydı.	35	70
Laboratuvar çalışmalarına ilğim arttı.	12	24
Özgüven gelişimime katkı sağladı.	25	50
Öğrenme isteğimde artış oldu.	24	48
Arkadaşlarımla iletişimimde gelişmeler oldu.	8	16

Öğrencilere projenin faydalarını sorduğumuzda %70'i verimli ve zevkli bir çalışma olduğunu belirtti. %58'i başarmanın mutluluğunu yaşadıklarını %50'si ise özgüven gelişimine katkı sağladığını belirtti. Proje hazırlama sürecinde karşılaşılan engellerle ilgili öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 5'de belirtilmiştir.

Tablo 5. Proje hazırlama sürecinde karşılaşılan engeller

Proje hazırlama sürecinde karşılaşılan engeller	Öğrenci (f)	Öğrenci (%)
Maddi sıkıntılar yaşanabilir.	1	2
Öğrenci sayısının sınırlandırılması ile ilgili sorunlar olabilir.	13	26
Öğrencilerin isteksiz olması	11	22
Proje yapmanın zorlukları sebebiyle sorunlar olabilir.	6	12
Çok zaman alıcıdır.	15	30
Kendi başına çalışma becerisi olmayan öğrenciler uyum sorunu yaşayabilir.	3	6

Öğrencilerin %30'u projenin çok zaman alıcı olduğunu belirtmiştir. %26'sı ise öğrenci sayısının sınırlandırılması ile ilgili sorunlar olabileceğini belirtmiştir (Tablo 5). Katılımcılar proje hazırlarken proje ürününü oluştururken zorlandıklarını, bir kısmı da proje posterini hazırlarken ve proje sunumunda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar en zevk

aldıkları bölüm sorulduğunda yarıdan fazlasının proje uygulamasının tamamından, bir kısmının ise sunum yaparken zevk aldıklarını belirttiği belirlenmiştir.

Katılımcılar tüm derslerden proje hazırlanabileceğini belirtmişlerdir. Katılımcıların önemli bir kısmı da fen ve matematik derslerinden hazırlanabileceğini bildirmişlerdir. Katılımcıların büyük çoğunluğu projelerinin birçok kişi tarafından görülmesinin kendilerini mutlu ettiğini ve heyecan duyduklarını belirtmiştir. Araştırma verileri incelendiğinde, sergi ortamında bulunmaktan büyük çoğunluk heyecanlı olduğunu ve mutlu hissettiğini belirtmiştir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmaya katılan tüm katılımcıların tamamı yeniden böyle bir etkinlikte bulunmak istediklerini sebep olarak çok eğlendiklerini ve yeni bilgiler edindiklerini belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, grup çalışması sırasında öğrencilerin çoğu sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar arasından sorun yaşadığını belirtenler ise grup arkadaşının yardım etmemesi sebebiyle sorun yaşadıklarını bildirmektedirler.

Çalışmanın olumlu yanlarını sorduğumuzda öğrencilerin büyük çoğunluğu yeni bilgiler edindiklerini belirtmişlerdir. Katıldıkları süreç boyunca ve sonucunda sorumluluk ve özgüven sahibi olduklarını, öğrenme isteklerinin arttığını belirtmişlerdir. Katılımcılar sürecin olumsuz yanları ile ilgili olarak ise, birçoğu olumsuz yanının olmadığını, fazla vakit aldığını, zor ve yorucu olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan katılımcılar, sergide en farklı çalışmanın, Yüzük Oyunu ile Elektrik Devresini Öğreniyorum adlı proje olduğunu belirtirken, sergide ilginizi en çok çeken projenin ise Hidrolik Kol adlı proje olduğunu belirttiler.

İlerde seçmek istediğiniz meslek sorusuna öğrenciler en çok (%20) doktor olmak istediklerini belirttiler. Bunun yanı sıra Hemşire (%12), Öğretmen (%16) gibi meslekleri istediklerini belirttiler. Araştırmaya katılanların %46'sı Bilim insanı olmak istediğini, %52'si istemediğini belirtmişlerdir.

TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı Projesi hakkında genel değerlendirme yapan öğrenciler, Proje gününün çok eğitici ve eğlenceli olduğunu, kendilerine birçok yönden katkı sağladığını belirttiler.

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin büyük çoğunluğu proje konularını belirlerken en çok grup arkadaşları ile konuşarak ve dersi okutan öğretmenlerine danıştıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca katılımcılar konularını belirlemede internetten, yazılı kaynaklardan, kitaplardan, gazetelerden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Konuları belirlerken konu seçmede, zaman konusunda, malzeme belirleme ve temininde, proje sürecinde sorun yaşadıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından katılımcıların bilimsel çalışmanın basamaklarını kullanmakta ve bilimsel süreç becerilerinde sorun yaşadıkları bildirilmektedir. Araştırmacılar katılımcıların en çok problem belirlemede sorun yaşadıkları belirlemiştir. Katılımcılar araştırmamanın sonunda proje hazırlama sürecini öğrendiklerini, laboratuvar çalışmalarına ilgilerinin arttığını, öğrenme isteklerinde artış olduğunu ve özgüvenlerinin arttığını

belirtmişlerdir. Bilim Fuarına yönelik gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarına etki etmektedir (Çavuş, Barçın & Yılmaz, 2018).

Proje çalışmaları sırasında öğretmenler öğrencilere danışmanlık yaparken problemi belirleme verileri değerlendirme ve rapor yazma konusunda, fiziki mekân ve zaman konusunda sıkıntı yaşadıklarını, idarenin önem vermemesini belirtmişlerdir (Tortop, 2013; Çetin & Şengezer, 2013; Özel & Akyol, 2016; Sözer, 2017; Ayvacı & Çoruhlu, 2010). Danışman öğretmen ve öğrencilerin bilim fuarı sürecinde yaşadıkları sorulara yönelik olarak materyal desteği, fiziki imkanlar, hizmet içi eğitim, maddi desteğin artırılması, müfredatta proje dersine yer verilmesinin çözüm olabileceği bildirilmektedir (Okuyucu & Demir, 2019).

Yıldırım (2018), bilim şenliklerinin öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bilim fuarı, bilim şenliği, proje çalışmaları gibi faaliyetlerin öğrencilerin bilim insanına yönelik algılarını ve derse olan motivasyonlarını artırdığı bilinmektedir (Özel & Akyol, 2016).

Öğretmenler bilim şenlikleri sayesinde öğrencilerin sorunlar ile başa çıkma yollarını öğrendiklerini ve el becerilerinin geliştiğini belirtmektedirler (Tortop, 2013).

Bilim fuarına ilişkin görüşlerin alındığı araştırmada bu projelerin öğrencilerin bilişsel kazanımlarının yanı sıra öğrencilerin okula ve derse olan ilgisini artırdığını, özgüvenlerini olumlu yönde geliştirdiğini belirtilmektedir. Öğrenciler açısından proje sürecinde arkadaşlarınca yeterince destek vermemesi sonucu bazı öğrencilerin projeleri tek başın tamamlamak zorunda kalmaları önemli bir problemdir. TÜBİTAK 4006 projelerinin bilimsel katkısı ile beraber ekonomik katkısı da dikkate alındığında eksiklikleri tamamlanarak sürdürülmesinin faydalı olacağı bildirilmektedir (Atalmış, Selçuk & Ataç, 2018)

Bu araştırmanın sonuçları bilim fuarlarına katılan ortaokul öğrencilerinin bilim festivallerine karşı olumlu tutumları olduğunu göstermektedir (Keçeci, Kırbağ-Zengin & Alan, 2018)

Bilim fuarlarına katılan öğrencilerin, problem çözme becerilerini geliştirmeleri, bilimsel düşünmeleri, elde ettikleri analiz edebilmeleri, sonuçlar konusunda sunum yaparak dinleyicilere bilgi vermeleri, dinledikleri araştırmalar içinde yapıcı eleştiriler yapabilmeleri beklenmektedir (Keçeci, Kırbağ Zengin & Alan, 2017). Soyuçok (2018) bilim fuarlarına katılan öğrencilerin güven duygusunu artırdığını belirtmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlere seminerler verilerek bilim fuarları ve proje hazırlama ve yönetme süreci ile ilgili bilgilendirilmesi yapılması uygun olacağı belirlenmiştir. Ayrıca proje tabanlı öğrenme yaklaşımının sadece fen derslerinde değil tüm derslerde uygulanması esastır. Örnek uygulamalarının tüm derslerin müfredatında yer alması fen okuyuları bireyler ve sorgulayan bireyler yetiştirmek açısından oldukça önem arz etmektedir. Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamak amacıyla bilim fuarlarının yaygınlaştırılması, yeni kuşakların daha bilimsel düşünmelerini sağlarken sunum yapma, topluluk karşısında konuşma, görüşlerini savunma, demokratik tartışma ortamlarında bulunma, argüman geliştirme gibi pek çok katkısını da beraberinde getirecektir.

KAYNAKÇA

- Atalmış, E. H., Selçuk, G. & Ataç, A. (2018). TUBİTAK 4006 projelerine ilişkin yönetici, yürütücü ve öğrenci görüşleri, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3):1999-2020.
- Avcı, E., & Özenir, Ö.S. (2018). Bilim Fuarları Sürecinin Yürütücü Öğretmenler Gözünden Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 17(3):1672-1690.
- Aydoğdu, B., & Ergin, Ö. (2008). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2): 15-36.
- Çavuş, R., Balçın, M. D., & Yılmaz, M. M. (2018). Bilim Fuarı Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algılarına Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(10): 1-17.
- Çetin, O. & Şengezer, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin proje çalışmalarına ilişkin görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 14 (1): 24-49.
- Çolakoğlu, M. H. (2018). TUBİTAK 4006 bilim fuarları desteğinin eğitim ve öğretime katkısı. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1): 48-63.
- Durmaz, H., Dinçer, E. O., & Osmanoğlu, A. (2017). Bilim şenliğinin öğretmen adaylarının fen öğretimine ve öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2): 364-378.
- Karasar, N. (1999) Bilimsel araştırma yöntemi, Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kaya, H., & Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları. *Tübbav Bilim Dergisi*, 4(2): 120-130.
- Keçeci, G. (2017). The aims and learning attainments of secondary and high school students attending science festivals: A case study. *Educational Research and Reviews*, 12(23): 1146-1153.
- Keçeci, G., Kırbağ Zengin, F. & Alan, B. (2017). Science festival attitude scale: Validity and reliability study (Bilim şenliği tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması). *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 8(27): 562-575.
- Keçeci, G., Zengin, F. K., & Alan, B. (2018). Comparing the Science Festival Attitudes of Students Participating as Observers in School Science Fairs. *Acta Didactica Napocensia*, 11: 175-183.
- Korkmaz (Baylav), H. & Kaptan, F. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 91-97.

Matson, J. O. (2006). Misconceptions about the Nature of Science, Inquiry-Based Instruction, and Constructivism: Creating Confusion in the Science Classroom. *Electronic Journal of Literacy through Science*, 5(6):. 1-10.

Oğuz Ünver, A., Arabacıoğlu, S., & Okulu, H. Z. (2015). Öğretmenlerin bu benim eserim proje yarışması rehberlik sürecine ilişkin görüşleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2):12-35.

Okuyucu, M.A. (2019). 4006-TÜBİTAK Bilim Fuarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2):202-218.

Okuyucu, M.A., & Demir, H. (2019). *Eğitim Pratiğimiz ve 2023*. Eğitim Vizyonu Kongresi, 19-20 Mart 2019 Van, pp:142-143.

Özdemir Babaoğlu B, & Babaoğlu, B. (2019). TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarlarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarıyla İlişkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(1): 22-36.

Özel, M. & Akyol, C., (2016). Bu benim eserim projeleri hazırlamada karşılaşılan sorunlar, nedenleri ve çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 141-173.

Sözer, Y. (2017). Investigation of the project development process of the pupils who attend to the Tubitak research project contest: an action research, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(2): 139-158.

Şahin, Ş. (2012). Bilim şenliklerinin 10. sınıf öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarına olan etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1): 89-103.

Tortop, H. S. (2013). Bu benim eserim bilim şenliğinin yönetici, öğretmen, öğrenci görüşleri ve fen projelerinin kalitesi odağından görünümü. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12): 255-308.

TUBİTAK, (2017). 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı Proje Çağrısı, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/bilim_fuari_cagri_metni.pdf

TUBİTAK, (2018). 4006 TÜBİTAK Bilim Fuarları Destekleme Programı Proje Çağrısı, <https://bilimiz.tubitak.gov.tr/bilimFuari.htm>

Tüzün, H. (2006). Eitsel Bilgisayar Oyunları ve Bir Örnek: Quest Atlantis. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 30: 220-229.

Yeşilyurt, M., Kurt, T., & Temur, A., (2005). İlköğretim fen laboratuvarı için tutum anketi geliştirilmesi ve uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 23-37.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık



Journal Of STEAM Education
Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve
Sanat Eğitimi Dergisi
2019, Aralık (2.Sayı, 2.Cilt)



Yıldırım, H. İ. (2018). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2): 390-409.