



Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sahip oldukları FeTeMM Farkındalıklarının Girişimci Özellikleri Yordama Durumu

The STEM Awareness as Predictor of Entrepreneurial Characteristics of Prospective Science Teachers

İsa DEVECİ^a

^aKahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Kahramanmaraş, Türkiye.

Öz

Bu araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumunu incelemektir. Araştırma ilişkisel tarama modeline göre tasarlanmıştır. Araştırmaya 162 fen bilimleri öğretmen adayı katılmıştır. Örneklem, Türkiye’de bir devlet üniversitesinde amaçsal örnekleme yaklaşımlarından tipik durum örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Veriler “FeTeMM Farkındalık Ölçeği” ve “Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin analizinde basit doğrusal regresyon analizinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir. FeTeMM farkındalığının girişimci özellikler arasında en fazla yordadığı değişken, % 29 varyans oranı ile duygusal zeka olmuştur. Bu sonuçlara bağlı olarak fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının, diğer yaşam becerilerini (eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, analitik düşünme, karar verme) yordama durumu incelenebilir.

Abstract

The aim of the study was to investigate the contribution of STEM awareness on entrepreneurial characteristics of prospective science teachers. The research was conducted with 162 prospective science teachers. Data were obtained prospective science teachers who were enrolled in a public university in Turkey. The participants was selected according to typical case sampling. The data were collected through “Entrepreneurship Scale Toward Prospective Teachers” and “STEM Awareness Scale”. The findings of the study show that the STEM awareness of prospective science teachers is a significant predictor of their entrepreneurial characteristics such as taking risk, being innovative, self-confidence, seeing opportunities and emotional intelligence. Moreover, it was found that STEM awareness is more predicts emotional intelligence with with a variance rate of 29%. than other entrepreneurial characteristics. Depending on these results, researchers could examine the contribution of STEM awareness on other life skills (critical thinking, creative thinking, analytical thinking, decision making).

Anahtar Kelimeler

fen bilimleri öğretmen eğitimi
FeteMM farkındalığı
girişimci özellikler

Keywords

science teacher education
STEM awarenees
entrepreneurial characteristics

Extended Abstract

It is noteworthy that the emphasis on STEM education in curricula in recent years. In particular, the fact that the researches carried out are in the field of science education indicates the importance of science education (Evrin, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). In addition, the concept of “entrepreneurship”, which takes place under the dimension of life skills in the 2013 science curriculum and the 2017 science curriculum, has also become one of the current research topics in recent years in Turkey. The importance of “STEM” and “Entrepreneurship” both at national and international level is increasing day by day (MEB, 2017; European Commission, 2015). STEM education is expressed as an interdisciplinary teaching system consisting of practical approaches aimed at integrating four different disciplines such as science, technology, engineering and mathematics (Bybee, 2010). It is also stated that STEM education provides a combination of disciplines of science, technology, engineering and mathematics that enable the establishment of links between real-life problems and content knowledge within the process of education, a unit or course (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016). When considered as an ability the concept of entrepreneurship, it is seen as an individual talent that enables the idea to transform it into practice (European Commission, 2011), and when viewed as a process it is expressed as a process that starts with the entrepreneur identifying or recognizing the opportunities to create a new product and service & Reuber, 2010). It is also noted that entrepreneurial characteristics are increasingly encountered in the fields of science, technology, engineering and mathematics (Camesano et al., 2016). At this point, it is worth noting that STEM education alone will limit the accessibility of the country to its social and economic potential, at the point where there is no entrepreneurial mind that allows us to understand how we will implement everyday life (Flanagan, 2014). At this point, it can be said that the concepts of “entrepreneurship” and “STEM” have some common characteristics and purposes. In this sense, it is stated that STEM education can improve the entrepreneurial minds of students with first hand experience (Jin, Li Yang and Son, 2015). In recent years, direct and indirect emphasis on the concepts of “entrepreneurship” and “STEM” in science curricula have increased the interest in these topics. Therefore, it has been not found any research examining the contribution of STEM awareness on entrepreneurial characteristics of prospective science teachers in the related literature.

The aim of the study was to investigate the contribution of STEM awareness on entrepreneurial characteristics of prospective science teachers. The sub-problems of the research are as follows:

- Does STEM awareness predict the characteristic of risk taking of prospective science teachers?
- Does STEM awareness predict the characteristic of self-confidence of prospective science teachers?
- Does STEM awareness predict the characteristic of being innovative of prospective science teachers?
- Does STEM awareness predict the characteristic of seeing opportunities of prospective science teachers?
- Does STEM awareness predict the characteristic of emotional intelligence of prospective science teachers?

The participants of the study comprises 162 (Female= 145, Male= 17) prospective science teachers. Regarding the year of the course, 47 students were attending the 1st year, 44 the 2nd, 32 the 3rd, and 39 were in the 4th year. The ages of the participants ranged between 18 and 24 years. Data were obtained from a purposeful sample of prospective science teachers science education unit located in a public university in Turkey. The data were collected through «Entrepreneurship Scale Toward Prospective Teachers» and “STEM Awareness Scale”. Data were analysed using SPSS 20.0. As shown in Table 2-7, STEM awareness is significant predictor for entrepreneurial characteristics of prospective science teachers.

The findings of the study show that the STEM awareness of prospective science teachers is a significant predictor of their entrepreneurial characteristics such as taking risk, being innovative, self-confidence, seeing opportunities and emotional intelligence. Moreover, it was found that STEM awareness have predictive value much more on the emotional intelligence with a variance rate of 29%.

Depending on the results of the research, it should be noted that the STEM education processes can contribute the entrepreneurial characteristics of prospective science teachers. It may be useful to integrate these processes with entrepreneurship education while designing educational processes related to STEM education prepared for prospective science teachers. Moreover, the effect of STEM education on entrepreneurial characteristics of prospective science teachers can be tested by experimental research. In addition, it can be tested on prospective science teachers whether STEM awareness predict variables such as critical thinking, creative thinking, and analytical thinking.

1. Giriş

Son yıllarda öğretim programlarında FeTeMM eğitimi konusuna vurgu yapılması dikkat çekmektedir. Bilhassa da yürütülen araştırmaların fen eğitimi alanında olması konunun fen eğitimi açısından önemine işaret etmektedir (Evrım, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014). Bunun yanında 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yaşam becerileri boyutunda yer alan "girişimcilik" kavramının güncel araştırma konuları arasında yer aldığına şahit olunmaktadır (Çelik, Gürpınar, Başer ve Erdoğan, 2015; Deveci ve Çepni, 2014; Deveci, Zengin ve Çepni, 2015; Deveci, 2016; Deveci ve Çepni, 2017). Bu gelişmelere paralel olarak "FeTeMM" ve "Girişimcilik" kavramlarının hem ulusal düzeyde hem de uluslararası düzeydeki önemi gün geçtikçe artmaktadır (MEB, 2017; European Commission, 2015).

FeTeMM Farkındalığı

FeTeMM eğitimi bir ulusun gelecekteki ekonomik gücünü belirlemede önemli bir rol oynamaktadır (Veenstra, Padró ve Furst-Bowe, 2012). FeTeMM eğitimi; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi dört farklı disiplinin birbirleriyle bütünleştirilmesini hedef alan ve uygulamaya dönük yaklaşımlardan oluşan disiplinlerarası öğretim süreci olarak ifade edilmektedir (Bybee, 2010). Bunun yanında FeTeMM eğitiminin bir ünite ya da ders kapsamında gerçek yaşam problemi ile içerik bilgisi arasında bağlantılar kurulmasına imkan verdiği belirtilmektedir (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016). FeTeMM okuryazarlığı ise bir içerik alanı olarak değil, daha çok öğrenmenin daha ileriye taşınmasını sağlayan beceriler, yetenekler, olgusal bilgiler, kavramlar ve üst düzey düşünme gerektiren görsel bir süreç olarak ifade edilmektedir (Zollman, 2012). Birçok ülkede FeTeMM mesleklerinin doğası hakkında farkındalık yaratma önemli stratejilerden biri olarak görülmektedir (Marginson, Tytler, Freeman ve Roberts, 2013). Dolayısıyla FeTeMM konusunda elde edilecek farkındalık önemli görülebilir. Özellikle FeTeMM alanlarında (matematik, fizik, kimya, biyoloji ve bilişim teknolojileri) görev yapan öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarının belirlenmesinin oldukça önemli olduğuna işaret edilmektedir (Çevik, 2017). Bu anlamda farkındalık; olumlu yöndeki değişimin temel ve gizil süreçlerinden biri olarak ifade edilmenin yanında (Fletcher, Schoendorff ve Hayes, 2010), bireylerin ve toplumun çevreye karşı bilinçli ve duyarlı olmaları şeklinde açıklanmaktadır (Keleş, 2007). Kişisel farkındalık ise kişilerin öğrenme süreci hakkında edindiği bilgi ve bu öğrenme sürecini kontrol etme eğilimi olarak ifade edilmektedir (Heo, 2000). FeTeMM farkındalığı; bireylerin etkileşime girebilmesi, öz yeterlik sahibi olması ve kendini geliştirmesinde ön koşul olarak görülmektedir (Kovarik, Patterson, Cohen, Sanders, Peterson, Porter ve Chowning, 2013). Bu doğrultuda FeTeMM farkındalığı; FeTeMM eğitimi sayesinde bireylere üst düzey düşünme becerisi kazandırma, mühendislik alanında yaratıcılık becerisini geliştirme, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bir arada kullanılabilme, bir problemin birden fazla çözüm yolu olabileceğini anlama, cesaretli olma, özgüvenli olma, işbirliği yapabilme ve etkili iletişim kurabilmeyi sağlamanın farkında olmak şeklinde ifade edilebilir.

Girişimci Özellikler

Girişimcilik kavramı bir taraftan fikri uygulamaya dönüştürmeyi sağlayan bireysel bir yetenek olarak tanımlanırken (European Commission, 2011), diğer taraftan yeni bir ürün veya hizmet oluşturmak için fırsatların tanımlanması ya da fark edilmesi ile başlayan bir süreç olarak ifade edilmektedir (Fisher ve Reuber, 2010). Girişimcilik eğitimi ile bir taraftan öğrenciler iş dünyasına hazırlanırken, bir taraftan da hayatın her alanında uygulanabilecek, daha çok bireysel, sosyal ve ekonomik getiri sağlayacak yetenekler kazandırılmaktadır (European Commission, 2011). Bu anlamda girişimcilik eğitimi ile bireylere bir takım özelliklerin kazandırılmasının amaçlandığı söylenebilir. Literatürde en fazla vurgu yapılan girişimci özelliklerin risk alma, yenilikçi olma, kendine güven, fırsatları görme ve duygusal zeka (başarı isteği, motive olma, duyguları kontrol edebilme, karar verme ve öz denetim) olduğu görülmektedir (Deveci ve Çepni, 2015).

FeTeMM ve Girişimcilik

Son yıllarda fen bilimleri öğretim programlarında "girişimcilik" ve "FeTeMM" kavramlarına doğrudan ve dolaylı olarak vurgu yapılması bu konulara olan ilgiyi arttırmaktadır. FeTeMM eğitiminin bir anlamı da takım halinde çalışılabilmeye imkan veren öğrenme ortamında bir problemle karşılaşıldığında içerik bilgisini öğrenmek ve uygulamaya aktararak öğrencilere eleştirel düşünme, küresel işbirliği, finansal okuryazarlık, medya okuryazarlığı, girişimcilik gibi 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaktır (Obarski ve diğ., 2013). Dolayısıyla "Girişimcilik" ve "FeTeMM" kavramlarının bazı ortak özelliklere ve amaçlara sahip olduğu söylenebilir. Bu anlamda FeTeMM eğitimi ile ilk elden deneyimlerle öğrencilerin girişimci düşüncelerinin geliştirilebileceği belirtilmektedir (Jin, Li Yang ve Son, 2015). Ayrıca fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki uğraş alanlarında girişimci izlere artan şekilde daha fazla rastlandığına dikkat çekilmektedir (Camesano ve diğ. 2016). Bu noktada yenilikçi süreci günlük hayata nasıl uygulayacağımızın anlaşılmasını sağlayan girişimci bir zihniyetin olmadığı noktada, tek başına STEM eğitiminin ülkenin toplumsal

ve ekonomik potansiyeline erişme kapasitesini sınırlandıracağına dikkat çekilmektedir (Flanagan, 2014). Bu doğrultuda fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalığı ile girişimci özellikleri arasındaki ilişkinin durumunu neden sonuç ilişkisiyle ve bilimsel kanıtlarla ortaya koymanın önemli olduğu söylenebilir.

İlgili Literatür

İlgili literatür incelendiğinde FeTeMM eğitimi konusunda çok fazla araştırmanın yürütüldüğü söylenebilir (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016; Buyruk ve Korkmaz, 2016; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016; Kızılay, 2016; Sümen ve Çalışıcı, 2016). Öğretmen adayları ve öğretmenlere yönelik gerçekleştirilen bu araştırmalarda örneğin; Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016) FeTeMM eğitimi yaklaşımına göre tasarlanan eğitim sürecini fen bilimleri öğretmen eğitiminde uygulamış ve fen bilimleri öğretmen adaylarının süreç hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının bu eğitim sürecinin en güçlü yönlerini yaparak öğrenmeyi sağlaması, tasarıma yönelik hedeflerin motive edici olması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması ve sorgulamaya dayalı olması gibi özelliklere vurgu yaptıkları belirtilmektedir. Buyruk ve Korkmaz (2016) fen bilimleri öğretmen adaylarının da aralarında bulunduğu çalışma grubu ile FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) geliştirmiştir. Çevik (2017) ise fizik, kimya, biyoloji, matematik ve bilişim teknolojileri öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık seviyelerini tespit etmek için “FeTeMM Farkındalık Ölçeği” geliştirmiştir. Eroğlu ve Bektaş (2016) tarafından yürütülen araştırmada ise fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ve FeTeMM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin FeTeMM temelli etkinlikleri fen alanlarından özellikle fizik alanı ile bağdaştırdıkları ve fizik konularına uygun olarak gördükleri, bunun yanında fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir ilişki olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) sınıf öğretmeni adayları ile “Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği” Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını gerçekleştirmiştir. Kızılay ise (2016) araştırmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM alanlarıyla ve eğitimiyle ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçladığı araştırması sonucunda, öğretmen adaylarının genellikle FeTeMM eğitiminin faydasından bahsettikleri belirlenmiştir. Sümen ve Çalışıcı (2016) yaptıkları araştırmada lisans düzeyi ilköğretim bölümü öğretim programında eğitim gören öğretmen adaylarına çevre eğitimi dersinde FeTeMM eğitimini uygulamıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının eğitim sürecinden memnun kaldıkları ve FeTeMM alanları ile ilgili çok kapsamlı ve ayrıntılı bir zihinsel vizyon geliştirdikleri belirlenmiştir. Diğer taraftan FeTeMM konusunda yürütülen araştırmaların çoğunlukla ilk ve ortaokul düzeyinde gerçekleştirildiği dikkat çekmektedir (Evrin Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Karahan, Canbazoğlu-Bilici ve Ünal, 2015; Karakaya ve Avgın, 2016; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014). Yürütülen araştırmalardan bazılarında fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğu (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Kızılay, 2016) ve FeTeMM odaklı eğitsel süreçlerin öğretmen adaylarına olumlu yansıdığına dikkat çekildiği görülmektedir (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016; Sümen ve Çalışıcı, 2016). Bu sonuçlar fen eğitimi alanındaki katılımcıların FeTeMM eğitimine oldukça olumlu yaklaştıklarına işaret etmektedir. İlgili literatür incelendiğinde, FeTeMM farkındalığını etkilemesi muhtemel değişkenlerin henüz araştırma konusu olarak ele alınmadığı görülmektedir. Bu değişkenlerden biride “girişimcilik”tir. Nitekim FeTeMM eğitiminde girişimcilik kavramının da vurgulanması gerektiği (Albert, 2016) ve girişimci düşünce şeklinin FeTeMM disiplinlerindeki bilgileri tamamladığı ve geliştirdiği (Nambisan, 2014) ifade edilmiştir. Buradan hareketle FeTeMM farkındalığının girişimci özellikleri yordayabileceği söylenebilir. Bu bakımdan araştırmanın, fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumunun incelenmesi açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Son yıllarda fen bilimleri dersi öğretim programlarında “girişimcilik” ve “mühendislik” kavramlarına çok fazla vurgu yapılmasından dolayı, bu araştırmada örneklemin fen bilimleri öğretmen adaylarından oluşturulmasına karar verilmiştir.

Bu araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özelliklerini yordama durumunu incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

- Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalığı genel olarak girişimci özelliklerin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıkları risk alma özelliğinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıkları kendine güven duyma özelliğinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıkları yenilikçi olma özelliğinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıkları fırsatları görme özelliğinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

- Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalığı duygusal zeka özelliğinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

2. Yöntem

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalığı ile girişimci özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yönteminin bireysel ve toplumsal bilgileri, duyguları, değerleri, tercihleri ve davranışları tanımlamak, karşılaştırmak veya açıklamak için uygun bir yöntem olduğu belirtilmektedir (Fink, 2017). Bu kapsamda araştırmada FeTeMM farkındalığı ile girişimci özellikleri arasındaki ilişki incelendiğinden dolayı ilişkisel tarama modeli dikkate alınmıştır (Crano ve Brewer, 2002). İlişkisel tarama modelinin amacı, iki veya daha fazla değişkeni ölçmek ve değişkenler arasında ilişki olup olmadığını incelemektir (Lodico, Spaulding ve Voegtler, 2010).

Çalışma Grubu

Araştırma verileri 2016-2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde elde edilmiştir. Çalışma grubu Doğu Akdeniz Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 162 fen bilimleri öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışma grubu içerisinde yer alan katılımcılar amaçsal örnekleme yaklaşımlarından biri olan tipik durum örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Tipik durum örnekleme; araştırma problemi ile ilgili evrende yer alan çok sayıda durumdan sıra dışı olmayan tipik durumların seçilerek bu gruplar üzerinden veri toplanmasını gerektirir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Bu doğrultuda araştırmada Fen Bilimleri Öğretmenliği bölümü 2016-2017 taban puanları ve başarı sıralamasında orta düzeyde yer alan bir üniversitedeki öğretmen adayları tercih edilmiştir. Katılımcılara ait özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara Ait özellikler

	Yaş	Sınıf Düzeyi		Cinsiyet	
18 yaş	22	1. sınıf	47	Kız	145
19 yaş	50	2. sınıf	44	Erkek	17
20 yaş	42	3. sınıf	32		
21 yaş	37	4. sınıf	39		
22 yaş	7				
23 yaş	2				
24 yaş	2				
Toplam	162	Toplam	162	Toplam	162

Veri Toplama Araçları

Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeği: Devci ve Çepni (2015) tarafından geliştirilen 38 maddelik “Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeği” adlı ölçek risk alma, yenilikçi olma, kendine güven, fırsatları görme ve duygusal zeka olmak üzere beş alt ölçekten oluşmaktadır. Araştırmacılar ölçeğin güvenilirliğini Cronbach Alpha ve test-tekrar test tekniği ile sağlamış olup, analizler sonucunda; en düşük Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .77, test-tekrar test tekniği için ise en düşük korelasyon katsayısını .66 bulmuştur. Bu araştırma kapsamında 162 katılımcıdan elde edilen veriler için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .86 bulunmuştur.

FeTeMM Farkındalık Ölçeği: Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen FeTeMM Farkındalık Ölçeği 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliği için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. 17 madde oluşan ölçeğin iki eş yarı korelasyonları .83, Spearman Brown güvenilirlik katsayısı .90, Guttman Split-Half değeri .90, Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı ise .92 olarak belirlenmiştir. Mevcut araştırma kapsamında 162 katılımcıdan elde edilen verilerde Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .89 bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Basit doğrusal regresyon analizi bir bağımsız değişkenin, bir bağımlı değişkenle ilişkisinin incelendiği regresyon analizidir (Can, 2013). Bu anlamda korelasyon iki değişken arasındaki ilişkinin miktarı ve yönü hakkında bilgi verirken, regresyon analizi değişkenler arasında neden sonuç ilişkisi hakkında yorum yapılmasını sağlar (Büyüköztürk, 2012). Bu araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri anlamlı düzeyde yordayıp yordamadığı belirlenmeye çalışıldığı için regresyon analizinden yararlanılmıştır. Araştırmada bağımsız değişken FeTeMM farkındalığı iken, bağımlı değişken fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci özellikleridir. Analiz aşamasına geçmeden önce elde edilen veriler SPSS 20.0 paket programına aktarılmıştır. Bu süreçte girişimcilik

ölçeğinde G10 ve G12 maddelerinde kayıp veri tespit edilmiştir. Kayıp verilerin dağılımına bakıldığında anlamlılık (p) değerinin .83 olması kayıp değerlerin rastlantısal olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla kayıp değerler için serinin ortalaması atanmıştır. Girişimcilik ölçeğindeki (M3, M11, M20, M27 ve M37) ve FeTeMM Farkındalık Ölçeğinde olumsuz maddeler (M3, M6, M9, M14, M17) ters kodlanmıştır. Daha sonra basit doğrusal regresyon analizi işlemi gerçekleştirilmiştir. Sosyal bilimlerde hata payı hiçbir zaman sıfır değildir (Küçük Kurt, 1990). Bu doğrultuda örneklem hatası kaçınılmazdır (Baş, 2003). Bundan dolayı sosyal bilimlerde örneklem hatalarının %95 güven aralığında hesaplanması uygun görülmüş (Lake ve Harper, 2002) ve eğitim araştırmalarında tercih edilen güven aralıklarından birinin de %95 olduğuna dikkat çekilmiştir (Çepni, 2014). Literatürde basit doğrusal regresyon analizinin gerçekleştirildiği bir çok araştırmada hata payı .05 alınmıştır (Kasapoğlu, 2014; Yüksel ve Baytemir, 2010; Yiğit, Akpınar ve Taş, 2016). Bu araştırmada hata payının .05 olarak alınmasına karar verilmiştir.

3. Bulgular ve Yorum

Bu bölümde fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumlarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir. FeTeMM farkındalığı değişkenine ait bulgularda R² değeri incelendiğinde, risk alma özelliğindeki değişimin % 12'nin FeTeMM farkındalığı tarafından yordandığı görülmektedir. Bunun yanında F ve P değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının risk alma özelliğini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir. Tablo 2'de FeTeMM farkındalığının risk alma özelliğini yordama durumu yer almaktadır.

Tablo 2. FeTeMM Farkındalığının Risk Alma Özelliğini Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	2,87	,25	,12	,35	11,54	21,89	,000
FeTeMM farkındalığı	,28	,06			4,68		

FeTeMM farkındalığının kendine güven duyma özelliğini yordamasına ilişkin basit doğrusal regresyon analizi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'de R² değeri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının kendine güven duyma özelliğindeki değişimin % 26'sını yordadığı görülmektedir. Ayrıca F ve P değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının kendine güven duyma özelliğini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir.

Tablo 3. FeTeMM Farkındalığının Kendine Güven Duyma Özelliğini Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	2,12	,24	,26	,51	8,78	57,67	,000
FeTeMM farkındalığı	,44	,06			7,59		

Tablo 4'te FeTeMM farkındalığının yenilikçi olma özelliğini yordamasına ilişkin analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo 4'te F ve P değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığı öğretmen adaylarının yenilikçi olma özelliğinin istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir. Bu anlamda FeTeMM farkındalığının öğretmen adaylarının yenilikçi olma özelliğindeki değişimin % 6'sını açıkladığı görülmektedir.

Tablo 4. FeTeMM Farkındalığının Yenilikçi Olma Özelliğini Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	2,56	,29	,06	,25	8,69	11,43	,001
FeTeMM farkındalığı	,24	,07			3,38		

Tablo 5'de yer alan R² değeri incelendiğinde, fırsatları görme özelliğindeki değişimin % 24'nün FeTeMM farkındalığı tarafından yordandığı görülmektedir. Bunun yanında F ve P değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının fırsatları görme özelliğini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir.

Tablo 5. FeTeMM Farkındalığının Fırsatları Görme Özelliğini Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	2,31	,24	,24	,48	9,42	49,68	,000
FeTeMM farkındalığı	,41	,06			7,05		

Tablo 6’da FeTeMM farkındalığının duygusal zeka özelliğini yordamasına ilişkin analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo 6’da FeTeMM farkındalığının öğretmen adaylarının duygusal zeka özelliğindeki değişimin %29’unu açıkladığı görülmektedir. Nitekim F ve P değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının duygusal zeka özelliğini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir.

Tablo 6. FeTeMM Farkındalığının Duygusal Zeka Özelliğini Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	2,00	,23	,29	,54	8,57	65,60	,000
FeTeMM farkındalığı	,45	,05			8,09		

Tablo 7’de FeTeMM farkındalığının genel olarak tüm alt ölçeklerin yer aldığı girişimci özellikleri yordama durumuna ilişkin analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Tablo 7’deki değerler incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının öğretmen adaylarının genel girişimci özelliklerindeki değişimin %32’ini açıkladığı görülmektedir. F ve P değerleri incelendiğinde, FeTeMM farkındalığının genel olarak girişimci özellikleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir.

Tablo 7. FeTeMM Farkındalığının Genel Olarak Girişimci Özellikleri Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart hata	R ²	Standardize edilmiş β	t	F	p
Sabit	2,31	,18	,32	,56	12,51	74,94	,000
FeTeMM farkındalığı	,38	,04			8,65		

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada elde edilen bulgular, fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci özelliklerini yordamada FeTeMM farkındalığının anlamlı düzeyde yordayıcı olduğunu göstermektedir. Bu anlamda öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının artması risk alma, fırsatları görme, kendine güven, yenilikçi olma ve duygusal zeka gibi girişimci özelliklerinde de artışa yol açmaktadır. FeTeMM farkındalığı değişkenine ait bulgularda risk alma değişkeninin FeTeMM farkındalığı tarafından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordandığı görülmektedir. Risk almanın özünde başarısız olma ihtimalinin olduğu bilinmektedir. Bu anlamda FeTeMM tasarım döngüsünde özellikle tasarım aşaması olan tasarla-test et-tekrar tasarla aşamalarının bireylerin risk almasını sağlamaya dönük olduğu söylenebilir. Bu anlamda FeTeMM eğitiminin amaçlarından biride bireylerin yaratıcılığını geliştirmektir. Nitekim FeTeMM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenleri, FeTeMM temelli ders etkinliklerinin öğrenci yaratıcılığını geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Yaratıcı kişiliğin geliştirilmesi için tanımlanan alt faktörler, özgüven, risk alma, görev sorumluluğu ve hayal gücü olarak sıralanmaktadır (Kwon, Nam ve Lee, 2011). Bu anlamda FeTeMM farkındalığı yüksek olan öğretmen adaylarının risk almaya daha yatkın oldukları söylenebilir. Araştırma bulgularında FeTeMM farkındalığının kendine güven duyma özelliğini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı görülmektedir. Nitekim öğretmenler tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilere farkındalık, özgüven ve sorumluluk kazandırmada ve motivasyonu artırmada etkili olacağını ifade etmişlerdir (Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016). Dolayısıyla FeTeMM farkındalığı yüksek öğretmen adaylarının daha fazla özgüvene sahip olmaları literatürle uyum sonuçlarına ulaşıldığını göstermektedir. Araştırmada elde edilen diğer bir bulguda FeTeMM farkındalığının fen bilimleri öğretmen adaylarının yenilikçi olma özelliğini anlamlı düzeyde yordadığı yönündedir. Bu anlamda FeTeMM eğitime tabi tutulan bireylerin yenilikçi, problem çözen, yaratıcı, kendine güvenen bireyler oldukları belirtilmektedir (Morrison, 2006). Bunun yanında FeTeMM eğitimi ile teorik bilgilerin uygulamaya dönüştürüldüğü yeni bir ürün ya da yenilikçi buluşlara imza atıldığı vurgulanmaktadır (MEB, 2016). Bu doğrultuda FeTeMM farkındalığı yüksek bireylerin yenilikçi düşünme kapasitelerinin yüksek olduğu söylenebilir. Araştırmada elde edilen başka bir bulguda FeTeMM farkındalığının fen bilimleri öğretmen adaylarının fırsatları görme özelliğini anlamlı düzeyde yordaması olmuştur. Bu anlamda FeTeMM tasarım sürecinde öğrencilerin sürekli olarak fırsatları yakalamaya çalıştıkları ve fırsatları araştırma sürecinde oldukları belirtilmektedir (Mcfadden, Wise, Ristvey ve Cobb, 2011). Dolayısıyla bu araştırmada elde edilen bulguların literatürle uyumlu olduğu görülmektedir. Araştırmada dikkat

çeken diğer bir bulgu ise FeTeMM farkındalığının fen bilimleri öğretmen adaylarının duygusal zeka özelliğini (başarı isteği, motive olma, duyguları kontrol edebilme, karar verme ve öz denetim) anlamlı düzeyde yordaması olmuştur. Bu konuda Bybee (2010) FeTeMM eğitimi ile bireylere kazandırılacak beceriler arasında iletişim, karar verme, sosyal beceriler ve öz yönetimden bahsetmektedir. Ayrıca FeTeMM eğitiminin öğrencilerin fen konularına ilgisini arttırmada, öğrenme arzusunu geliştirmede ve başarılarını arttırmada potansiyel bir role sahip olduğu belirtilmektedir (Doppelt, Mehalik, Schunn, Silk ve Krynski, 2008). Bunun yanında fen bilimleri öğretmen adayları FeTeMM tasarım sürecinin en güçlü yönlerinden biri olarak tasarım görevi hedefinin motive edici olduğuna yönelik açıklamalarda bulunmuşlardır (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016). Aslında bu sonuçlar FeTeMM uygulamalarının girişimci özellikler arasında yer alan duygusal zeka üzerinde oldukça etkili olduğuna işaret etmektedir. Nitekim girişimci özellikler arasında FeTeMM farkındalığının en fazla yordadığı özelliğin % 29 varyans oranı ile duygusal zeka olduğu görülmektedir (Tablo 6). Dolayısıyla FeTeMM farkındalığı yüksek bireylerin duygusal zeka özelliğininin yüksek olabileceği söylenebilir.

Araştırma sonucunda FeTeMM farkındalığının fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci özelliklerinin önemli bir yordayıcısı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar FeTeMM farkındalığı ile girişimci özellikler arasında önemli bir ilişkinin olduğuna işaret etmektedir. Bu durum FeTeMM farkındalığının genel girişimci özellikleri % 32 varyans oranıyla açıklamasıyla da görülebilir (Tablo 5). Nitekim dünyanın en önemli sosyal ve çevresel sorunlarının gerçek bir girişimci gibi fırsatları görerek, fırsatları fikre dönüştürerek hareket edebilen FeTeMM uzmanları tarafından çözülebileceği belirtilmektedir (Flanagan, 2014). Dolayısıyla FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) eğitiminin, bir yeniliğin pazara sunulmasını sağlayan yenilikçi olma ve girişimci olmanın temelini oluşturduğu söylenebilir. Ayrıca FeTeMM farkındalığının risk alma, yenilikçi olma, fırsatları görme, kendine güven ve duygusal zeka alt ölçeklerinin tamamında anlamlı bir yordayıcı olması FeTeMM eğitimi ile girişimciliğin birbirini destekleyen bir doğası olduğunu göstermektedir. FeTeMM eğitimi öğrencilere gelecekte karşılarına çıkacak fırsatları görmelerini sağlayacak bir temel sunmakta (Flanagan, 2014), girişimcilik ise fırsatları keşfetmek ve takip etmek için bir düşünce biçimi olarak görüldüğünde (Nambisan, 2014) bu iki eğitim anlayışının bir arada sunulması gerektiği söylenebilir.

Corlu, Capraro ve Capraro (2014) tarafından yürütülen araştırmada, öğretmenlerin sadece uzman oldukları alanda öğretmenlik bilgisine sahip olmalarının ülkemizin ihtiyacı olan insan gücünü yetiştirmede yeterli olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan 21.yüzyıldaki öğretmen yeterlikleri arasında yenilikçi olma ve girişimci olma özelliklerine de vurgu yapılmıştır (National Institute of Education, 2009). Bu anlamda son yıllarda yeni bir öğretmen niteliği olarak girişimci öğretmen kavramının ön plana çıktığını görmekteyiz. Girişimci öğretmenlerin sahip olması gereken özelliklerden bazıları; olumlu tutum sergileme, başkalarına ilham kaynağı olma, bazen kuralların dışına çıkarak risk alma, yenilikçiliği teşvik etme, eylem odaklı olma, yaratıcı olma ve dolaylı yaklaşımlarla problem çözme, başarısızlığı bir öğrenme fırsatı olarak değerlendirme, iyi bir dinleyici olma, başkalarına fikirlerini kabul ettirme şeklinde sıralanmaktadır (Janiünaité, 2004; The Enterprising School, 2002). Dolayısıyla fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci özelliklerini yordayan değişkenler önem kazanmaktadır. Bu araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri anlamlı düzeyde yordamıştır.

Öneri

Araştırma sonuçlarına bağlı olarak, FeTeMM eğitime yönelik tasarlanan eğitsel süreçlerin fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimci özellikleri üzerindeki etkisi deneysel araştırmalarla test edilebilir. Diğer taraftan fen bilimleri öğretmen adaylarına yönelik hazırlanan FeTeMM eğitimi ile ilgili eğitsel süreçlerin girişimcilik eğitimi ile bütünleştirilmesi faydalı olabilir. Ayrıca FeTeMM farkındalığının fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve analitik düşünme gibi değişkenleri yordama durumları sınanabilir.

5. Kaynakça

- Albert, E. (2016). Color Me STEAMED: Engaging Girls in STEM Education. <http://panelpicker.sxsw.com/vote/60048> den 17.04.2017 tarihinde alınmıştır.
- Altan, E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitiminde FeTeMM Eğitimi Uygulamaları: Tasarım Temelli Fen Eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Baş, Türker. (2003) *Anket: Anket Nasıl Hazırlanır? Anket Nasıl Uygulanır? Anket Nasıl Değerlendirilir?* Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Buyruk, B., Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Part B: Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler için Veri analizi el kitabı*, 17. baskı, Pegem Akademi: Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (4. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM Education? *Science*, 329(5995), 996.

- Camesano, T. A., Billiar, K., Gaudette, G., Hoy, F., & Rolle, M. (2016, January). Entrepreneurial Mindset In STEM Education: Student Success. *In VentureWell. Proceedings of Open, the Annual Conference*. National Collegiate Inventors & Innovators Alliance.
- Can, A. (2013). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Veri Analizi*. Pegem Akademi: Ankara.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). FeTeMM Eğitimi ve Alan Öğretmeni Eğitimine Yansımaları. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Crano, W. D., & Brewer, M. B. (2002). *Principles And Methods of Social Research*. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Çelik, H., Gürpınar, C., Başer, N., & Erdoğan, S. (2015). Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Ve Girişimcilik Becerilerine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşleri. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi* 2(4), 277-307.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. 7. Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çevik, M. (2017). A study of STEM Awareness Scale Development For High School Teachers Ortaöğretim Öğretmenlerine Yönelik FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) Geliştirme Çalışması. *Journal of Human Sciences*, 14(3), 2436-2452.
- Deveci, I. (2016). Perceptions and Competence of Turkish Pre-service Science Teachers with regard to Entrepreneurship. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(5), 153-170.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2017). Examination of the Science Education Curriculum (5–8 grades) in terms of Entrepreneurial Characteristics. *Journal of Subject Teaching Research*, 3(2), 51-74.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2014). Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2015). Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 92-112.
- Deveci, İ., Zengin, M. N., & Çepni, S. (2015). Fen Tabanlı Girişimcilik Eğitimi Modüllerinin Geliştirilmesi Ve Değerlendirilmesi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 14(27), 59-80.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., & Krynski, D. (2008). Engagement And Achievements: A Case Study Of Design-Based Learning In A Science Context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67.
- European Commission, (2011). *Entrepreneurship Education: Enabling Teachers As A Critical Success Factor: A Report On Teacher Education And Training To Prepare Teachers For The Challenge of Entrepreneurship Education*. Final Report, Entrepreneurship Unit, Bruxelles.
- European Commission. (2015). *Science Education For Responsible Citizenship. Report To The European Commission of The Expert Group on Science Education*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Evrin Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S., & Mesutoğlu, S. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Spotu Geliştirme Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Fink, A. (2017). *How To Conduct Surveys: A Step-By-Step Guide*. 6 Edition. Thousand Oaks, California Sage Publications.
- Fisher, E., & Reuber, R. (2010). *The State of Entrepreneurship In Canada. Small Business And Tourism Branch Industry Canada Chris Parsley*. Manager Sonja Djukic, Economist. Publishing and Depository Services Public Works and Government Services Canada Ottawa, ISBN 978-1-100-14889-2 60719.
- Flanagan, J. (2014). STEM and entrepreneurship: A Fusion For The Economy's Sake. Toronto Star: May 2014, <http://www.careersandeducation.ca/industry-insight/stem-and-entrepreneurship-a-fusion-for-the-economys-sake> 02.02.2017 tarihinde alınmıştır.
- Fletcher, L. B., Schoendorff, B. ve Hayes, S. C. (2010). Searching For Mindfulness In Teh Brain: A Processoriented Approach To Examining The Neural Correlates Of Mindfulness. *Mindfulness*, 1, 41-63.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Egitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807.
- Hacıömeroğlu, G., & Bulut, A. S. (2016). Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669.
- Heo, H. (2000). Theoretical Underpinnings For Structuring The Classroom As Self-Regulated Learning Environment. *Educational Technology Intentional*, 2(1), 31-51.
- Janiünaitė, B. (2004). The Concept of Teachers Innovative Culture. Some Implication For Teacher Development. *European Conference on Educational Research*, University of Crete, September 22-25. Crete.
- Jin, K., Li, H., Yang, L., & Song, Q. (2015). Introducing Entrepreneurship Thinking into STEM Curriculum through Hands-on Projects. *International Conferences New Perspectives in Science Education*, Edition 3, Florence, Italy.
- Karahan, E., Canbazoğlu-Bilici, S., & Ünal, A. (2015). Integration of Media Design Processes In Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 60, 221-240.
- Karakaya, F., & Avcı, S. S. (2016). Effect of Demographic Features To Middle School Students' Attitude Towards FeTeMM (STEM). *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198.
- Kasapoğlu, F. (2014). İyilik Hali İle Özgeçmiş Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Hikmet Yurdu Düşünce-Yorum Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 7(13), 271-288.
- Keleş, Ö., (2007). *Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Çevre Eğitimi Aracı Olarak Ekolojik Ayak İzinin Uygulanması Ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Kızılay, E. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının FeTeMM Alanları ve Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *International Journal of Social Science*, 47, 403-417.
- Kovarik, D. N., Patterson, D. G., Cohen, C., Sanders, E. A., Peterson, K. A., Porter, S. G., & Chowning, J. T. (2013). Bioinformatics Education In High School: Implications For Promoting Science, Technology, Engineering, And Mathematics Careers. *CBE-Life Sciences Education*, 12(3), 441-459.
- Küçük Kurt, M. (1990). *Kamuoyu Araştırmalarında Güvenilirlik Sorunu*. Kamuoyu Araştırmaları Birinci Uluslararası Sempozyumu, Muharrem Varol (der.), Ankara: Ankara Üniversitesi B.Y.Y.O Yayınları, No: 11, Ekim, s. 141-148.

- Kwon, S., Nam, D., & Lee, T. (2011). The Effects of Convergence Education Based STEAM on Elementary School Students' Creative Personality. *In Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education*, Chiang Mai: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Lake, Celinda ve Harper, Pat Callbek. (2002) *Kamuoyu Araştırmaları*, Nurettin Güz (çev.), Ankara: Altinküre Yayınları.
- Lodico, M., Spaulding, D., & Voegtle, K. (2010). *Methods in Educational Research: From Theory to Practice*, 2nd Edition. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons: International Comparisons Of Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) education*. Final report. Australian Council of Learned Academies, Melbourne, Vic.
- Mcfadden, L.A., Wise, J., Ristvey, J.D., & Cobb, W. (2011). The Education and Public Outreach Program for NASA's Dawn Mission, *Space Sci Rev*, 163, 545-574
- MEB, (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2016). *STEM eğitimi raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara: SESAM.
- Morrison, J. S. (2006). *Attributes of STEM education: The Students, The Academy, The Classroom. TIES STEM Education Monograph Series*. Baltimore: Teaching Institute for Excellence in STEM.
- Nambisan, S. (2014). Make Entrepreneurship a Part of Education. <http://a-reh-ive.jsonline.com/news/opinion/make-entrepreneurship-a-part-of-education-b99214666z1-247680431.html>' den 20.03.2017 tarihinde alınmıştır.
- National Institute of Education, (2009). *A Teacher Education Model for the 21st Century*. A Report by the National Institute of Education. Singapore National Institute of Education, Strategic Planning & Corporate Services Department: Singapore
- Obarski, K., Boyce, A., Cloran, K., Driesen, R., Jordan, B., Latimer, S., & Peskett, J. (2013). *Implementing STEM: STEM in The Virtual Environment*. Copyright © by Florida Virtual School. All rights reserved. Florida Virtual School and FLVS are registered trademarks of Florida Virtual School, a public school district of the State of Florida. https://www.flvs.net/docs/default-source/research/STEM_White_Paper.pdf den 17.04.2017 tarihinde alınmıştır.
- Sümen, Ö. Ö., & Çalışıcı, H. (2016). Pre-service Teachers' Mind Maps and Opinions on STEM Education Implemented in an Environmental Literacy Course. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(2), 459-476.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler Ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- The Enterprising School, (2002). *The Enterprising School, A Guide For The Development Of Enterprise Education In Schools*. the Commonwealth Department of Education, Science and Training, Carlton South: Curriculum Corporation
- Veenstra, C. P., Padró, F. F., & Furst-Bowe, J. A. (Eds.). (2012). *Advancing the STEM Agenda: Quality Improvement Supports STEM: Selected Papers from the 2011 Advancing the STEM Agenda in Education, the Workplace and Society Conference at the University of Wisconsin-Stout*, July, 2011. ASQ Quality Press.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yiğit, İ., Akpınar, A. T., & Taş, y. (2016). İş Güvenliğinin Tükenmişliğe Etkisini Belirlemeye Yönelik Üniversite Hastanesinde Bir Araştırma. *Kastamonu University Journal of Economics & Administrative Sciences Faculty*, 12, 54-75.
- Yüksel, G., & Baytemir, K. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin İnternet Kullanım Amaçları İle Algıladıkları Sosyal Destek Düzeylerinin İncelenmesi. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 8(1), 1-20.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM Literacy: STEM Literacy For Learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19.