

İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN VE STEM'E YÖNELİK TUTUMLARININ İNCELENMESİ*

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Sevilay YILDIZ KAYA¹, Muhammet ÖZDEMİR²

* Bu araştırma Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiş ve araştırmanın bir kısmı 18. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu (USOS)'ta sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

1 Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Sultanbeyli Hasanpaşa İlkokulu, svlysvly9@gmail.com, ORCID ID:0000-0002-6256-0623.

2 Dr. Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, muhammetozdemir@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7764-8655.

Geliş Tarihi: 07.12.2020 Kabul Tarihi: 17.12.2020 DOI: 10.37669/milliegitim.837070

Öz: Araştırmanın amacı ilkokul 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) tutum ve problem çözme becerisini sınıf düzeyi ve cinsiyete göre incelemektir. Araştırmanın örneklemini İstanbul ili Kartal ilçesinde ilkokul 3. ve 4. Sınıfta öğrenim görmekte olan 344 öğrenci oluşturmaktadır. Nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada STEM tutum ölçeği ve çocuklar için problem çözme envanteri veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sınıf düzeyine göre sonuçlarda; 4. sınıf öğrencilerinin STEM tutumlarının ve STEM alt boyutlarında fen ile matematikte alanlarına yönelik tutumlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında problem çözme becerisinde ve alt boyutlarında sınıf düzeyinde anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Araştırmanın cinsiyete göre elde edilen sonuçlarında; STEM tutumlarında farklılık olmadığı belirlenirken, STEM alt boyutlarında mühendislik alanına yönelik erkek öğrencilerin tutumlarının lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Problem çözme becerisi ve alt boyutlarında cinsiyete göre anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM'e yönelik tutum, problem çözme becerisi, ilkokul

EXAMINING OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' PROBLEM-SOLVING SKILLS AND ATTITUDES TOWARDS STEM

Abstract:

The aim of the research is to examine the attitude towards STEM (science, technology, engineering, mathematics) and problem solving skills of primary school 3rd and 4th grade students according to grade level and gender. The sample of the study consists of 344 students who are studying in the 3rd and 4th grades of primary school in Kartal district of Istanbul. The research was carried out with correlational survey model which was one of the quantitative research methods. STEM Attitude Scale and Problem Solving Inventory for Children were used as data collection tools in the study. According to the grade level results obtained from the research; it was determined that 4th grade students' attitudes towards STEM and science and mathematics in which STEM sub-dimensions were high. In addition, it was determined that there was no significant difference in problem solving skills and sub-dimensions at the grade level. The results of the research according to gender; while it was determined that there was no difference in attitudes towards STEM, it was determined that there was a significant difference in STEM sub-dimensions in favor of the attitudes of male students towards engineering. It was determined that there was no significant difference in problem solving skills and sub-dimensions according to gender.

Keywords: Attitude towards STEM, problem solving skill, primary school

Giriş

Sürekli değişmekte ve ilerlemekte olan dünyadaki gelişmeler eğitim ve öğretim sürecine de yansımakta ve bu alanda birçok yenilikler yapılmaktadır (Facione, Facione ve Giancarlo, 2000,61). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin eğitim-öğretimde yaptıkları değişiklikler incelendiğinde özellikle fen ve matematik eğitimi üzerinde durdukları görülmektedir. Fen ve matematik öğretim alanlarında köklü değişiklikler gerçekleştirerek, eğitim programlarını yenileyerek teknolojik gelişim ve yarışta geri kalmamaktadırlar (Çepni, 2017). Gelişmiş ülkelerin fen ve matematik programlarında 2000'li yıllarla birlikte yapmış oldukları önemli bir gelişimde STEM yaklaşımıdır. STEM terimi ilk kez 2001 yılında Rameley tarafından hazırlanan bir raporda kullanılmıştır (Sanders, 2009, 20). STEM, bilim (Science), teknoloji (Technology), mühendislik (Engineering) ve matematik (Mathematics) disiplinlerinin her birinin ilk harfleri birleştirilerek oluşturulmuştur (Daugherty, 2013, 10; Yıldırım ve Altun 2015, 28; Aydeniz

vd., 2015, 11). Bilgi ve teknoloji temelli olan 21. yüzyıl, fen ve matematik alanında öğrencilere kazandırılması istenen bilgi ve beceriler disiplinler arası bakış açısıyla geliştirilmiş STEM eğitimi ile gerçekleştirilebilir (Çallı ve Çorlu, 2017).

Öğrencilere STEM alanlarında bilgi ve beceri kazanmasını sağlamak zenginleştirilmiş ve yapılandırılmış öğretim yöntemleriyle gerçekleşmektedir. Zenginleştirilmiş öğretim yöntemleri öğrencilerin dört temel alana ilgi ve isteklerini artırarak öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine katkıda sağlamaktadır (Bybee, 2010, 30).

STEM eğitiminin amaçları incelendiğinde;

- İlkokuldan başlayarak yükseköğrenime kadar devamlılığını sağlamak.
- Teknolojiyi ve yenilikleri yakından takip eden problem çözme becerisi gelişmiş öğrenciler yetiştirmek.
- Öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşabilecekleri problem durumları ortaya koyarak onların gelecekte kolay iş sahibi olabilmelerine yardımcı olmak.
- Öğrencilerde kariyer bilincinin erkenden oluşması için çalışma sektörleriyle iletişime geçmek ve iş birliği içinde olmak.
- Öğrencilerin STEM alanlarına hakim olmasını sağlayarak gelecekteki mesleki gelişimlerine katkı sağlamak.
- Ülkelerin iş olanaklarını geliştirerek disiplinlerarası yeni iş alanları belirlemek.
- STEM eğitim programına hakim öğretmen yetiştirilmesini desteklemektir (Honey vd., 2014; Thomas, 2014, 39).

STEM eğitiminin uygulanmasıyla ilgili iki yaklaşım bulunmaktadır. Birinci yaklaşım, öğretilecek kavramların STEM disiplinlerinin dört farklı disiplinine uygun olacak şekilde öğretim sürecinin gerçekleşmesidir. İkinci yaklaşım; entegre STEM eğitimi olarak adlandırılan, STEM konu alanlarının herhangi biri veya fazlası arasında STEM konusu ile bir veya daha fazla disiplin arasında öğretmeyi ve öğrenmeyi planlamaya yönelik olarak gerçekleşmesidir (Sanders, 2009, 21). Tablo 1’de entegre STEM eğitiminde gerçekleştirilecek olan hedefler, eğitim çerçevesi, uygulama ve sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 1. Entegre STEM Eğitimi Özellikleri ve Bileşenleri

| Hedefler | Eğitim Çerçevesi ve Kapsamı | Uygulama | Sonuçlar |
|---|---|---|--|
| 21. yüzyıl becerilerine sahip, STEM mesleklerine hazırlanmış, iletişim ve bağlantı becerileri kurabilen STEM okuryazarı öğrenciler yetiştirmek. | STEM disiplinleri arasında güçlü bağlantıları tanıyabilmek ve kurabilmek. | Öğretim programını belirlemek, öğretmenlere destek sağlamak, öğrenme ortamını düzenlemek. | STEM disiplinleri arasında bağlantı kurabilme becerilerini, akademik başarıyı, eğitimin kalıcılığını ve iş kollarına dağılımını takip etmek ve değerlendirmek. |

Honey, Pearson ve Schweingruber (2014)

Türkiye 2017 yılından itibaren ilkokuldan başlayarak öğretim programlarında STEM eğitim anlayışına doğru yönelim göstererek, STEM entegrasyonun doğasına ve uygulamasına önem verilmeye başlanmıştır (Çepni, 2017).

Problem durumu, var olan durumla var olması gereken durum arasında benzerlik olmaması, bu farklılığın bireyin zihninde bir gerginlik yaratarak hızlı bir şekilde çözüme ulaştırmak için bireyde gayret oluşturmasıdır (Öğülmüş, 2001,10). Problem çözme becerisi ise çözüme kavuşmayı bekleyen problemin ilk çıkışından çözümüne kadar sistematik bir yapıda ilerleyen bilişsel bir süreçtir (Mayer 1999, 437). Probleme dayalı öğrenme, gerçek hayatta karşılaşılabilecek, birden çok çözümün mümkün olduğu yapılandırılmış problemlerle öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenme sürecine katıldığı öğretim sürecidir. Probleme dayalı öğrenme STEM eğitimi ile eş anlamlı olmasa da, öğretim sürecinde kullandıkları terimler, gerçek hayat vurgusu, problemi hem odak hem de teşvik olarak görmeleri aynı öğretim sürecinin bir parçası olduklarını göstermektedir.

Bilimsel araştırma, mühendislik tasarımı, problem çözme basamakları öğrenci merkezli, deneysel ve açık uçlu, probleme dayalı öğrenmenin varyantlarını içerdiği için öğrencilerin STEM eğitiminin doğasını anlamalarına ve başarılı bir şekilde uygulamalarına fırsat vermektedir (Honey, vd., 2014, 44).

Ramsay ve Sorrell (2006) probleme dayalı öğrenmenin basamaklarını;

- Gerçek hayatla ilgili, hedeflenen kazanıma uygun bir problem durumu belirlemek.
- Problemin çözümüne yönelik sorular üretmek.
- Problemi çözümüne yönelik bir eylem planı oluşturmak.
- Bireysel ve grupta problemin değerlendirilmesini yapmak.
- Problemin çözümü, değerlendirilmesi ve iletişimi olarak tanımlamıştır.

Çepni (2017, 170) STEM ile probleme dayalı öğrenmede dikkat edilecekleri aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımlar, yaşanan toplumun içinden öğrencilerin günlük yaşamda karşısına çıkabilecek birden fazla disiplinle ilişkili olmalıdır.
- Her öğrencinin görüşlerini ayrıntılarıyla belirtebilecekleri grup çalışmalarına yer verilmelidir.
- Öğrencilerin problem durumunu tümüyle anladıktan sonra yeterli süre verilerek sorular sorularak problemin çözümü için öğrenciler cesaretlendirilmelidir.
- Gerekli dönütler ve düzeltmelerle değerlendirme süreci tamamlanmalı, öğrencinin bu süreçte aktif rol oynamasına dikkat edilmelidir.

Öğrencilerin matematik ve fen bilimlerinin felsefesini anlayamayıp okulda öğrendikleri bilgileri gerçek hayata uygulayamamaları bu alanlara karşı olumsuz tutum beslemelerine neden olmaktadır. Tutum, öğrenme sürecinde en önemli faktörlerden biridir. Tutumlar doğuştan gelmemekte sonradan edinilmektedir. Tutum; öğrencilerin hazırbulunuşluğunu, öğrenme istekliliğini ve güdülenmesini doğrudan etkilemektedir. Olumsuz tutum; fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerine karşı öğrencilerin akademik başarılarını ve yeni beceriler kazanmasını olumsuz etkilemektedir. Öğrencilerin olumlu tutum geliştirebilmeleri için bu disiplinleri tek tek ayırmak yerine bir bütünün parçaları olarak görmeleri gerekmektedir. Doğrudan anlatım ve ezberlenmiş formül çıkarma yerine kavramsal öğrenmeyi öğrenmeye, bilgiye ulaşmak yerine bilgiyi keşfetmeye ve bilimsel etkinliklerle deney yapmaya ihtiyaç duyulmaktadır. STEM'i oluşturan her bir disiplini ayrı ayrı görmek yerine bütünlük bir yapıda olması gerektiği düşüncesi STEM eğitimi anlayışını geliştirmiştir. STEM eğitimi öğrencilerin; eleştirel, analitik düşünme, girişimcilik ve özgün tasarımlar geliştirme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Ülkemizde ve tüm dünyada STEM'i oluşturan disiplin alanlarında STEM yeterliliklerine ve yeteneklerine sahip olan yeni bir nesle ihtiyaç bulunmaktadır. Bu ihtiyaçlar göz önüne alındığında, okullar ve üniversiteler öğrenenlerin STEM eğitimi ile tanışıp faaliyete geçirmeye ve STEM eğitiminin doğasına ve kavramlarına olumlu davranışlarını arttıracak araştırmalar yapmaya başlamıştır (Moore vd.,2013; Aydın, Saka ve Guzey, 2017, 789; Çelik, 2013; Çepni 2017; Karaca, 2018, 13).

Probleme dayalı öğrenme ile gerçekleştirilecek STEM eğitiminde gerçek yaşamda karşılaşılabilecek problem durumlarına karşı öğrencilerin olumlu tutum sergilemelerine, STEM disiplinleriyle ilişkili bilgi ve beceri kazanmalarına katkıda bulunacaktır. STEM disiplinlerinin probleme dayalı öğrenme sürecine entegre edilmesinin faydalarına ilişkin birçok araştırma yer almaktadır (Çepni, 2017, 168 ; Lou, vd., 2014, 72; Kefi, 2014,67).

Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını belirlemek; öğrencileri yakından tanıma-ya ve öğrencilerin bu disiplinlere ilgi ve motivasyonlarının arttırmaya olanak sağlama-taktadır. Öğretim sürecinde öğretmenlerin kullanacakları strateji, yöntem, teknik ve materyalleri belirlemede yardımcı olabilecektir (Guzey vd., 2014, 278).

Türkiye'de ilkököl öğrencilerinin; STEM'e ve alt boyutlarına yönelik tutumlarını ölçmeye ve değerlendirmeye yönelik ölçek geliştirme çalışmalarının az olması, geliştirilecek olan ölçeklerle öğrencilerin diğer becerilerini karşılaştırarak aralarındaki ilişkinin incelendiği araştırmaların az olması bu alanda çalışma yapmaya ihtiyaç doğurmuştur. Bu nedenlerden dolayı araştırmayı amacı ilkököl 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM ve alt boyutlarına yönelik tutumlarını ve problem çözme becerisi ve alt boyutları arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Araştırmada "İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin ve STEM'e yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre farklılaşmakta mıdır?" proble-mine ve aşağıda yer alan alt problemlere yanıt atanmaktadır:

1. Alt problem: İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin sınıf seviyelerine göre;

- a) STEM tutum ve STEM tutumu alt boyutlarına yönelik,
- b) Problem çözme becerisi ve problem çözme becerisinin alt boyutlarına ilişkin farklılık var mıdır?

2. Alt problem: İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre;

- a) STEM tutum ve STEM tutumu alt boyutlarına yönelik,
- b) Problem çözme becerisi ve problem çözme becerisinin alt boyutlarına ilişkin farklılık var mıdır?

Yöntem

Bu araştırma ilkököl öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını ve problem çözme becerilerini belirlemek amaçlandığından ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli; iki ya da daha çok sayıdaki değişken arasında meydana gelen değişimin oluşmasını veya derecesini belirlemeyi amaçlayan modeldir (Fraenkel ve Wallen, 2009; Karasar, 2009).

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evreni İstanbul ili Kartal ilçesinde öğrenim gören ilkököl 3. ve 4. sınıf öğrencileridir. Çalışmanın örneklemini basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle tespit edilen 344 3. ve 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Tablo 2'de örneklemin cinsiyetlerine ve sınıf düzeylerine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 2. Örneklem Cinsiyete Göre Dağılımı

| | Kız | Erkek | Toplam |
|---|------|-------|--------|
| N | 166 | 178 | 344 |
| % | 48.3 | 51.7 | 100 |

Tablo 2 incelendiğinde örneklemin 178 (%51.7) erkek öğrenciden, 166 (%48.3) kız öğrenciden oluşmaktadır.

Tablo 3. Örneklem Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı

| | 3. Sınıf | 4. Sınıf | Toplam |
|---|----------|----------|--------|
| N | 153 | 191 | 344 |
| % | 44.5 | 55.5 | 100 |

Tablo 3 incelendiğinde örneklemin 191 (%55.5) ilkököl 4. Sınıf öğrencisi, 153 (%44.5) 3. Sınıf öğrencisinden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

Çalışmada ilkököl öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını belirlemek için kullanılan ölçek araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Ölçek geliştirmede ilgili alanda literatür incelemesi yapılmıştır. Yapılan alan incelemesiyle elde edilenlerle ilgili olarak uzman görüşleri alınarak dört ana tema tespit edilmiştir. Tespit edilen temalar fen, teknoloji, mühendislik, matematiktir. Ölçek geliştirme aşamasında her tema için 10 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan madde havuzu için alan uzmanlarının görüşüne başvurulmuştur. Kapsam ve görünüş geçerliliği sağlanmıştır. Ölçeğin ilk şekli 4 boyutlu, 40 madde ve 3'lü likert (katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum) şeklinde düzenlenmiştir.

Ölçeğin ön uygulaması 2017-2018 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim gören 210 4. sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Araştırma verilerinin açımlayıcı faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity testi kullanılarak belirlenmiştir. Kaiser-Meyer-Olkin (0.80) ve Bartlett testi ($p < 0.000$) ile test edilmiştir. KMO 0.60'dan yüksek olması ve Bartlett testinin anlamlı olması ($p < 0.001$) örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu ve verilerin temel bileşen analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2018).

Ölçeği oluşturan faktörlerde yer alan maddeleri tespit etmek için faktörlerin ilişkisiz olduğu varsayılarak Varimax döndürme tekniği uygulanmıştır.

Tablo 4. STEM Tutum Ölçeği Alt Boyutları ve Açıkladıkları Varyanslar

| Faktörler | Açıklanan Varyans | Birikimli |
|---------------|-------------------|--------------|
| Teknoloji | 23,93 | 23.93 |
| Matematik | 15,83 | 39.77 |
| Fen | 10,89 | 50.66 |
| Mühendislik | 7,14 | 57.81 |
| Toplam | | 57.81 |

Tablo 4’de görüldüğü gibi ölçeğin açıkladığı toplam varyans %57.1’dir. Açıklanan varyansın %23.93 teknoloji ile %15.83’ü matematik ile %10.89’u fen ile 57.14’ü mühendislik ile açıklanmaktadır.

Tablo 5. STEM Tutum Ölçeği Faktör Yükleri

| Madde | Fen Alt Boyutu | Matematik Alt Boyutu | Teknoloji Alt Boyutu | Mühendislik Alt Boyutu |
|-------|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | .783 | | | |
| 2 | .729 | | | |
| 3 | .717 | | | |
| 4 | .661 | | | |
| 5 | .597 | | | |
| 6 | | .860 | | |
| 7 | | .852 | | |
| 8 | | .762 | | |
| 9 | | .698 | | |
| 10 | | .566 | | |
| 11 | | | .835 | |
| 12 | | | .797 | |
| 13 | | | .780 | |
| 14 | | | .768 | |
| 15 | | | .746 | |
| 16 | | | | .730 |
| 17 | | | | .705 |
| 18 | | | | .649 |
| 19 | | | | .521 |

Ölçeğe yer alan 40 maddeye yapılan faktör analizi sonucunda 19 maddenin 4 boyutta toplandığı belirlenmiştir. Yapılan analizde maddelerin faktör yüklerinin 0.30'un üzerinde belirlenmesi o maddenin yer aldığı boyuta katkı sağladığını göstermektedir. Ölçekteki tüm maddelerin faktör yük değerleri incelendiğinde en yüksek madde yük değerinin 0.86; en düşük madde yük değerinin 0.52 olduğu tespit edilmiştir.

Ölçeğe ait toplam Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı (α)=0.81 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının 0.70 ve üstünde olması yeterlidir (Büyüköztürk, 2018). Tablo 6'da ölçeğin alt boyutlarına ilişkin Cronbach Alpha değerleri yer almaktadır.

Tablo 6. STEM Tutum Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

| | Cronbach Alpha | Madde Sayısı |
|------------------------|----------------|--------------|
| Fen Alt Boyutu | .80 | 5 |
| Matematik Alt Boyutu | .81 | 5 |
| Teknoloji Alt Boyutu | .81 | 5 |
| Mühendislik Alt Boyutu | .81 | 4 |

Ölçeği oluşturan alt boyutların güvenilirlik katsayıları matematik, teknoloji ve mühendislik alt boyutları için .81, fen alt boyutu ise .80 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 7. STEM Tutum Ölçeği Madde Analiz Sonuçları

| | Ölçek Maddeleri | Madde Toplam Korelasyonu |
|----------------------|-----------------|--------------------------|
| Fen Alt Boyutu | 1 | .35 |
| | 2 | .35 |
| | 3 | .51 |
| | 4 | .39 |
| | 5 | .44 |
| Matematik Alt Boyutu | 6 | .56 |
| | 7 | .51 |
| | 8 | .44 |
| | 9 | .43 |
| | 10 | .41 |

| | | |
|-------------|----|-----|
| | 11 | .37 |
| Teknoloji | 12 | .42 |
| Alt Boyutu | 13 | .42 |
| | 14 | .37 |
| | 15 | .39 |
| | 16 | .48 |
| Mühendislik | 17 | .43 |
| Alt Boyutu | 18 | .40 |
| | 19 | .39 |

Tablo 7’de ölçeğe ait toplam korelasyon katsayıları yer almaktadır. STEM tutum ölçeğinin madde toplam korelasyonları 0.35 ile 0.56 arasında değişmektedir.

Çocuklar İçin Problem Çözme Becerileri Envanteri

Araştırmada öğrencilerin problem çözme becerileri seviyelerini belirlemek için Serin, Serin ve Saygılı’nın (2010) geliştirdikleri ölçek uygulanmıştır. Ölçek 24 maddeden oluşan 5’li likert tipidir. Ölçeğin güvenirlik kat sayısı 0.78’dir.

Verilerin Analizi

Verilerin çözümlenmesinde SPSS 22 programı kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılımda olup olmadığını tespit etmek için Kolmogorov- Smirnov normallik testi uygulanmış; basıklık ve çarpıklık değerleri histogram grafiği ile incelenmiştir. Kolmogorov- Smirnov testin sonuç değerinin 0.05’in üzerinde olması verilerin dağılıma uygunluk gösterdiğini belirtir. Araştırmada Kolmogorov- Smirnov normallik testi sonucunda, problem çözme becerisi ($p=0.02$) ve STEM tutum ($p=0.00$) ölçeklerin verilerinin dağılımının normal olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca basıklık ve çarpıklık değerlerine göre çizilen histogram grafiğine göre verilerin dağılımının normallik göstermediği belirlenmiştir. Bu sonuçtan dolayı Mann Whitney U (U) testi uygulanmıştır.

Tablo 8. Araştırmanın Değişkenlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

| | Kolmogorov-Smirnov | sd | p |
|---------------------------|--------------------|-----|------|
| Problem Çözme Becerisi | .056 | 343 | .002 |
| STEM Tutum | .099 | 343 | .000 |

Bulgular

İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının ve problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelendiği araştırmanın bu bölümünde araştırmada elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

Araştırmada ilkokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Analizin sonuçları Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre STEM Tutum Düzeylerini Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

| Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|----------|-----|-----------|-----------|----------|-------|
| 3. sınıf | 153 | 146.35 | 22391.00 | 10610.00 | 0.00* |
| 4. sınıf | 191 | 193.45 | 36949.00 | | |
| Toplam | 344 | | | | |

*p< 0.01

Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin STEM tutum ölçeği puanları arasında 4. sınıflar lehine farklılık olduğu belirlenmiştir (U=10610.00;p<.05).

Araştırmada ilkokul öğrencilerinin STEM tutumu alt boyutlarının öğrenim görülen sınıf düzeyine göre farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analizin sonuçları Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre STEM Tutumunun Alt Boyut Düzeylerini Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

| Alt Boyut | Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|-----------|----------|-----|-----------|-----------|----------|--------|
| Fen | 3. sınıf | 153 | 159.85 | 24456.50 | 12675.50 | 0.030* |
| | 4. sınıf | 191 | 182.64 | 34883.50 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |
| Alt Boyut | Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
| Matematik | 3. sınıf | 153 | 164.29 | 25136.00 | 13355.00 | 0.156 |
| | 4. sınıf | 191 | 179.08 | 34204.00 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |

İlkokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin ve Steme Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

| Alt Boyut | Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|-------------|----------|-----|-----------|-----------|----------|--------|
| Teknoloji | 3. sınıf | 153 | 143.86 | 22011.00 | 10230.00 | 0.000* |
| | 4. sınıf | 191 | 195.44 | 37329.00 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |
| Alt Boyut | Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
| Mühendislik | 3. sınıf | 153 | 160.69 | 24585.50 | 12804.50 | 0.046* |
| | 4. sınıf | 191 | 181.96 | 34754.50 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |

*p< 0.05

Tablo 10’da STEM tutum ölçeğinin alt boyutlarının düzeylerinin öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf seviyelerine göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları yer almaktadır. Tablo 10’da yer alan Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin STEM Fen alt boyutu puanları arasında 4. sınıflar lehine farklılık olduğu belirlenmiştir (U=12675.50; p<.05). STEM tutum ölçeği Matematik alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre; ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin STEM tutum ölçeği Matematik alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (U=13355.00; p>0.05). STEM tutum ölçeği teknoloji alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin STEM tutum ölçeği teknoloji alt boyutu puanları arasında 4. sınıf öğrencileri lehine farklılık olduğu belirlenmiştir (U=10230.00; p<.05). STEM tutum ölçeği mühendislik alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin STEM tutum ölçeği mühendislik alt boyutu puanları arasında 4. sınıf öğrencileri lehine farklılık olduğu belirlenmiştir (U=12804.50; p<.05).

Araştırmada ilkokul öğrencilerinin problem çözme düzeylerinin öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analizin sonuçları Tablo11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Problem Çözme Becerisi Düzeylerini Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

| Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|----------|-----|-----------|-----------|----------|-------|
| 3. sınıf | 152 | 175.09 | 26614.00 | 14046.00 | 0.606 |
| 4. sınıf | 192 | 169.54 | 32382.00 | | |
| Toplam | 344 | | | | |

Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeği puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=14046,00$; $p>0.05$).

Araştırmada ilkokul öğrencilerinin problem çözme becerisi alt boyutlarının öğrenim görülen sınıf düzeyine göre farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analizin sonuçları Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12. Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Problem Çözme Becerisi Alt Boyut Düzeylerini Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

| Alt Boyutlar | Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|---------------------------------|----------|-----|-----------|-----------|----------|-------|
| Prob. Çözme Becerisine Güven | 3. sınıf | 152 | 171.25 | 26105.50 | 14477.50 | 0.966 |
| | 4. sınıf | 192 | 172.20 | 32890.50 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |
| | Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
| Özdenetim | 3. sınıf | 152 | 183.37 | 27872.00 | 12788.00 | 0.058 |
| | 4. sınıf | 192 | 162.95 | 31124.00 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |
| | Sınıf | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
| Kaçınma | 3. sınıf | 152 | 167.61 | 25476.00 | 13848.00 | 0.460 |
| | 4. sınıf | 192 | 175.50 | 33520.00 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |

Tablo 12’de problem çözme becerisi ölçeğinin alt boyutlarının düzeylerinin öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf seviyelerine göre farklılığını gösteren Mann-Whitney-U testi sonuçları yer almaktadır. Tablo 12’de problem çözme becerisi ölçeğinin alt boyutlarının düzeylerinin öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf seviyelerine göre farklılığını gösteren Mann-Whitney-U testi sonuçları yer almaktadır. Tablo 12’de yer alan Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisine güven alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=14477.50$; $p>0.05$). Problem çözme becerisi ölçeği özdenetim alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre; ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeği özdenetim alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=12788.80$; $p>0.05$). Problem çözme becerisi ölçeği kaçınma alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre; ilkokul 4. sınıf ve 3. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi ölçeği kaçınma alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=13848.00$; $p>0.05$).

Araştırmada ilkokul öğrencilerinin STEM tutumlarının cinsiyete göre değişiklik gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analizlerin sonuçları Tablo 13’te yer almaktadır.

Tablo 13. Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre STEM Tutum Düzeylerini Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

| Cinsiyet | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|----------|-----|-----------|-----------|----------|-------|
| Kız | 166 | 163.21 | 27093.50 | | |
| Erkek | 178 | 181.16 | 32246.50 | 13232.50 | 0.100 |
| Toplam | 344 | | | | |

Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre ilkokul kız ve erkek öğrencilerin STEM tutum ölçeği puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir (U=14046,00; p> 0.05).

Araştırmada ilkokul öğrencilerinin STEM tutumu alt boyutlarının cinsiyete göre değişiklik gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analizlerin sonuçları Tablo 14’te yer almaktadır.

Tablo 14. Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre STEM Tutumunun Alt Boyut Düzeylerini Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

| Alt Boyut | Cinsiyet | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|-------------|----------|-----|-----------|-----------|----------|--------|
| Fen | Kız | 166 | 180.42 | 29950.50 | 13458.50 | 0.142 |
| | Erkek | 178 | 165.11 | 29389.50 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |
| Matematik | Kız | 166 | 164.78 | 27354.00 | 13493.00 | 0.150 |
| | Erkek | 178 | 179.70 | 31986.00 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |
| Teknoloji | Kız | 166 | 165.95 | 27547.00 | 13686.00 | 0.233 |
| | Erkek | 178 | 178.61 | 31793.00 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |
| Mühendislik | Kız | 166 | 160.57 | 26654.50 | 12793.50 | 0.030* |
| | Erkek | 178 | 183.63 | 32685.50 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |

*p< 0.05

Tablo 14'te STEM tutum ölçeğinin alt boyutlarının düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılığını gösteren Mann-Whitney-U testi sonuçları yer almaktadır. Tablo 14'de yer alan Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin STEM Fen alt boyutu puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=13458.50$; $p> 0.05$). STEM tutum ölçeği Matematik alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre; kız ve erkek öğrencilerinin STEM tutum ölçeği Matematik alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=13493.00$; $p> 0.05$).

STEM tutum ölçeği teknoloji alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre; kız ve erkek öğrencilerinin STEM tutum ölçeği teknoloji alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=13686.00$; $p> 0.05$). STEM tutum ölçeği mühendislik alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerinin STEM tutum ölçeği mühendislik alt boyutu puanları arasında erkek öğrencileri lehine farklılık olduğu belirlenmiştir ($U=1297.50$; $p<.05$).

Araştırmada ilkökul öğrencilerinin problem çözme düzeylerinin cinsiyete göre değişiklik gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analizlerin sonuçları Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15. Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Problem Çözme Becerisi Düzeylerini Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

| Cinsiyet | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|----------|-----|-----------|-----------|----------|-------|
| Kız | 166 | 171.23 | 28424.00 | 14563.00 | 0.889 |
| Erkek | 178 | 172.72 | 30572.00 | | |
| Toplam | 344 | | | | |

Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre ilkökul kız ve erkek öğrencilerin problem çözme becerisi ölçeği puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=14563.00$; $p> 0.05$).

Araştırmada ilkökul öğrencilerinin problem çözme becerisi alt boyutlarının cinsiyete göre değişiklik gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Analizlerin sonuçları Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16. Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Problem Çözme Becerisi Alt Boyut Düzeylerini Karşılaştırmak Amacıyla Yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları

| Alt Boyutlar | Cinsiyet | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
|--------------|----------|-----|-----------|-----------|-----------|-------|
| Problem | Kız | 166 | 173.42 | 28788.00 | 144455.00 | 0.797 |
| Çözme | Erkek | 178 | 170.67 | 30208.00 | | |
| Becerisine | Toplam | 344 | | | | |
| Güven | | | | | | |
| Alt Boyutlar | Cinsiyet | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
| Özdenetim | Kız | 166 | 163.06 | 27068.50 | 13207.500 | 0.105 |
| | Erkek | 178 | 180.38 | 31927.50 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |
| Alt Boyutlar | Cinsiyet | N | Sıra Ort. | Sıra Top. | U | p |
| Kaçınma | Kız | 166 | 178.60 | 29647.50 | 13595.50 | 0.228 |
| | Erkek | 178 | 165.81 | 29348.50 | | |
| | Toplam | 344 | | | | |

Tablo 16'da problem çözme becerisi ölçeğinin alt boyutlarının düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılığını gösteren Mann-Whitney-U testi sonuçları yer almaktadır. Tablo 16'da yer alan Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin problem çözme becerisine güven alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=14455.00$; $p> 0.05$). Problem çözme becerisi ölçeği özdenetim alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre; kız ve erkek öğrencilerin problem çözme becerisi ölçeği özdenetim alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=13207.500$; $p> 0.05$). Problem çözme becerisi ölçeği kaçınma alt boyutu Mann-Whitney U testi analizi sonuçlarına göre; kız ve erkek öğrencilerin problem çözme becerisi ölçeği kaçınma alt boyutu puanlarında anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=13595.50$; $p> 0.05$).

Sonuçlar

Bu araştırmada ilkokul öğrencilerinin (3. ve 4. sınıf) STEM tutumu ve problem çözme becerilerinin sınıf seviyesi ve cinsiyete durumuna göre farklılaşması ele alınmıştır.

Araştırmada sınıf düzeyine göre STEM tutum ölçeği ortalama puanları incelendiğinde, 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler lehine anlamlı farklılık ($U=10610.00$; $p<.05$) olduğu belirlenmiştir. Aydın vd. (2017) 4-8 sınıfta öğrenim gören öğrencilerinin STEM tutumlarının 4. ve 5. sınıflar lehine olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun nedeninin öğrencilerin erken yaşlarda STEM alanlarına ilgilerinin çok olması ve hazır bulunuşluk düzeyinin daha üst düzeyde olması olduğunu belirtmişlerdir. Unfried, Faber, Stanhope ve Wiebe, (2015, s.15), 4-12. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM

tutumlarının 4. ve 5. sınıf düzeylerinde diğer sınıf düzeylerine göre olumlu yönde farklı olduğunu belirtmişlerdir. Wiebe, Unfried ve Faber (2018) öğrencilerin STEM tutumlarının ve meslek tercihlerinin ilkokulun ve ortaokulun ilk yıllarında değişkenlik gösterdiğini ancak ortaokulun son yıllarına doğru dengelenip meslek tercihinin karar verdiklerini ifade etmişlerdir. Razali, Talib, Manaf ve Hassan (2018) öğrencilerde ilkokuldan itibaren oluşmaya başlanan STEM tutumunun, ortaokulda fen bilimleri öğretim programında öğrendiklerinin gelecekteki STEM alanlarına yönelik meslek tercihlerini etkilediğini belirtmişlerdir. Yaşın ilerlemesi ve sınıf düzeyinin artmasıyla STEM tutumunun azaldığını belirtmişlerdir (Karakaya ve Avgın, 2016; Ceylan, Ermiş ve Yıldız, 2018). Sivrikaya (2019) 9 ve 10. sınıf öğrencilerinin STEM tutumu ve alt boyutlarında sınıf düzeyine göre değişmediğini belirlemiştir.

STEM tutumunun alt boyutlarının sınıf düzeyine göre incelenmesinde fen, teknoloji ve mühendislik alt boyutlarında 4. sınıf öğrencileri lehine anlamlı farklılık (Fen=U=12675.50; $p<.05$; teknoloji= U=10230.00; $p<.05$; mühendislik= U=12804.50; $p<.05$) olduğu belirlenmiştir. 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM'in üç alt boyutunda ortalaması 3. sınıf öğrencilerine göre yüksektir (Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2018). Karakaya, Avgın ve Yılmaz'ın (2018) çalışmasında öğrencilerin sınıf düzeylerine göre STEM alt boyutlarından teknoloji ve mühendislik alt boyutlarında farklılık olmadığını belirlerken, fen ve matematik alt boyutlarında ise farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca STEM tutumu genel puanlarında da sınıf düzeylerine göre farklılık olduğunu belirlemişlerdir. Sınıf düzeylerinde STEM alt boyutlarında fen, teknoloji ve mühendislik alt boyutlarında 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ortalamasının 3. sınıf öğrencilerden fazla olduğunu belirlemişlerdir. Fen, teknoloji ve mühendislik alanlarının ortalamasının sınıf düzeyi ile birlikte yükselmektedir.

Araştırmada STEM tutumu genel puan ortalamasında cinsiyete göre farklılık belirlenmemiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar Kırıktaş ve Şahin (2019), Yolagiden ve Bektaş (2018), Balçın, Çavuş ve Topaloğlu (2018), Aydın vd. (2017), Brown vd. (2016), Canbazoğlu ve Tümkaya (2020) yer almaktadır. Okul dışı STEM atölye çalışmalarına katılan öğrencilerin STEM tutumlarının incelendiği araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin cinsiyetlerine göre STEM tutumları arasında farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Timur, Timur, Önder ve Küçük, 2020). Greenfield (1997) yaptığı çalışmasının sonuçlarında STEM tutumunun cinsiyet açısından benzerlik olduğunu belirtmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlardan farklı sonuçların yer aldığı çalışmalarda yer almaktadır. Erkek öğrencilerin STEM tutumlarının kız öğrencilere göre daha fazla olduğu araştırmalar yer almaktadır. Mahoney (2010) kız öğrencilerin STEM tutumlarının erkek öğrencilerden daha düşük olduğunu belirtmiştir. Murphy, Steele ve Gros (2007) STEM alanlarına erkek öğrencilerin eğilimlerinin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. STEM tutumlarında kız öğrencilerin tutumlarının erkek öğrencilere göre yüksek olduğu çalışmalar bulunmaktadır. Kız ve erkek öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının incelendiği çalışmanın bulgularına göre kız

öğrencilerin STEM tutumlarının erkek öğrencilerden fazla olduğu tespit edilmiştir (Karakaya ve Avgın, 2016). STEM tutumunun cinsiyete göre farklılık göstermesinin nedenleri; kültürel farklılıklar, öğrencilerin yaşlarının küçük olması ve değişmesi, cinsiyete göre akademik başarı arasındaki farklılıklar, cinsiyete göre toplumun yüklediği roller, ebeveynlerin tutumları, toplumsal beklenti, (Ceci ve Williams, 2007; Diekman, Brown, Johnston ve Clark, 2010; Dasgupta ve Stout, 2014; Uğraş, 2019).

Kız ve erkek öğrencilerin STEM tutumu alt boyutları olan fen, matematik ve teknoloji alt boyutlarında farklılık olmadığı belirlenmiştir. Araştırmanın bu bulgusu örnekleme oluşturan öğrencilerin eğitim gördükleri ilkokul 3 ve 4. sınıf düzeyinin STEM tutumu alt boyutlarında farklılık oluşturan bir değişken değildir. Friedler ve Tamir'in (1990) öğrencilerin fen bilimleri ve matematik tutumunu belirlemeye yönelik on beş yıl süren çalışmalarının sonuçlarına göre ilkokulda fen bilimleri ve matematik tutumunda cinsiyete göre farklılığının fazla olmadığını ancak ortaokuldan itibaren farklılığın ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ortaokuldan itibaren erkek öğrencilerin fen konularına karşı olumlu tutum ve fen-matematik kariyerlerine daha fazla ilgi gösterdiklerini ifade etmişlerdir. Susan (1998) 2, 4, 6, 8 ve 12. sınıf öğrencilerinin matematik tutumlarının cinsiyete göre farklılaştığını belirtmiştir. İlkokulda matematik tutumunun cinsiyet değişkeni açısından benzer olduğunu ancak ortaokuldan itibaren erkek öğrencilerin tutumlarının kız öğrencilere göre olumlu yönde farklılaştığını ifade etmiştir. Erkek öğrencilerin aileleri tarafından desteklendiği ve sayısal alanlarla ilgili ve teknik meslekleri tercih etmeye yönlendirildiklerini söylemiştir. İlkokulda STEM ile ilgili yapılan araştırmalardan; Özyurt, Kayıran ve Başaran (2018) ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin STEM tutumlarının cinsiyete göre farklılık oluşturmadığını belirtmişlerdir. Ortaokul öğrencilerinin STEM alt boyutlarına ilişkin tutumlarının incelendiği araştırmalarda cinsiyete göre farklılık bulunduğunu ifade etmişlerdir. Karakaya vd. (2018) ortaokul (6,7 ve 8. sınıf) seviyesinde yaptıkları araştırmalarının bulgularında STEM tutumu alt boyutlarında fen ve matematik alt boyutlarında kız öğrenciler lehine farklılık olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde Balçın, Çavuş ve Topaloğlu (2018) ortaokul öğrencilerinin STEM tutumu alt boyutlarından fende kız öğrencilerin, matematik te ise erkek öğrencilerin tutumlarının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Lise ve üniversite seviyesinde gerçekleştirilen araştırmalarda STEM tutumu alt boyutlarına ilişkin araştırmalar incelendiğinde; 12. sınıftan sonra STEM tutumlarının erkek öğrenciler lehine değişmektedir (Wells, Sanchez ve Attridge,2007); Akarsu ve Kariper (2013) lise öğrencilerinin STEM tutumlarının erkek ve kız öğrencilerde farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir.

STEM tutumunun alt boyutlarının cinsiyete göre incelenmesinde mühendislik alt boyutunda erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık ($U=12979.50$; $p<.05$) olduğu belirlenmiştir. Alanda STEM tutumunun alt boyutlarının cinsiyete göre incelenmesinde benzer sonuçlar elde edilmiş araştırmalar (Weber, 2012; Munce ve Fraser, 2012; Correll 2001; Hyde 2005; Akbaş, Cancan ve Balcı, 2019) bulunmaktadır. Ortaokul ve lise öğ-

rencileri ile yapılan bir araştırmada kız öğrencilerin %12'si, erkek öğrencilerin %28'si mühendis olmak istediklerini belirtmişlerdir (Weber, 2012). 2012 yılında yapılmış araştırmanın sonuçlarına göre ABD'de son 20 yılda öğrencilerin cinsiyetlerine göre STEM ilgileri incelenmiştir. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre mühendislik ve teknoloji alanlarına ilgilerinin daha çok olduğu belirlenmiştir (Munce ve Fraser, 2012). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutumu ve mühendisliğe algılarının incelendiği araştırmanın sonuçlarına göre uygulama öncesi kız öğrenciler mühendisliği erkek mesleği olarak düşünmektedirler ve tutumlarının düşük olduğu belirlenmiştir (Yıldırım ve Türk, 2018). Dilek (2019) STEM alanlarına yönelik ilgilerini belirlediği araştırmasında kız öğrencilerin fen, teknoloji ve mühendislik puanlarının erkek öğrencilerden daha az olduğunu belirlemiştir. Erkek öğrencilerin mühendislik alt boyutu ortalamalarının yüksek olmasının sonucunda mühendislik alanına yönelik etkinliklerde ve konularda özgüvenli oldukları ve gelecekteki meslek tercihlerinde mühendis olmayı istediklerini ifade etmişlerdir (Balçın vd.,2018; Akbaş vd., 2019).

Araştırmada sınıf düzeyine göre STEM tutum ölçeği ortalama puanları incelendiğinde, 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler lehine anlamlı farklılık ($U=10610.00$; $p<.05$) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada ilkokul 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin cinsiyetlerine göre problem çözme becerisi ölçeği ortalama puanları incelendiğinde anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Problem çözme becerisi genel toplam puanları incelendiğinde ortalamalar birbirine yakındır. Problem çözme becerisi ile ilgili üst sınıf düzeylerinde yapılan çalışmalarda öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılık olduğu görülmektedir (Korkut, 2002). Okul öncesi eğitim dönem öğrencilerinin problem çözme becerisinin cinsiyete göre değişiklik göstermediği araştırmalar bulunmaktadır (Yükçü ve Demircioğlu, 2017:226-228). Saban ve Yüce (2012) ve Koç (2015) ilkokul ve ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin problem çözme becerilerinin cinsiyete göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Ancak Altıntaş ve Bıçakçı (2018) ilkokul düzeyindeki öğrencilerin problem çözme becerilerinin cinsiyetlerine göre değişiklik göstermediğini ancak öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyi yükseldikçe problem çözme becerisinin düştüğünü belirlemişlerdir. Farklı yaş grupları üzerinde yapılan araştırmaların sonuçları problem çözme becerisinin cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediğini belirlemişlerdir (Ersözlü ve Kuzu, 2008; Bozkurt Yükçü, 2017; Erwin, Firth ve Ourves, 2004; Deniz, Arslan ve Hamarta, 2002; Turgut ve Ocak, 2017; Syamsul, Suherman, Komarudin, Muhamad ve Rofiqul, 2020).

İlkokul 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin cinsiyetlerine göre problem çözme becerisi ölçeği alt boyutları ortalama puanları incelendiğinde; erkek öğrencilerin özenetim boyutunda yüksek ortalamaya sahipken kız öğrencilerin ise problem çözme becerisine güven ve kaçınma alt boyutlarında ortalamasının yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına benzer sonuçlar Gömlüksiz ve Bozpolat (2012) 4.-5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi alt boyutlarından özenetim boyutunda

erkek öğrenciler lehine, kaçınma alt boyutunda ise kız öğrenciler lehine farklılık tespit edilirken, problem çözme becerisine güven boyutunda farklılık tespit edilmemiştir. Farklı bir çalışmada ilkokul 2,3 ve 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin alt boyutlarına göre kaçınma boyutunda erkek öğrencilerin, problem çözme becerisine güven ve özdenetim alt boyutlarında kız öğrencilerin ortalamalarının yüksek olduğunu ifade etmişlerdir (Bayraktar, Doğan, Toy; 2018).

Araştırmanın sonuçlarına göre ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi genel puanlarında ve alt boyutlarında sınıf düzeyine göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğrencilerin eğitim gördükleri sınıf düzeyi yükseldikçe edinilecek bilgi, tutum ve davranışların edinilmesiyle birlikte öğrencilerin problem çözme becerisinin ve kapasitesinin de artması beklenmektedir. Araştırmadan bu sonucun elde edilmesinin nedeni öğrenilen bilgilerin gerçek yaşamdaki farklı durumlara uygulanamaması veya öğrencilerin etkili problem çözme becerisi kazanamadıkları olabilir. Araştırmadaki sınıf düzeylerinden daha üst sınıf düzeylerinde yapılan çalışmalarda problem çözme becerisi ve sınıf düzeyi değişkenleri arasında anlamlı farklılık olduğunu belirleyen araştırmalar bulunmaktadır (Evrekli, İnel ve Türkmen, 2011; Özgen, Kılıç, Özsoy ve Alpay, 2017; Baş, 2016; Şirin, 2017).

Bu araştırmadan elde edilen bulgulardan yola çıkılarak ortaya konan sonuçlara göre STEM alt alanlarından özellikle mühendislik alanında kız öğrencilerin ilgilerini arttıracak eğitim programları ve etkinlikler düzenlenebilir. STEM eğitimine yönelik olarak STEM'in bütün disiplinlerinin yer aldığı farklı alan uzmanlarının bir araya gelerek gerçekleştireceği araştırmalar yapılabilir. Mevcut araştırmada ilkokul öğrencilerinin problem çözme becerisi ile STEM'e yönelik tutumuyla karşılaştırılmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda öğrencilerin yaratıcı düşünce becerileri vb. ile STEM'e yönelik tutumları karşılaştırılabilir.

Kaynakça

- AKARSU, B. ve KARİPER, A. (2013). Upper Secondary School Pupils' Attitudes Towards Natural Science. *European Journal of Physics Education*, 4 (1), 78-87.
- AKBAŞ, E. E., CANCAN, M. ve BALCI, F. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Fetemm Alanlarına Yönelik İlgilerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 1370-1401.
- ALTINTAŞ, T. T. ve BIÇAKÇI, M., Y. (2018). Çocukların Problem Çözme Becerilerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 73, 465-482.
- AYDENİZ, M., ÇAKMAKÇI, G., ÇAVAS, B., ÖZDEMİR, S., AKGÜNDÜZ, D., ÇORLU, M. S. ve ÖNER, T. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?[A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?][White Paper]. İstanbul, Turkey: Aydın Üniversitesi. Retrieved October 24, 2019.

- AYDIN, G., SAKA, M. ve GUZEY, S. (2017). 4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin STEM (Fetemm) Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- BALÇIN, M. D., ÇAVUŞ, R. ve TOPALOĞLU, M. Y. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fetemm'e Yönelik Tutumlarının ve Fetemm Mesleklerine Yönelik İlgilerinin İncelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 6 (2), 40-62.
- BAŞ, F. (2016). Pre-Service Secondary Mathematics Teachers' Metacognitive Awareness and Metacognitive Behaviours in Problem Solving Processes. *Universal Journal of Educational Research*, 4(4), 779-801.
- BAYRAKTAR, V., H., DOĞAN, C. ve TOY, S. (2018). İlkokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 27, S.195-215.
- BROWN, P. L., CONCANNON, J. P., MARX, D., DONALDSON, C. ve BLACK, A. (2016). An Examination of Middle School Students' Stem Self-Efficacy, Interests and Perceptions. *Journal of Stem Education: Innovations and Research*, 17(3).
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2018). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- BYBEE, R., W. (2010). Advancing Stem Education: A 2020 Vision. *Technology And Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- CANBAZOĞLU, H. B. ve TÜMKAYA, S. (2020). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 188-209.
- CECI, S. J. ve WILLIAMS, W. M. (2007). Why aren't more women in science. Top researchers debate the evidence. Washington, DC: American Psychological Association.
- ÇALLI, E. ve ÇORLU, S. (2017). *STEM: Kuram ve Uygulamalarıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi*, İstanbul: Pusula Yayınları.
- CORRELL, S. J. (2001). Gender and The Career Choice Process: The Role of Biased Self-Assessments. *American Journal of Sociology*, 106(6), 1691-1730.
- ÇELİK, A. (2013). M-Öğrenme Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (4), ss. 172-185.
- ÇEPNİ, S. (2017). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- DAUGHERTY, M. K. (2013). The Prospect of An "A" in Stem Education. *Journal of Stem Education, Innovations and Research*, 14 (2).
- DASGUPTA, N. ve STOUT, J. G. (2014). Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1).
- DENİZ, M. E., ARSLAN, C. ve HAMARTA, E. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 31(31), 374-389.

İlkokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin ve Steme Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

- DIEKMAN, A. B., BROWN, E. R., JOHNSTON, A. M. ve CLARK, E. K. (2010). Seeking Congruity Between Goals and Roles: A New Look At Why Women Opt Out of Science, *Technology, Engineering, and Mathematics Careers. Psychological Science*, 21(8), 1051-1057.
- DİLEK, T. (2019). Lise 12. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarına Yönelik İlgisi ile Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Özyeterlilik Algısı Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Diyarbakır.
- ERSÖZLU, Z. ve KAZU, H. (2008). Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Cinsiyet, Bolum ve OSS Puan Türüne Göre İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 161-172.
- ERWIN, P. G., FIRTH, K. ve PURVES, D. G. (2004). Task Characteristics and Performance in Interpersonal Cognitive Problem Solving. *Journal of Psychology*, 38(2), 185-191.
- EVREKLİ, E., İNEL, D. ve TÜRKMEN, L. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Araştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29), 167-178.
- FACIONE, P., FACIONE, N. ve GIANCARLO, C. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.
- FRAENKEL, J. R. ve WALLEN, N. E. (2009). *The Nature of Qualitative Research. How to Design and Evaluate Research in Education*, Seventh Edition. Boston: Mcgraw-Hill, 420.
- FRIEDLER, Y. ve TAMİR, P. (1990). Sex Differences in Science Education in Israel: An Analysis of 15 Years of Research. *Research in Science & Technological Education*, 8(1).
- GÖMLEKSİZ, M. N. ve BOZPOLAT, E. (2012). İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2).
- GREENFIELD, T. A. (1997). Gender-and Grade-Level Differences in Science Interest and Participation. *Science Education*, 81(3), 259-276.
- HONEY, M., PEARSON, G. ve SCHWEİNGRUBER, H. (2014). *Stem Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and An Agenda For Research*, Washington, Dc: National Academies Press.
- HYDE, J. S. (2005). The Gender Similarities Hypothesis. *American Psychologist*, 60, 581-592
- KARACA, H. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Tutumları Ölçek Geliştirme Çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Konya.
- KARASAR, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar-İlkeler-Teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- KARAKAYA, F. ve AVGIN, S. S. (2016). Effect of Demographic Features to Middle School Students' Attitude Towards Fetemm (Stem). *Journal of Human Sciences*, 13(3).

- KARAKAYA, F., AVGIN, S. S. ve YILMAZ, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (Fetemm) Mesleklerine Olan İlgileri. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*,3(1).
- KEFİ, S. (2014). Destekleyici Bilim Etkinlikleri Programı Eğitimimin Okulöncesi Eğitim Öğretmenlerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Düzeylerine Etkisi, Selçuk Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Konya.
- KIRIKTAŞ, H. ve ŞAHİN, M. (2019). Lise Öğrencilerinin Stem Alanlarına Yönelik Kariyer İlgileri ve Tutumlarının Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 55-77.
- KORKUT, F. (2002). Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22.
- LOU, S., TSAI, H., SHIH, R. ve TSENG, K. (2014). Effects of Implementing Stem-I Project-Based Learning Activities for Female High School Students. *International Journal of Distance Education Technologies*, 12 (1).
- MAHONEY, M. P. (2010). Students' Attitudes Toward Stem: Development of An Instrument for High School Stem-Based Programs. *Journal of Technology Studies*, 36(1).
- MAYER, R.E. (1999). *Problem Solving. Encyclopedia of Creativity* (Ed. M. Runco & S. Pritzer) Volume 2, ss.434-447, London: Academic Press.
- MOORE, T. J., Glancy, A. W., Tank, K. M., Kersten, J. A., Stohlmann, M. S., Ntow, F. D., ve Smith, K. A. (2013). A framework for implementing quality K-12 engineering education. ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta.
- MUNCE, R. ve FRASER, E. (2012). *Where are the STEM students? What are their career interests? Where are the STEM jobs?*. Washington, DC: STEMconnector.
- MURPHY, M. C., STEELE, C. M. ve GROSS, J. J. (2007). Signaling Threat: How Situational Cues Affect Women in Math, Science, and Engineering Settings. *Psychological Science*, 18(10), 879-885.
- ÖĞÜLMÜŞ, S. (2001). *Kişiler Arası Sorun Çözme Becerileri ve Eğitim*. Ankara: Nobel Akademi.
- ÖZGEN, K., AY, M., KILIÇ, Z., ÖZSOY, G. ve Alpay, F. N. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 215-244.
- ÖZYURT, M., KAYIRAN, B. K. ve BAŞARAN, M. (2018). İlkokul Öğrencilerinin Stem'e İlişkin Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 65-82.
- RAMSAY, J. ve SORRELL, E. (2006). Problem-Based Learning: A Novel Approach to Teaching Safety, Health and Environmental Courses. *The Journal of SH & E Research*, 3(2).
- RAZALİ, F., TALİB, O., ABD MANAF, U. K. ve HASSAN, S. A. (2018). Students Attitude Towards Science, Technology, Engineering And Mathematics in Developing Career Aspiration. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(5).
- SABAN, A. İ. ve YÜCE, S. G. (2012). İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinde Problem Çözme, Bilişsel Farkındalık ve Epistemolojik İnançlar. *International Journal Of Human Sciences*, (9), 2, 1402-1428.

İlkokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin ve Steme Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

- SANDERS, M. (2009). Stem, Stem Education, Stemmania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- SİVRİKAYA, S. Ö. (2019). Lise Öğrencilerinin Stem'e Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Opus Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 914-934.
- SYAMSUL, H., SUHERMAN, S., KOMARUDİN, K., MUHAMAD, S. ve ROFİQUL, U. (2020). The Effectiveness of Al-Qurun Teaching Model (Atm) Viewed From Gender Differences: The Impact On Mathematical Problem-Solving Ability. In Iop Conf. Series: *Journal of Physics*, Vol. 1467, ss. 1-8.
- ŞİRİN, T. (2017). Ergenlerin Problem Çözme Becerileri ile Öznel Dindarlık Algıları Arasındaki İlişkinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 15 (33).
- THOMAS, T., A., (2014). Elementary Teachers' Receptivity to Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Education in The Elementary Grades. (Doctoral Dissertation). Retrieved From Proquest. (3625770).
- TİMUR, S., TİMUR, B., YALÇINKAYA-ÖNDER, E. ve KÜÇÜK, D. (2020). Attitudes of The Students Attending Out-of-School Stem Workshops Towards Stem Education. *Journal of Theoretical Educational Science*, 13(2).
- TURGUT, O. ve OCAK, G. (2017). The Examination of The Relation Between Teacher Candidates' Problem Solving Appraisal and Utilization of Motivated Strategies for Learning. *Journal of Education and Training Studies*, 5(10), 76-85.
- UĞRAŞ, M. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (Fetemm) Mesleklerine Yönelik İlgileri. *Electronic Turkish Studies*, 14(1).
- UNFRIED, A., FABER, M., STANHOPE, D. S. ve 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.
- WEBER, K. (2012). Gender Differences in Interest, Perceived Personal Capacity, and Participation in Stem-Related Activities. *Journal of Technology Education*, 24(1), 18-33.
- WELLS, B. H., SANCHEZ, H. A. ve ATTRIDGE, J. M. (2007). "Modeling Student Interest in Science, Technology, Engineering and Mathematics", 2007 Ieee Meeting The Growing Demand For Engineers and Their Educators 2010-2020 International Summit, Munich.
- WIEBE, E., UNFRIED, A. ve FABER, M. (2018). The Relationship of Stem Attitudes and Career Interest. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10).
- YILDIRIM, B. ve YUSUF, A. (2015). Stem Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen Ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2). ss. 28-40.
- YOLAGİDEN, C. ve BEKTAŞ, O. (2018). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Öğrenme Kaygıları ile Fen Bilimleri Öğrenme Yönelimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 18-41.
- YÜKÇÜ, Ş. B. ve DEMİRCİOĞLU, H. (2017). Okul öncesi dönemdeki çocukların sosyal problem çözme becerisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 216-238.