

Bilim Sanat Merkezlerine Devam Eden İlkokul Öğrencilerinin Mühendislik Bilgi Düzeyleri ve STEM Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*

Betül Kantaroğlu¹ & Ümit İzgi Onbaşılı²

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye

² Mersin Üniversitesi, Türkiye

Gönderilme Tarihi (Received): 24/11/2023

Kabul Tarihi (Accepted): 22/12/2023

Düzeltilme Tarihi (Revised): 19/12/2023

Yayınlanma Tarihi (Published): 24/12/2023

Özet

Bu araştırma, ilkokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumları ile mühendislik bilgileri arasındaki ilişkiyi ve BİLSEM çerçevesinde STEM eğitiminin incelikli dinamiklerini incelemiştir. Çalışmada, Mersin'de BİLSEM'e devam eden ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin STEM tutumları ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin farklı alt boyutlar üzerinden incelenmesi amacıyla ilişkisel tarama yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçme araçları aracılığıyla cinsiyetin mühendislik bilgi düzeylerini ve STEM tutumlarını önemli ölçüde etkilemediği belirlenmiştir. Ancak STEM'in "Kişisel ve Sosyal Uygulamalar" ve "Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme" boyutları incelendiğinde Mersin, Tarsus, Silifke ve Anamur ilçelerindeki katılımcılara göre Mersin grubundaki katılımcıların Silifke ve Anamur'daki öğrencilere göre daha yüksek sıra ortalamalarına sahip oldukları görülmüştür. "Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme" boyutunda Mersin ve Tarsus gruplarındaki katılımcılar Anamur grubundaki katılımcılara göre daha yüksek sıra ortalamaları sergilemişlerdir. Ayrıca "Teknolojiyi Kullanma ve Öğrenme" boyutunda Mersin grubundaki katılımcıların Silifke grubundaki katılımcılardan daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Korelasyon analizinde mühendislik bilgi düzeyleri ile genel STEM tutum ölçeği arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, STEM tutum ölçeğinin alt boyutları mühendislik bilgi düzeylerine göre incelendiğinde dikkat çekici korelasyonlar ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Üstün yetenek, BİLSEM, STEM, mühendislik bilgisi, ilkokul.

An Investigation of the Relationship Between Engineering Knowledge Levels and STEM Attitudes of Primary School Students Attending Science and Art Centers

Abstract

This research examined the relationship between primary school students' attitudes towards STEM and their engineering knowledge and the subtle dynamics of STEM education within the framework of BİLSEM. In this study, a relational survey approach has been used to examine the relationship between STEM attitudes and engineering knowledge levels of 4th grade primary school students attending BİLSEM in Mersin through different sub-dimensions. Through the measurement tools have been used in the study, it has been determined that gender did not significantly affect engineering knowledge levels and STEM attitudes. When the "Personal and Social Practices" and "Learning Engineering and Associating it with STEM" dimensions of STEM have been examined, it has been observed that the participants in the Mersin group have higher rank averages than the students in Tarsus, Silifke, Anamur. In the dimension of "Learning Mathematics and Associating it with STEM", the participants in the Mersin and Tarsus groups have been exhibited higher rank averages than the participants in the Anamur group. In addition, in the dimension of "Using and Learning Technology", the participants in the Mersin group have a higher mean than the participants in the Silifke group. In the correlation analysis, no significant relationship has been found between engineering knowledge levels and the general STEM attitude scale, but when the sub-dimensions of the STEM attitude scale have been analyzed according to engineering knowledge levels, remarkable correlations emerged.

Keywords: Giftedness, BİLSEM, STEM, engineering science, primary school.

* Sorumlu Yazar: E-mail: betylmaz97@gmail.com

Orcid No: 0000-0003-4600-0762

* Bu makale ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

GİRİŞ

21. yüzyıl, teknolojik ve bilimsel ilerlemelerin hız kazandığı bir dönemi simgelerken, üstün yetenekli bireylerin toplumdaki rolü ve eğitimleri giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bireyler, özel yetenekleri ve yaratıcı düşünce kapasiteleriyle öne çıkarken, toplumun genel gelişimine önemli katkılarda bulunma potansiyeline sahiptir. Ancak, bu potansiyelin tam anlamıyla ortaya çıkabilmesi için, üstün yetenekli bireylerin eğitimine yönelik özel stratejilere ve yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Üstün yeteneklilik, geleneksel zekâ ölçümlerinin ötesine uzanan çok yönlü bir özelliktir. Renzulli'nin (1984) tanımına göre, üstün yetenekli bireyler, ortalamanın üzerinde bir zekâ düzeyi, yaratıcılık ve motivasyonun birleşimine sahip olan bireylerdir. Bu çok yönlü özellik, sadece bireyin zeka düzeyini değil, aynı zamanda yaratıcılığını ve motivasyonunu da kapsar. Türkiye'de, üstün yetenekli öğrencilerin potansiyelini geleneksel okul saatleri dışında geliştirmek amacıyla oluşturulan Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) önemli bir rol oynamaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından kurulan BİLSEM, öğrencilere izole edilmeden ve kısıtlanmadan, ilgi ve tercihlerine uygun bir eğitim ortamı sunmayı hedefler (MEB, 2009). Üstün yeteneklilere yönelik bu özel eğitim imkanları, toplumda doğuştan avantajlı olarak algılanan bireyler için önemli bir destek sağlar. Ancak, bu avantajlar, uygun eğitim destekleriyle desteklenmezse, önemli zorluklara dönüşebilir. Bu bağlamda, üstün yetenekli öğrencilere uygun eğitimin sağlanması son derece kritik bir öneme sahiptir. Tarihsel bir bakış açısıyla, üstün yeteneklilere yönelik eğitim çalışmalarının Türkiye'de Osmanlı saraylarındaki Enderun Mektepleri'ne kadar uzandığını görmekteyiz. Bu mektepler, üstün zekâlı bireylerin eğitimine dair plan ve programların sistematik bir şekilde sunulmasına öncülük ederek, küresel düzeyde bir örnek teşkil etmiştir (Enç, 2005).

Yüksek veya üstün yeteneklere sahip bireylere yönelik eğitim iki yaklaşıma ayrılabilir: *farklılaştırılmış eğitim* ve *hızlandırma/zenginleştirme eğitimi*. Farklılaştırılmış eğitim, devlete ait olmayan okulları, özel sınıfları, yetenek sınıflarını ve bireyselleştirilmiş eğitimi kapsar. Buna karşılık, karma eğitim ortamlarında hızlandırma ve zenginleştirme yöntemleri uygulanarak öğrencilerin daha hızlı ilerlemesine olanak sağlanır; bu yöntemler arasında sınıf atlama, sınıf birleştirme, belirli konularda daha yüksek sınıf seviyelerine ilerleme veya müfredatı planlanandan önce tamamlama yer alabilir (Streitz, 1922).

Üstün yeteneklilik kavramı, zekâyla yakından iç içe geçmiş karmaşık bir kavramdır. Howard Gardner'ın 1983'teki çalışması sekiz farklı zekâyı tanımlamış olsa da, çağdaş zekâ anlayışı tek boyutlu bir bakış açısının ötesine geçmiştir. Zekâ artık yaygın olarak kişinin öğrenme ve çevresine uyum sağlama kapasitesi olarak kabul edilmektedir (Yürümezoğlu ve Kayabey, 2015). Üstün zekâlılığı ve üstün potansiyeli tanımlamak, kesin sınırları ayırt etmeyi ve yanlış anlamaları ortadan kaldırmayı içerir. Millî Eğitim Bakanlığı Üstün Yetenekli Çocuklar Özel Kurulu ve Eğitim Komisyonu, 1991 yılında yayınladığı bir raporda, "üstün yetenekli potansiyel" ve "üstün özel" tanımlarını "üstün yetenekli" terimi altında birleştirerek kavramsal netlik sağlamayı amaçlamıştır. Bu raporda üstün yetenekli bireyler, "genel ve/veya özel potansiyelleri açısından akranlarına göre daha yüksek performans sergileyen, konu uzmanları tarafından belirlenen çocuklar" olarak nitelendirilmektedir (Gür, 2017).

Üstün yetenekli çocuklar akranlarıyla karşılaştırıldığında genellikle bir veya birden fazla alanda daha yüksek yeterlilik sergilerler veya bunu yapma potansiyeline sahiptirler. Bu potansiyeli etkili bir şekilde kullanmak için üstün yetenekli öğrenciler ailelerinden, topluluklarından ve eğitim ortamlarından sosyal ve duygusal desteğe ihtiyaç duyarlar (Lovecky, 2004). Uygun şekilde beslendiğinde, erken çocukluk döneminde sergilenen yüksek potansiyel kaybolmak yerine gelişir. Tersine, yanlış yönlendirilmiş potansiyel, yapıcı olmaktan çok yıkıcı sonuçlar doğurabilir. Bu

nedenle bu çalışma, doğru rehberliğin önemini vurgulamak için baştan sona "üstün yetenekli öğrenci" terimini kullanmaktadır.

Üstün yetenekli öğrencilere yönelik eğitim yalnızca bireysel düzeyde faydalı olmakla kalmaz, aynı zamanda değerli bir toplumsal kaynağı da temsil eder. Üstün yetenekli bireylerin yeteneklerinden sosyoloji, psikoloji, felsefe, pedagoji, ekonomi, strateji, bilim ve teknoloji gibi çeşitli alanlar yararlanmaktadır (Billi, 2000). Literatürde üstün yetenekli öğrenciler ve Bilim ve Sanat Merkezlerinde verilen eğitimler üzerine sınırlı araştırma bulunmaktadır. Bilim ve Sanat Merkezlerinde üstün yetenekli ilkököl öğrencilerine uygulanan destek eğitimi programlarının, özellikle matematik ve fen derslerine yönelik motivasyon, tutum üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Yurtbakan ve Batmaz, 2023). Özellikle mühendislik tasarım süreci odaklı STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi) etkinliklerinin müfredata entegre edildiği araştırmalarda öğrencilerin tutum ve algılarında olumlu değişiklikler gözlenmiştir (Listman ve Kapilalı 2016). Bu bağlamda bu çalışma, Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden ilkököl öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM tutumları arasındaki ilişkiyi araştırarak, üstün yetenekli öğrencilerin STEM disiplinlerindeki potansiyelini geliştirmenin önemine vurgu yapmaktadır.

Problem Durumu

Durmaksızın ve hızlı dönüşümlerle şekillenen çağdaş küreselleşmiş ortamda, eğitim ve teknoloji alanları hızlı ve acil gelişmelere tanık olmaktadır. Küresel manzaradaki bu çok yönlü değişiklikler, kaçınılmaz olarak bireysel ihtiyaçlarda değişimlere neden olmakta ve ulusları örgün ve yaygın eğitim sistemlerini ve yaşam boyu öğrenme girişimlerini sürekli olarak yenilemeye teşvik etmektedir. Aynı zamanda eğitim alanı da dünya genelinde ulusların politik ve ekonomik politikalarından önemli ölçüde etkilenmektedir (Akgündüz vd., 2015).

Eğitimde sürekli kendini yenileme çağı, gelişen dünyada vazgeçilmez olan eleştirel düşüncenin zorunluluklarına, farklı bakış açılarına ve tasarım ve üretim yeteneklerine uyum sağlayan pedagojik yaklaşımların ortaya çıkmasını teşvik etmiştir (Akgündüz vd., 2015). Örneğin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin içsel bağlantılılığını vurgulayan bir çerçeve olarak öne çıkmıştır. Özellikle STEM eğitimi, pratik beceri ve yeterliliklerin gelişimini teşvik ederek doğrudan deneysel öğrenmeyi desteklemektedir (Çakıroğlu, 2016).

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayımlanan 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı, 21. yüzyılın taleplerini dikkate alarak mühendislik tasarım becerileri, yaşam becerileri ve bilimsel süreç becerileri gibi becerilerin önemini vurgulamaktadır (MEB, 2018). Bilimsel süreç becerileri, bilim insanların araştırma boyunca kullandıkları; gözlem, ölçüm, veri sınıflandırma, veri kaydetme, hipotez oluşturma, veriden yararlanma, model oluşturma ve deney yapma gibi görevleri kapsayan bir dizi yeterliliği kapsar (MEB, 2018). İlkokul düzeyinde mühendislik tasarım becerilerinin geliştirilmesi, soru sormayı, önerilerde bulunmayı, planlamayı, ürün yaratmayı ve ürün geliştirmeyi içeren yapılandırılmış bir süreci gerektirir. Bu pedagojik çerçeve öğrencilere yalnızca yeni eğitim fırsatları sunmakla kalmaz, aynı zamanda disiplinli düşünmeyi de besler. Bu yetkinliklerin kazanılması STEM yaklaşım modeli eğitimleri aracılığıyla sistematik olarak yürütülmektedir. Bu pedagojik model, mühendislik kavramlarının gündelik problemlerle birleştirilmesini gerektirmektedir. Bu yaklaşımda öğrencilere ilk olarak mühendislik ilkelerinin entegrasyonunun çok önemli olduğu gerçek hayattaki zorluklar sunulur. Daha sonra pedagojik odak noktası, bilim insanların bu tür sorunları sistematik olarak nasıl ele alıp çözdüklerini açıklamaya yönelir ve böylece öğrencileri bu uygulamaları taklit etmeye teşvik etmektedir. Mühendislik tasarım sürecinin belirgin bir şekilde öne çıktığı STEM uygulamalarına ilişkin Ulusal Araştırma Konseyi (NRC, 2012) raporunda, K-12 düzeyinde mühendislik derslerinin dâhil

edilmesi ile öğrencilerin motivasyon ve başarı düzeyleri arasında önemli bir korelasyon olduğu belirtilmektedir.

İlk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde kök salan STEM eğitim modeli, hızla önem kazanmış ve dünya çapında çeşitli ulusların eğitim politikalarında yankı bulmuştur (MEB, 2016). Çeşitli alanlarda olağanüstü yetenekler sergileyen öğrencilerin tüm potansiyellerinden yararlanma zorunluluğu, kişiye özel ve özelleştirilmiş eğitim programlarını gerektirmektedir (Davashgil ve Zeana, 2004). Son yıllardaki araştırmalar, üstün yetenekli bireylerin çeşitli yetenek dağılımlarına sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çocuklardan, bazıları sadece belirli alanlarda yetenek gösterirken, diğerleri birden fazla alanda yeteneklerini sergileyebilmektedir (Sezginsoy Şeker, 2020). Bu öğrencilerin yeteneklerini sergileyebilmeleri için de fırsatlar sunulması gerekmektedir. BİLSEM bu amacı gerçekleştirmek için öğrencilerde farkındalığın artırılması ve yeteneklerin keşfedilmesine yönelik merkezler işlevi görmektedir. Bu merkezler, örgün eğitim sistemini tamamlayan, giriş sınavlarını başarıyla geçen üstün yetenekli öğrencilerin normal okul eğitiminin dışında belirli gün ve saatlerde ek eğitim aldıkları tamamlayıcı tesisler olarak hizmet vermektedir.

Özetle, gelişen küresel manzaradan sürekli olarak etkilenen çağdaş eğitim ortamı, eğitim paradigmasının akıllıca yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir. STEM eğitimi, eleştirel düşünmeyi ve disiplinler arası yeterlilikleri teşvik eden önemli bir pedagojik çerçeve olarak ortaya çıkarken, BİLSEM tarafından sunulan özel programlar, öğrencilerin hızla değişen eğitim ortamında tüm potansiyellerini keşfetmeleri ve çeşitli yetenekleri geliştirmeleri için fırsatlar sunar. Türkiye'de üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ve yeteneklerini içeren araştırmalara bakıldığında çok yeterli verilerin elde edilmediği ve alanda üstün yetenekli bireylerle ilgili eksiklerin olduğu görülmektedir (Kaplan Sayı, 2016).

STEM ve mühendislik arasındaki ilişkiye ekonomik açıdan bakıldığı zaman ise; üstün yetenekli bireylerin aldıkları eğitim nedeniyle 21. yüzyıl becerilerine daha yatkın olması, ülke ekonomisine ve dünyada gelişimi yakından takip etmelerine ve inovasyon yapabilmelerine katkı sağlayabilecektir (Ceran, 2021). STEM bilgileri ve Mühendislik Tasarım Becerileri ile yetiştirilmiş bireylerin yeni sektörler bulma, geliştirme ve konular üzerine çalışma yapmaları gerekmektedir. Pek çok ülkede, iş insanları, eğitimciler vb. ülke adına karar verici merciler bu öğrencilerin de 21. yüzyıl becerilerine daha çok ihtiyaç duyacaklarını belirtmişlerdir (Aydeniz, 2017). Ayrıca 2023 yılından itibaren STEM alanında çalışan bireylerin sayısı ve bu alanda oluşacak iş potansiyelinin tüm sektörün %10'ununa denk gelmesi beklenmektedir (World Economic Forum, 2018).

Üstün yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olmasının yanında, bu becerileri STEM yaklaşımı ile birleştirerek, yeteneklerinin en üst düzeye çıkarılabileceği düşünülmektedir. Alan yazın tarandığında üstün yetenekli ve BİLSEM'e devam eden öğrencilerle, STEM tutumlarının sınırlı çalışıldığı saptanmıştır. Bundan dolayı, bu çalışmada ilkokul 4. sınıf düzeyindeki BİLSEM'e devam eden üstün yetenekli öğrencilerin STEM eğitimine yönelik tutumları ile STEM eğitiminin alt basamağı olan mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. BİLSEM'e devam eden üstün yetenekli öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları ve mühendislik bilgilerinin birlikte irdelenmesi ile öğrencilerin kariyer planı, eğitim politikaları gibi birçok farklı alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Hızla değişen küresel dünyada, genç zihinleri "Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik" (STEM) alanına yönlendirmek, bilgi ve teknolojiye olan bu artan ihtiyaca karşı kritik bir öneme sahiptir. Temel eğitim dönemi, öğrencilerin STEM disiplinleriyle ilk kez buluştukları temel bir aşama olarak öne çıkmakta ve bu noktada öğrencilerin STEM'e olan yaklaşımlarının anlaşılması büyük bir önem taşımaktadır. Eğitimciler, politika yapımcılar ve diğer araştırmacılar

için, STEM eğitimine yönelik öğrenci tutumlarını etkileyen faktörleri açıklığa kavuşturmak, daha etkili stratejiler ve politikalar geliştirmek için temel bir gerekliliktir. Son yıllarda, STEM eğitiminde meydana gelen paradigma değişiklikleri, bilimi sanat ve yaratıcılıkla birleştiren çok yönlü yaklaşımların benimsenmesini öne çıkarmaktadır. Bu bağlamda, Bilim ve Sanat Merkezleri gibi ilköğretim düzeyinde popüler olan inovatif eğitim merkezleri, öğrencilere hem yaratıcılık hem de STEM konularında güçlü bir temel oluşturma potansiyeline sahiptir (Bircan ve Çalışıcı, 2022). Bu çalışma, ilkokul öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM'e yönelik tutumları arasındaki derinlemesine ilişkiyi irdeleyerek, Bilim ve Sanat Merkezleri gibi eğitim merkezlerinin bu bağlamdaki rolünü daha detaylı bir şekilde anlamayı amaçlamaktadır.

Araştırmanın Problemi ve Alt Problemleri

Araştırmanın problem cümlesi: “İlkokul 4. sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM tutumları arasındaki ilişki nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri ise şu şekildedir:

- Mersin ilinde bulunan BİLSEM'e devam eden 4. sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri nedir?
- Mersin ilinde bulunan BİLSEM'e devam eden 4. sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri;
 - o Cinsiyet değişkenine göre,
 - o Bulunduğu ilçeye (Merkez, Tarsus, Silifke, Anamur) göre farklılaşmakta mıdır?
- Mersin ilinde bulunan BİLSEM'e devam eden 4. sınıf öğrencilerinin STEM tutumları nedir?
 - Mersin ilinde bulunan BİLSEM'e devam eden 4. sınıf öğrencilerinin STEM tutumları;
 - o Cinsiyet değişkenine göre,
 - o Bulunduğu ilçeye (Merkez, Tarsus, Silifke, Anamur) göre farklılaşmakta mıdır?
- Mersin ilinde bulunan BİLSEM'e devam eden 4. sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM tutumları alt boyutları olan;
 - o STEM'in sosyal ve kişisel uygulamaları,
 - o Fen ve mühendisliği öğrenme ve STEM'le ilişkilendirme,
 - o Matematiği öğrenme ve STEM'le ilişkilendirme,
 - o Teknolojinin kullanımı ve öğrenimi arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde; araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen araştırma yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin işlenmesi ve çözümlenmesine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, BİLSEM'e kayıtlı dördüncü sınıf üstün yetenekli öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM tutumları arasındaki etkileşimi incelemek amacıyla, daha geniş tarama araştırması çerçevesinde kabul görmüş bir paradigma olan ilişkisel tarama yöntemini kullanılmıştır. Burada uygulanan ilişkisel tarama metodolojisi, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin varlığını ve/veya büyüklüğünü tespit etmek için tasarlanan araştırmalarla ilgilidir (Karasar, 2012). Ayrıca ilişkisel araştırma metodolojileri, söz konusu durumu veya olguyu karakterize etmeyi amaçlayan çalışmaları kapsarken aynı zamanda söz konusu durum veya olguyu etkilediği öne sürülen değişkenler arasındaki ilişkinin boyutunu veya etkisini açıklamaya

çalışmaktadır (Kaya, Balay ve Göçen, 2012). Bu çalışmada veri toplanmak amacıyla “STEM Tutum Ölçeği” ve “Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği” kullanılmıştır. Bu nedenle ilişkisel tarama yöntemi kullanılmış ve bu ölçekler arasındaki ilişki yorumlanmıştır.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırma: Mersin ilinde bulunan; Merkez, Tarsus, Silifke ve Anamur ilçeleri olmak üzere toplam dört ilçede bulunan Bilim ve Sanat Merkezlerinde gerçekleştirilmiştir. Mart 2020 tarihinde başlayan Covid-19 nedeniyle araştırma ölçeklerinin bir kısmı yüz yüze bir kısmı çevrimiçi olarak toplanmıştır. Evren, Türkiye’de 2020-2021 yılında öğrenim görmekte olan BİLSEM’lere devam eden dördüncü sınıf öğrencileri, araştırma evreni Mersin ili, araştırma örneklemini ise çalışmanın yürütüldüğü Mersin ilinde var olan dört BİLSEM’de dördüncü sınıfa devam eden 162 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini seçkisiz olmayan örnekleme metodlarından uygun örnekleme tekniğiyle belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi, örneklemin rahat, kolay ulaşılan ve uygulanabilir parçalardan seçilmesini temel alır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011).

Tablo 1. Çalışma Grubu

		N	%
Cinsiyet	Kız	84	51.9
	Erkek	78	48.1
Okuduğu İlçe	Mersin	111	68.5
	Tarsus	12	7.4
	Silifke	26	16.0
	Anamur	13	8.0
Birinci Dönem Karne Not Ortalaması	60-84 Puan	6	3.7
	85-100 Puan	156	96.3

Tablo 1’de görüldüğü üzere çalışma grubunda yer alan 162 katılımcının 84’ü (%51,9) kız, 78’i (%48,1) erkektir. Katılımcıların 111’i (%68,5) Mersin Merkez, 26’sı (%16,0) Silifke, 13 ‘ü (%8,0) Anamur, 12’si (%7,4) Tarsus ilçesinde Bilim ve Sanat merkezlerine devam etmektedir ve katılımcıların Birinci dönem karne not ortalamasına bakıldığında, 6’sının (%3,7) 60-84 puan arasında, diğer 156’sının (%96,3) 85-100 arasında olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak 10 maddeden oluşan Harwell, Guzey, Moreno, Moore, Phillips ve Roehrig (2015) tarafından geliştirilen Aydın, Saka ve Guzey (2018) tarafından Türkçeye uyarlanmış “Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği” ile Aydın, Saka ve Guzey (2017) 28 maddeden oluşan “STEM Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Kovit-19 pandemisi nedeniyle ölçekler 49 katılımcıya yüz yüze, 113 katılımcıya ise çevrim içi olarak Google form ulaştırılmıştır. Ölçekler, kullanılmadan önce ölçeği geliştiren araştırmacılarla iletişime geçilerek gerekli izinleri alınmıştır.

Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği

Araştırmada dördüncü sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla Aydın, Saka ve Guzey (2018) tarafından geliştirilen “Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği” kullanılmıştır. Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinin güvenilirliğini analiz etmek için Guttman, Split- Half uygulanmıştır. Bu çalışmada yapılan analize göre Guttman, Split- Half MBD4-5 ölçme aracı için güvenilirlik katsayısı 0.70 tespit edilmiştir.

STEM Tutum Ölçeği

Araştırmanın hedefine uygun veri toplamak için kullanılan ölçeklerden (2017) tarafından geliştirilen “STEM Tutum Ölçeği (STÖ)” dir. Bu analize göre Guttman, Split- Half analizine göre için güvenirlik katsayısı 0.70 tespit edilmiştir.

Bu ölçekte yer alan 28 madde 4 alt boyuta ayrılmıştır.

- STEM’in sosyal ve kişisel uygulamaları
- Fen ve mühendisliği öğrenme ve STEM’le ilişkilendirme
- Matematiği öğrenme ve STEM’le ilişkilendirme
- Teknolojinin kullanımı ve öğrenimi

Aydın, Saka ve Guzey’in (2017) analizi sonucunda “STEM Tutum” ölçeğinin bütününe güvenirliliği 0.94, “STEM’in kişisel ve sosyal uygulamaları” alt boyutunun 0.91, “Matematiği öğrenme ve STEM ile ilişkilendirme” alt boyutunun 0.86, “Teknolojinin kullanımı ve öğrenme alt boyutunun” 0.80 ve “Teknoloji kullanımı ve öğrenme alt boyutunun” ise 0.79 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda STEM tutum ölçeği güvenirlik katsayısı 0,91 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizleri SPSS paket programı ile yapılmıştır. Araştırmada tanımlayıcı bulgular sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum/maksimum değerler ile verilmiştir. Verilerin normal dağılımı Kolmogrow-Sminov testi ile incelenmiştir. Verilerin normal dağılmaması nedeniyle iki bağımsız grubun kıyaslanmasında Mann Whitney U testi, ikiden fazla bağımsız grubun kıyaslanmasında Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon testleri ile değerlendirilmiştir. Analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 2. Ölçeklerin Normallik Testleri

Ölçekler	Ort.	Medyan	Mod.	Çarpıklık	Basıklık	K-S
STEM Tutum	2.160	4.560	15.000	-1.733	3.226	0.775
Mühendislik Bilgi Düzeyi	7.580	8.000	6.000	1.242	1.300	0.207

Tablo 2’ de Ölçeklerin normallik testlerinin sonuçları verilmiştir. Tablo 2’ de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan STEM Tutum ve Mühendislik bilgi düzey ölçekleri Kolmogrow-Sminov testi sonuçları p değerinin 0.05’ten küçük olması nedeniyle normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Uygulama sonucu ölçeklerin hem çarpıklık hem basıklık değerinin $\pm 1,96$ arasında olmaması sebebiyle normal dağılım göstermediği görülmektedir.

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde; “STEM Tutumu” ve “Mühendislik Bilgi Düzeyi” ölçeklerinin betimsel istatistikleri ile araştırmadaki alt problemlerin ayrıntılı analizleri sunulmuştur. “Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği” ve “STEM Tutum Ölçeği” ölçeklerine uygulanan normallik testleri sonucunda betimsel istatistiklerden oluşturulan puanlar ve araştırmanın alt problemlerinin analizlerinin derinleştirilmiş sonuçları bu bölümde yer almaktadır.

Tablo 3. Katılımcıların Anket Sorularına İlişkin Tanımlayıcı Bulguları

		N	%
Cinsiyet	Kız	84	51.9
	Erkek	78	48.1
Okuduğu İlçe	Mersin	111	68.5
	Tarsus	12	7.4
	Silifke	26	16.0
	Anamur	13	8.0
Birinci Dönem Karne Not Ortalaması	60-84 Puan	6	3.7
	85-100 Puan	156	96.3

Tablo 3 incelendiğinde, katılımcıların %51,9'u kız, %48,1'i erkek öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların 111 kişi Mersin merkez ilçesinde, 26 kişi Silifke ilçesinde, 13 kişi Anamur ilçesinde, 12 kişi Tarsus ilçesinde okumaktadır. Katılımcıların Birinci dönem karne ortalaması 85-100 puan arasında 6 kişi ise 60-84 puan arasındadır. Tablo 4'de ise STEM tutum ölçeği ve alt boyutlarına ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 4. STEM Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular

Değişken	N	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart Sapma
STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları	162	14	60	53.80	7.39
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	162	17	50	43.05	6.93
Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	162	5	15	13.34	2.16
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi	162	3	15	13.61	2.18
STEM Tutum Ölçeği	162	41	140	123.81	16.89

Tablo 4'deki bulgulara göre, STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları alt boyutunun ortalamasının $53,80 \pm 7,39$ olduğu görülürken minimum puan 14, maksimum puan 60'dır. Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme alt boyutunun ortalamasının $43,05 \pm 6,93$ olduğu görülürken minimum puan 17, maksimum puan 50'dir. Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme alt boyutunun ortalamasının $13,34 \pm 2,16$ olduğu görülürken minimum puan 5, maksimum puan 15'dir. Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi alt boyutunun ortalamasının $13,61 \pm 2,18$ olduğu görülürken minimum puan 3, maksimum puan 15'dir. STEM Tutum Ölçeğinin ortalamasının $123,81 \pm 16,89$ olduğu görülürken minimum puan 41, maksimum puan 140'dır. Tablo 5' de mühendislik bilgi düzeyi ölçeğine ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 5. Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğine İlişkin Bulgular

Değişken	N	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart Sapma
Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği	162	0	10	7.58	2.11

Tablo 5'deki bu bulgulara bakıldığında, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinin ortalamasının $7,58 \pm 2,11$ olduğu görülürken minimum puan 0, maksimum puan 10'dur. Elden edilen verilere bakıldığında Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinden elde edilen maksimum puan ortalaması 10

iken bu çalışmada 7,58 ortalama ile yüksek sayılabilecek düzeydedir. Tablo 6’da öğrencilerin cinsiyetlerine göre mühendislik bilgi düzeyleri verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Cinsiyete Göre Mühendislik Bilgi Düzeyleri

	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği	Kız	84	82.17	6902.00	3220.000	0.848
	Erkek	78	80.78	6301.00		

Tablo 6’daki sonuçlara göre, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Bu bulgular katılımcıların cinsiyetlerinin Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği puanında farklı etkilere sahip olmadığını göstermektedir. Tablo 7’de ilçe değişkenine göre mühendislik bilgi düzeyi ölçeği puanı h testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 7. İlçe Değişkenine Göre Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği Puanı H Testi Sonuçları

	Okudukları İlçe	N	Sıra Ortalaması	Df	X2	p	Fark
Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği	Mersin1	111	85.06	3	17.761	0.000	1-3 2-3 4-3
	Tarsus2	12	88.54				
	Silifke3	26	49.65				
	Anamur4	13	108.27				

Tablo 7’deki sonuçlara göre, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Bu bulgular katılımcıların okudukları ilçelerin Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği puanında farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Farklılığın hangi gruplar içinde olduğunu belirlemek için ikili karşılaştırma testleri yapılmıştır. Bulgular incelendiğinde Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinde Mersin, Tarsus ve Anamur grubundaki katılımcıların sıra ortalamalarının Silifke grubundaki katılımcıların sıra ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Mersin İlinde Bulunan BİLSEM’e Devam Eden Öğrencilerin STEM Tutumlarına Dair Bulgular

Araştırma verilerinin analizleri paket program ile yapılmıştır. Araştırmada tanımlayıcı bulgular sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum/maksimum değerler ile verilmiştir. Normal dağılım gösteren veriler, Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Verilerin normal dağılmaması nedeniyle iki bağımsız grubun karşılaştırıldığı durumlarda Mann Whitney U testi, ikiden fazla bağımsız grubun kıyaslanmasında ise Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon testleri ile değerlendirilmiştir. Analizlerde $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutlarına ilişkin tanımlayıcı bulguları Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8. STEM Tutum Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular

Değişken	N	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart Sapma
STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları	162	14	60	53.80	7.39
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	162	17	50	43.05	6.93
Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	162	5	15	13.34	2.16
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi	162	3	15	13.61	2.18
STEM Tutum Ölçeği	162	41	140	123.81	16.89

Tablo 8'deki bulgulara göre, STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları alt boyutunun ortalamasının $53,80 \pm 7,39$ olduğu görülürken minimum puan 14, maksimum puan 60'dır. Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme alt boyutunun ortalamasının $43,05 \pm 6,93$ olduğu görülürken minimum puan 17, maksimum puan 50'dir. Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme alt boyutunun ortalamasının $13,34 \pm 2,16$ olduğu görülürken minimum puan 5, maksimum puan 15'dir. Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi alt boyutunun ortalamasının $13,61 \pm 2,18$ olduğu görülürken minimum puan 3, maksimum puan 15'dir. STEM Tutum Ölçeğinin ortalamasının $123,81 \pm 16,89$ olduğu görülürken minimum puan 41, maksimum puan 140'dır. STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen ortalama puan $123,81$ 'dir. STEM tutum puanları yüksektir.

Tablo 9'da Mersin İlinde Bulunan BİLSEM'e Devam Eden Öğrencilerin Cinsiyete Göre STEM Tutum Ölçeği Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları verilmiştir.

Tablo 9. Cinsiyete Göre STEM Tutum Ölçeği Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları	Kız	84	83.19	6988.00	3.134.000	0.631
	Erkek	78	79.68	6215.00		
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	Kız	84	83.10	6980.00	3.142.000	0.651
	Erkek	78	79.78	6223.00		
Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	Kız	84	82.05	6892.50	3.229.500	0.870
	Erkek	78	80.90	6310,50		
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi	Kız	84	85.59	7189.50	2.932.500	0.209
	Erkek	78	77.10	6013.50		
STEM Tutum Ölçeği	Kız	84	83.57	7019.50	3.102.500	0.559
	Erkek	78	79.28	6183.50		

Tablo 9'daki bu sonuçlara bakıldığında, STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu bulgular katılımcıların cinsiyetlerinin STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutları puanlarında farklı türden etkilere sahip olmadığını göstermektedir.

İlçe Değişkenine Göre STEM Tutum Ölçeği Puanlarının H Testi Sonuçları

Tablo 10'da katılımcıların okudukları ilçelere göre STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutlarının karşılaştırılmasına ilişkin Kruskal Wallis H testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 10. İlçe Değişkenine Göre STEM Tutum Ölçeği Puanlarının H Testi Sonuçları

	Okudukları İlçe	N	Sıra Ortalaması	df	X ²	p	Fark
STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları	Mersin1	111	91.85	3	19.033	0.000	1-4 1-3
	Tarsus2	12	72.21				
	Silifke3	26	57.69				
	Anamur4	13	49.35				
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	Mersin1	111	94.67	3	31.418	0.000	1-4 1-3
	Tarsus2	12	74.00				
	Silifke3	26	46.31				
	Anamur4	13	46.35				
Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	Mersin1	111	87.71	3	15.920	0,001	1-4 2-4
	Tarsus2	12	100.29				
	Silifke3	26	63.04				
	Anamur4	13	48.08				
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi	Mersin1	111	88.29	3	9.848	0.020	1-3
	Tarsus2	12	69.04				
	Silifke3	26	61.12				
	Anamur4	13	75.77				
STEM Tutum Ölçeği	Mersin1	111	93.89	3	27.556	0.000	1-4 1-3
	Tarsus2	12	73.79				
	Silifke3	26	50.58				
	Anamur4	13	44.69				

Tablo 10'daki bu sonuçlara göre, STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı sayılan farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu bulgular katılımcıların okudukları ilçelerin STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutları puanlarında farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla ikili kıyaslama testleri yapılmıştır. İkili karşılaştırma testlerinde her bir grup diğer gruplarla ikişerli olarak karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı farklılık olan gruplar belirlenmiştir.

Mersin İlinde Bulunan BİLSEM'e Devam Eden Öğrencilerin Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği Normallik Testi ile Cinsiyet, Okudukları İlçeye ve Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına Göre Dağılımı

Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği ile aynı ölçeğin ve alt boyutlarının cinsiyete, okudukları ilçeye ve birinci dönem karne not ortalamalarına göre dağılımı normal dağılıma uyma durumu Shapiro-Wilk testiyle incelenmiş ve Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği Normallik Testi İle Cinsiyet, Okudukları İlçeye ve Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına Göre Dağılımı

		İstatistik	df	p	
STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları	Cinsiyet	Kız	0.237	84	0,000
		Erkek	0.174	78	0,000
	İlçe	Mersin	0.221	111	0,000
		Tarsus	0.231	12	0,077
		Silifke	0.192	26	0,014
		Anamur	0.364	13	0,000
	Birinci Dönem Karne Ortalamaları	60-84 Puan	0.270	6	0,197
		85-100 Puan	0.203	156	0,000

Tablo 11' deki bulgulara göre, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği Shapiro-Wilk normal dağılım testine uymamaktadır. Bu nedenle analizlerde parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Bunun yanında, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinin cinsiyete göre normal dağılıma uyma durumu, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği normal dağılıma uymamaktadır. Bu nedenle farklılık analizinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Ayrıca yine Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinin katılımcıların okudukları ilçelere göre normal dağılıma uyma durumunun Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinin normal dağılım varsayımına uymaması ve bazı ilçelerde katılımcı sayısının 30'un altında olması nedeniyle farklılık analizinde Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Son olarak, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinin birinci dönem karne not ortalamalarına göre normal dağılıma uyma durumuna bakıldığında ise, bulguların Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği normal dağılıma uymadığı görülmektedir. Bu nedenle farklılık analizinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına Göre Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği Puanının Whitney U Testi Sonuçları

Tablo 12'de bu çalışmadan elde edilen, birinci dönem karne not ortalamalarına göre mühendislik bilgi düzeyi ölçeği puanının Mann Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 12. Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına Göre Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği Puanının Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği	60-84 Puan	6	53,25	319,50	298.500	0.126
	85-100 Puan	156	82,59	12883,50		

Tablo 12'deki sonuçlara göre, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu bulgular katılımcıların birinci dönem karne not ortalamalarının Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği puanında farklı etkilere sahip olmadığını göstermektedir.

STEM Tutum Ölçeği Normallik Testi ile Cinsiyet, Öğrenim Gördükleri İlçeye ve Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına Göre Dağılımı

STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutları ile aynı ölçeğin ve alt boyutlarının cinsiyete, okudukları ilçeye ve birinci dönem karne not ortalamalarına göre dağılımı normal dağılıma uygun olup olamama durumu Shapiro-Wilk testiyle incelenmiş ve Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13. STEM Tutum Ölçeği Normallik Testi İle Cinsiyet, Öğrenim Gördükleri İlçeye ve Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına Göre Dağılımı

	STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları			Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme			Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme			Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi			STEM Tutum Ölçeği																					
	İstat.	df	p	İstat.	df	p	İstat.	df	p	İstat.	df	p	İstat.	df	p																			
Cinsiyet	Kız			Erkek			Mersin			Tarsus			Siiifke			Anamur			60-84 Puan			85-100 Puan												
	0,201	162	0,000	0,203	84	0,000	0,200	78	0,000	0,172	111	0,000	0,200	12	0,200	0,232	26	0,001	0,160	13	0,200	0,310	6	0,074	0,250	6	0,200	0,207	156	0,000	0,164	156	0,000	
	0,58	162	0,000	0,166	84	0,000	0,151	78	0,000	0,176	111	0,000	0,168	12	0,200	0,097	26	0,200	0,168	13	0,200	0,214	6	0,200	0,214	6	0,200	0,230	156	0,000	0,230	156	0,000	
	0,224	162	0,000	0,221	84	0,000	0,227	78	0,000	0,264	111	0,000	0,315	12	0,200	0,216	26	0,003	0,251	13	0,025	0,267	0,183	6	0,200	0,183	6	0,200	0,287	156	0,000	0,287	156	0,000
	0,275	162	0,000	0,301	84	0,000	0,245	78	0,000	0,346	111	0,000	0,213	12	0,138	0,243	26	0,000	0,012	0,012	0,012	0,242	6	0,200	0,242	6	0,200	0,176	156	0,000	0,176	156	0,000	
	0,169	162	0,000	0,175	84	0,000	0,164	78	0,000	0,155	111	0,000	0,158	12	0,200	0,200	26	0,009	0,216	13	0,098	0,242	6	0,200	0,242	6	0,200	0,176	156	0,000	0,176	156	0,000	

Tablo 13'te bulgulara göre STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutları normal dağılıma uymamaktadır. Bu nedenle analizlerde parametrik olmayan testler kullanılmış, cinsiyete göre dağılımda ise farklılık analizinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Ayrıca bu bulgular incelendiğinde öğrenim gördükleri ilçeye göre olan STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutlarının normal dağılım varsayımına uymaması ve bazı ilçelerde katılımcı sayısınının 30'un altında olması nedeniyle

farklılık analizinde Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Yine birinci dönem karne not ortalaması bulgularına göre STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutlarının normal dağılım varsayımına uymaması ve 60-84 puan grubunda katılımcı sayısının 30'un altında olması nedeniyle farklılık analizinde Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına Göre STEM Tutum Ölçeği Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Tablo 14'te katılımcıların birinci dönem karne not ortalamalarına göre STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutlarının karşılaştırılması amacıyla Mann Whitney U testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 14. Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına Göre STEM Tutum Ölçeği Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Birinci Dönem Karne Not Ortalamalarına	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları	60-84 Puan	6	48,92	293,50	272,500	0,080
	85-100 Puan	156	82,75	12909,50		
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	60-84 Puan	6	58,00	348,00	327,000	0,208
	85-100 Puan	156	82,40	12855,00		
Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	60-84 Puan	6	58,58	351,50	330,500	0,201
	85-100 Puan	156	82,38	12851,50		
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi	60-84 Puan	6	39,08	234,50	213,500	0,014
	85-100 Puan	156	83,13	12968,50		
STEM Tutum Ölçeği	60-84 Puan	6	47,17	283,00	262,000	0,067
	85-100 Puan	156	82,82	12920,00		

Tablo 14'teki sonuçlara göre, "Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi" "boyutunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Bulgular incelendiğinde Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi boyutunda "85-100 puan" grubundaki katılımcıların sıra ortalamalarının "60-84" grubundaki katılımcıların sıra ortalamalarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Analiz bulguları katılımcıların birinci dönem karne not ortalamalarının anlamlı farklılık bulunmayan STEM Tutum Ölçeği ve alt boyutları puanlarında farklı etkilere sahip olmadığını göstermektedir.

STEM Tutum Ölçeği ve Alt Boyutları ile Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği Arasındaki Korelasyon Analiz Bulguları

STEM Tutum Ölçeği ve Alt Boyutları ile Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi için yapılmış olan Spearman korelasyon analiz bulguları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. STEM Tutum Ölçeği ve Alt Boyutları ile Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği Arasındaki Korelasyon Analiz Bulguları

	Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği	
STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları	r	0,072
	p	0,362
	N	162
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	r	0,120
	p	0,128
	N	162
Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme	r	0,048
	p	0,541
	N	162
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi	r	0,102
	p	0,197

	N	162
	r	0,100
STEM Tutum Ölçeği	p	0,204
	N	162

Tablo 15'deki bu bulgular incelendiğinde, "STEM Tutum Ölçeği" ve alt boyutları ile "Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği" arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde BİLSEM'lere devam eden 4. sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM tutumlarına dair elde edilen bulgular literatürdeki diğer araştırmalarla kıyaslanarak tartışılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi 10 üzerinden 7,58 olarak belirlenmiştir. Sonuçlar cinsiyet değişkenine göre değerlendirildiğinde, erkek ve kız öğrenciler arasında mühendislik bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Katılımcıların mühendislik bilgi düzeylerine ilişkin veriler buldukları ilçelere göre incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Mersin, Tarsus ve Anamur'dan gelen katılımcıların sıralama ortalaması Silifke ilçesine göre daha yüksektir. Bu farklılık Aydın, Saka ve Guzey'in (2018) farklı illerden gelen öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerini karşılaştırdığı araştırma bulgularıyla uyumludur. İlçelere göre olan bu farklılığın nedenleri arasında öğretmen yeterlilikleri, deneyimleri, ulusal projelere katılım, kurumsal teknolojik altyapı ve sosyoekonomik dinamikler gibi faktörler yer alabilir. Bu altta yatan nedenleri araştırmak için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Elde edilen bulgular literatürde öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi, mühendislik algısı bağlamında yapılan diğer araştırmalarla paralellik göstermektedir. Koyunlu Ünlü ve Dökme'nin (2017) BİLSEM'deki üstün yetenekli öğrencilerin mühendislik algılarını "Mühendis Çiz" testiyle araştırmış ve öğrencilerin çoğunun mühendisliğin tasarım boyutuna değindiklerini belirtmiştir. Benzer şekilde Ercan ve şahin (2015) mühendislik uygulamalarının ve tasarım sürecinin öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmışlar ve tasarım temelli fen eğitimi modüllerini takiben akademik başarının arttığını göstermektedir.

Araştırmanın STEM tutumlarıyla ilgili bulgularına göre Mersin'de BİLSEM'e devam eden 4. sınıf öğrencilerinin STEM tutum puan ortalamaları 123,81 puanla oldukça yüksek çıkmıştır. Bu bulgu, STEM etkinliklerinin işbirliği, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini geliştirdiğini belirten mevcut literatürle örtüşmektedir (Özçelik ve Akagündüz, 2018). Dahası, öğrenciler STEM etkinliklerini eğlenceli bulma eğiliminde olduklarından konuya olan ilgileri de artıyor. Bu olgu, BİLSEM'lerde ilgi çekici etkinliklerin uygulanmasının STEM tutumlarının ve öğrenci ilgisinin artmasına katkıda bulunabileceği şeklinde yorumlanabilir. Araştırmada üstün yetenekli öğrenciler arasında cinsiyete dayalı STEM tutumlarında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu BİLSEM öğrencilerinin STEM tutumlarına yönelik literatürdeki Özçelik ve Akgündüz (2018)'ün araştırmasıyla benzerlikler göstermektedir. Yine Ceylan, Ermiş ve Yıldız'ın (2018) üstün yetenekli öğrenciler arasında STEM tutumlarını inceleyen ve benzer sonuçlar veren araştırmasıyla; Karakaya ve Avgın (2016)'nın araştırma sonucuyla uyumludur. Benzer şekilde Nacaroglu ve Kızıkkapan'ın (2021) araştırmasıyla olan bu paralellik, öğrencilerin STEM tutumlarının cinsiyetten büyük ölçüde etkilenmediği fikrini güçlendirmekte ve cinsiyet eşitliği bakımından olumlu olarak görülebilir. Özdemir ve Sak'ın (2013) bulguları cinsiyetin doğası gereği bilimsel üretkenliği etkilemediğini vurgulamaktadır. Ancak son dönemdeki çalışmaların STEM eğitiminin kadınların mühendisliğe katılımını ve kariyer hedeflerini değiştirme potansiyelini ortaya koyduğunu belirtmekte fayda vardır (Türk ve Yıldırım, 2018. Matematiği

Öğrenme ve STEM ile ilişkilendirme" boyutunda elde edilen sonuçlar, literatürde diğer araştırmalardaki (Ceylan, Ermiş ve Yıldız, 2018; Deringöl, 2018) öğrencilerin STEM alt boyutlarından en çok matematiğe yönelik tutumlarının yüksek olduğu sonucuyla paraleldir

Karanlık ve Yavuz (2013) çalışmasında BİLSEM'de başarılı ve nitelikli bir eğitimin verilmesi ve sürdürülebilir olması için BİLSEM eğitim kadrosunun iyi oluşturulması ve kurumların temel eksikliklerinin giderilmesi gerektiğini belirtmiştir. Sezginsoy Şeker (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmaya göre, BİLSEM öğretmenleri, bu merkezlerdeki eğitim uygulamalarının öğrencilere yeni fikirler geliştirme, görüşlerini ifade etme, gerçek hayatla ilişkilendirme, derinlemesine öğrenme, keşfetme ve sorgulamayı teşvik etmeye yönelik olduğunu vurgulamıştır. Aynı zamanda, öğretmenler, merkezlerin fiziksel donanım eksikliği ve okul-merkez işbirliğinin yetersizliği konusunda endişe duyduklarını belirtmişlerdir.

Bulgular literatürdeki araştırmalarla paralellik göstermekte, üstün yetenekli öğrenciler arasındaki yüksek mühendislik bilgi seviyelerini, mühendislik bilgisi ve STEM tutumları açısından cinsiyet tarafsızlığını, ilçeler arasında mühendislik bilgi düzeylerindeki farklılıkları ve STEM etkinliklerine katılmanın tutum üzerindeki olumlu etkisini vurgulamaktadır. Zhou vd., (2019) proje tabanlı bütünlük STEM Programının ilkökul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir. Yine benzer araştırmalar, ilkökul düzeyindeki öğrencilerin akademik deneyimleri ile gelecekteki STEM kariyerleri arasında tutumsal ilişkiler kurduklarını ve STEM eğitime erken yaşta maruz kalmanın önemini vurguladığını göstermiştir (Wiebe, Unfried ve Faber, 2018).

Bu çalışma, BİLSEM'lere devam eden 4. sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM tutumları arasındaki ilişkiyi anlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları, özellikle BİLSEM'lerde eğitim alan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyleri ile STEM tutumları arasındaki bağlantıyı aydınlatmaktadır. Bu bulgular, öğretmenler ve politika yapıcılar için ilkökul düzeyinde mühendislik ve STEM alanlarına karşı olumlu tutumları teşvik etme konusunda ileriye dönük araştırmalara ışık tutabilecektir. Bu bağlamda, gelecekte yapılacak araştırmalar, ilkökul öğrencilerinin STEM eğitimine olan tutumlarını daha iyi anlamamıza ve bu alandaki eğitimi geliştirmemize katkı sağlayabilir.

ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına dayanarak, Bilim ve Sanat Merkezleri'nde STEM eğitimi geliştirmek ve üstün yetenekli öğrencilerin eğitim çıktılarını artırmak amacıyla aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

Kapsamlı Mühendislik Tasarım Süreçlerinin Dâhil Edilmesi: Öğrencileri Bilim ve Sanat Merkezlerinde ileri bilimsel düzeyde STEM etkinliklerine katılmak için gerekli becerilerle donatmak amacıyla müfredatta mühendislik tasarım süreçlerine daha çok önem verilmesi önerilebilir.

Bütünlük Proje Uygulamalarının Teşvik Edilmesi: STEM eğitiminin üstün yetenekli öğrenciler tarafından başarılı bir şekilde uygulanmasını kolaylaştırmak için Bilim ve Sanat Merkezleri mühendislik bileşenlerini proje bazlı faaliyetlere entegre etmeyi düşünebilir. Bu yaklaşım, STEM ilkeleri ve uygulamalarıyla daha derin bir etkileşimi teşvik edebilir.

Projelerin Bölgesel Farklılıklara Göre Uyarlanması: STEM tutumlarındaki bölgesel eşitsizlikler göz önüne alındığında, merkezi olmayan ilçelerde bulunan Bilim ve Sanat Merkezleri, ulusal olarak desteklenen projeleri başlatmak için fırsatlar aramalıdır. Bu projeler öğrencilerin STEM konularına yönelik tutumlarını geliştirmede önemli bir rol oynayabilir.

Eğitim Modüllerini Mühendislik Uygulamalarıyla Zenginleştirilmesi: STEM eğitiminin amaçlanan hedeflerle uyumlu olmasını sağlamak için BİLSEM eğitim modülleri özel mühendislik

uygulamalarıyla zenginleştirilmelidir. Bu uygulamalar öğrenciler arasında STEM yeterliliklerinin bütünsel gelişimine katkıda bulunabilir.

STEM Tutumları ile Mühendislik Bilgisi Arasındaki İlişkinin Araştırılması: Gelecekteki çalışmalar, öğrencilerin STEM tutumları ile mühendislik bilgi düzeyleri arasında fark edilebilir olumlu veya olumsuz bir ilişkinin olmayışının altında yatan nedenleri araştırmayı amaçlamalıdır. Ayrıca BİLSEM öğrencilerini özel yetenek alanlarına göre kategorize eden, sadece genel yetenek alanına odaklanan araştırmalar yapılması önerilebilir. Bu yaklaşım, yetenek uzmanlığı ile STEM eğitimi sonuçları arasındaki etkileşime dair değerli bilgiler sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Corlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* (White Paper). İstanbul, Turkey: Aydın Üniversitesi.
- Aydın, G., Saka, M. ve Guzey, S. (2017). 4-5-6- 7. ve 8. sınıf öğrencileri için mühendislik bilgi düzeyi ölçeği. *İlköğretim Online*, 17(2), 750-768. Doi: 10.17051/ilkonline.2018.419071
- Aydın, G., Saka, M. ve Guzey, S. (2018). 4- 8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Bilgili, A.E. (2000). Üstün yetenekli çocukların eğitim sorunu. *Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 59-74.
- Bircan, M. A. ve Çalışıcı, H. (2022). The effects of STEM education activities on fourth grade students' attitudes to STEM, *21st-century skills and mathematics success. Education ve Science*, 47(211), 87-119.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Ceylan, Ö., Ermiş, G. ve Yıldız, G. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik, matematik (stem) eğitimine yönelik tutumları. *International Conference on Gifted and Talented Education* (pp.64).
- Çakıroğlu, E. (2016). *STEM Education Textbook*. Ankara.
- Davaslıgil, Ü. ve Zeana, M. (2004). Üstün Zekâlıların Eğitim Projesi. İçinde A., Bilgili A. E Şirin M. R. (Eds.), *I. Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi* (pp.85-100).
- Deringöl, Y. (2018). Mathematics attitudes and academic self-concepts of gifted and talented students. *Acta Didactica Napocensia*, 11(2), 79-88.
- Enç, M. (2005). *Üstün beyin gücü gelişim ve eğitimleri*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Gür, Ç. (2017). *Eğitimsel ve sosyal-duygusal bakış açılarıyla üstün yetenekli çocuklar*. Ankara: Anı Yayıncılık,
- Kulaksızoğlu A. (2004). Üstün Zekâlıların Eğitim Projesi. In A., Bilgili A. E Şirin M. R. (Eds.), *I. Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları* (pp.7-8).
- Camcı Erdoğan, S. (2014). Bilimsel yaratıcılığı temel alan farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılığına etkisi. *Yayımlanmış Doktora Tezi*. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M. ve Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550-560.
- Karakaya, F. ve Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards STEM. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188- 4198.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, A., Balay, R. ve Göçen, A. (2012). Öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin bilme, uygulama ve eğitim ihtiyacı düzeyleri. *International Journal of Human Sciences*, 9(2), 1229-1259.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W. ve Albert, J. (2013). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.

- Kılıç, V.C. (2016). Türkiye’de üstün ve özel yetenekli çocuklara yönelik bir eğitim politikası oluşturulamaması sorunu üzerine bir değerlendirme. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(12), 145-154.
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dökme, İ. (2017). Özel yetenekli öğrencilerin fetemm’in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 196-204.
- Listman, J. B. ve Kapıla, V. (2016), Impact of engineering curricula and student programming on STEM attitudes among middle and high school students (evaluation) paper presented at 2016 ASEE Annual Conference & Exposition, New Orleans, Louisiana. Doi: 10.18260/p.27309
- Lovecky, D. V. (2004). *Different minds: Gifted children with AD/HD, Asperger Syndrome, and other learning deficits*. London: Jessica Kingsley.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009): *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*. (Yönetmelik). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. *STEM eğitim raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Nacaroğlu, O. ve Kızılcıkan, O. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin STEM tutumları ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olma düzeyleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 425-442.
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- Renzulli, J.S. (1984). The three-ring conception of giftedness. A developmental model for Promoting Creative Productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 246–279).
- Sezginsoy Şeker, B. (2012). An evaluation on science-art center implementation through the Bilsem teachers' opinion. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1628-1632.
- Sezginsoy Şeker, B. (2020). Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Akademik Çalışmalar (Ed. Hülya Gür) 14. Bölüm; *Üstün yeteneklilik” kavramını yeniden ele alma: geldiğimiz nokta ve yöneldiğimiz nokta*, (384-409), Livre de Lyon Yayınevi, Fransa.
- Şahin, E. ve Kabasakal, V. (2018). STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (Geogebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 55-62.
- Streitz, R. (1922). Gifted children and provisions for them in our schools. *University of Illinois Bulletin*, 20 (13), 2–12.
- Yıldırım, B. ve Türk, C., (2018). Stem uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 30, 842-884.
- Yurtbakan, N, E. ve Batmaz, O. (2023). Effectiveness of the SACs support education program: motivation and attitude towards primary school level courses designed for the gifted. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 11(2), 113-123. Doi: 10.17478/jegys.1258298
- Yürümezoğlu, K. ve Karabey, B., (2015). Yaratıcılık ve üstün yetenekliliğin zekâ kuramları açısından değerlendirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 86-100.
- 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). Doi: 10.29333/ejmste/92286
- World Economic Forum. (2018). *The future of jobs: centre for the new economy and society*. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.
- Zhou, S. N., Zeng, H., Xu, S. R., Chen, L. C. ve Xiao, H. (2019). Exploring changes in primary students' attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) across genders and grade levels. *Journal of Baltic Science Education*, 18(3), 466-480.

Atf için (Cited in): Kantaroglu, B. & İzgi Onbaşılı, Ü. (2023). Bilim sanat merkezlerine devam eden ilkökul öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ve STEM tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education (TUJPED)*, 8(2), 66-85. Doi: 10.52797/tujped.1395432

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Gifted children often demonstrate, or have the potential to do, higher proficiency in one or more areas compared to their peers. To use this potential effectively, gifted students need social and emotional support from their families, communities and educational environments (Lovecky, 2004). When properly nurtured, the high potential displayed in early childhood develops rather than disappears. Conversely, misdirected potential can produce destructive rather than constructive results. Therefore, this study uses the term "gifted student" throughout to emphasize the importance of proper guidance. This study, which examines the relationship between the engineering knowledge levels of primary school students attending Science and Art Centers and their STEM attitudes, sheds light on the importance of developing the potential of gifted students in STEM disciplines.

Method

In this study, the relational survey method, an accepted paradigm within the framework of a broader survey research, has been used to examine the interaction between engineering knowledge levels and STEM attitudes of fourth grade gifted students enrolled in BİLSEM. In this study, "STEM Attitude Scale" and "Engineering Knowledge Level Scale" have been used to collect data. For this reason, the relational scanning method has been used and the relationship between these scales has been interpreted. Research, located in Mersin province; It was held in Science and Art Centers in four districts: Center, Tarsus, Silifke and Anamur districts. Due to Covid-19, which started in March 2020, some of the research scales were collected face to face and some online. The population consists of fourth grade students attending BİLSEMs in Turkey in 2020-2021, the research population consists of Mersin province, and the research sample consists of 162 fourth grade students attending four BİLSEMs in Mersin province, where the study is conducted. The data collection tool in the research was the "Engineering Knowledge Level Scale", which consisted of 10 items and was developed by Harwell, Guzey, Moreno, Moore, Phillips and Roehrig (2015) and adapted to Turkish by Aydın, Saka and Guzey (2018). Guzey (2017) "STEM Attitude Scale" consisting of 28 items has been used. Due to the Covid-19 pandemic, the scales have been delivered face to face to 49 participants and online via Google form to 113 participants. Before the scales were used, the necessary permissions were obtained by contacting the researchers who developed the scale.

Findings

Through the measurement tools have been used in the study, it has been determined that gender did not significantly affect engineering knowledge levels or STEM attitudes. When the "Personal and Social Practices" and "Learning Engineering and Associating it with STEM" dimensions of STEM have been examined, it has been observed that the participants in the Mersin group have higher rank averages than the students in Tarsus, Silifke, Anamur. In the dimension of "Learning Mathematics and Associating it with STEM", the participants in the Mersin and Tarsus groups have been exhibited higher rank averages than the participants in the Anamur group. In addition, in the dimension of "Using and Learning Technology", the participants in the Mersin group have a higher mean than the participants in the Silifke group. In the correlation analysis, no significant relationship has been found between engineering knowledge levels and the general STEM attitude scale, but when the sub-dimensions of the STEM attitude scale have been analyzed according to engineering knowledge levels, remarkable correlations emerged.

Conclusion and Discussion

The results of this research shed light on the relationship between engineering knowledge levels and STEM attitudes of 4th grade students attending BİLSEMs. The findings highlight the high engineering knowledge levels among gifted students, gender neutrality in terms of engineering knowledge and STEM attitudes, differences in engineering knowledge levels among districts, and the positive effect of participating in STEM activities on attitudes. In his study, Dark, Yavuz (2013) stated that in order to provide a successful and qualified education in BİLSEM and to be sustainable, BİLSEM education staff should be well formed and the basic deficiencies of the institutions should be eliminated. In the study of Nacaroğlu and Kızırcapan (2021), BİLSEM programs, documents, and general education do not have a specific standard, and they are given to school administrators and teachers in the course of education. It is expected that BİLSEM students, who implement STEM applications positively, will affect their career planning in the development of the country's economy in the following years. The recommendations presented here emerge from the analysis of research findings and may serve to guide further developments in STEM education within Science and Arts Centers with the ultimate goal of improving educational outcomes for gifted students.