



## Exploring The Relationship Between Secondary School Students' Levels of Scientific Values Tendency and Their Interest in Professional Fields of STEM

Kevser HERDEM<sup>1</sup>, İbrahim ÜNAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İnönü University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, kevserherdem@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-8677-8400>

<sup>2</sup> İnönü University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, ibrahim.unal@inonu.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0001-8497-4459>

Received : 12.01.2019

Accepted : 28.05.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.512164

---

*Abstract* – The purpose of this research is to investigate the correlation between secondary school students' levels of scientific tendency and their interest in the professions in the field of STEM. The sample of the research is composed of middle school students studying at public school. Data were collected with “Scientific Values Tendency Scale” and “Scale of Interest to STEM Professions”. A positive and moderate collection between students' levels of scientific tendency and their interest in the professions in the field of STEM ( $r=.448$ ;  $p<.001$ ). It was also found that the Curiosity and Creativity sub-dimensions are variables that are of relevance to the STEM profession, and the two dimensions account for %20,5 of the total variance. While there is no significant difference in the level of students regarding STEM professions in terms of class level, there is a significant difference in terms of “engineering” and “technology” in terms of gender.

*Key words:* Scientific values, professions in the field of STEM, middle school students.

### Summary

In this century of our lives, the technological competition between countries, the need for individuals who have been educated in the STEM field (science, technology, engineering and mathematics) is gradually increasing. However, the number of students who choose programs related to STEM fields in higher education institutions and who graduate from these programs is well below the expectations (Hurtado, Eagan and Chang, 2010; Morganson, Jones and Major, 2010; Shapiro and Sax, 2011). Positive and negative attitudes related to the

field to which individuals will be addressed in the selection of professions, family, social environment, non-rational beliefs about profession selection and therefore the value system they have are effective (Brown, 1999). In addition, the value system of individuals affects the degree of scientific thinking, willingness to change and acceptance of innovations. First, the scientific values introduced by Spanger (1928) are defined as values adopted by individuals who care about truth, knowledge, reasoning and critical thinking (Allport, Vernon and Lindzey, 1960). Akbaş (2004) included the values of being researcher, creativity, curiosity, being scientific and being critical under title of scientific values. In addition, the World Economic Form has defined the value of creativity among the 10 skills that will gain importance between 2015 and 2020 (Çepni, 2018).

In many studies, it was observed that the non-rational beliefs of the profession were effective for the students not to select STEM areas. In this study, the relationship between the tendency of secondary school students to scientific values and their interest in STEM professions was investigated. The research follows a survey model. The sample group of study consisted of 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades of secondary school. Data collected with “Tendency Scale for Scientific Values” and “Scale of Interest to STEM Professions”. The “Scale of Interest to STEM professions” developed by Kier, Blanchar, Osborne and Albert (2013) and adopted into Turkish by Koyunlu-Ünlü, Dökme and Ünlü (2016). The scale is composed of 5 sub-dimensions of science, mathematics, engineering and technology. The “Tendency Scale For Scientific Values” was developed by researcher based on the value classification of Spanger and Akbaş. The related literature was reviewed for the purpose of determining the items to take place in the Tendency Scale for Scientific Values (TSSV) (Çıkrıkçı, 1996; Ennis, 1989; Kashdan et al., 2009; Akbaş, 2004). As a result of the evaluations, an item pool consisting of a total of 40 items including 12 negative items and 28 positive items was established. Five-point options were placed in front of items in order to determine the tendency levels for characteristics expressed in them. These options were arranged and scored as: Always (5) Usually (4), Sometimes (3), Rarely (2), and Never (1). The draft form consisting of 40 items, which was prepared upon literature review, was sent to seven experts to assess it in terms of criteria of being fit to student levels, level of serving the aim, and comprehensibility. As a result of the feedback coming from the experts, agreement was reached on 35 of 40 items. Some of the items were corrected and it was concluded that the scale was able to measure the tendency of students for scientific values.

In order to determine the validity of the scale, exploratory and confirmatory factor analysis was conducted. As a result of the validity analyses, a 4-factor structure consisting of 27 items was obtained and each factor was respectively named as the following in accordance with theoretical framework; “Curiosity”, “Creativity,” “Criticism”, and “Inquisitiveness”. The Cronbach’s Alpha internal consistency coefficient, corrected item correlations, and the stability levels were calculated in order to determine the reliability of the scale. The Cronbach’s Alpha values of reliability of the data obtained from the scale in terms of internal consistency were calculated respectively 0.811 for Curiosity, 0.809 for Creativity, 0.722 for Criticism, and 0.792 for Inquisitiveness.

In this study, students’ interest in STEM professions was compared in terms of gender variables. As a result, there was a significant difference between the students’ interest in STEM professions and the gender variable in science and mathematics sub-dimensions.

This shows that the gender roles of the students in vocational selection are effective and that their career beliefs in engineering and technology are insufficient. The students’ interest in STEM professions was examined. As a result, there is no significant difference between the students’ interest in STEM professions and the class level. In this study, the absence of differences between eighth grade students and seventh grade students indicates that the students are not sufficient in terms of the gains in this field. Students have similar characteristics in terms of socio-economic level and social environment is effective on their profession.

Tendency levels of students to scientific values have been studied. When we look at the findings about the students’ tendency to scientific values, it was observed that the students received the highest points in the lower dimension of curiosity in the scale of tendency to scientific values and the lowest points in the lower dimension of being a researcher. In the research carried out by Akbaş, the highest scores belongs to the value of curiosity. Maslow saw the concept of curiosity as an important component of personality development. Therefore, when compared to other scientific values, there is a natural tendency toward curiosity in the individual’s life.

The value of being a researcher is related to self discipline. Low scores in this sub-dimension indicate that students are aware of the problems surrounding them, but are incapable of producing solutions and managing their thinking processes. In this study, it was observed that there was a positive and moderate correlation between the tendency to scientific

values and their interest in STEM professions. It has also been observed that the sub-dimensions of curiosity and creativity are a variable that concerns STEM professions and explain %20,5 of the total variance of the two dimensions.

The career awareness development discipline must be effectively studied and help the student to recognize himself/ herself and develop his/her interests in all courses. Thus, the profession should be taken out of a concept that is thought only in the last a concept that is thought only in the last year and spread to the educational life of the students. Schools and non-school activities for STEM education should be increased and students should be directed towards these areas. Necessary work should be done to determine and correct the non-rational beliefs of the students regarding the selection of the profession. In the course book of science, it should be enriched in terms of profession diversity by taking into consideration the field characteristics and especially informative texts related to the field of engineering.

## Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Değerlere Eğilim Düzeyleri ile STEM Meslek Alanlarına İlgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Kevser HERDEM<sup>1</sup>, İbrahim ÜNAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, kevserherdem@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-8677-8400>

<sup>2</sup> İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ibrahim.unal@inonu.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0001-8497-4459>

Gönderme Tarihi: 12.01.2019

Kabul Tarihi: 28.05.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.512164

---

*Özet* – Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerlere eğilim düzeyi ile STEM mesleklerine olan ilgileri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırmanın örneklemini bir devlet okulunda okuyan 200 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler “Bilimsel Değerlere Eğilim Ölçeği” ve “STEM Mesleklerine İlgili Ölçeği”nden elde edilmiştir. Analizler sonucunda, öğrencilerin bilimsel değerlere eğilimleri ile STEM meslek alanlarına ilgileri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişkinin olduğu bulunmuştur. Ayrıca merak ve yaratıcılık alt boyutlarının STEM mesleklerine ilgiyi yordayan değişkenler olduğu ve iki boyutun toplam varyansın %20,5’ini açıkladığı görülmüştür. Sınıf düzeyi açısından öğrencilerin STEM mesleklerine ilgileri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, cinsiyet değişkeni açısından “Mühendislik” ve “Teknoloji” alanında anlamlı bir fark görülmüştür.

*Anahtar kelimeler:* Bilimsel değerler, STEM meslek alanları, ortaokul öğrencileri

### Giriş

Yaşadığımız yüzyılda ülkeler arasında gelişen teknolojik rekabet, ülkelerin ihtiyaçları ve bu ihtiyaçları karşılamak için gerekli iş gücünü de önemli ölçüde değiştirmiştir. Ülkelerin ekonomik yarışabilirlik kapasitelerini geliştirme istekleri, çeşitli eğitim reformlarını da beraberinde getirmiştir. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının entegrasyonunu temel alan STEM eğitimi, ilk ve orta öğretim seviyesindeki fen ve matematik eğitimi standartlarının yükseltilmesini ve buna bağlı olarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelimi sağlamayı amaçlamaktadır (Keleş, 2014, s.95).

Birleşmiş Milletler Eğitimsel, Bilimsel ve Kültürel Örgütü'nün (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization-UNESCO, 2014) istatistikleri, tüm dünyadaki öğrencilerin üniversite eğitimi alma isteklerinin arttığını göstermektedir. Ancak yapılan araştırmalar, STEM alanlarıyla ilgili programları tercih eden ve bu programlardan mezun olan öğrenci sayısının beklenenin oldukça altında olduğunu göstermektedir (Hurtado, Eagan ve Chang, 2010; Morganson, Jones ve Major, 2010, Shapiro ve Sax, 2011). Gelecekte en çok ihtiyaç duyulacağı düşünülen veri tabanı yöneticiliği, robot mühendisliği, mobil yazılımcı, siber güvenlik uzmanlığı gibi meslek alanlarına bakıldığında, mühendislik ve teknoloji dallarının öne çıktığı görülmektedir (Carnavela, Melton ve Smith, 2011; Talwar ve Hancock, 2010, Çepni, 2018).

Bireylerin meslek seçiminde yöneleceği alanla ilgili olumlu ve olumsuz tutumları, aile, sosyal çevre, meslek seçimine ilişkin akılcı olmayan inançları ve dolayısıyla sahip oldukları değer sistemleri etkilidir (Brown, 1999). Toplumsal yaşamda herhangi bir olayı yargılamamıza olanak tanıyan değerler, bireysel yaşantımızı, seçimlerimizi etkileyen inanç kalıplarıdır. Bireylerin sahip olduğu değer sistemi, bilimsel düşünme, değişime karşı isteklilik ve yenilikleri kabul etme derecesini etkilemektedir (Hurt, Joseph ve Cook, 1977). İlk olarak Spanger (1928) tarafından ortaya atılan bilimsel değerler, gerçeğe, bilgiye, muhakemeye ve eleştirel düşünmeye önem veren bireyler tarafından benimsenen değerler olarak tanımlanmıştır (Allport, Vernon ve Lindzey, 1960). Akbaş (2004), yaptığı değer sınıflamasında bilimsel değerler başlığı altında araştırmacı olmak, yaratıcılık, meraklı olmak, bilimsel olmak ve eleştirel olmak değerlerine yer verilmiştir. Ayrıca, Dünya Ekonomi Formu yaratıcılık değerini 2015 ve 2020 yılları arasında önem kazanacak 10 beceri arasında tanımlamıştır (Akt. Çepni, 2018).

**Tablo 1:** 2015 ve 2020 Yılları İçinde Önem Kazanacak 10 Beceri (Çepni, 2018)

Sıra	2015 yılı becerileri	2020 yılı becerileri
1	Kompleks problem	Kompleks problem
2	Diğerleri ile	Kritik Düşünme
3	İnsan Yönetimi	Yaratıcılık
4	Kritik Düşünme	İnsan Yönetimi
5	Müzakere	Diğerleri ile
6	Kalite Kontrol	Duygusal zekâ
7	Oryantasyon	Yargı ve karar verme
8	Yargı ve Karar	Oryantasyon
9	Aktif Dinleme	Müzakere

10	Yaratıcılık	Bilişsel Esneklik
----	-------------	-------------------

Tablo 1'e bakıldığında bireyin bilimsel değerlere olan eğilimi, sahip olacağı becerileri ve mesleklere yönelimi üzerinde etkilidir. Son zamanlarda öğrencilerin sahip oldukları beceri ile iş dünyasında sahip olmaları gereken beceriler arasındaki fark gittikçe artmaktadır (Çepni, 2018). Ayrıca günümüzde yapılan pek çok çalışmada öğrencilerin STEM alanlarını seçmemesinde mesleğe ilişkin akılcı olmayan inançların etkin olduğu görülmüştür (Hill, Carbett ve Rose, 2010; Sadler, Sonnert, Hazari ve Tai, 2012; Christensen, Knezek ve Tyler-Wood, 2015; Correll, 2001; Cleaves, 2005; Dabney, Almarode, Tai, Adler, Sonnert, Miller ve Hazari, 2012; Maltese ve Tai, 2010; Ceci ve Williams, 2010; Wang 2013; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Koyunlu-Ünlü ve Dökme, 2017; Ayar ve Saka, 2014; Knezek, Christen, Tyler-Wood ve Periathiruvadi, 2013).

Çalışmamızda ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerlere eğilim düzeyi ile STEM mesleklerine olan ilgisi arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

- 1) Öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgileri ne düzeydedir?
- 2) Öğrencilerin STEM mesleklerine ilgileri ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) Öğrencilerin STEM mesleklerine ilgileri ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) Öğrencilerin bilimsel değerlere eğilimleri ne düzeydedir?
- 5) Öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgisi ile bilimsel değerlere olan eğilim düzeyleri arasındaki ilişki nasıldır?

## **Yöntem**

### *Araştırma Modeli*

Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ve halen var olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır (Tanrıöğen, 2012).

### *Çalışma Grubu*

Araştırmanın çalışma grubunu Diyarbakır ilinde bir devlet okulunda okuyan 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

### *Veri Toplama Araçları*

*STEM mesleklerine ilgi ölçeği (STEM-MYİÖ)*

Orijinal formu Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2013) tarafından geliştirilmiş, Türkçeye uyarlanması Koyunlu Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016) tarafından geliştirilmiştir. Bandura'nın sosyal bilişsel öğrenme kuramına dayanan ölçek, 44 maddeden oluşmaktadır. Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji alt boyutlarından oluşmakta olup, 5'li likert tipindedir. Her bir alt boyutta 11 madde yer almaktadır. Türkçeye uyarlanırken her bir boyutun 11. maddesi Türkçe karşılığının bulunmadığı ve kavram kargaşası yarattığı gerekçesiyle çıkarılmıştır. Türkçe formunda 40 madde bulunmaktadır. STEM-MYİÖ'nün Türkçe formunda Cronbach alfa değeri tüm ölçek için 0,93; fen alt boyutu için 0,86; teknoloji alt boyutu için 0,88; mühendislik alt boyutu için 0,94 ve matematik alt boyutu için 0,90 değerindedir.

#### *Bilimsel değerler eğilim ölçeği (BDEÖ)*

Bilimsel değerlere eğilim ölçeği, Akbaş (2004) ve Spanger'in değer sınıflandırmasına bağlı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bilimsel Değerlere Eğilim Ölçeği (BDEÖ)'nde yer alacak maddelerin belirlenmesi amacıyla ilgili alan yazın taranmıştır (Çıkrıkçı, 1996; Ennis, 1989; Kashdan ve ark., 2009; Akbaş, 2004). Değerlendirmeler sonucunda 12 olumsuz ve 28 olumlu olmak üzere toplam 40 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan maddelerin karşısına, öğrencilerin maddelerde ifade edilen özelliklere eğilim düzeylerini belirlemek amacıyla beş dereceli seçenekler yerleştirilmiştir. Bu seçenekler; Her zaman (5), Çoğunlukla (4), Ara sıra (3), Nadiren (2) ve Hiçbir zaman (1) şeklinde düzenlenmiş ve puanlanmıştır. Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüşüne başvurulmuş ve gelen dönütler sonucunda 35 madde üzerinde uzlaşa sağlanmıştır. Ölçeğin faktör desenini ortaya koymak amacıyla faktör analizi yapılmış ve sonuçta 4 faktör ile 27 maddeden oluşan bir yapı ortaya çıkmıştır. Ölçeğin alt boyutları, "Merak, Eleştirelilik, Yaratıcılık ve Araştırmacı Olma" şeklindedir. Cronbach alfa değerleri tüm ölçek için 0,813; merak alt boyutu için 0,811; eleştirelilik alt boyutu için 0,809; araştırmacı olma alt boyutu için 0,722 ve yaratıcılık alt boyutu için 0,782 değerindedir.

#### *Verilerin Çözümlemesi*

Araştırma soruları kapsamında her bir öğrenci için hesaplanan Bilimsel Değerlere Eğilim ve STEM mesleklerine ilgi ölçeklerinden elde edilen toplam puanlar normallik testlerine tabi tutulmuştur. Huck (2012) verilerin normal dağılım gösterebilmeleri için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin -1 ile +1 arasında değişmesi gerektiğini ifade etmektedir. Buna göre, BDEÖ'den elde edilen toplam puanların normallik şartını sağladığı ortaya



çıkmiştir (skewness= -.386; kurtosis= .782). STEM-MYİÖ den elde edilen toplam puanlarında normal dağılım gösterdiği gözlenmiştir (skewness: -.490; kurtosis: .858). Bu sebeple verilerin çözümlenmesinde parametrik testler kullanılmıştır.

## Bulgular ve Yorumlar

### Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerine ilişkin betimsel istatistik değerler incelenmiştir. Buna göre elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmaktadır:

**Tablo 2:** Öğrencilerin STEM Mesleklerine Yönelik İlgü Düzeylerine İlişkin Ortalamalar

Değişken	n	k	X	X/k	Ss
Mühendislik	200	10	33,165	3,316	5,21
Matematik	200	10	34,910	3,491	3,82
Fen	200	10	35,155	3,515	3,31
Teknoloji	200	10	33,625	3,362	4,65

Tablo 2’deki verilere göre STEM mesleklerine ilgi ölçeğinin alt boyutlarına bakıldığında en yüksek ortalama puanın “Fen” alt boyutuna ( $X=35,15$ ) ait olduğu görülmektedir. Ölçeği oluşturan her bir alt boyut için elde edilen ortalama puanın ilgili madde sayısına bölünmesi sonucu ölçeğin alt boyutları (1) Fen, (2) Matematik, (3) Teknoloji ve (4) Mühendislik olarak sıralanmaktadır.

### İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin cinsiyet değişkeni ile karşılaştırması yapılmıştır. Bu çerçevede gerçekleştirilen bağımsız örneklem için t-testi sonucu Tablo 3’de sunulmuştur:

Tablo 3’de yer alan bulgulara göre öğrencilerin STEM mesleklerine ilgileri ile Fen ve Matematik alt boyutlarında cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmektedir. Mühendislik ve Teknoloji alt boyutlarında cinsiyet açısından anlamlı bir fark vardır.

**Tablo 3:** STEM Mesleklerine Yönelik İlginin Cinsiyet Değişkeni ile Karşılaştırılması

Değişken	Grup	n	X	Ss	t	Sd	p																																												
<b>Mühendislik</b>	Kız	82	28,71	4,65	14,291	121,043	0,00																																												
	Erkek	118	36,252	2,78				<b>Matematik</b>	Kız	82	35,584	3,03	2,167	197,941	0,31	Erkek	118	34,384	4,30	<b>Fen</b>	Kız	82	35,641	3,09	1,878	187,809	0,62	Erkek	118	34,732	3,54	<b>Teknoloji</b>	Kız	82	30,210	4,71	10,886	119,316	0,00	Erkek	118	35,99	2,75	<b>Toplam</b>	Kız	82	130,17	8,94	6,766	178,132	0,00
<b>Matematik</b>	Kız	82	35,584	3,03	2,167	197,941	0,31																																												
	Erkek	118	34,384	4,30				<b>Fen</b>	Kız	82	35,641	3,09	1,878	187,809	0,62	Erkek	118	34,732	3,54	<b>Teknoloji</b>	Kız	82	30,210	4,71	10,886	119,316	0,00	Erkek	118	35,99	2,75	<b>Toplam</b>	Kız	82	130,17	8,94	6,766	178,132	0,00	Erkek	118	139,050	9,25								
<b>Fen</b>	Kız	82	35,641	3,09	1,878	187,809	0,62																																												
	Erkek	118	34,732	3,54				<b>Teknoloji</b>	Kız	82	30,210	4,71	10,886	119,316	0,00	Erkek	118	35,99	2,75	<b>Toplam</b>	Kız	82	130,17	8,94	6,766	178,132	0,00	Erkek	118	139,050	9,25																				
<b>Teknoloji</b>	Kız	82	30,210	4,71	10,886	119,316	0,00																																												
	Erkek	118	35,99	2,75				<b>Toplam</b>	Kız	82	130,17	8,94	6,766	178,132	0,00	Erkek	118	139,050	9,25																																
<b>Toplam</b>	Kız	82	130,17	8,94	6,766	178,132	0,00																																												
	Erkek	118	139,050	9,25																																															

### Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sınıf düzeyi değişkeninin öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4:** STEM Mesleklerine Yönelik İlginin Sınıf Değişkeni ile Karşılaştırılması

Değişken	Sınıf Düzeyi	n	X	Ss	sd	t	p																																
<b>Mühendislik</b>	8	97	31,89	4,529	195,137	0,596	0,552																																
	7	103	32,40	4,60				<b>Matematik</b>	8	97	34,16	2,96	195,177	0,121	0,904	7	103	34,15	3,20	<b>Fen</b>	8	97	34,20	2,64	197,421	0,705	0,480	7	103	34,60	3,02	<b>Teknoloji</b>	8	97	34,52	3,90	197,297	0,657	0,512
<b>Matematik</b>	8	97	34,16	2,96	195,177	0,121	0,904																																
	7	103	34,15	3,20				<b>Fen</b>	8	97	34,20	2,64	197,421	0,705	0,480	7	103	34,60	3,02	<b>Teknoloji</b>	8	97	34,52	3,90	197,297	0,657	0,512	7	103	34,95	3,97								
<b>Fen</b>	8	97	34,20	2,64	197,421	0,705	0,480																																
	7	103	34,60	3,02				<b>Teknoloji</b>	8	97	34,52	3,90	197,297	0,657	0,512	7	103	34,95	3,97																				
<b>Teknoloji</b>	8	97	34,52	3,90	197,297	0,657	0,512																																
	7	103	34,95	3,97																																			

Tablo 4’e göre öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgileri ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin bilimsel değerlere eğilim düzeyi ile ilgili betimsel değerler verilmiştir.

**Tablo 5:** Öğrencilerin Bilimsel Değerlere Eğilim Düzeylerine İlişkin Ortalamalar

Değişken	n	k	X	X/k	Ss
Merak	200	8	34,99	4,373	12,010
Eleştirelilik	200	8	34,3	4,28	10,352
Araştırmacı Olma	200	6	23,02	3,84	4,750
Yaratıcılık	200	5	27,22	5,45	6,705

Tablo 5'teki verilere göre öğrencilerin bilimsel değerlere eğilim ölçeğinde en yüksek puan aldıkları boyutlar *Merak* ve *Eleştirelilik* alt boyutlarıdır. Araştırmacı olma öğrencilerin en düşük puan aldıkları alt boyuttur.

#### Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin STEM mesleklerine ilgisi ile bilimsel değerlere eğilim düzeyi arasındaki ilişki araştırılmıştır.

**Tablo 6:** STEM Mesleklerine İlgi ile Bilimsel Değerler Arasındaki İlişki

	STEM'e yönelik ilgi	Fen	Matematik	Mühendislik	Teknoloji
Bilimsel Değerlere Eğilim	0,448	0,331	0,384	0,280	0,259

Tabloda görüldüğü gibi gerçekleştirilen korelasyon analizinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin bilimsel değerlere eğilimleri ile STEM mesleklerine yönelik ilgileri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde ( $r=0,448$ ;  $p=0,01$ ) bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bulgular bilimsel değerlere eğilim düzeyi ile *Fen* ( $r=0,331$ ;  $p=0,01$ ) ve *Matematik* ( $r=0,384$ ;  $p=0,01$ ) boyutlarda orta düzeyde ve pozitif yönde; *Mühendislik* ( $r=0,280$ ;  $p=0,01$ ) ve *Teknoloji* ( $r=0,259$ ;  $p=0,01$ ) boyutlarında ise düşük düzeyde ve pozitif yönde bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Araştırmada bilimsel değerlere eğilim ölçeğini oluşturan alt boyutların STEM mesleklerine yönelik ilgiyi yordayan bir değişken olup olmadığını incelemek amacıyla regresyon analizi yapılmıştır.

**Tablo 7:** Öğrencilerin STEM Mesleklerine İlgilerini Yordayan Değişkenler

Yordayan Değişkenler	B	Standart Hata	Beta	t	p
Yaratıcılık	1,106	0,234	0,306	4,692	0,000
Merak	0,713	0,182	0,252	3,906	0,000

Gerçekleştirilen analiz sonucunda *Merak* ve *Yaratıcılık* alt boyutlarının STEM mesleklerine ilgiyi yordayan bir değişken olduğu ve iki boyutun toplam varyansın %20,5'ini açıkladığı görülmüştür ( $R=0,453$ ;  $R^2=0,205$ ;  $F=12,558$ ;  $p=0.000$ ).

### Sonuç ve Tartışma

Araştırmada öğrencilerin STEM mesleklerine yönelimine ilişkin istatistiksel değerlere bakıldığında en yüksek ortalama puanın “Fen” alt boyutuna, en düşük ortalama puanın “Mühendislik” alt boyutuna ait olduğu görülmüştür. Bu bulgulardan yola çıkarak öğrencilerin mühendislik mesleğine yönelik ilgilerinin düşük olduğu söylenebilir. Nitekim Gülhan ve Şahin (2016)’in yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin mühendislik kavramına ilişkin yanlış düşüncelere sahip oldukları ve mühendisleri sadece “Ev/inşaat yapan, bilgisayarla uğraşan” kişiler olarak ele alıp çok dar bir çerçevede değerlendirdiklerini göstermiştir.

Araştırmada öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgileri cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçta öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgileri ile Fen ve Matematik alt boyutlarında cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Bu durum öğrencilerin meslek seçimi üzerinde cinsiyet rollerinin etkili olduğunu ve mühendislik ile teknoloji alanlarında kariyer inançlarının yetersiz olduğunu göstermektedir. Yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerin mühendislik çizimlerinde sadece erkek mühendisler yer verdikleri görülmüştür (Gülhan ve Şahin, 2016; Koyunlu Ünlü, Dökme, 2017). Ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmalarda özellikle kız öğrencilerin STEM alanının cinsiyet rolleri açısından kendilerine uygun görmediklerini gösteren alanlar mevcuttur (Ceci ve Williams, 2010; England ve Li, 2006; Jacobs ve Winslow, 2004). Türkiye’deki üniversitelerde müspet ve doğal bilimler alanındaki kadın öğrenci sayısının

2011 yılından itibaren erkek öğrencilerden daha fazla olmaya başladığı görülmektedir. Bununla birlikte Mühendislik, Fizik, Matematik ve Bilgisayar alanında yıllar geçtikçe kız öğrencilerin sayısı artış eğiliminde olsa da tutarlı bir biçimde erkek öğrencilerden düşüktür (Korkut-Owen ve Mutlu, 2016). ABD'deki durum incelendiğinde ise STEM alanlarında öğrenim gören öğrencilerin cinsiyet oranları arasında ciddi bir fark bulunmaktadır. Mühendislik alanı içerisinde ABD'de tüm mühendis iş gücü içinde kadınların sadece %15 ile temsil edildiklerini ve sayılarının giderek azaldığı belirtilmektedir (Schelmetic, 2013).

Araştırmada öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgileri sınıf değişkeni açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçta öğrencilerin STEM mesleklerine ilgileri ile sınıf değişkeni arasında anlamlı bir fark yoktur. İlkokul düzeyinde okutulan matematik, sosyal bilgiler ve hayat bilgisi derslerinin öğretim programlarında “Kariyer Bilinci Geliştirmek” bir ara disiplin olarak yer almaktadır. “Kariyer planlama” ise Hayat Bilgisi dersi öğretim programında alt beceri olarak bulunmaktadır. Ayrıca, Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan alt öğrenme alanlarından biri de “Fen ve Kariyer Bilinci”dir. Bu ifadelerin öğretim programlarındaki içerikleri incelendiğinde, “kendi özelliklerinin hangi mesleğe uygun olduğunu fark etmek”, “günümüzde önemli ve gerekli meslekleri tanıma”, “gelecekteki koşullara göre yeni mesleklerin neler olabileceğini tahmin etme”, “Fen Bilimleri alanındaki mesleklerin neler olabileceğini tahmin etme”, “Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma” gibi ifadelere sıklıkla rastlanmaktadır (MEB, 2005; MEB, 2009a; MEB, 2009b; MEB, 2013). Çalışmada sekizinci sınıf öğrencileri ile yedinci sınıf öğrencileri arasında farklılığın olmayışı bu alandaki kazanımlar açısından öğrencilerin yeterli seviyede olmadıklarını gösterir. Öğrencilerin sosyo-ekonomik düzey ve sosyal çevre açısından benzer özelliklere sahip olması da mesleklere yönelimleri üzerinde etkilidir.

Araştırmada öğrencilerin bilimsel değerlere eğilim düzeyleri ile ilgili bulgulara bakıldığında öğrencilerin bilimsel değerlere eğilim ölçüğünde *Merak* alt boyutunda en yüksek puan aldıkları, *Araştırmacı Olma* alt boyutunda ise en düşük puan aldıkları gözlenmiştir. Akbaş'ın yaptığı çalışmada bilimsel değerler içerisinde öğrencilerin en yüksek puan aldıkları alt boyut *Merak* değerine aittir. Maslow (1970) merak kavramını kişilik gelişiminin önemli bir bileşeni olarak görmüştür (Akt. Reio, 1997). Dolayısıyla diğer bilimsel değerler ile kıyaslandığında bireyin yaşamında *Merak* kavramına doğal bir eğilim söz konusudur. *Araştırmacı Olma* değeri, öz disiplin ile ilişkilidir. Öğrencilerin bu alt boyutta düşük puan almaları, çevresindeki problemleri fark ettikleri ancak çözüm üretme ve düşünce süreçlerini yönetme konusunda yetersiz kaldıklarını gösterir.

Araştırmada bilimsel değerlere eğilim düzeyi ile STEM mesleklerine yönelik ilgileri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Ayrıca *Merak* ve *Yaratıcılık* alt boyutlarının STEM mesleklerine ilgiyi yordayan bir değişken olduğu ve iki boyutun toplam varyansın %20,5'ini açıkladığı görülmüştür. Bu iki kavram tüm duygusal ve zihinsel etkinliklerde, günlük yaşamdaki her türlü uğraş içerisinde vardır. STEM eğitiminin amaçlarına bakıldığında bireylerin problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme, etkili iletişim becerileri gibi 21. Yüzyıl becerilerine sahip olmaları hedeflenmektedir. Dolayısıyla merak ve yaratıcılık değerlerine eğilim düzeyi, STEM alanlarına yönelim ve bu alanlardaki kazanımlara ulaşma derecesini etkilemektedir. Araştırma sonucunda;

1. Bilimsel değerlere eğilim düzeyi ile STEM mesleklerine yönelim arasında pozitif bir ilişkinin olduğu,
2. STEM mesleklerine yönelik ilgileri ile cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farkın olduğu,
3. Yaratıcılık ve merak alt boyutlarının STEM mesleklerine ilgileri üzerinde yordayıcı değişkenler olduğu,
4. Sınıf düzeyinin STEM mesleklerine ilgileri üzerinde bir etkisinin bulunmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

## Öneriler

Bu sonuçlar çerçevesinde şu öneriler verilebilir:

1. Kariyer bilinci geliştirme disiplini etkin olarak işlenmeli, tüm derslerde öğrencinin kendini tanımasına, ilgi alanlarını geliştirmesine yardımcı olunmalıdır. Böylece meslek sadece son sınıflarda düşünülen bir kavram olmaktan çıkarılıp, öğrencilerin eğitim hayatına yayılmalıdır.
2. STEM eğitime yönelik okullarda ve okul dışı faaliyetler artırılarak öğrencilerin bu alanlara yönelimi sağlanabilir.
3. Öğrencilerin meslek seçimine ilişkin akılcı olmayan inançlarının tespit edilip düzeltilmesi için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
4. Fen Bilimleri ders kitabında konu alanı özellikleri dikkate alınarak meslek çeşitliliği açısından zenginleştirilmeli ve özellikle mühendislik alanına yönelik bilgilendirici metinler yer almalıdır.
5. Boylamsal, uzun süreli araştırmalarla STEM eğitimi gören öğrencilerin gelecekte STEM alanlarına yönelme ve kariyer olarak seçme oranları belirlenmelidir.

## KAYNAKÇA

- Akbaş, O. (2004). *Türk milli eğitim sisteminin duyuşsal amaçlarının ilköğretim II. kademedeki gerçekleşme derecesinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Allport, G. W., Vernon, P. E. & Lindzey, G. (1960). *A study of values*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Ayar, M. C. & Saka, Y. (2014). *Robotics Etkinlikleri: İlgi Gelişim Aşamaları ve Kariyer Tercihleri*. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri. Çukurova Üniversitesi, Adana. [Çevrim-içi: <https://www.researchgate.net/.../541819af0cf203f155ad971e.pdf>, Erişim tarihi: 14 Ekim 2015].
- Brown, B. L. (1999). Self-efficacy beliefs and career development. ERIC Digest No. 205. ED429187, [Çevrim-içi, <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED429187.pdf>], Erişim tarihi: 2 Eylül 2016.
- Carnavale, A. P., Melton, M. & Smith, N. (2011). Science, Technology Engineering, Mathematics–Executive Summary. Report issued by the Georgetown University Center on Education and the Workforce. [Çevrim-içi, <https://cew.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/stem-complete.pdf>, Erişim tarihi: 22 Ağustos 2016.edu.]
- Ceci, S. J. & Williams, W. M. (2010). Sex differences in math intensive fields. *Current Directions in Psychological Science*, 19, 275–279. DOI :10.1177/ 0963721410383241.
- Christensen, R., Knezek, G. & Tyler-Wood, T. (2015). Alignment of hands-on STEM engagement activities with positive STEM dispositions in secondary school students. *Journal of Science Education and Technology*, 24(6), 898-909.
- Cleaves, A. (2005). The formation of science choices in secondary school. *International Journal of Science Education*, 27(4), 471-486.
- Correll, S. J. (2001). Gender and the career choice process: The role of biased self assessments. *American Journal of Sociology*, 106(6), 1691-1730.
- Çepni, S. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara, Pegem Akademi Yayınları.
- Çıkrıkçı, N. (1996). *Eleştirel Düşünme: Bir Ölçme Aracı ve Bir Araştırma*. III. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi'nde sunulan bildiri. Çukurova Üniversitesi, Adana. [Çevrim-içi: <https://www.researchgate.net/.../541819af0cf203f155ad971e.pdf>, Erişim tarihi: 14 Ekim 2015].

- Dabney, K., Almarode, J., Tai, R. H., Sadler, P. M., Sonnert, G., Miller, J. & Hazari, Z. (2012). Out of school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part-B*, 2(1), 63-79.
- England, P. & Li, S. (2006). Desegregation stalled the changing gender composition of college majors. *Gender and Society*, 20(5), 657-677.
- Ennis, R. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, 3(18), 4-10.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Science*, 13(1), 602-620.
- Hill, C., Corbett, C. & Rose, A. S. (2010). Why so few? Women in science, technology, engineering and mathematics. The American Association of University Women, [Çevrim-içi, <https://www.aauw.org/files/2013/02/Why-So-Few-Women-in-Science-Technology-Engineering-and-Mathematics.pdf>], Erişim tarihi: 08 Ağustos 2016.
- Huck, S. W. (2012). *Reading statistics and research* (6th ed). Boston: Pearson.
- Hurt, H. T., Joseph, K. & Cook, C. D. (1977). Scales for the measurement of innovativeness. *Human Communication Research*, 4, 58-65.
- Hurtado, S., Eagan, M. K. Jr. & Chang, M. (2010). Degrees of success: Bachelor's degree completion rate among initial STEM majors. 15 Temmuz 2015 tarihinde <http://heri.ucla.edu/publications-main.php> adresinden alınmıştır.
- Jacobs, J. A. & Winslow, S. E. (2004). The academic life course, time pressure and gender in equality. *Community, Work and Family*, 7(2), 143-161.
- Kashdan, T. B., Gallagher, M. W., Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Breen, W. E., Terhar, D.T. & Steger, M. F. (2009). The curiosity and exploration inventory-II: Development, factor structure, and psychometrics. *Journal of Research in Personality*, 43, 987-998.
- Keleş, Ö. (2014). *Fen eğitiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara, Pegem Akademi Yayınları.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W. & Albert, J. L. (2013). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T. & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.



- Korkut-Owen, F. & Mutlu, T. (2016). Türkiye’de fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının seçiminde cinsiyetler arası farklılıklar. *Yaşadıkça Eğitim*, 30(3), 53-72.
- Koyunlu Ünlü, Z., Dökme, İ., & Ünlü, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36, <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.63.2>
- Koyunlu Ünlü, Z. & Dökme, İ. (2017). Özel yetenekli öğrencilerin STEM’in mühendisliği hakkındaki imajları, *Trakya Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.
- Maltese, A. V. & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- MEB. (2013). *Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara, Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2009a). *İlköğretim matematik dersi (1-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara, Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2009b). *İlköğretim 1, 2 ve 3. sınıflar hayat bilgisi dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara, Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2005). *İlköğretim sosyal bilgiler dersi 4–5 sınıf öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara, Milli Eğitim Basımevi.
- Morganson, V., Jones, M. & Major, D. (2010). Understanding women’s under representation in science, technology, engineering, and mathematics: The role of social coping. *The Career Development Quarterly*, 59, 169-179.
- Reio, T. G. (1997). *Effects of curiosity on socialization-related learning and job performance in adults*. Unpublished doctoral dissertation, State University Virginia Polytechnic Institute, USA.
- Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z. & Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study. *Science Education*, 96(3), 411-427.
- Schelmetic, T. (2013). Where are America’s women engineers? 14 Ağustos 2013 tarihinde <http://news.thomasnet.com/IMT/2013/02/19/where-are-americas-women-engineers/> adresinden alınmıştır.
- Shapiro, C. A. & Sax, L. J. (2011). Major selection and persistence for women in STEM. *New Directions for Institutional Research*, 15(2), 5-18.

- Şahin, A., Ayar, M. C. & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Tanrıöğen, A. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara, Anı yayıncılık.
- Talwar, R. & Hancock, T. (2010). *The Shape of jobs to come. Possible new careers emerging from advances in science and technology (2010-2030)*. 17 Temmuz 2015 tarihinde <http://freemail.net.hr/download.php;sid=00C353CE77050779E12AB5E> adresinden alınmıştır.
- Thomas, A (2014). *Makerlar yaratmak/gençler, araçlar ve inovasyonun geleceği*, (çev. G. Sart, 2016). İstanbul: Aba Yayınları.
- UNESCO Institute for Statistics (2014). Higher education. [Çevrim-içi, <http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/tertiary-education.aspx>], Erişim tarihi: 12 Temmuz 2016.
- Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: Motivation, high school learning, and post secondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50, 1081–1121. DOI:494.1965.tb01391.