

Research Article/Araştırma Makalesi

STEM in Primary School: Students' Career Interest and Attitudes

Ali Oktay AZGIN¹  Burcu ŞENLER*² 

¹ Muğla Sıtkı Koçman University, Graduate School of Education Sciences, Muğla, Turkey, alioktayazgin@gmail.com

² Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Education, Muğla, Turkey, bsenler@mu.edu.tr

* Corresponding Author: bsenler@mu.edu.tr

Article Info

Received: 11 March 2019

Accepted: 12 April 2019

Online: 30 April 2019

Keywords: STEM, primary school, career interest, attitude

DOI: 10.18009/jcer.538352

Publication Language: Turkish

Abstract

The aim of this study is to examine the 3rd and 4th grade students' STEM career interest and attitudes towards STEM in terms of some variables. The study was designed as survey model of quantitative research methods. The sample consisted of 758 students studying in a town in Aegean region. STEM Career Interest Scale was used to determine STEM career interests of primary school students. STEM Attitude Scale was used to determine their attitudes towards STEM. The data obtained from the study were analyzed by independent t-tests and one-way ANOVA tests. As a result of these analyzes, the STEM career interests and attitudes towards STEM of the students differentiated according to their gender, parents' education level and having computer/internet.



To cite this article: Azgın, A. O., & Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7 (13), 213-232. DOI: 10.18009/jcer.538352

İlkokulda STEM: Öğrencilerin Kariyer İlgileri ve Tutumları

Makale Bilgisi

Geliş: 11 Mart 2019

Kabul: 12 Nisan 2019

Yayın: 30 Nisan 2019

Anahtar kelimeler: STEM, ilkokul, kariyer ilgisi, tutum

DOI: 10.18009/jcer.538352

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmanın amacı, ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerinin ve STEM'e yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesidir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni ile tasarlanmıştır. Çalışmanın örneklemini Ege Bölgesi'nde yer alan bir ilde öğrenim görmekte olan 758 öğrenci oluşturmuştur. İlkokul öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerini belirlemek amacıyla STEM Kariyer İlgisi Ölçeği, STEM'e yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla ise STEM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler bağımsız t-testleri ve tek yönlü varyans analizi testleri ile analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda öğrencilerin STEM kariyer ilgileri ile STEM'e yönelik tutumlarının öğrencilerin cinsiyetlerine, ebeveynlerinin eğitim düzeyine ve bilgisayar/internete sahip olma durumlarına göre farklılaştığı tespit edilmiştir.

Summary

STEM in Primary School: Students' Career Interest and Attitudes

Today's technology and engineering are changing and developing rapidly. Technology, which is an undeniable part of education, takes its place in schools. The students are taught the technologies of the century and efforts are made to create an awareness of innovations in technology and engineering. STEM, which is a new approach of the 21st century, provides students with the knowledge of science, mathematics, engineering and technology to transfer abstract knowledge to life.

A literature search revealed that no studies have been found that on primary school students' STEM career interest and attitudes towards STEM in Turkey. Therefore, this study which examines primary school students' attitudes towards STEM and STEM career interests hopefully fills the gap in the field. In this direction, the aim of this study is to examine STEM career attitudes of 3rd and 4th grade elementary school students in terms of some variables. The following questions were sought within the framework of this general purpose.

1. Is there a statistically significant difference in STEM career interest and attitudes towards STEM between male and female primary school students?
2. Is there a statistically significant difference in STEM career interest and attitudes towards STEM in terms of parental education level of primary school students?
3. Is there a statistically significant difference in STEM career interest and attitudes towards STEM in terms of having computer/internet?

The research was designed with a survey research model of quantitative research methods. The survey study is carried out on larger samples compared to other studies, to determine participants' opinions, attitudes, abilities, interests and so on (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008).

In this study, the sample consists of 758 students who are studying in the 3rd and 4th grades in the primary schools in the province of Aegean Region. STEM Career Interest Scale, adapted by Yerdelen, Kahraman and Taş (2016), was used to measure students' interest in careers in STEM. The reliability coefficient of the scale was calculated as 0.65. In order to measure students' attitudes towards STEM, STEM Scale for Student Attitudes, which was

developed by Unfried, Faber, Stanhope and Wiebe (2015) and adapted by Yıldırım and Selvi (2015) was utilized. The reliability coefficient of the scale was calculated as 0.94.

Assumptions of the statistical tests were checked with using the data obtained from the students in the study sample. The results showed that the test scores showed normal distribution within the groups. Levene's test displayed that the assumption of homogeneity of variance was not violated. Thus, parametric tests namely independent t-tests and one-way analysis of variance tests were run.

As a result of these analyzes, a significant difference was found between genders with respect to STEM career interests and attitudes towards STEM in favor of male students. When the literature is examined, similar results are observed. According to Mahoney (2009) and Murphy, Steele and Gross (2007), women were delayed with professional participation in STEM-based career planning and STEM training. While significant gains have been made in recent years to remove these differences, there is still a large gap under certain concerns. According to Liben and Bigler (2002), women's professional beliefs on gender, such as male occupations, are dangerous for the female population in the future business. In terms of gender, stereotyped occupation types affect the professional choices of women, especially among women in the future generations because of the fact that mothers see children as their role models (Vervecken, Hanover & Wolter, 2013).

Additionally, it was found that there was a significant difference between the mean scores of female students 'attitude towards STEM and male students' attitude towards STEM. This finding showed that male students 'attitudes towards STEM were higher than female students' attitudes towards STEM. Similar results can be seen in a study by Mahoney (2009), and Edwards, Coddington and Caterina (1997). According to Mahoney (2009), the degrees obtained by women are concentrated on behavior and social sciences. Men have a dominant position on engineering and science. Edwards, Coddington and Caterina (1997) have found that males are more advanced than females in terms of attitudes, knowledge and skills in science, mathematics and technology.

Moreover, a significant difference was observed between parents' education level regarding attitudes towards STEM. As the educational level of mothers and fathers increased, the attitudes of students towards STEM were found to increase. Similar results were found in the literature (Akgün, 2015; Gelbal, 2008; Keith et al., 1998). Family is one of

the most important environmental factors for the development of attitudes of individuals at a young age. The stimulation of individuals in a timely manner, creating supportive environments for their development, meeting the spiritual needs are behaviors that should be realized consciously. In this case, the increase in the educational level of parents can be said to be effective in the development of positive attitudes in small-scale individuals.

Lastly, students who had internet connection at their houses differ significantly from those who had not internet connection. Although Becker (2000) stated that students use the internet connection for more entertainment purposes, Altuğ, Gencer and Ersöz (2011) emphasized that the academic achievement of the students who use the internet services for the purpose has increased. In this case, it strengthens the self-efficacy belief, which is one of the career development factors of the student. It can be thought that the environment entered through internet connection supports the formation of awareness for STEM professions by being an information pool for the students in this age group who are at the stage of career development.

Giriş

Günümüz teknoloji ve mühendislik bilimi büyük bir hızla değişip gelişmekte ve dinamikliğini hala sürdürmektedir. Eğitimin yadsınamaz bir parçası olan teknoloji de okullarda yerini almaktadır. Öğrencilere 21. yüzyılın teknolojileri öğretilerek, teknolojiye ve mühendislikte gerçekleşen yeniliklere karşı bir farkındalık oluşturmaları sağlanmaya çalışılmaktadır. 21. yüzyılın yeni bir yaklaşımı olan ve fen (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics) kelimelerinin baş harflerinden oluşan STEM, öğrencilere fen, matematik, mühendislik ve teknolojiyi öğretmekle soyut bilgileri somut olarak yaşama aktarmalarını sağlamaktadır. STEM kavramı ilk olarak 2001 yılında National Science Foundation (NSF) Eğitim Yöneticisi olan Judith Ramaley tarafından ifade edilmiştir (Yıldırım & Altun, 2015). STEM eğitimi ise fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbiriyle bütünleşik olarak öğretilmesini içeren ve okul öncesinden başlayarak tüm öğretim kademelerini kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır (Akgündüz ve diğerleri, 2015; Gonzalez & Kuenzi, 2012). Ekonomik büyümenin gelişimine katkıda bulunacak bir eğitim yaklaşımı olarak kabul edilmekte olan STEM eğitimi kavramının ortaya çıkmasının nedenleri, günümüzdeki ve gelecekteki işgücü gereksinimleri, okullarda istenilen nitelikte öğrenci yetiştirilememesi, STEM ile ilgili mesleki kariyer seçimleri yapılmaması ve politikacıların ekonomik hedefleri şeklinde sıralanabilir (Williams, 2011). Salingar ve Zuga (2009), STEM eğitime yönelik taleplerin, 21. yüzyıl işgücü ihtiyaçlarını yansıttığını ifade etmektedir. STEM üzerine çalışanların, STEM konularını iyi anlamaları, bu bilgileri eğitim sistemleriyle birlikte tasarlamaları, takım çalışması, iletişim ve liderlik becerileriyle bütünleştirmeleri gerekmektedir. 21. yüzyılın ilk vatandaşları tarafından ihtiyaç duyulan özel bir okuryazarlık geliştirmelerine yardımcı olmak için STEM eğitimi bir çözüm olarak görülmektedir.

STEM eğitimi bütün dünya ülkeleri için zorunluluk haline gelmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerin sanayi devrimi ile ihtiyaç duydukları kas gücünün yerini günümüzde üretim becerilerinin ve zihinsel süreçlerin alması STEM eğitiminin gerekliliğini gün yüzüne çıkarmıştır. STEM eğitiminin odağında STEM okuryazarlık becerileri bulunmaktadır. Günümüz şartları ulusların, problem çözme becerilerine sahip, eleştirel ve yenilikçi düşünebilen, yaratıcı düşünen ve takım halinde çalışabilen, kısaca 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylere ihtiyaç duymaktadır. Başka bir deyişle, bireyler artık sadece akademik

başarılarına dayandırılarak değerlendirilemez, aynı zamanda bireylerin 21. yüzyıl becerilerine de sahip olmaları gerekir (Becker & Park, 2011).

STEM faaliyetleri, ilk olarak, ekonomik yarış içerisinde olan ülkeler arasında görülmüştür. Bu ekonomik yarışın içerisinde olan ülkeler, politika olarak reform yapma gereği duymuş ve bu reformların da kaliteli bir eğitim ile başarıya ulaşacağını öngörmüşlerdir. Bazı AB ülkelerinde ve ABD’de, öğrencilere teknik bilgi ve beceriler kazandırmayı amaçlayan, öncelik iş hayatları olacak şekilde hayata hazırlayan eğitim yaklaşımı oluşturabilmek üzere atılımlar gerçekleştirilmiştir (Akgündüz ve diğerleri, 2015). ABD bu yaklaşımda önder bir rol oynamakta ve hala yeniliklerine devam etmektedir. Türkiye’de ise STEM son yıllarda dikkat çekmeye başlamıştır. Türkiye’ye özgü eğitim politikaları ile ilgili birçok belge STEM eğitimine politik bir destek sağlamaktadır. Bunun yanında, ülkemizin 10. Kalkınma Planı içinde “yenilikçi üretim, istikrarlı yüksek büyüme” bölümünde yer alan “bilim, teknoloji ve yenilik” maddesinde, özel sektörün araştırma geliştirme birimlerindeki insan gücünün gelişimi ve sektördeki istihdamının artırılması gerekliliği üzerine yoğunlaşmıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2014). Bu vurgunun peşi sıra gelen hükümet programlarında, yenilikçi ve yüksek teknolojiye dönüşüm ihtiyacı, girişimcilik kapasitesini artırma düşüncesi, nitelikli istihdam alt yapısını oluşturma isteği üzerinde durulması programların amaçlarının da aynı doğrultuda olduğunu göstermektedir (Başbakanlık, 2015). Önümüzdeki dönemlerde askeri, sosyal ve ekonomik alanlardaki gelişim, teknolojinin belirli alanlara odaklanmasıyla şekillenecektir. 10. Kalkınma Planı’na göre bu sektörler; otomasyon ve ileri üretim, sağlık ve bilgi teknolojileridir (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2015). Bütün bu planlar ve programlar hedeflere ulaşmak nitelikli bireylere ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Nitelikli bireylerin yetiştirilme ihtiyacı da STEM eğitimini işaret etmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013), öğrencilerin fen alanlarındaki meslekleri tanımaları ve bilimsel bilginin ilerleyişine olan etkisini öğretme hedefini Fen ve Kariyer Bilinci başlığı altında ifade etmiştir. Yine, Milli Eğitim Bakanlığı (2017), fen bilimleri öğretim programının genel amaçlarından birini “Fen Bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek” şeklinde tanımlamıştır. 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda ve 2017 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda yapılan kariyer vurgusu, öğrencilerin kariyer bilincinin sağlanmasının, STEM alanlarına yönelik yapılacak olan meslek seçimi için gerekliliğini ve önemini desteklemektedir.

Araştırmalar erken yaşlarda çocukların farkındalık ve tutum geliştirebileceğini göstermektedir (Hartung, Porfeli & Vondracek, 2005; Watson & McMahon, 2005). Erken yaşlarda geliştirilen bu tutumların, özel bir durum olmadığı sürece, kolay kolay değişmeyeceği sonucuna ulaşılmıştır (Freedman, Sears & Carlsmith, 1989). İlerleyen eğitim seviyeleri için ilkökul düzeyindeki öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları son derece önem taşımaktadır. Bunun yanında, geç ergenlikten önce gerçekleşen kariyer beklentileri ve başarılar, kariyer seçimlerinin, oluşturulacak olan hedeflerin, bu hedefe yönelik başarıların öncülü olarak görülmektedir (Rojewski & Kim, 2003). İlkokul dönemindeki bireyler herhangi bir alan ile ilgili faaliyetlere, çalışmalara yönlendirilebilir veya bu faaliyetlerden ve çalışmalardan uzaklaştırılabilir. STEM kariyer ilgisi bu bağlamda, bireylerin meslek seçim sürecinde, STEM meslek alanlarına yönelik eğilim göstermeleridir. NSF (2013), kız öğrencilerin hemşirelik veya psikolog gibi meslekleri kariyer olarak seçtiklerini; matematik veya bilgisayar bilimleri gibi meslekleri seçme eğiliminde olmadıklarını ortaya koymuştur. Gibbons (2009) araştırmasında, kızların fen ve mühendislik alanlarına erkek çocuklarla karşılaştırıldığında daha az ilgi duyduklarını saptamıştır. Buna paralel olarak, mühendislik alanında çalışan kadınlar daha düşük orandadır (Bilimoria & Liang, 2013). Türkiye'de de benzer şekilde kız öğrencilerin meslek seçimleri cinsiyet rollerinden etkilenmektedir. Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen (2014) çalışmalarında üniversitede STEM alanlarını, özellikle de mühendisliği, erkeklerin kızlardan daha fazla seçtiğini göstermiştir. Öte yandan, aile bireylerin istenilen durum doğrultusunda tutum geliştirmesinde etkilidir. Anne-baba eğitim düzeyinin bireylerin bir alana yönelik tutumlarını etkilediği çalışmalar mevcuttur (örn. Akın, 2002; Kaba, Boğazlıyan & Daymaz, 2016; Kunt, Kenar, Demir & Köse, 2015; Taşdemir, 2014; Şama 2003). Bu çalışmalar ebeveynlerin eğitim düzeyi ile tutum arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, anne-baba eğitim düzeyi ile kariyer ilgisini etkileyen kariyer gelişimi arasında da ilişki öne sürülmektedir. Örneğin, Bacanlı ve Sürücü (2011) ebeveynlerin eğitim düzeyi ile kariyer gelişimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu ifade etmiştir.

Yapılan literatür taraması sonuçlarında Türkiye'de ilkökul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumları ile onların STEM kariyer ilgilerini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu bağlamda ilkökul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumları ve STEM kariyer ilgileri belirlenerek, bazı değişkenler açısından inceleyecek olan bu çalışmanın, alandaki boşluğu doldurması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, ilkökul

3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumları ile öğrencilerin STEM kariyer ilgilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesidir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin cinsiyeti ile öğrencilerin STEM kariyer ilgileri ve STEM'e yönelik tutumları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık var mıdır?
2. İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin ebeveyn eğitim durumları ile öğrencilerin STEM kariyer ilgileri ve STEM'e yönelik tutumları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık var mıdır?

İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin evlerinde bilgisayar ve internet bağlantısı bulundurma durumları ile STEM kariyer ilgileri ve STEM'e yönelik tutumları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık var mıdır?

Yöntem

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni ile tasarlanmıştır. Tarama deseni, diğer araştırmalara kıyasla daha büyük örneklem üzerinde yapılmakta, sonucunda bir olaya, konuya dair örneklemdeki görüşleri alınmakta veya tutum, yetenek, ilgi vb. özellikleri belirlenmektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008).

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Ege Bölgesi'nde yer alan bir ilde bulunan ilkokullarda 3. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler; örneklemini ise zaman, para ve işgücü kaybı gibi sınırlılıklar nedeniyle seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak ulaşılabilen 758 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

STEM Kariyer İlgi Ölçeği

Öğrencilerin STEM'e yönelik kariyerlere olan ilgilerini ölçmek için Tyler-Wood, Knezek ve Christensen (2010) tarafından geliştirilen, Yerdelen, Kahraman ve Taş (2016) tarafından uyarlanan "STEM Kariyer İlgi Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 5 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler Fizik Bilimi, Yaşam Bilimi, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik'ten oluşmaktadır. Her madde için 4 ile 10 arasında örnek meslek grupları verilmiştir. Maddeler; 1 (hiç ilgimi çekmiyor), 2 (ilgimi çekmiyor), 3 (ilgimi çekiyor), 4 (çok

ilgimi çekiyor) şeklinde puanlanmaktadır. Bu çalışmada ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,65 olarak hesaplanmıştır.

Öğrenci Tutumlarına Yönelik STEM Ölçeği

Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını ölçmek için Unfried, Faber, Stanhope ve Wiebe (2015) tarafından geliştirilen, Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından uyarlanan "Öğrenci Tutumlarına Yönelik STEM Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 37 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler Friday Eğitim İnovasyon Araştırma Enstitüsü'nün maddelerine dayanmaktadır. Ölçek 1'den (kesinlikle katılmıyorum) 5'e kadar değişen 5'li likert tipindedir. Bu çalışmada ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışma örnekleminde bulunan öğrencilerden elde edilen veriler ile yapılan analizde test puanlarının gruplar içerisinde normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Varyans homojenliğinin sağlanıp sağlanmadığına bakılmak üzere Levene's testi uygulanmıştır. Test sonucunda grupların varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir. Parametrik testler için gereken varsayımlar sağlandığı için verilerin analizinde bağımsız t-testi ile tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) kullanılmıştır.

Bulgular

İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerinin, öğrencilerin STEM kariyer ilgileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız t-testi yapılmıştır. Uygulanan teste ilişkin sonuçlara Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin cinsiyetlerinin STEM kariyer ilgilerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Kız	377	2,87	0,66	752	-3,40	0,00*
Erkek	377	3,04	0,67			

*p<0,05

Tablo 1'de görüldüğü gibi kız öğrencilerin STEM kariyer ilgisi puanları ortalaması ($\bar{X}_{kadın} = 2,87$) ile erkek öğrencilerin STEM kariyer ilgisi puanları ortalaması ($\bar{X}_{erkek} = 3,04$) arasında erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır [$t_{(752)} = -3,40$, $p \leq 0,05$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 0,4$), bu farkın düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Bir kız öğrencinin ve üç erkek öğrencinin cinsiyet verilerinin eksik olması sebebiyle analize bu öğrencilerin puanları dâhil edilmemiştir.

İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerinin, STEM'e yönelik tutum üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız t-testi yapılmıştır. Uygulanan teste ilişkin sonuçlara Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin cinsiyetlerinin STEM'e yönelik tutumlarına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Kız	378	3,58	0,66	756	-2,86	0,00*
Erkek	380	3,72	0,70			

*p<0,05

Tablo 2'de görüldüğü üzere kız öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puanları ortalaması ($\bar{X}_{\text{kadın}} = 3,58$) ile erkek öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puanları ortalaması ($\bar{X}_{\text{erkek}} = 3,72$) arasında erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır [$t_{(756)} = -2,86$, $p \leq 0,05$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 0,3$), bu farkın düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Anneleri, farklı eğitim durumlarına sahip öğrencilerin, STEM kariyer ilgileri arasında fark olup olmadığını sınamak için, annelerin eğitim durumlarına göre oluşturulan öğrenci gruplarının STEM kariyer ilgi puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Öğrencilerin annelerinin eğitim durumlarının, öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	0,47	4	0,12	0,26	0,90
Gruplar İçi	323,93	721	0,45		
Toplam	324,40	725			

Tablo 3'te görüldüğü gibi, ilkokul mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2,96$), ortaokul mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2,99$), lise mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2,95$), üniversite mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2,99$) ile yüksek lisans/doktora mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X} = 3,04$) en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir [$F_{(4-721)} = 0,26$, $p > 0,05$].

Babaları, farklı eğitim durumlarına sahip öğrencilerin, STEM kariyer ilgileri arasında fark olup olmadığını sınamak için, babaların eğitim durumlarına göre oluşturulan öğrenci gruplarının STEM kariyer ilgi puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin babalarının eğitim durumlarının, öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	2,32	4	0,58	1,30	0,27
Gruplar İçi	315,94	708	0,45		
Toplam	318,27	712			

Tablo 4 incelendiğinde, ilkököl mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2,92$), ortaokul mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2,93$), lise mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,07$), üniversite mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 2,97$) ile yüksek lisans/doktora mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM kariyer ilgi puanlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X} = 3,02$) en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir [$F_{4-708} = 1,30, p > 0,05$].

Anneleri, farklı eğitim durumlarına sahip öğrencilerin, STEM'e yönelik tutumları arasında fark olup olmadığını sınamak için, annelerin eğitim durumlarına göre oluşturulan öğrenci gruplarının STEM tutum puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğrencilerin annelerinin eğitim durumlarının öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	6,58	4	1,65	3,22	0,01*
Gruplar İçi	368,15	721	0,51		
Toplam	374,73	725			

*p<0,05

Tablo 5 incelendiğinde, ilkököl mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,76$), ortaokul mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,76$), lise mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,82$), üniversite mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,92$) ile yüksek lisans/doktora mezunu annelerin velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X} = 4,07$) en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir [$F_{(4-721)} = 3,22, p \leq 0,05$]. Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, anlamlı farkın, yüksek lisans/doktora mezunu annelerin velisi olduğu öğrenciler ile ilkököl mezunu annelerin velisi olduğu öğrenciler ve ortaokul mezunu

annelerin velisi olduğu öğrenciler arasında olduğu görülmüştür. Bu fark yüksek lisans/doktora mezunu annelerin velisi olduğu öğrenciler lehinedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0,02$), bu farkın düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Babaları, farklı eğitim durumlarına sahip öğrencilerin, STEM'e yönelik tutumları arasında fark olup olmadığını sınamak için, babaların eğitim durumlarına göre oluşturulan öğrenci gruplarının STEM tutum puanlarının ortalamaları ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin babalarının eğitim durumlarının, öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puanlarına ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	6,46	4	1,62	3,20	0,01*
Gruplar İçi	356,57	708	0,50		
Toplam	363,03	712			

*p<0,05

Tablo 6'da görüldüğü üzere, ilkokul mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,73$), ortaokul mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,74$), lise mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,84$), üniversite mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 3,96$) ile yüksek lisans/doktora mezunu babaların velisi olduğu öğrencilerin STEM tutum puanlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X} = 3,92$) en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir [$F_{(4-708)} = 3,20, p \leq 0,05$]. Yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, anlamlı farkın, üniversite mezunu babaların velisi olduğu öğrenciler ile ilkokul mezunu babaların velisi olduğu öğrenciler arasında olduğu görülmüştür. Bu fark üniversite mezunu babaların velisi olduğu öğrenciler lehinedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0,02$), bu farkın düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin evlerinde bilgisayar bulunma durumunun, öğrencilerin STEM kariyer ilgilerini üzerinde etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız için t-testi yapılmıştır. Uygulanan teste ilişkin sonuçlara Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin evlerinde bilgisayar bulunma durumu ile öğrencilerin STEM kariyer ilgilerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçları

Bilgisayar	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Evet/Var	562	2,98	0,65	742	1,83	0,07
Hayır/Yok	182	2,88				
Toplam	744					

Tablo 7’de görüldüğü gibi, evlerinde bilgisayar bulunan öğrencilerin STEM kariyer ilgi puan ortalaması ile ($\bar{X} = 2,98$) evlerinde bilgisayar bulunmayan öğrencilerin STEM kariyer ilgi puan ortalaması ($\bar{X} = 2,88$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(742)} = 1,83, p > 0,05$].

Öğrencilerin evlerinde bilgisayar bulunma durumunun, öğrencilerin STEM’e yönelik tutumları üzerinde etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Öğrencilerin evlerinde bilgisayar bulunma durumu ile öğrencilerin STEM’e yönelik tutumlarına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları

Bilgisayar	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Evet/Var	566	3,69	0,65	746	3,14	0,00*
Hayır/Yok	182	3,51	0,78			

* $p < 0,05$

Tablo 8 incelendiğinde, evlerinde bilgisayar bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum puan ortalaması ile ($\bar{X} = 3,69$) evlerinde bilgisayar bulunmayan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum puan ortalaması ($\bar{X} = 3,51$) arasında evlerinde bilgisayar bulunan öğrencilerin lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(746)} = 3,14, p \leq 0,05$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0,4$) bu farkın düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin evlerinde internet bağlantısı bulunma durumunun, öğrencilerin STEM kariyer ilgilerini üzerinde etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin evlerinde internet bağlantısı bulunma durumu ile öğrencilerin STEM kariyer ilgilerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçları

İnternet Bağlantısı	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Evet/Var	468	3,01	0,65	740	2,87	0,00*
Hayır/Yok	274	2,87	0,69			
Toplam	742					

* $p < 0,05$

Tablo 9’da görüldüğü üzere, evlerinde internet bağlantısı bulunan öğrencilerin STEM kariyer ilgi puan ortalaması ile ($\bar{X} = 3,01$) evlerinde internet bağlantısı bulunmayan öğrencilerin STEM kariyer ilgi puan ortalaması ($\bar{X} = 2,87$) arasında evlerinde internet bağlantısı bulunan öğrenciler lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(740)} = 2,87, p \leq 0,05$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 0,3$), bu farkın düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin evlerinde internet bağlantısı bulunma durumunun, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları üzerinde etkisinin olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin evlerinde internet bağlantısı bulunma durumu ile öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına ilişkin bağımsız t-testi sonuçları

İnternet Bağlantısı	N	\bar{X}	SS	sd	t	p
Evet/Var	472	3,71	0,65	744	3,48	0,00*
Hayır/Yok	274	3,53	0,74			
Toplam	746					

*p<0,05

Tablo 10'da görüldüğü gibi, evlerinde internet bağlantısı bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puan ortalaması ile ($\bar{X}=3,71$) evlerinde internet bağlantısı bulunmayan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puan ortalaması ($\bar{X}=3,53$) arasında evlerinde internet bağlantısı bulunan öğrencilerin lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t(744) = 3,48, p \leq 0,05$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d=0,4$), bu farkın düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Öğrencilerin cinsiyeti ile öğrencilerin STEM kariyer ilgileri arasındaki ilişkiye ait veriler incelenmiştir. İnceleme sonucunda, kız öğrencilerin STEM kariyer ilgisi puanları ortalaması ile erkek öğrencilerin STEM kariyer ilgisi puanları ortalaması arasında erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. İlgili literatür incelendiğinde benzer sonuçların bulunduğu görülmektedir. Mahoney'e (2009) ve Murphy, Steele ve Gross'a (2007) göre kadınlar, STEM alanlarına dayalı kariyer planlaması yapmada ve STEM eğitimi alanlarına yönelik profesyonel katılım sağlamada gecikmiştir. Son yıllarda bu farklılıkları kaldırmak için önemli adımlar atılmış olsa da, belirli noktalarda hala büyük bir boşluk bulunmaktadır. Liben ve Bigler'e (2002) göre kadınların, erkek meslekleri gibi cinsiyet üzerine mesleki inanç geliştirmesi, gelecek iş sahasında kadın nüfusu için tehlikeli bir durumdur. Yıldırım'ın (2017) çalışmasında, mühendisliğin sadece erkeklere özgü bir meslek olup olmadığı konusundaki görüşlerin STEM uygulamaları öncesinde erkeklerin lehine olduğu görülmektedir. Cinsiyet açısından kalıplaşmış meslek türleri, çocukların ailelerini özellikle kız çocukların, annelerini rol model olarak görmelerinden dolayı annelerin meslek

seçimleri, gelecek nesiller içerisinde özellikle kadın bireylerin meslek seçimlerini etkilemektedir (Vervecken, Hannover & Wolter, 2013).

Öğrencilerin cinsiyeti ile öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına arasındaki ilişkiye ait veriler incelenmiştir. İnceleme sonucunda, kız öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puanları ortalaması ile erkek öğrencilerin STEM'e yönelik tutum puanları ortalaması arasında erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu bulgu, erkek öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının kız öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Benzer sonuç Edwards, Coddington ve Caterina'nın (1997) yapmış olduğu çalışmada da görülmektedir. Edwards ve diğ., (1997) çalışmalarında erkeklerin fen, matematik ve teknoloji alanlarında tutum, bilgi ve beceri olarak kadınlardan daha ileri düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Annelerin ve babaların eğitim düzeyleri arttıkça, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının artış gösterdiği tespit edilmiştir. İlgili literatürde benzer sonuçların bulunduğu görülmüştür (Akgün, 2015; Gelbal, 2008; Keith ve diğ., 1998). Aile, küçük yaşta bireylerin tutum geliştirmesi açısından en önemli çevresel etkenlerdendir. Bireylerin zamanında uyarılması, onların gelişimine destekleyici ortamlar yaratılması, manevi ihtiyaçların karşılanması bilinçli gerçekleşmesi gereken davranışlardır. Bu durumda ebeveynlerin eğitim düzeylerindeki artış, küçük yaşta bireylerin bu davranışları daha bilinçli bir şekilde gerçekleştirmesinde, olumlu tutumlar geliştirmesinde etkilidir denilebilir.

Bilgisayar sahip olan öğrenciler ile bilgisayar sahibi olmayan öğrenciler arasında STEM kariyer ilgilerine yönelik istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buna sebep olarak oyun isteğinin üst sınırlarda olduğu bu yaşlarda çocukların bilgisayarlarını Becker'in (2000) ile Kafai ve Sutton'ın (1999) çalışmalarının sonuçlarına benzer olarak daha çok eğlence/oyun amaçlı olarak kullanmaları olarak yorumlanabilir. Bunun yanı sıra internet bağlantısı boyutunda, evlerinde internet bağlantısı olan öğrenciler ile evlerinde internet bağlantısı olmayan öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Becker (2000) öğrencilerin internet bağlantısını daha çok eğlence amacıyla kullandıklarını ifade etmiştir. Öte yandan, Kaya (2017) ise evde internet bağlantısı olmasının fen bilimleri okuryazarlığını etkilediğini, Altuğ, Gencer ve Ersöz (2011) ise internet servislerini amaç doğrultusunda kullanan öğrencilerin akademik başarılarının yükseldiğini vurgulamıştır. Bu durum da öğrencinin kariyer gelişimi faktörlerinden olan öz-yetenek inancını kuvvetlendirmektedir. İnternet bağlantısı ile girilen ortamın, kariyer gelişimi aşamasında olan bu yaş grubundaki

öğrenciler için bir bilgi havuzu olması ve kolay ulaşılabilirliğiyle STEM mesleklerine yönelik farkındalık oluşumunu desteklediği düşünülebilir.

Bilgisayarın eğitim öğretim süreci içerisinde, bilgisayar tabanlı öğretim yöntemleriyle kullanımı sonucunda öğrencinin aktifleştiği (Geban, Askar & Özkan, 1992; Mallow, 2001 akt. Akçay, Feyzioğlu & Tüysüz, 2003), ders başarılarının arttığı (Schank, 1994; Yıldırım, 1995) ve bunun sonucunda zor olarak niteliği derslere karşı bile olumlu tutum sergiledikleri (Stokes, 2001; Winer & Cooperstook, 2001) görülmüştür. STEM eğitiminin disiplinlerinden biri olan teknoloji disiplinin ana organı bilgisayardır denilebilir. Bu durum bilgisayarı, ileri teknoloji ürünlerinin üretimi ve bunların geliştirilmesi açısından STEM eğitiminin temeline oturtmaktadır. Günümüzde bilgisayarı olmayan veya bilgisayara ulaşamayan insan sayısı sınırlıdır. İnternet ise uluslararası alanda, bilgisayarların ve teknolojik ürünlerin birbirine bağlanmasını sağlayan bir iletişim ağı olarak tanımlanabilir. Bilgisayara ve internet bağlantısına sahip olan öğrencilerin, bilgisayara ve internet bağlantısına sahip olmayan öğrencilere göre bilgiye ulaşmada, bilgiyi kullanmada ve bilgiyi üretmede daha etkili olduğu söylenebilir (White & Bodner, 1999). Bu durumda, benzer hedefleri olan STEM eğitimine yönelik, evlerinde bilgisayar ve internet bağlantısı olan öğrencilerin olumlu tutum sergiledikleri söylenebilir.

Öneriler

STEM üzerine çalışma yapacak araştırmacılara yol göstermesini sağlamak amacıyla aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

Çalışma bir il ile sınırlı kalmıştır. Bu durum çalışmanın Türkiye geneline yordanmasını güçleştirmektedir. Bu sebepten ülkenin yedi bölgesinden yapılacak örneklem seçimleri çalışmanın daha etkili olmasını ve genele daha güçlü bir şekilde yordanabilmesini sağlayabilir.

Ülkemizin eğitim ve ekonomi alanında daha güçlü bir konuma gelmesi için en az erkekler kadar kadınların da üzerine yük düşmektedir. Buna rağmen Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de kadınlar, STEM sahalarında erkeklerin gerisinde kalmaktadır. Bu çerçevede erkeklerle birlikte özellikle kız öğrencilere, STEM meslekleri alanlarına yönelik ilgi uyandıracak, onları teşvik edecek, STEM'e yönelik tutumlarını güçlendirecek etkinlikler ve organizasyonlar düzenlenebilir ve katılımları sağlanabilir.

Küçük yaşta meslek ilgisinin oluşumunda ebeveynlerin eğitim düzeyinin etkisinden dolayı özellikle eğitim düzeyi düşük olan ebeveynlerin, bu ihtiyacı gidermek için, STEM

mesleki alanları ve gelecek nesiller üzerine etkileri üzerine farkındalıklar oluşturmalarını sağlayacak rehberlik çalışmaları yapılabilir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nden Doç. Dr. Burcu Şenler Pehlivan'ın danışmanlığında Ali Oktay Azgın'ın yüksek lisans tezinin bir parçasından oluşmaktadır.

Kaynaklar

- Akçay, H., Feyzioglu, B., & Tüysüz, C. (2003). The effect of computer simulations on students' success and attitudes in teaching chemistry. *Educational Sciences: Theory & Practice* 3(1), 7-26.
- Akgün, İ. H. (2015). Yedinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi bilim, teknoloji ve toplum öğrenme alanına yönelik akademik başarılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 4(2), 770-782.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: "Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?"*. İstanbul: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akın, F. (2002). *İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Altuğ, M., Gencer, C., & Ersöz, F. (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin hayatında bilgisayarın yeri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 4(1), 19-28.
- Bacanlı, F. & Sürücü, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin kariyer gelişimleri ile ebeveynle bağlanmaları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 679-700.
- Başbakanlık (2015). *64. Hükümet 2016 yılı eylem planı (İcraatlar ve reformlar)*. Erişim adresi <https://www.tusev.org.tr/usrfiles/files/64.HukumetEylemPlaniKitapcik.pdf>
- Becker, H. J. (2000). Finding from the teaching, learning, and computing survey. *Education Policy Analysis Archives*, 8(51), 2-32.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (stem) subjects on students' learning: a preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5-6), 23-37.
- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2015). *Türkiye sanayi strateji belgesi 2015-2018*. Erişim adresi <https://www.sanayi.gov.tr>
- Bilimoria, D., & Liang, X. (2013). State of knowledge about the workplace participation, equity, and inclusion of women in academic science and engineering. In M. Wyer, M. Barbercheck, D. Cookmeyer, H. O. Ozturk, & M. Wayner (Eds.), *Women, science and technology: A reader in feminist science studies* (pp. 21-50). London: Routledge.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (14. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

- Edwards, L., Coddington, A., & Caterina D. (1997). Girls teach themselves and boys too: peer learning in a computer-based design and construction activity. *Computers Education*, 29(1), 33-48.
- Freedman, J. L., Sears, D. O., & Carlsmith, J. M. (1989). *Sosyal psikoloji* (Çeviren: Ali Dönmez). İstanbul: Ara Yayıncılık.
- Geban, Ö., Askar, P., & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students. *The Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Gelbal, S. (2008). Sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyoekonomik özelliklerinin türkçe başarıları üzerinde etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 1-13.
- Gibbons, M. T. (2009). *Engineering by the numbers. In Profiles of engineering and engineering technology colleges*. Washington, DC: American Society for Engineering Education.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering and mathematics (stem) education: a primer*. Library of Congress. Congressional Research Service.
- Hartung, P. J., Porfeli, E. J., & Vondracek, F. W. (2005). Child vocational development: a review and reconsideration. *Journal of Vocational Behavior*, 66(3), 385-419.
- Kaba, Y., Boğazlıyan, D., & Daymaz, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ve öz-yeterlikleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 52, 335-350.
- Kafai, Y. B., & Sutton, S. (1999). Elementary school students' computer and internet use at home: current trends and issues. *Journal of Educational Computing Research*, 21(3), 345-362.
- Kalkınma Bakanlığı (2014). *Onuncu kalkınma planı*. Erişim adresi <http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Onuncu-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2014-2018.pdf>
- Kaya, V. H. (2017). Duygusal zekanın ışığında bilişim teknolojisi ve öğrenci duygularının fen bilimleri okuryazarlığı ile ilişkisinin belirlenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 5(10), 194-217.
- Keith, T. Z., Keith, P. B., Kimberly, J. Q., Sperduto, J., Santillo, S., & Killings, S. (1998). Longitudinal effects of parent involvement on high school grades: similarities and differences across gender and ethnic groups. *Journal of School Psychology*, 36, 335-362.
- Korkut- Owen, F., Kelecioğlu, H., & Owen, D. W. (2014). Cinsiyetlere göre üniversitelerdeki onbir yıllık eğilim: Kariyer danışmanlığı için doğurgular. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 794-813.
- Kunt, H., Kenar, İ., Demir, H. İ., & Köse, M. (2015). Analysis of the relationship between middle school students' attitudes towards science-technology course and their environmental attitudes. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(4), 228-240.
- Liben, L. S., & Bigler, R. S. (2002). Extending the study of gender differentiation. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 67(2), 179-183.
- Mahoney, M. P. (2009). *Student attitude toward stem: development of an instrument for high school stem-based programs*. (Unpublished doctoral dissertation). The Ohio State University: Ohio.

- Mallow, J.V. (2001). Student group project work: A pioneering experiment in interactive engagement. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 105-114.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *İlköğretim fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayinevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayinevi.
- Murphy, M. C., Steele, C., & Gross, J. (2007). Signaling threat: how situational cues affect women in math, science, and engineering settings. *Psychological Science*, 18, 879-885.
- National Science Foundation. (2013). *Women, minorities, and persons with disabilities in science and engineering: Women as a percentage of full-time, full professors with science, engineering, and health doctorates, by institution of employment: 1993-2010*. Erişim adresi <http://www.nsf.gov/statistics/wmpd/2013/digest/theme5.cfm>
- Rojewski, J., & Kim, W. H. (2003). Career choice patterns and behavior of work-bound youth during early adolescence. *Journal of Career Development*, 30(2), 89-108.
- Salinger, G., & Zuga, K. (2009). Background and history of the STEM movement. In ITEEA (Ed.), *The Overlooked STEM Imperatives: Technology and Engineering* (pp. 4-9). Reston, VA: ITEEA.
- Schank, R.C. (1994). Active learning through multimedia. *IEEE Multimedia*, 1(1), 69-78.
- Stokes, S.P. (2001). Satisfaction of college students with the digital learning environment: Do learners' temperaments make a difference?. *Internet and Higher Education*, 4(1), 31-44.
- Şama, E. (2003). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 99-110.
- Taşdemir, C. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 2(3), 91-113.
- Tyler-Wood, T., Knezek, G., & Christensen, R. (2010). Instruments for assessing interest in STEM content and careers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(2), 341- 363.
- Unfried, A., Faber, M., Stanhope, D., & Wiebe, E. (2015). The development and validation of a measure of student attitudes toward science, technology, engineering, and math (s-stem). *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(7), 622-639.
- Vervecken, D., Hannover, B., & Wolter, I. (2013). Changing(s) expectations: how gender fair job descriptions impact children's perceptions and interest regarding traditionally male occupations. *Journal of Vocational Behavior*, 82, 208–220.
- Watson, M., & McMahan, M. (2005). Children's career development: a research review from a learning perspective. *Journal of Vocational Behavior*, 67(2), 119–132.
- White, S. R., & Bodner, G. M. (1999). Evaluation of computer simulation experiments in a senior level capstone chemical engineering course. *Chemical Engineering Education*, 33(1), 34-39.
- Williams, J. (2011). Stem education: proceed with caution. *Design and technology education; an International Journal*, 16(1), 26-35.

- Winer, L.R., & Cooperstook, S. (2001). The “intelligent classroom”: changing teaching and learning with an evolving technological environment. *Computer & Education*, 38, 253-266.
- Yerdelen, S., Kahraman, N., & Taş, Y. (2016). Low socioeconomic status students’ stem career interest in relation to gender, grade level, and stem attitude. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 59-74.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55.
- Yıldırım, S. (1995). *Effects of computer assisted instruction and worksheet study on students’ chemistry achievement and attitudes toward chemistry at high school level*. (Unpublished master’s thesis). The Graduate School Of Social Sciences Of Middle East Technical University, Institute of Science: Ankara.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). Stem eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaption of stem attitude scale to turkish. *Electronic Turkish Studies*, 10(3). 1117-1130.