

## Lise Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

DOI: 10.26466/opus.547459

\*

Serpil Özkurt Sivrikaya

\* Dr, Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, Başiskele / Kocaeli / Türkiye  
E-Posta: [s\\_sivrikaya@yahoo.com](mailto:s_sivrikaya@yahoo.com) ORCID: [0000-0003-0352-243X](https://orcid.org/0000-0003-0352-243X)

### Öz

*Bu araştırmanın amacı, Fen Bilimleri eğitiminde lise öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını ölçmektir. Araştırma Kocaeli ilinde yer alan bir Anadolu lisesinde yapılmıştır. Araştırma 404 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamına 9. sınıf ve 10. sınıf öğrencileri dahil edilmiştir. Araştırmada nicel yöntem tercih edilmiştir. Araştırmada matematik, fen, teknoloji ve 21. Yüzyıl becerilerinden oluşan dört boyuttan STEM tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik kat sayısı 0,841 olarak bulunmuştur. Ölçek maddeleri 36 sorudan oluşmaktadır. Analizler SPSS 21 programı ile yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin % 40,6'sı erkek, % 59,4'ü kadındır. Öğrencilerin cinsiyeti ile STEM ve alt boyutu olan teknoloji ile 21. Yy becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Baba eğitim düzeyi ile STEM ve alt boyutu olan teknoloji arasında bir ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerin sınıf düzeyleri, anne eğitim düzeyi ve gelirleri ile STEM tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca ilgili okulda eğitim müfredatının içerisinde ders olarak verilmemesine rağmen robotik kodlama ve akıl oyunları kulüplerinin olduğu dagespit edilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** STEM, Tutum, Lise Öğrencileri

## Research of High School Students' Attitudes of STEM

\*

### Abstract

*In this study, it is aimed to scale high school students' attitudes of STEM. The research was conducted at an Anatolian high school in Kocaeli. The research was conducted on 404 students. 9th grade and 10th grade students were included in the study. Quantitative method was preferred in the study. In this study, STEM attitude scale was used in four dimensions which were math, science, technology and 21st century skills. The reliability coefficient of the scale was found to be 0,841. Scale items consisted of 36 questions. The analyzes were performed with SPSS 21 program. 40.6% of the students were male and 59.4% were female. There was a significant relationship between the gender of the students and STEM and its sub-dimension and the 21st century skills. A relationship was found between the level of father education and STEM and its sub-dimension technology. No significant relationship was found between the student' class levels, mother education level and income and STEM attitudes. In addition, although it was not given as a lecture in the related school curriculum, there were robotic coding and mind games clubs.*

**Keywords:** STEM, Attitude, High School Students.

## Giriş

Toplumsal yapının değişimi ile birlikte sanayi toplumundan bilgi toplumuna doğru yöneliş söz konusu olmuştur. Bilgi toplumlarında esas olan, bilgiyi üretmektir. Bilgi üretmek dünyayı yönetmeye eşdeğerdedir. STEM okuryazarlığı, her vatandaşın kişisel refahı için ve ülkenin küresel ekonomideki rekabet edebilirliği için önemlidir (Beatty, 2011). Bilgiyi üretebilmenin yolu ise eğitimden geçer. Bu açıdan ABD'nin öncülük ederek eğitim alanında gerçekleştirdiği STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitime yenilikler katmıştır.

STEM; disiplinler arası ve uygulamalı bir yaklaşım olarak öğrencileri dört özel disiplinde (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) yetiştirme esasına dayanan bir müfredattır. Dört disiplini ayrı ayrı öğretmek yerine gerçek dünyadaki uygulamalara dayanan tutarlı bir öğrenme paradigması ile öğretilmesi esasına dayanır (Hom, 2014). "Fen ve matematik teorik bilgilerinin mühendislik boyutunda desteklenerek tek bir ürün elde edilmesidir" (TÜZÜYEKSAV, 2016).

STEM eğitimi aslen fen, matematik, mühendislik ve teknoloji (SMET) Ulusal Bilim Vakfı tarafından yaratılmış bir girişimdir. Bu eğitim girişiminin amacı; tüm öğrencilere eleştirel düşünme sağlamak, onları yaratıcı problem çözücü haline getirerek işgücü pazarlanabilirliği artıracak beceriler kazandırmaktır (White, 2014, s.1). Bilgi tabanlı ve son derece teknolojik toplumun zorluklarıyla başa çıkmak için gerekli beceri ve yetkinliklere sahip olmalıdır. (Thibaut vd., 2018, s.1)

**Bilim:** Malzemenin doğası, sistematik çalışması, gözlem, deney ve ölçüme dayalı fiziksel evren ve bu gerçekleri tanımlamak için yasaların oluşturulmasını ifade eder.

**Teknoloji:** Yaşam, toplum ve çevre ile ilişkileri için gerekli teknik araçlar oluşturulması ve kullanımı ile ilgilenen bilgi dalıdır.

**Mühendislik:** Bilginin uygulanabilirliği, pratik yapma sanatıdır.

**Matematik:** Cebir, geometri ve matematik, sayı, nicelik, biçim, mekan çalışmaları ve özel gösterim kullanarak karşılıklı ilişkiler kurma, kavrama becerisini (Bruton, 2017) temsil etmektedir.

Stem eğitimi; problemlerin yaratıcı bir şekilde çözülebilmesi için becerileri ve içerik bilgilerini kullanma, hayal etme, sorgulama, analiz etme,

keşfetme, takım halinde çalışabilme, yenilik ve tasarım yaratabilmeyi amaçlamaktadır (Bruton, 2017, s.7).

2015 Yılında Kimya Nobel ödülünü alan Prof. Dr. Aziz Sancar; üniversite ve araştırma laboratuvarlarında kullanılan malzemelerin Hollanda, ABD, Japonya gibi ülkelerde üretildiğini belirtmiştir. Bu malzemeler Türkiye’de neden üretilmiyor? sorusunu sormuştur. Üretilmeme nedeni olarak temel bilimlere yatırım yapılmamasını göstermiştir. “Temel bilimler ihmal edilince beyin göçü gerçekleşti, ilgili malzemeleri yaratacak iş gücü kaybedilince üreten bir ülke olamayız” demiştir (TÜZÜYEKSAV, 2016). STEM eğitimleri okul öncesinden lise seviyesine kadar verilebilmektedir. STEM eğitimlerini üniversitede devam ettirmek isteyen öğrenciler üstün başarılı göstermektedirler.

STEM’in açılımı incelenecek olursa, bilim; dünyanın doğal çalışma yapısını anlamak, teknoloji; insan ihtiyaçlarını ve isteklerini karşılamak için değişim yaratmak, mühendislik; matematik ve fen bilimlerini uygulayarak teknoloji yaratmak, matematik; sayılar, işlemler, desenler ve ilişkilere odaklanır (Bruton, 2017, s.7).

Kız öğrenciler açısından STEM uygulamalarında özellikle mühendislik işlerinin tanımlanmasında sorunlar olduğu belirlenmiştir (Yıldırım ve Türk, 2018). Akçapınar ve Coşgun (2018) çalışmalarında öğrencilerin yarımından fazlasının steme yönelik kariyer tercihinde bulunacakları tespit etmişlerdir. Gülhan ve Şahin (2016), öğrencilerin STEM uygulamalarına karşı tutumlarını ölçtükleri araştırmada STEM uygulamalarının öğrencilerin gelişimini olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir (akt., Güven vd., 2018, s.77). Fen alanındaki teknoloji, toplum, çevre, sanatsal tasarım gibi yaklaşımlar öğrencilerin gelişimlerini olumlu yönde etkilemektedir (Batı vd., 2017, s.94). Yıldırım ve Altun (2015), STEM eğitiminin öğrenci başarısına katkıda bulunduğunu araştırmaları sonucunda tespit etmişlerdir (akt. Biçer vd., 2018). Örneklem büyüklüğü ölçek maddesi sayısına oranlandığında elde edilen verilerin genellebilir bir yapıya sahip olduğunu belirtmek mümkündür (Derin vd., 2017, s.549).

STEM’in öğrencilere katkısı 21. Yüzyıl becerileri kazanma, STEM disiplinleri arasında bağlantı kurabilme becerisi iken eğitimcilere katkısı STEM içeriği ve STEM hakkındaki pedagojik bilginin artırılmasıdır (Honey vd., 2014; akt. Gencer vd., 2019, s.49).

Gülen ve Yaman (2018) araştırmalarında grup üyelerinin STEM disiplinlerinin yardımıyla argüman oluşturduklarını belirlemişlerdir. Yıldırım (2017) öğretmen adaylarını örneklem aldığı çalışmasında, öğrencilerin STEM öğretimi hakkında olumlu görüşlerde bulduklarını belirlemiş, öğrencilerin robotik programlama, laboratuvar uygulamaları gibi bilim, matematik ve tasarım odakları derslerin eksikliğinden yakındıklarını tespit etmiştir. Türkiye'de STEM eğitimi uygulamaları ve çalışmaları yapılmasına rağmen bu modelin tam olarak kullanılması henüz gerçekleştirilememiştir (Yılmaz vd., 2017, s.1790).

Benek ve Akçay (2018) çalışmalarında öğrencilerin STEM kullanma oranlarıyla sınıf düzeyleri arasında doğru yönlü bir ilişki bulmuşlardır. Amerika ve diğer gelişmiş ülkelerde geleceğin mühendislerinin çocukluk dönemlerinde blok oyuncuklarla köprüler kurduklarına dikkat çekerek STEM eğitimi anasınıfından başlatılmaktadır. Genç neslin keşfederek öğrenmesi ve bilimsel analiz becerisine sahip olmaları STEM eğitimi ile başarılabilir (Uyanık Balat ve Günşen, 2017, s.344). Çevik (2018)'in araştırmasında ders ortamında STEM uygulamalarının akademik başarıyı ve mesleki ilgiyi artırdığı bulunmuştur.

Globalleşen dünyada tüm ülkelerin hedefi STEM alanında kendini geliştirerek STEM eğitimi ile öğrencileri desteklemek ve lise eğitimi süresince STEM eğitimi etkin bir şekilde uygulamayı başarmaktır (Eroğlu ve Bektaş, 2016, s.44). STEM eğitiminde kurumsal açıdan alt yapının sağlanmadığı, uygulama ve hazırlık yapılmadığı tespit edilmiştir (Çolakoğlu ve Gökben, 2017). Fen laboratuvarı uygulamalarıyla öğrencilerin STEM becerilerinin geliştirilebileceği bulunmuştur (Gökbayrak ve Karışan, 2017, s.74). Daşdemir vd. (2018, s.1161) yapmış oldukları çalışmada Türkiye'de STEM'le ilgili yapılan araştırmalarda amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak yapıldığını, örneklem grubu olarak ortaokul öğrencilerinin tercih edildiğini, bilgi-beceri-başarı testleri ile görüşmenin veri toplama aracı olarak kullanıldığını, analiz yöntemi olarak da içerik analizinin tercih edildiğini tespit etmişlerdir.

## **Araştırmanın Yöntemi**

Araştırma lise öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla kurgulanmıştır. Nicel araştırma yöntemi benimsenerek anket

çalışmasının yapıldığı çalışmada STEM tutum ölçeği kullanılmıştır.

Lise öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını ölçmek için, Friday Eğitimde Yenilikçi Uygulamalar Enstitüsü (2012)'nin geliştirdiği ölçeğin Türkçe'ye uyarlama çalışmasını Özcan ve Koca (2019) tarafından yapılmıştır. Anketin birinci bölümü STEM tutum ölçeğinden oluşmaktadır. 37 maddelik ölçeğe ilişkin sorular 5'li likert şeklinde hazırlanmıştır. Katılımcıların ölçek sorularını "Kesinlikle Katılmıyorum (1)" ile "Kesinlikle Katılıyorum (5)" şeklinde cevaplamaları istenmiştir. Öğrencilerin STEM tutumlarının ölçüldüğü anketin ikinci bölümünde öğrencilerin cinsiyet, sınıf, anne-baba eğitim düzeyi ve gelir durumunu tespit etmek amacıyla demografik sorular sorulmuştur.

## Bulgular

Araştırmanın ana kültesini Kocaeli İli Körfez İlçesinde yer alan Anadolu Lisesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma ilgili okulda 2018-2019 eğitim öğretim döneminde öğrenim gören 9.-10. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Örneklemi 404 öğrenci oluşturmaktadır. Analizler SPSS 21 programı kullanılarak yapılmıştır, anlamlılık derecesi 0,05 kabul edilmiştir.

*Tablo 1. Faktör analizi KMO ve Barlett testi*

KMO		0,88
Barlett Testi	Sd	630
Sig		0,00

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi sonuçları verilerin faktör analizi için uygun olduğu göstermektedir. Faktör analizi sonuçlarına göre örneklem hacminin yeterli olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Tekrarlanan faktör analizi döndürülmüş bileşenler matrisi

Ölçek Maddeleri	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör	4. Faktör	$\bar{X}$
F2	,810				3,26
F5	,778				3,22
F4	,775				3,54
F7	,766				3,31
F6	,744				3,55
F9	,737				2,96
F1	,734				3,45
F3	,551				3,24
F8	,424				2,13
M8		,817			3,39
M5		-,775			2,31
M3		-,771			2,46
M4		,758			3,31
M1		-,726			2,27
M7		,695			3,71
M6		,650			2,74
M2		,568			3,30
T6			,767		3,64
T4			,739		3,64
T9			,694		3,09
T5			,682		3,27
T3			,588		3,16
T2			,556		3,33
T8			,520		3,58
T7			,489		3,96
T1			,382		3,75
BC2				,695	3,73
BC8				,651	3,97
BC1				,635	3,55
BC5				,620	4,37
BC9				,593	3,63
BC10				,558	3,94
BC11				,546	3,92
BC6				,403	4,01
BC3				,382	3,99
BC4				,335	4,57

Elde edilen verilere faktör analizi uygulanmıştır. 21. yüzyıl becerileri boyutunda “işler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim” ifadesinin faktör yük değeri  $0,27 < 0,30$  olduğundan analizden çıkarılmıştır.  $0.30'$  a kadar faktör yük değeri yeterli büyüklük olarak kabul edilebilmektedir (Büyüköztürk, 2002). Tekrarlanan faktör analizi sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tekrarlanan faktör analiziyle açıklanan varyans oranı  $58,863'$ ten  $60,146'$ ya çıkmıştır.

**Tablo 3. Ölçek güvenirlik katsayısı**

Faktör	Madde	Güvenirlik Cronbach Alfa
STEM tutum ölçeği	36	0,841

Ölçeğe ait güvenirlik analizi sonuçları tablo 3’ te gösterilmiştir. Ölçek güvenirlik katsayısı  $\geq 0.9$  arası mükemmel,  $0.9 \leq \alpha \leq 0.7$  arası iyi,  $0.7 \leq \alpha \leq 0.6$  arası kabul edilebilir,  $0.6 \leq \alpha \leq 0.5$  arası zayıf,  $\leq 0.5$  arası kabul edilemeyecek (Kılıç, 2016, s.48) bir büyüklüğü göstermektedir. Belirtilen büyüklükler için ölçek güvenirliğinin iyi derecede olduğu görülmektedir.

**Tablo 4. STEM Tutum ölçeği ve boyutları arasındaki kolerasyon**

	Matematik	Fen	Teknoloji	21.Becerileri	STEM
STEM	0,591**	0,735**	0,613**	0,524**	1

\*\* $p < 0,01$

Ölçek ve ölçeğin alt boyutlarına ilişkin kolerasyon katsayıları tablo 4’te verilmiştir. STEM ölçeği matematik alt boyutu ile doğru yönlü ve orta düzeyde, fen alt boyutu ile doğru yönlü ve yüksek düzeyde, teknoloji alt boyutu ile doğru yönlü ve orta düzeyde, yirmi birinci yüzyıl becerileri alt boyutu ile doğru yönlü ve orta düzeyde bir ilişkiye sahiptir.

Öğrencilerin % 40,6’ sının erkek % 58,4’ünün kadın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin anne eğitim düzeylerinin % 51,7’ sinin ilköğretim mezunu olduğu, % 41,6’ sının baba eğitim düzeyinin lise mezunu olduğu görülmüştür. Öğrencilerin aile gelir durumları incelendiğinde % 28,2’ sinin 2001-3000 TL arası gelire sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin % 61,1’ inin 9. sınıf, % 38,9’ unun 10. sınıfta öğrenim gördüğü belirlenmiştir.



**Tablo 5. Demografik değişkenlere ait tanımlayıcı bilgiler**

Değişkenler	N	%
<b>Cinsiyet</b>		
Erkek	164	40,6
Kadın	240	59,4
<b>Anne eğitim durumu</b>		
İlköğretim	209	51,7
Lise	150	37,1
Önlisans	22	5,4
Lisans	18	4,5
Yüksekisans-Doktora	5	1,2
<b>Baba eğitim durumu</b>		
İlköğretim	148	36,6
Lise	168	41,6
Önlisans	40	9,9
Lisans	41	10,1
Yüksekisans-Doktora	7	1,7
<b>Gelir</b>		
2000 TL ve altı	59	14,6
2001-3000TL	114	28,2
3001-4000TL	87	21,5
4001-5000TL	49	12,1
5001-6000TL	51	12,6
6001-7000TL	44	10,9
7001 TL ve üzeri	0	0
<b>Sınıf</b>		
9. sınıf	247	61,1
10.sınıf	157	38,9

Verilerin normal dağılımına ilişkin yapılan normallik test sonucuna göre verilerin normal dağılmadığı belirlenmiş ve analizlerde nonparametrik Mann Whitney U ile Kruskal Wallis H testleri uygulanmıştır.

**Tablo 6. Cinsiyet ile STEM tutumu arasındaki ilişki**

		N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
STEM	Erkek	164	194,33	31870,00	18340,00	0,27
	Kadın	240	207,26	49536,00		
Matematik	Erkek	164	204,79	33585,00	19305,00	0,74
	Kadın	240	200,94	34050,00		
Fen	Erkek	164	207,62	47760,00	18840,00	0,46
	Kadın	240	199,00	22786,00		
Teknoloji	Erkek	164	167,81	27521,50	27521,50	0,00
	Kadın	240	226,20	54288,50		
21.yüzyıl becerileri	Erkek	164	220,92	36231,50	16494,50	0,00
	Kadın	240	189,01	45174,50		

Yapılan Mann Whitney U testi analiz sonucunda; cinsiyet ile STEM arasında bir ilişki olmadığı görülmektedir. Ancak cinsiyet ile STEM' in alt boyutu olan teknoloji ( $p=0,00<0,05$ ) ve 21. Yüzyıl becerileri ( $p=0,00<0,05$ ) arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur. Teknoloji alt boyutunda kadın öğrenciler (sıra ort= 226,20) erkek öğrencilere (sıra ort= 167,81) göre daha yüksek tutum göstermişlerdir. 21. Yüzyıl becerileri için erkek öğrenciler (sıra ort= 220,92) kadın öğrencilere (sıra ort= 189,01) göre daha yüksek tutum göstermişlerdir.

**Tablo 7. Sınıf ile STEM tutumu arasındaki ilişki**

		N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
STEM	9. sınıf	247	206,93	50905,50	18097,50	0,28
	10.sınıf	157	194,27	30500,50		
Matematik	9. sınıf	247	201,76	49835,50	19207,50	0,87
	10.sınıf	157	203,66	31974,50		
Fen	9. sınıf	247	207,68	51297,00	18110,00	0,26
	10.sınıf	157	194,35	30513,00		
Teknoloji	9. sınıf	247	207,56	51266,50	18140,50	0,27
	10.sınıf	157	194,54	30543,50		
21.yüzyıl becerileri	9. sınıf	247	209,76	51602,00	16494,50	0,09
	10.sınıf	157	189,83	29804,00		

Yapılan Mann Whitney U testi analiz sonucuna göre; sınıf düzeyi ile STEM ve alt boyutları arasında bir ilişki olmadığı görülmektedir.

**Tablo 8. Anne eğitim düzeyi ile STEM tutumu arasındaki ilişki**

		N	Sıra ort.	X <sup>2</sup>	p
STEM	İlköğretim	209	193,71	2,53	0,63
	Lise	150	210,77		
	Önlisans	22	206,55		
	Lisans	18	208,50		
	Lisansüstü	5	240,30		
Matematik	İlköğretim	209	197,59	2,63	0,62
	Lise	150	206,89		
	Önlisans	22	199,73		
	Lisans	18	236,53		
	Lisansüstü	5	165,60		
Fen	İlköğretim	209	201,77	2,03	0,72
	Lise	150	204,63		
	Önlisans	22	174,14		
	Lisans	18	221,25		
	Lisansüstü	5	226,50		

<i>Teknoloji</i>	İlköğretim	209	191,01	4,75	0,31
	Lise	150	215,26		
	Önlisans	22	209,41		
	Lisans	18	208,17		
	Lisansüstü	5	249,40		
<i>21. Yüzyıl Becerileri</i>	İlköğretim	209	198,24	3,75	0,44
	Lise	150	198,59		
	Önlisans	22	236,68		
	Lisans	18	215,67		
	Lisansüstü	5	258,90		

Yapılan Kruskal Wallis H testi analiz sonucuna göre; anne eğitim düzeyi ile STEM ve alt boyutları arasında bir ilişki olmadığı görülmektedir.

**Tablo 9. Baba eğitim düzeyi ile STEM tutumu arasındaki ilişki**

		<i>N</i>	<i>Sıra ort.</i>	$X^2$	<i>p</i>
<i>STEM</i>	İlköğretim	148	197,30	11,17	0,02
	Lise	168	220,27		
	Önlisans	40	165,65		
	Lisans	41	172,61		
	Lisansüstü	7	242,07		
<i>Matematik</i>	İlköğretim	148	201,98	7,32	0,12
	Lise	168	216,68		
	Önlisans	40	168,05		
	Lisans	41	184,23		
	Lisansüstü	7	177,21		
<i>Fen</i>	İlköğretim	148	193,42	9,20	0,05
	Lise	168	219,35		
	Önlisans	40	166,91		
	Lisans	41	193,98		
	Lisansüstü	7	243,21		
<i>Teknoloji</i>	İlköğretim	148	201,98	10,83	0,02
	Lise	168	215,23		
	Önlisans	40	183,31		
	Lisans	41	159,70		
	Lisansüstü	7	268,36		
<i>21. Yüzyıl Becerileri</i>	İlköğretim	148	207,43	6,266	0,18
	Lise	168	208,89		
	Önlisans	40	164,03		
	Lisans	41	186,72		
	Lisansüstü	7	229,00		

Yapılan Kruskall Wallis H testi analiz sonucuna göre; baba eğitim düzeyi ile STEM ( $p=0,02<0,05$ ) arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Baba eğitim düzeyi önlisans olan öğrencilerin STEM tutumları (sıra ort= $165,65$ ) en düşük, baba eğitim düzeyi yüksek lisans-doktora olan öğrencilerin STEM tutumları (sıra ort= $242,07$ ) en yüksek düzeydedir. Ayrıca baba eğitim düzeyi ile STEM'in alt boyutu olan teknoloji ( $p=0,02<0,05$ ) arasında da istatistiksel bir ilişki mevcuttur. Baba eğitim düzeyi lisans olan öğrencilerin teknoloji tutumları (sıra ort= $159,705$ ) en düşük, baba eğitim düzeyi yüksek lisans-doktora olan öğrencilerin teknoloji tutumları (sıra ort= $268,36$ ) en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

**Tablo 10. Öğrencilerin aile geliri ile STEM tutumları arasındaki ilişki**

		N	Sıra ort.	$X^2$	p
STEM	2000 TL ve altı	59	213,36	4,86	0,43
	2001-3000TL	114	208,67		
	3001-4000TL	87	211,38		
	4001-5000TL	49	193,58		
	5001-6000TL	51	174,89		
	6001-7000TL	44	191,56		
Matematik	2000 TL ve altı	59	227,48	6,38	0,27
	2001-3000TL	114	208,58		
	3001-4000TL	87	195,47		
	4001-5000TL	49	200,95		
	5001-6000TL	51	174,09		
	6001-7000TL	44	201,81		
Fen	2000 TL ve altı	59	207,02	1,85	0,86
	2001-3000TL	114	203,13		
	3001-4000TL	87	213,74		
	4001-5000TL	49	196,79		
	5001-6000TL	51	192,44		
	6001-7000TL	44	190,60		
Teknoloji	2000 TL ve altı	59	208,90	3,91	0,56
	2001-3000TL	114	199,39		
	3001-4000TL	87	220,34		
	4001-5000TL	49	189,86		
	5001-6000TL	51	186,01		
	6001-7000TL	44	199,89		
21. Yüzyıl Becerileri	2000 TL ve altı	59	222,81	9,39	0,09
	2001-3000TL	114	203,11		
	3001-4000TL	87	193,01		
	4001-5000TL	49	206,57		
	5001-6000TL	51	165,63		
	6001-7000TL	44	226,18		

Yapılan Kruskall Wallis H testi analiz sonucuna göre; öğrencilerin aile gelirleri ile STEM ve alt boyutları arasında bir ilişki olmadığı görülmektedir.

## Tartışma

Bilgi üretme ve rekabet edebilme açısından fenomen olan STEM, günümüz eğitim sisteminin vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. Yapılan analizler doğrultusunda; cinsiyet ile STEM' in alt boyutu olan teknoloji arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Kadın öğrencilerin teknoloji tutumlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç Yıldırım ve Türk (2018)' ün mühendislik uygulamalarında kız öğrenciler açısından sorunların tespit edilmesiyle örtüşmektedir. Ayrıca erkek öğrencilerin 21. Yüzyıl becerileri açısından kadın öğrencilere nazaran daha yüksek tutum gösterdikleri tespit edilmiştir. Honey vd. (2014) göre STEM, kendi içindeki disiplinlerine ait ilişkilerin kurulabilmesine katkı sağlamaktadır (akt. Gencer, 2019, s.49). Bu açıdan elde edilen sonuç STEM' in eğitimsel amacına ulaşabildiği yönündedir.

İlgili okulun 10. Sınıfında öğrenim gören öğrenciler sınavla okula yerleşmişlerdir. 9. sınıflar ise okula sınavsız kayıt hakkı kazanmışlardır. Sınavla ya da sınavsız okula kayıt olan öğrenciler arasında STEM' le ilgili anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Aynı sonuç 9. Sınıf ya da bir üst sınıf olan 10. sınıf arasında STEM tutumları yönünden bir farklılık olmadığını belirtmek mümkündür. Öğrenciler 10. sınıf sonunda bölüm tercih etmektedirler. Elde edilen bu sonuç öğrenciler açısından farklılık yaratmamaktadır.

Öğrencilerin anne eğitim düzeyi ile STEM tutumları arasında bir ilişki olmadığı tespit edilse bile; baba eğitim düzeyi ile STEM ve alt boyutu teknoloji arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur. Öğrencilerin yüksek lisans-doktora mezunu bir babaya sahip olmaları STEM tutumlarına etki etmektedir. ayrıca teknoloji tutumları en yüksek olan öğrencilerin babaları yüksek lisans-doktora mezunudur. Bu sonucunu eğitim düzeyinin öğrencilerin bakış açısına, becerilerine etki ettiği şeklinde yorumlamak mümkün-

dür. Baba eğitim düzeyi lisans olan öğrencilerin teknoloji tutumları en düşük düzeyde bulunmuştur. Elde edilen bu sonucun baba meslek durumu ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir.

İlgili okulda zorunlu ya da seçmeli ders olarak verilmemesine rağmen robotik kodlama ve akıl oyunları kulüpleri mevcuttur. Seçimlik ders ya da kulüp aktiviteleri ile öğrencilerin STEM becerilerini artırıcı etkinliklerin eğitim sisteminde yer edinmesi büyük bir gerekliliktir.

Çolakoğlu ve Gökben (2017) STEM'e yönelik laboratuvar uygulamalarında alt yapı noksanlığı olduğundan yeterli düzeyde eğitime katkı sağlanmadığını belirtmektedirler. Araştırmanın yapıldığı okulda fen bilimleri derslerinin sınıf ortamında yapıldığı bilinmektedir. Ayrıca Gökbayrak ve Karışan (2017, s.74) fen laboratuvarında gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin STEM becerilerinin gelişmesinde katkısı olduğunu ileri sürmektedirler.

Bu çalışma lise öğrencileri üzerinde uygulanmış olup araştırma kapsamına sadece 9. ve 10. sınıf öğrencileri dahil edilmiştir. Mesleki eğitim veren başka okullarda uygulanması, 11. ve 12. sınıf öğrencilerine de uygulanması, farklı demografik değişkenlerin araştırmaya dahil edilmesi ileri de konuyla ilgili çalışma yapacak araştırmacılara önerilmektedir.

Öğrencilerin aile gelir durumları ile STEM ve alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

## Sonuç

Fen bilimlerinin bir parçası olan kimya, fizik, biyoloji doğayı anlamayı sağlarken doğayı kullanarak insan ihtiyaçlarını karşılayabilmek için tasarım ve buluş yapma teknoloji yani mühendislik ile gerçekleştirilebilir. Matematik ise teknolojinin uygulanabilmesinde kullanılacak bir araç niteliğindedir.

Silikon Vadisi yaratıcısı olan ABD' de STEM'e yönelik projeler hemen desteklenmektedir. Ülkemizde de benzer girişimlere destek verilmesi üreten bir toplum olma yolunda ilerlemeye katkıda bulunacaktır. Ayrıca 21. Yüzyıl becerilerine (eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim, işbirliği-4C) sahip olan kız öğrenciler tıp alanında ilerlemeye yönelirken mühendislik becerilerinden kaçınmaktadırlar. Kadın işgücü açısından üretmenin

cinsiyeti olmadığını vurgularak STEM eğitiminde kadınlara yönelik pozitif ayrımcılık desteklenmelidir.

STEM mantığı eğitime girdiğinden bu yana öğrenciler üzerinde bir takım değişikliklerin gerçekleştiği, öğrenciler üzerinde farkındalık yaratıldığı görülmektedir. Bilim ile iç içe olma doğanın varoluşunu sorgulayabilme ve ondan en iyi şekilde yararlanabilme imkanı sağlayan STEM bir toplumun geleceğini çizmektedir.

**EXTENDED ABSTRACT**

**Research of High School Students' Attitudes of  
STEM**

\*

Serpil Özkurt Sivrikaya

*Kocaeli University*

With the change of social structure, the transition from industrial society to information society has been in question. The purpose of knowledge societies is to produce knowledge. Generating knowledge is equivalent to managing the world. STEM literacy is important for every citizen's personal and country welfare. The way to produce knowledge passes through education. In this respect, the US-led STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) has added innovations to education.

STEM; It is based on the principle of raising students in four special disciplines (science, technology, engineering and mathematics) as an interdisciplinary and practical approach. Rather than teaching four disciplines separately, it is based on a coherent learning paradigm based on real-world applications. To provide a single product by supporting the theoretical knowledge of science and mathematics in the engineering dimension. the purpose of the educational initiative; to provide critical thinking to all students, to bring them into creative problem solvers and to gain skills that will increase labor marketability.

Daşdemir et al. (2018, p.1161) study had been done was done using stem'l related purpose sampling method in studies in Turkey, sample group consisted of secondary school students is preferred, the negotiations with the know-how-achievement tests are used for data collection, analysis methods as found that content analysis is preferred.

The research was designed to measure the attitudes of high school students towards STEM. In this study, a quantitative research method was adopted and STEM attitude scale was used.

The universe of the research is composed of the students studying at the Anatolian High School located in Körfez District of Kocaeli Province.



The research has been applied to high school 9th and 10th grade students in 2018-2019 academic year. The sample consists of 404 students. The analyzes were performed using SPSS 21 program and the significance level was accepted as 0.05. The variance rate explained by the scale is 60,146. The reliability was found to be 0,841. The STEM scale has a right and medium level relation with the math sub-dimension, the right and high level with the science sub-dimension, the sub-dimension of the technology sub-dimension, and the medium-level, medium-level relationship with the twenty-first century skills sub-dimension.

In this study; 40.6% of the students were male and 58.4% were female. It was observed that 51.7% of the mother education levels of the students were primary school graduates and 41.6% of them were high school graduates. When the family income status of the students was examined, it was determined that 28.2% of the income was between 2001-3000 TL. In addition, it was determined that 61.1% of the students learned 9th grade and 38.9% of them learned in the 10th grade.

Students in the 10th grade of the related school settled in the school. Grade 9 students had the right to enroll in the school without examination. No significant difference was found between STEM and students with or without examination. It is possible to note that there is no difference in STEM attitudes between the 9th grade or the 10th grade. Students prefer the department at the end of the 10th grade. This result does not make any difference for the students.

Even if it is determined that there is no relationship between STEM attitudes and mother education level of students; There is a significant relationship between the level of father education and STEM and sub-dimension technology. The fact that students have a master's and doctoral degree affects STEM attitudes. In addition, the students with the highest attitudes of technology have a master's and doctoral degree. It is possible to interpret this result as the effect of education on students' perspective and skills. Technology attitudes of the students who have a father's education level have the lowest level. This result is thought to be related to the father's profession.

Although there is no compulsory or elective course in the related school, there are robotic coding and mind games clubs. It is a great necessity for the students to gain a place in the education system with activities

that increase the STEM skills of students with an optional course or club activities.

STEM, which is a phenomenon in terms of knowledge generation and competitiveness, has become an indispensable element of today's education system. According to the analysis made; There was a significant relationship between gender and sub-dimension of STEM. It was found that female students' attitudes were higher than that of male students. This result does not correspond to the detection of problems in terms of female students in the engineering applications of Yıldırım and Türk (2018). In addition, it was found that male students showed higher attitudes towards female students in 21st Century studies. Honey et al. (2014), STEM contributes to the establishment of relations within its own disciplines. The result obtained from this perspective is that STEM can achieve its educational purpose.

This study was applied to high school students and only 9th and 10th grade students were included in the study. The application of different demographic variables to the research is recommended to the researchers who will be working on other subjects.

No significant relationship was found between the family income status of the students and STEM and its sub-dimensions.

Chemistry, physics and biology, which are part of the sciences, can be realized through the use of technology in design and invention technology, in order to meet human needs, by using nature while providing understanding of nature. Mathematics is a tool for the application of technology.

In the USA, which is the Silicon Valley creator, projects for STEM are supported immediately. Supporting similar initiatives in our country will contribute to progress towards becoming a producing community. Moreover, female students who have 21st century skills (critical thinking, creativity, communication, cooperation (4C) avoid engineering skills while advancing in the field of medicine.

Since the logic of STEM has been introduced, it has been seen that there have been some changes on the students and raising awareness on the students. STEM, which intertwines with science and enables us to question the existence of nature and make the most of it, draws the future of a society.

## Kaynakça / References

- Akçapınar, G. ve Coşgun, E. (2019). Öğrencilerin stem kariyer tercihlerinin veri madenciliği yaklaşımı ile tahmin edilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(1), 73-88.
- Batı, K., Çalışkan, İ. ve Yetişir, M. İ. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM). *Pamukkale University Journal of Education*, 41(1), 91-103.
- Beatty, A. (2011). Committee on highly successful schools or programs for K-12 STEM education. Washington DC: The National Academies Press. [http://thescienceexperience.org/Books/Successful\\_STEM\\_Education.pdf](http://thescienceexperience.org/Books/Successful_STEM_Education.pdf).
- Benek, İ. ve Akçay, B. (2018). Hayal dünyamda stem! Öğrencilerin stem alanında yaptıkları çizimlerin incelenmesi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitimi Dergisi*, 2(1), 79-107.
- Biçer, B. G., Uzoğlu, M. ve Bozdoğan, A. E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin stem hakkındaki görüşlerinin belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışması. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 551-574. DOI: 10.26466/opus.461791
- Bruton, R. (2017, 27th November). Minister for education and skills. <https://www.education.ie/en/Press-Events/Press-Releases/2017-Press-Releases/PR17-11-27.html>
- Çevik, M. (2018). Impacts of the project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of vocational high school students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.012>
- Çolakoğlu, M. H. ve Günay, G. A. (2017). Türkiye'de eğitim fakültelerinde FETEMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 3, 46-69.
- Daşdemir, İ., Cengiz, E. ve Aksoy, G. (2018). Türkiye'de FeTeMM (STEM) eğitimi eğilim araştırması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1161-1183.

- Derin, G., Aydın, E. ve Kırkıç, K. A. (2017). STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) eğitimi tutum ölçeği. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 547-559.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B.(2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 38-55.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Stem etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Gülen, S. ve Yaman, S. (2018). Fen bilimleri dersinde argümantasyon süreci ve stem disiplinlerinin kullanımı; odak grup görüşmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1184-1211.
- Güven, Ç., Selvi, M., ve Benzer, S. (2018). 7E öğrenme modeli merkezli stem etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 73-80.
- Hom, J. E. (2014, February 11). What is STEM education?. <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach'ın alfa güvenirlik katsayısı. *Journal of Mood Disorders*, 6(1), 47-48.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A. .... , Depaepe, F. (2018). Integrated stem education: a systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 02. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>.
- TÜZÜYEKSAV (2016). 1. Üstün Yetenekliler Eğitiminde İyi Uygulamalar Çalıştayı, 2-3 Eylül, 2016, Ankara.
- Özcan, H., ve Koca, E. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 2-15.
- Uyanık, B. G. ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde stem yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.

- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important?. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9. <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>. adresinden erişildi.
- Yıldırım, B. ve Türk, C. (2018). Stem uygulamalarının kız öğrencilerin stem tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(30), 842-884, <http://dx.doi.org/10.14520/adyusbd.368452>.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (Stem) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31- 55.
- Yılmaz, H., Yiğit Koyunkaya, M., Güler, F. ve Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.

#### **Kaynakça Bilgisi / Citation Information**

- Sivrikaya, Ö. S. (2019). Lise Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 914-934. DOI: 10.26466/opus.547459