

Research Article

Open Access

Analysis of Engineering Students' Mathematics Self-Efficacy Levels and their Differences according to Various Variables

Şaban Can ŞENAY^{1*} 

¹ Selcuk University, Konya, Türkiye, can.senay@selcuk.edu.tr


* Corresponding Author: can.senay@selcuk.edu.tr

Article Info

Received: 11 August 2025

Accepted: 13 Mart 2026

Published: 31 March 2026

 10.18009/jcer.1761109

Keywords: Mathematics self-efficacy, engineering students, gender, department

Publication Language: Turkish

This article was published under the continuous publishing model.

Abstract

This study aims to determine the mathematics self-efficacy levels of engineering students and to examine whether these levels differ according to the variables of gender, department, grade level, and the type of university entrance exam. The research was conducted with 377 students enrolled in the faculty of engineering at a foundation university located in the Central Anatolia Region, employing a comparative relational survey design. The personal information form and the mathematics self-efficacy perception scale were used as data collection instruments. Descriptive analyses were performed, and differences were examined through parametric tests. The findings indicate that students' mathematical self-efficacy is at a "moderate" level and does not show a significant difference according to independent variables. Based on the results, it can be concluded that engineering education has been insufficient in enhancing students' mathematics self-efficacy beliefs and that the connection between mathematics and engineering has not been adequately established during the educational process.



To cite this article: Şenay, Ş.C. (2026). Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin ve çeşitli değişkenlere göre farklılıklarının incelenmesi. *J. Comp. Educ. Res.*, 14, e2614019 <https://doi.org/10.18009/jcer.1761109>


Mühendislik Öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Düzeylerinin ve Çeşitli Değişkenlere Göre Farklılıklarının İncelenmesi

Makale Bilgisi

Geliş: 11 Ağustos 2025

Kabul: 13 Mart 2026

Yayın: 31 Mart 2026

 10.18009/jcer.1761109

Anahtar kelimeler: Matematik öz yeterlik, mühendislik öğrencileri, cinsiyet, bölüm

Yayın Dili: Türkçe

Bu makale sürekli yayın modeli kapsamında yayımlanmıştır.

Öz

Bu araştırma, mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerini belirlemeyi ve bu düzeylerin cinsiyet, bölüm, sınıf ve üniversiteye kayıta esas alınan sınav türü değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlamaktadır. İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir vakıf üniversitesinin mühendislik fakültesinde öğrenim gören 377 öğrenci ile yürütülen çalışmada karşılaştırmalı ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve matematiğe karşı öz yeterlik algısı ölçeği kullanılmıştır. Verilerin betimsel analizi yapılmış ve parametrik testlerle farklılıklar incelenmiştir. Bulgulardan, öğrencilerin matematik öz yeterliklerinin "orta" düzeyde olduğu ve bağımsız değişkenlere göre anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, mühendislik eğitiminin öğrencilerin matematik öz yeterlik inançlarını geliştirmede yetersiz kaldığı ve matematikle mühendislik arasındaki bağın eğitim sürecinde yeterince kurulamadığı söylenebilir.

Summary

Analysis of Engineering Students' Mathematics Self-Efficacy Levels and their Differences according to Various Variables

Şaban Can ŞENAY¹ * 

¹ Selcuk University, Konya, Türkiye, can.senay@selcuk.edu.tr

* Corresponding Author: can.senay@selcuk.edu.tr

Introduction

Self-efficacy, a key concept in social cognitive theory introduced by Bandura (1977), refers to an individual's belief in their capacity to organize and execute actions required to manage prospective situations. In the context of mathematics, self-efficacy is defined as the belief in one's ability to successfully perform mathematical tasks, solve problems, and achieve in mathematics-related courses. Research has shown that students with high mathematics self-efficacy are more engaged in mathematical activities, persist longer in problem-solving, and tend to perform better academically (Grigg et al., 2018; Keşan & Kaya, 2018). Moreover, such students are more likely to pursue mathematics-intensive fields such as engineering (Betz & Hackett, 1983). Given the foundational role of mathematics in engineering education and practice, understanding engineering students' mathematics self-efficacy is crucial. Despite its importance, limited research has been conducted in Türkiye on engineering students' mathematics-related psychological constructs such as attitudes, anxiety, motivation, and self-efficacy.

2

Method

This study employed a descriptive comparative research design, a quantitative method aimed at identifying and comparing variables without manipulation. The sample consisted of 377 undergraduate engineering students from various departments of a foundation university in Central Anatolia Region, Türkiye. Data were collected using the Mathematics Self-Efficacy Perception Scale (MSEPS) developed by Umay (2001), and a Personal Information Form to gather demographic data including gender, department, grade level, and university entrance exam type. The MSEPS is a 14-item, 5-point Likert scale comprising three sub-dimensions: Mathematics Self-Concept (MSC), Awareness of

Mathematical Behaviors (AMB), and Application of Mathematics in Daily Life (AMD). Reliability analysis yielded acceptable Cronbach's alpha values ($\alpha = .832$ overall). Data were analyzed using descriptive statistics, independent samples t-tests, and one-way ANOVA, following confirmation of normal distribution and homogeneity of variances.

Findings

The overall mathematics self-efficacy level of engineering students was found to be moderate (mean = 38.76). Among the sub-dimensions, students scored high in MSC (mean = 20.02), and moderate in AMB (mean = 19.49) and AMD (mean = 9.92). No statistically significant differences were found in mathematics self-efficacy scores based on gender, department, grade level, or university entrance exam type. For instance, although male students had slightly higher mean scores than female students, the difference was not significant ($p > 0.05$). Similarly, students from different engineering departments and grade levels showed no meaningful variation in self-efficacy scores. The highest departmental mean was observed in industrial engineering, and the lowest in civil engineering, yet these differences were not statistically significant. Students admitted to university through different exam types also did not exhibit significant differences in self-efficacy levels.

Discussion and Conclusion

Contrary to expectations and findings from international literature, Turkish engineering students in this study demonstrated only moderate mathematics self-efficacy. This result aligns with Waini et al. (2014) but diverges from studies indicating high self-efficacy among engineering students (e.g., Morán-Soto & Benson, 2024; Tossavainen et al., 2021). The discrepancy may be attributed to the relatively low admission scores and weaker mathematical backgrounds of students at the participating university. Furthermore, while students expressed confidence in their mathematical abilities (MSC), they felt less capable in applying mathematics to real-life situations and engaging in mathematical exploration (AMB and AMD). This suggests a gap between theoretical understanding and practical application, possibly due to the way mathematics is taught—often as a theoretical subject disconnected from engineering practice.

The lack of significant differences across gender, department, grade level, and exam type suggests that these variables do not substantially influence mathematics self-efficacy

among Turkish engineering students. This finding contrasts with some international studies (Morán-Soto & Benson, 2024) that report gender-based differences, with male students typically exhibiting higher self-efficacy. However, it aligns with research from Scandinavian and Portuguese contexts, where gender differences were minimal or non-existent (Alves et al., 2015). The uniformity across departments and grade levels may reflect the standardized mathematics curriculum and teaching practices at the university, which do not vary significantly across disciplines or years of study.

This study reveals that Turkish engineering students possess moderate levels of mathematics self-efficacy, with no significant differences based on demographic or academic variables. The findings highlight a potential disconnect between mathematics education and engineering practice, suggesting that current teaching methods may not effectively foster students' confidence in applying mathematical knowledge. To address this, engineering curricula should integrate mathematics more closely with practical applications and real-world problem-solving. Creating learning environments that enhance students' confidence and demonstrate the relevance of mathematics to engineering tasks is essential. Future research should explore the relationship between mathematics self-efficacy and other psychological constructs such as anxiety, motivation, academic achievement, and problem-solving skills across diverse university settings in Türkiye. Such studies could inform improvements in mathematics instruction and support strategies to enhance student engagement and success in engineering education.

Giriş

Sosyal bilişsel kuramın önemli kavramlarından biri olan öz yeterlik, ilk olarak Bandura (1977) tarafından, belli bir görevi yerine getirmek için gereken davranışları organize edip gösterme kapasitesi hakkında kişinin kendine ilişkin yargısı olarak tanımlanmıştır. Bandura, kişilerin herhangi bir alanda kendilerini yetkin hissetmesinin, yaptıkları seçimlerde önemli olduğunu ve davranışlarına yön verdiğini savunur. Bandura'ya göre davranışlar, kişilerin o alana yönelik gerçek yetenek düzeylerinden daha çok yeterlikleri konusunda kendilerine olan inançlarından etkilenecektir. Herhangi bir alanda, üst düzey öz yeterlik inancına sahip olan bireyler kendilerine güven duyarak o alanda çalışma konusunda ısrarcı olurlar (Bandura, 1977, 1997).

Bandura'nın (1977) teorisinden hareketle ilk olarak Betz ve Hackett (1983) tarafından incelenip geliştirilen ve günümüze kadar birçok araştırmanın konusu olan matematik öz yeterlik kavramı ise kişinin matematiksel görevleri yerine getirme, matematik problemlerini çözme ve matematikle ilgili derslerde başarılı olma kapasitesine ilişkin inancı olarak tanımlanır. Araştırmalar, yüksek matematik öz yeterlik düzeyinde olan öğrencilerin matematikle ilgili etkinliklere daha istekli katıldıklarını, zor matematik problemlerini çözerken daha verimli çalıştıklarını ve daha fazla sebat ettiklerini, matematik derslerine karşı daha çok ilgili olduklarını ve başarılarının yüksek olduğunu göstermektedir (Grigg ve diğ., 2018; Keşan & Kaya, 2018). Ayrıca, yüksek matematik öz yeterlik düzeyinde olan öğrencilerin mühendislik gibi matematikle ilişkili bir bölümde okuma eğilimlerinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Betz & Hackett, 1983).

Mühendislik, medeniyetlerin inşasında ve modern dünyanın karmaşık problemlerine çözüm bulmada büyük rolü olan disiplinlerdendir. Ülkelerin gelişmesinde ve ekonomilerinin büyümesinde mühendisliğin önemli bir yeri vardır (Committee on STEM Education, 2013). Ulusal Mühendislik Akademisi'nin (National Academy of Engineering, 2017) hazırladığı raporda, toplumun ihtiyaçlarına ve sorunlarına yönelik yeni teknolojik çözümler tasarlamak ve oluşturmak için gerekli becerilere sahip yeterli sayıda mühendisi bulunmayan bir ülkenin kalkınmada zorluklar yaşayacağı belirtilmektedir. Mühendis olmak isteyen öğrencilerin, matematiksel düşünme becerisine sahip olmaları ve mühendislik yapacakları gerçek dünyanın farklı yönlerini tanımlamak ve analiz etmek için matematiği kullanmaları gerektiği yaygın olarak kabul edilmektedir (Harris ve diğ., 2014). Matematik,

mühendislik eğitiminde sadece bir araç değil, aynı zamanda mühendislik ile ilgili kavramların anlaşılmasını ve uygulanmasını kolaylaştıran bir dildir (Pepin ve diğ., 2021). Mühendislik problemlerinin analitik bir yaklaşımla çözülmesi, hesaplama ve modelleme gibi temel beceriler, matematiksel bilginin derinlemesine anlaşılmasını gerektirir (Flegg ve diğ., 2012). Uluslararası kapsamda uygulamalı bilim, mühendislik, teknoloji ve bilişim alanlarındaki programların akreditasyonunu sağlayan Mühendislik ve Teknoloji Akreditasyon Kurulu'nun (Accreditation Board for Engineering and Technology, 2025) öğrenciler için belirlediği çıktılar arasında "mühendislik, bilim ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi" vardır. Bu açıklama ve bilgilerden, matematiğin mühendislik ve mühendislik eğitiminin temel taşlarından biri olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, mühendislik programlarındaki matematik eğitimi kalitesinin, öğrencilerin matematiğe yönelik inanç ve becerilerinin de mesleki başarıyı etkileyen önemli faktörler arasında olduğu söylenebilir.

Matematik ve matematik eğitiminin mühendislikteki etkisi ve öneminden dolayı mühendislik öğrencileri ve çalışan mühendisler üzerinde; tutum, kaygı, motivasyon ve öz yeterlik gibi sosyo-psikolojik kavramların matematik çerçevesinde incelendiği birçok araştırma yapılmıştır. Örneğin; mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik inançlarının (Waini ve diğ., 2014), matematik öz yeterlikleri ile matematik kaygılarının (Olango, 2016), matematik öz yeterlikleri ile matematiğe yönelik tutumlarının (Morán & Benson, 2024), matematik öz yeterlikleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin (Algani & Eshan, 2019; Loo & Choy, 2013), matematik öz yeterlikleri ile motivasyon ve görev performansları arasındaki ilişkinin (Tossavainen ve diğ., 2021) ve mühendislik programlarının birinci sınıflarındaki matematik derslerinin matematik öz yeterlik üzerindeki etkisinin (Barker, 2010) incelendiği araştırmalar bulunmaktadır.

Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterliklerinin incelendiği çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Örneğin; Waini ve diğerleri (2014), Malezya'daki bir üniversitenin mühendislik teknolojisi fakültesinin 2. sınıfında öğrenim gören öğrencilerle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin matematiğe yönelik öz güvenlerinin yüksek olmadığını fakat matematik derslerinde başarılı olabileceklerine yönelik inançlarının yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Olango (2016), Etiyopya'daki bir üniversitenin temel bilimler ve teknoloji fakültelerinin 1. sınıflarındaki öğrencilerle yaptığı çalışmada; matematik öz yeterliğin

matematik başarısının en iyi yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tossavainen ve diğerleri (2021), İsveç'teki bir üniversitenin mühendislik bölümlerinin 1. sınıflarındaki öğrencilerle yaptıkları çalışmada; matematik öz yeterlikleri yüksek düzeyde olan öğrencilerin matematik görevlerinde daha iyi performans gösterdikleri fakat öğrencilerin görev performanslarının öz yeterlik ve motivasyon düzeylerine göre oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Morán-Soto ve Benson (2024) ise Meksika'daki bir üniversitenin mühendislik bölümlerinin 1. sınıflarındaki öğrencilerle yaptıkları çalışmada; öğrencilerin matematik öz yeterlik ve matematiğe yönelik kaygı düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada ayrıca, erkek öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeylerinin kadın öğrencilere göre daha yüksek ve matematiğe yönelik kaygı düzeylerinin de daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Matematiğin mühendislikteki önemine rağmen Türkiye'deki mühendislik öğrencilerine yönelik matematik başarısı, matematik problem çözme becerisi gibi değişkenlerin ve matematiğe yönelik tutum, kaygı, motivasyon, öz yeterlik gibi sosyo-psikolojik kavramların incelendiği çalışmalar kısıtlıdır. Bunlar arasında örneğin; mühendislik öğrencilerinin matematik derslerine yönelik görüşlerinin (Güner, 2013), matematik kavramına ilişkin metaforik algılarının (Kuzu, 2021), farklı değişkenlere göre matematiğe yönelik tutumlarının incelediği (Şenay, 2024) çalışmalar bulunmaktadır. Matematik öz yeterliğe yönelik çalışmaların ise Türkiye özelinde çoğunlukla ortaokul, lise öğrencileri ve öğretmen adayları ile yapıldığı görülmüştür (Barçın & Aydoğan-Yenmez, 2023; Turan & Erdoğan, 2018). Türkiye özelinde mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Matematiğin mühendislikteki önemi, matematik öz yeterliğin matematik eğitiminde üzerinde durulması gereken kavramlardan biri olması ve Türkiye özelindeki literatür eksikliğinden dolayı bu çalışmada, mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin belirlenerek çeşitli değişkenlere göre farklılık durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri ve bu düzeylerin, *cinsiyet*, *bölüm*, *sınıf* ve üniversiteye kayıta esas alınan *sınav türü* değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediği araştırılacaktır. Literatürde, mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterliklerinin farklı değişkenlere göre incelendiği çalışmalarda katılımcı olarak çoğunlukla 1. sınıf öğrencilerinin olduğu (Morán-Soto & Benson, 2024;

Olango, 2016; Tossavainen ve diğ., 2021) görülmüştür. Bu çalışmanın örnekleminde her sınıf seviyesinde öğrencinin olması da araştırmayı diğerlerinden farklı yapmaktadır. Ayrıca literatürde, mühendislik öğrencilerinin bölümlerine ve sınıf seviyelerine göre matematik öz yeterlik düzeylerindeki farklılıkların incelendiği başka bir araştırmaya rastlanmamıştır. Matematik öz yeterliğin bölüm değişkenine göre incelenmesinin, farklı mühendislik disiplinlerinde verilen eğitimin; sınıf değişkenine göre incelenmesinin de genel olarak mühendislik fakültesinde verilen 4 yıllık eğitimin, öğrencilerin bu inançlarında oluşturabileceği olası değişimlerin görülmesi bakımından da faydalı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda problem cümlesi, “Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri ve bu düzeylerin çeşitli değişkenlere göre farklılık durumları nedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem cümlesini cevaplamak için aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur:

- 1) Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlikleri hangi düzeydedir?
- 2) Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 3) Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri bölüm değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 4) Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 5) Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri üniversiteye kayıta esas alınan sınav türü değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Bu çalışmada, nicel yöntemlerden biri olan karşılaştırmalı ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. İlişkisel çözümleme iki şekilde yapılabilmektedir. Bunlar, korelasyon türü ilişki ve karşılaştırma yolu ile elde edilen ilişkilere dir. Böylelikle örneklemdaki bireylerin tutumları ve eğilimleri belirlenebilmektedir (Creswell, 2017; Karasar 2005). Karşılaştırmalı ilişkisel tarama yönteminde ilişki belirleme aşamasında en az iki değişken bulunur. Belirlenen bağımsız değişken(ler)e göre gruplar meydana getirilir ve bağımlı değişkenin bu değişken(ler)e göre farklılık gösterme durumu incelenir (Karasar 2005). Buna göre *cinsiyet*,

bölüm, sınıf ve üniversiteye kayıta esas alınan *sınav türü* değişkenleri araştırmanın bağımsız değişkenleri olarak belirlenmiştir. Sınav türü değişkeni için 3 alt sınav kategorisi kullanılmıştır. Bu sınavlar şu şekilde açıklanabilir: Türkiye’deki liselerin son sınıfındaki veya en az lise mezunu olanların katıldığı Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) veya Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS), yüksekokulların son sınıfındaki veya yüksekokul mezunu olanların katıldığı Dikey Geçiş Sınavı (DGS), Türkiye dışındaki lise ve dengi okullardan mezun olan öğrencilerin katıldığı Yabancı Uyruklu Öğrenci Sınavı (YÖS). Bu sınavların sonuçlarına göre üniversiteye, LYS/YKS ve YÖS puanı ile kaydolan öğrenciler fakültelerdeki bölümlerin 1. sınıfından, DGS puanı ile kaydolanlar da fark derslerini alarak 3. sınıfından eğitimlerine devam etmektedirler.

Örneklem

Araştırmanın evrenini, Türkiye’deki tüm mühendislik öğrencileri, örnekleme de İç Anadolu Bölgesindeki bir vakıf üniversitesinin mühendislik fakültesinin farklı bölümlerinde öğrenim gören 377 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem, rastgele ve amaçlı örnekleme doğrultusunda uygulama esnasında fakültede bulunan ve araştırmaya katılmak için gönüllü olan öğrencilerden oluşmaktadır. Örneklemdeki öğrencilerin cinsiyet, bölüm, sınıf ve sınav türü değişkenlerine göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Örneklem bağımsız değişkenlere göre dağılımı

Değişken	Kategori	N	%
Cinsiyet	Kadın	105	27.9
	Erkek	272	72.1
Bölüm	Bilgisayar	54	14.3
	Makine	44	11.7
	Mekatronik	64	17.0
	Malzeme ve Nano Teknoloji	13	3.4
	İnşaat	88	23.3
	Endüstri	46	12.2
	Elektrik-Elektronik	68	18.0
Sınıf	1. Sınıf	119	31.6
	2. Sınıf	135	35.8
	3. Sınıf	47	12.5
	4. Sınıf	76	20.2
Sınav Türü	LYS/YKS	324	85.9
	DGS	33	8.8
	YÖS	20	5.3

Çalışmanın yapıldığı üniversitede tüm mühendislik öğrencileri (bölümlerin dil şartlarına göre) temel matematik dersi olarak 1. sınıfta, Analiz-1 (Calculus-1) ve Analiz-2 (Calculus-2), 2. sınıfta ise Lineer Cebir ve Diferansiyel Denklemler derslerini almaktadır. Ayrıca her bölümde, bölümün ihtiyaçlarına göre; Ayrık Matematik (Discrete Computational Structures), Nümerik Analiz, Uygulamalı Mühendislik Matematiği, Olasılık ve İstatistik gibi ilave matematik dersleri de verilmektedir.

Veri Toplama Araçları

Ölçekler, araştırmacının algılar, inançlar, tutumlar veya görüşlerle ilgilendiği durumlarda kullanışlıdır (Edmonds & Kennedy, 2016). Bu çalışmada, Umay (2001) tarafından geliştirilen “Matematiğe Karşı Öz Yeterlik Algısı Ölçeği (MKÖAÖ)” temel veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada ayrıca, örneklemdaki öğrencilerin cinsiyet, bölüm, sınıf düzeyi ve üniversiteye kayıta esas alınan sınav türü değişkenlerine yönelik bilgilerini almak için bir Kişisel Bilgi Formu (KBF) kullanılmıştır.

Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Algısı Ölçeği

MKÖAÖ ilk olarak, ilköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlik algısına etkisini incelemek amacıyla (Umay, 2001) kullanılmış olup lisans seviyesindeki farklı katılımcıların yer aldığı çeşitli çalışmalarda da (Işıksal & Çakıroğlu, 2006) kullanılmış bir ölçektir. Ölçek, 5’li likert tipinde ve 14 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin madde puanlaması; (1) hiçbir zaman, (2) ender olarak, (3) bazen, (4) çoğu zaman ve (5) her zaman, şeklindedir. Ölçeğin 6 maddesi olumsuzdur. Analizlerden önce, olumsuz maddeler için ters kodlama yapılmıştır. Ölçekten, en düşük 14 puan ve en yüksek 70 puan alınabilmektedir. Ölçek üç boyuttan oluşmaktadır. Aşağıda, bu boyutlar ve her boyut için birer ölçek maddesi örneği verilmiştir:

- *Boyut:* Matematik konusunda kendine güven / Matematik benlik algısı (MBA),
Örnek Ölçek Maddesi: “Matematiğin benim için uygun bir uğraş olmadığını düşünüyorum.” (olumsuz madde)
- *Boyut:* Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık (MDF),
Örnek Ölçek Maddesi: Matematiksel yapılar ve teoremler içinde dolaşıp yeni, küçük keşifler yapabiliyorum.
- *Boyut:* Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme (MYD),

Örnek Ölçek Maddesi: Matematiği günlük yaşamımda etkin olarak kullanabildiğimi düşünüyorum.

MBA boyutunu 3., 10., 11., 12. ve 13. maddeler, MDF boyutunu 4., 5., 6., 7., 8., ve 9. maddeler ve MYD boyutunu 1., 2. ve 14. maddeler oluşturmaktadır. Ölçeğin ve boyutların düzey aralıkları, alınabilecek en yüksek puanla en düşük puan farkının 5'e bölünmesi ile bulunan değerlerin en yakın tamsayıya yuvarlanması sonucunda elde edilmiştir. Buna göre ölçeğin tamamından ve alt boyutlarından alınabilecek puanlara karşılık gelen öz yeterlik düzeyleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. MKÖAÖ ve alt boyut puanlarına karşılık gelen düzeyler

Düzyey	MKÖAÖ Puan Aralıkları	MBA Puan Aralıkları	MDF Puan Aralıkları	MYD Puan Aralıkları
Çok Düşük	14 – 24	5 – 8	6 – 10	3 – 5
Düşük	25 – 35	9 – 12	11 – 15	6 – 8
Orta	36 – 46	13 – 16	16 – 20	9 – 11
Yüksek	47 – 57	17 – 20	21 – 25	12 – 13
Çok Yüksek	58 – 70	21 – 25	26 – 30	14 – 15

Umay (2001), ölçeğin güvenirlik katsayısını $\alpha = .88$ ve maddelerinin geçerlik katsayılarının ortancasını .64 olarak hesaplamıştır. Bu çalışma için ölçeğin güvenirlik analizi tekrar yapılarak $\alpha = .832$ ve faktörlerin güvenirlik katsayıları $\alpha_1 = .716$, $\alpha_2 = .676$, $\alpha_3 = .685$ şeklinde hesaplanmıştır. Bu değerler, George ve Mallery'e (2003) göre "iyi" ve "kabul edilebilir" değer aralıklarındadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma verileri, Etik Kurul ve uygulama izinlerinin alınmasından sonra 2022-2023 akademik yılı güz döneminde yüz yüze ortamlarda toplanmıştır. Katılımcıların, KBF ve MKÖAÖ'yü tek oturumda cevaplamaları sağlanmıştır. Uygulama süresi yaklaşık 20 dakikadır.

KBF ve MKÖAÖ'ye verilen cevaplar bir istatistik paket programına girilerek analiz edilmiştir. Verilerin analizinden önce MKÖAÖ puanlarının, alt problemlerdeki cinsiyet, bölüm, sınıf ve üniversiteye kayıta esas alınan sınav türü değişkenlerine göre normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. MKÖAÖ puanları için elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'ten, tüm bağımsız değişkenlere göre çarpıklık ve basıklık değerlerinin $- 1.5$ ve $+ 1.5$ arasında olduğu görülmektedir. Bu değerler, Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre verilerin

normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir. Ayrıca, Levene testi ile varyansların homojenliği incelenmiş olup tüm değişkenlere ait varyansların da homojen olduğu belirlenmiştir. Varsayımların sağlanması nedeniyle analizlerde parametrik testlerden; ilişkisiz gruplar t-testi ve tek yönlü ANOVA kullanılmıştır.

Tablo 3. MKÖAÖ puanlarının bağımsız değişkenlere göre çarpıklık ve basıklık değerleri

Değişken		Çarpıklık	Basıklık
Cinsiyet	Kadın	.180	.146
	Erkek	-.086	-.100
Bölüm	Bilgisayar	-.184	-.353
	Makine	-.121	.053
	Mekatronik	-.071	-.618
	Malzeme ve Nano Teknoloji	.938	.978
Sınıf	İnşaat	.067	-.138
	Endüstri	-.284	.598
	Elektrik-Elektronik	.159	.423
	1. Sınıf	-.015	-.121
Sınav Türü	2. Sınıf	.036	-.179
	3. Sınıf	-.106	.138
	4. Sınıf	.079	.193
Sınav Türü	LYS	-.006	.014
	DGS	.118	-.529
	YÖS	-.104	-.542

Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular sunulmuştur.

1. Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlikleri hangi düzeydedir?” alt problemini cevaplamak için yapılan betimsel analiz sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. MKÖAÖ ve alt boyutlarından alınan puanlara yönelik betimsel analiz sonuçları

Alt Boyutlar	Min	Max	\bar{x}	s	Düzye
MBA	8	25	20.02	1.037	Yüksek
MDF	8	29	19.49	3.618	Orta
MYD	4	15	9.92	2.232	Orta
MKÖAÖ	26	51	38.76	4.406	Orta

Tablo 4’te, mühendislik öğrencilerinin MKÖAÖ’nün alt boyutlarından aldıkları puanlar dikkate alındığında; MBA boyutuna göre “yüksek” ($\bar{x} = 20.02$), MDF ve MYD boyutlarına göre ise “orta” düzeyde (sırasıyla $\bar{x} = 19.49$ ve $\bar{x} = 9.92$) oldukları görülmektedir. MKÖAÖ’nün tamamından aldıkları puanlar dikkate alındığında da “orta”

düzeyde ($\bar{x} = 38.76$) oldukları anlaşılmaktadır. Buna göre, örneklemdaki mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin “orta” olduğu söylenebilir.

2. Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri *cinsiyet* değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” alt problemini cevaplamak için yapılan ilişkisiz gruplar t-testi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. MKÖAÖ puanlarının *cinsiyet* değişkenine göre ilişkisiz gruplar t-testi sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{x}	s	SD	t	p
Kadın	105	38.41	4.27	375	-.963	.336
Erkek	272	38.90	4.46			

Tablo 5’ten erkek öğrencilerin MKÖAÖ puan ortalamalarının ($\bar{x} = 38.90$; $s = 4.46$), kadın öğrencilere ($\bar{x} = 38.41$; $s = 4.27$) göre daha yüksek olduğu fakat ortalamalar arasındaki bu farkın anlamlı olmadığı ($t_{(375)} = -.963$; $p > .05$) görülmektedir. Buna göre, *cinsiyet* değişkeni bakımından mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin farklılık göstermediği söylenebilir.

3. Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri *bölüm* değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” alt problemini cevaplamak için yapılan betimsel analiz ve tek yönlü ANOVA sonuçları Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 6. MKÖAÖ puanlarının *bölüm* değişkenine göre betimsel analiz sonuçları

Bölüm	N	\bar{x}	s
Bilgisayar	54	38.80	3.88
Makine	44	39	4.65
Mekatronik	64	38.92	4.22
Malzeme ve Nano Teknoloji	13	38.38	5.03
İnşaat	88	37.99	4.67
Endüstri	46	39.76	4.58
Elektrik-Elektronik	68	38.82	4.20
Toplam	377		

Tablo 7. MKÖAÖ puanlarının *bölüm* değişkenine göre tek yönlü ANOVA sonuçları

Kaynak	K. T.	SD	K. O.	F	p
Gruplar arası	104.83	6	17.47	.898	.496
Gruplar içi	7195.69	370	19.45		
Toplam	7300.52	376			

Tablo 6'dan, en yüksek MKÖAÖ puan ortalamasını endüstri mühendisliği bölümü öğrencilerinin ($\bar{x} = 39.76$; $s = 4.58$), en düşük MKÖAÖ puan ortalamasını da inşaat mühendisliği bölümü öğrencilerinin ($\bar{x} = 37.99$; $s = 4.67$) elde ettiği görülmektedir. Bununla birlikte, Tablo 7'deki değerlere göre ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($F_{(6-370)} = .898$; $p > .05$) anlaşılmaktadır. Buna göre, *bölüm* değişkeni bakımından mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin farklılık göstermediği söylenebilir.

4. Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri *sınıf* değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” alt problemini cevaplamak için yapılan betimsel analiz ve tek yönlü ANOVA sonuçları Tablo 8 ve Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 8. MKÖAÖ puanlarının *sınıf* değişkenine göre betimsel analiz sonuçları

Bölüm	N	\bar{x}	s
1. Sınıf	119	39.35	4.21
2. Sınıf	135	38.07	4.44
3. Sınıf	47	38.57	4.80
4. Sınıf	76	39.17	4.30
Toplam	377		

Tablo 9. MKÖAÖ puanlarının *sınıf* değişkenine göre tek yönlü ANOVA sonuçları

Kaynak	K. T.	SD	K. O.	F	p
Gruplar arası	119.81	3	39.94	2.075	.103
Gruplar içi	7180.70	373	19.25		
Toplam	7300.51	376			

Tablo 8'den, en yüksek MKÖAÖ puan ortalamasını 1. sınıf öğrencilerinin ($\bar{x} = 39.35$; $s = 4.21$), en düşük MKÖAÖ puan ortalamasını da 2. sınıf öğrencilerinin ($\bar{x} = 38.07$; $s = 4.44$) elde ettiği görülmektedir. Ancak, Tablo 9'daki değerlere göre ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($F_{(3-373)} = 2.075$; $p > .05$) anlaşılmaktadır. Buna göre, *sınıf* değişkeni bakımından mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin farklılık göstermediği söylenebilir.

5. Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeyleri üniversiteye kayıta esas alınan *smav türü* değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” alt problemini cevaplamak için yapılan betimsel analiz ve tek yönlü ANOVA sonuçları Tablo 10 ve Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 10. MKÖAÖ puanlarının *sınav türü* değişkenine göre betimsel analiz sonuçları

Bölüm	N	\bar{x}	s
LYS/YKS	324	38.78	4.41
DGS	33	37.78	4.62
YÖS	20	39.95	3.80
Toplam	377		

Tablo 11. MKÖAÖ puanlarının *sınav türü* değişkenine göre tek yönlü ANOVA sonuçları

Kaynak	K. T.	SD	K. O.	F	p
Gruplar arası	59.74	2	29.87	1.543	.215
Gruplar içi	7240.77	374	19.36		
Toplam	7300.51	376			

Tablo 10'dan, en yüksek MKÖAÖ puan ortalamasını üniversiteye YÖS puanı ile kaydolan öğrencilerin ($\bar{x} = 39.95$; $s = 3.80$), en düşük MKÖAÖ puan ortalamasını da üniversiteye DGS puanı ile kaydolan öğrencilerin ($\bar{x} = 37.78$; $s = 4.62$) elde ettiği görülmektedir. Ancak, Tablo 11'deki değerlere göre ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($F_{(2-374)} = 1.543$; $p > .05$) anlaşılmaktadır. Buna göre, *sınav türü* değişkeni bakımından mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin farklılık göstermediği söylenebilir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin ve bu düzeylerin çeşitli değişkenlere göre farklılık durumlarının incelendiği bu araştırmanın alt problemlerine yönelik sonuçları ve bu sonuçlara yönelik tartışma ve öneriler bu kısımda sunulacaktır.

Araştırmanın birinci alt problemi için mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterliklerinin "orta" düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; Waini ve diğerlerinin (2014) sonucu ile uyuşmakla birlikte literatürdeki birçok araştırma sonucu (Morán-Soto & Benson, 2024) ile uyuşmamaktadır. Ayrıca literatürdeki, matematik öz yeterliği yüksek olan öğrencilerin lisans düzeyinde genelde mühendislik gibi matematikle ilişkili bölümleri tercih ettiklerine dair sonuçlar da (Betz & Hackett, 1983) bu çalışmada elde edilen sonuçla uyuşmamaktadır. Bununla birlikte, Stevens ve diğerleri (2004) matematik öz yeterliliği düşük olan öğrencilerin de matematikle ilişkili bölümlere kaydolabileceklerini ve sadece ebeveynlerinin baskısı veya eğitimcilerin istekleri nedeniyle matematiksel görevleri yerine getirebileceklerini belirtmişlerdir. Benzer olarak burada karşılaşılan durum da çalışmanın yapıldığı üniversitenin mühendislik bölümleri için öğrenci kabul taban puanlarının Türkiye'deki üniversitelere göre genel olarak düşük olmasından dolayı bu bölümlerde

öğrenim gören matematik öz yeterliği düşük olan öğrencilerden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, öğrenci kabul politikasından dolayı üniversiteye düşük sınav (LYS/YKS, DGS ve YÖS) puanları ve matematik alt yapısıyla ücretli olarak kaydolun öğrencilerin yüksek sınav puanları ile burslu olarak kaydolun öğrencilerden daha fazla olması da bu sonuca sebep olmuş olabilir.

Araştırmanın birinci alt problemi için ayrıca, mühendislik öğrencilerinin MKÖAÖ'nün MBA alt boyutuna göre "yüksek", MDF ve MYD boyutlarına göre ise "orta" düzeyde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; öğrencilerin, matematiği kendileri için uygun bir uğraşı olarak görmelerine ve matematik çalışırken kendilerine güvenmelerine rağmen matematiksel yapılar ve teoremlerle yeni keşifler yapabilmek, matematiği günlük yaşamlarında etkin olarak kullanabilmek ve karşılaştıkları problemlere matematiksel yaklaşımla çözüm önerileri getirebilmek noktasında kendilerini yeterli hissetmediklerinin bir göstergesidir. Bu sonuç; Waini ve diğerlerinin (2014) sonuçları ile de paralellik göstermekle birlikte, Morán-Soto ve Benson'un (2024); mühendislik öğrencilerinin okul ortamı ile ilgili olmayan durumlarda matematiksel faaliyetleri gerçekleştirirken kendilerini daha fazla güvende ve rahat hissedebileceklerini ancak ödev, sınav gibi araçlarla bilgileri test edildiğinde veya karşılaştıkları problemlerin çözümünde uygulamaları gerektiğinde durumun farklı olabileceği düşüncesi ile de uyumaktadır. Bu durum ayrıca, Winkelman'ın (2009) belirttiği gibi çoğu öğrencinin matematiği sadece mühendisliğe açılan bir kapı olarak görmeleri ve matematiğin yetenekli öğrenciler için ulaşılabilir zor bir konu olduğuna yönelik algılarının bir yansıması olarak da düşünülebilir.

Araştırmanın ikinci alt problemi için cinsiyet değişkeninin mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerini anlamlı olarak etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde bu sonucun aksine, erkek mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin kadınlarınkine göre daha yüksek olduğunu ortaya koyan çalışmalar (Morán-Soto & Benson, 2024) vardır. Bu çalışmada elde edilen sonuç Alves ve diğerleri (2015) de Portekiz'deki bir üniversitenin mühendislik bölümlerindeki öğrencilerin, matematiğin mühendislik eğitiminde ve kariyerlerindeki yerine yönelik algılarının cinsiyete göre farklılaşmadığını belirtmişlerdir. Literatürdeki bu farklı sonuçlardan hareketle cinsiyetin matematik öz yeterlik düzeyi üzerindeki etkisinin farklı toplum ve kültürlerle göre değişebileceği söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi için mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin bölümlere göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucu elde edilmiştir. Literatürde mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin bölüm değişkeni üzerinden raporlandığı bir çalışmaya rastlanmamış olmasından dolayı araştırmanın üçüncü alt problemi için elde edilen sonucun bir karşılaştırması yapılamamıştır. Bu çalışmada elde edilen, matematik öz yeterlik düzeylerinin bölümlere göre anlamlı bir farklılık göstermemesi sonucu, farklı mühendislik bölümlerinde öğrenim görmeyen öğrencilerin matematik öz yeterlik düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı şeklinde de yorumlanabilir. Araştırmanın yapıldığı mühendislik fakültesindeki tüm bölümlerde, ortak mecburi matematik dersleri olan Analiz, Lineer Cebir ve Diferansiyel Denklemler dersleri aynı öğretim elemanları tarafından verilmekte ve sınavlar ortak olarak aynı sorularla yapılmaktadır. Bu durumdaki öğrenciler, mühendislik eğitimindeki matematiğe yönelik benzer inanışlar geliştirmiş olabilir. Nitekim Jung ve diğerleri (2023) de öğretmenlerin akademik desteğinin öğrencilerin matematik dersine katılımını doğrudan ve dolaylı olarak da matematik öz yeterliği aracılığıyla etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca elde edilen sonuç, farklı mühendislik bölümlerinde ortak matematik dersleri haricinde verilen diğer derslerin, öğrencilerin matematik öz yeterliklerine herhangi bir katkısının olmadığı şeklinde de değerlendirilebilir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi için sınıf değişkeninin mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerini anlamlı olarak etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde, mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin sınıf değişkeni üzerinden raporlandığı bir çalışmaya rastlanmamış olmasından dolayı elde edilen bu sonucun bir karşılaştırması yapılamamıştır. Bu çalışmada elde edilen, farklı sınıf seviyelerindeki mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin anlamlı bir şekilde değişmediğine yönelik sonuç, derslerdeki matematiksel içeriğin öğrenciler tarafından mühendislikle yeterli şekilde ilişkilendirilemediğinin bir göstergesi olabilir. Flegg ve diğerlerinin (2012) belirttiği gibi teorik matematik ve uygulama arasında açık bir bağlantı kurulmaması sonucunda bu durumla karşılaşılabilmektedir. Nitekim, çalışmanın yapıldığı üniversitenin mühendislik bölümlerinde, ortak mecburi matematik derslerinin servis dersi olarak mühendis olmayan öğretim elemanları tarafından ve teorik ağırlıklı verilmesi bu durumu açıklar niteliktedir. Ayrıca, zorunlu matematik dersleri dışındaki diğer derslerde de

matematiğin sadece bir hesaplama aracı olarak görülüp mühendislikle yeteri kadar ilişkilendirilmemesi, öğrencilerin 4 yıllık öğrenim süresi boyunca matematik becerilerini geliştirmek için çaba sarf etmemelerine dolayısıyla da matematik öz yeterlik düzeylerinin yükselmemesine sebep olmuş olabilir. Bununla ilgili olarak, Harris ve diğerleri (2014) matematiğin mühendislikteki kullanımından kopuk hale gelmesi durumunda daha geniş anlamda kullanım değerine ilişkin algıyı geliştirme fırsatının kaybedileceğini belirtmişlerdir.

Araştırmanın beşinci alt probleminin bulgularına göre mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin üniversiteye kayıta esas alınan sınav türüne göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Literatürde, Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin üniversiteye giriş sınav türlerine göre raporlandığı bir çalışmaya rastlanmamış olmasından dolayı elde edilen bu sonucun bir karşılaştırması yapılamamıştır. Türkiye'deki bir kısım öğrenci, girdikleri sınavların (LYS/YKS) sayısal alanında yükseköğretim kurumlarının mühendislikle ilgili lisans programlarına kaydolmak için yeterli puanı alamadıklarından dolayı ilgilendikleri teknik ön lisans programlarına (yüksekokullar) kaydolmaktadır. Alcı ve diğerleri (2015), lisans programlarına kaydolmak için girilen sınavda elde edilen sayısal alan puanlarının öğrencilerin matematik başarılarını yordama gücüne sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuca göre, sayısal alan sınav puanı düşük olan öğrencilerin matematik başarılarının da düşük olacağı söylenebilir. Bu açıdan bakıldığında, mühendislikle ilgili lisans programlarına DGS puanı ile kaydolan yüksekokul mezunlarının matematik başarılarının ve dolayısıyla bu araştırmada elde edilen sonucun aksine matematik öz yeterliklerinin de diğer öğrencilere göre düşük seviyede olması beklenmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuç, yüksekokullarda öğrenim gören bir kısım öğrencinin, toplumda teknikerlikten daha iyi statüsü olan mühendisliği tercih etme ve daha iyi bir maddi gelirle çalışma motivasyonu neticesinde matematiğe ve diğer derslerine daha çok çalışarak DGS'de başarılı olmalarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Kaysi ve diğerlerinin (2019) yüksekokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada ulaştıkları sonuçların bu durumu desteklediğini söyleyebiliriz. Kaysi ve diğerlerinin (2019) ulaştığı sonuçlar arasında, öğrencilerin önemli bir bölümünün mezun olduktan sonraki hedefleri arasında; yüksek maaşla iyi bir işte çalışmak ve lisans öğrenimine geçerek mühendis olmak yer almaktadır. Aynı çalışmada ayrıca, katılımcıların bu hedeflere ulaşmak için gayret gösterdikleri, derslerine ve DGS'ye çalıştıkları da belirlenmiştir.

Bu araştırmada, mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin sınıf ve bölüm değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, 4 yıllık mühendislik eğitiminin matematik öz yeterlik üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır. Jones ve diğerleri (2010), öğrencilerin matematik becerilerine olan güvenlerini artıran öğrenme ortamlarını deneyimlemenin özellikle üniversite seviyesinde bir matematik dersine ilk defa katılan öğrenciler için önemli olduğunu çünkü bu derste deneyimlerin tüm kariyerleri boyunca matematik becerilerine ilişkin algılarını etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle bu tür öğrenme ortamlarının, mühendislik öğrencilerinin matematik becerilerini ve matematiğe yönelik olumlu inançlarını artırmak için nasıl oluşturulabileceği araştırılmalıdır. Flegg ve diğerleri (2012), matematik derslerinin, eğitimleri veya gelecekteki mesleki uygulamaları için önemini anlamazlarsa, müfredatta hangi yaklaşım kullanılırsa kullanılsın, mühendislik öğrencilerinin ilgisinin düşük olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca Boaler (2000), öğrencilerin teorik bağlam (matematik) ile uygulama (mühendislik) arasında bağlantı kurmak için ayrıntılı yardıma ihtiyaç duyduklarını bildirmiştir. Bundan dolayı, Harris ve diğerlerinin (2014) de önerdiği gibi matematiğin mühendislik ile her zaman bağlantısını kurarak öğrencilerin önceki çalışmalarını pekiştirip bir sonraki eğitim aşamasına ilham olacak şekilde teori ve uygulamayla bütünleşik olarak öğretilmesinin daha faydalı olacağı ve bu sayede öğrencilerin matematiğe olan eğilimlerinin iyileşeceği veya en azından gerilemeyeceği düşünülmektedir.

Katılımcıların Türkiye'deki bir vakıf üniversitesinde öğrenim gören öğrenciler olması ve veri toplamada kullanılan ölçek bu çalışmanın sınırlılıklarındandır. Bu bakımdan, benzer çalışmaların Türkiye'deki farklı üniversitelerde ve farklı veri toplama araçları ile yapılması elde edilecek sonuçların karşılaştırılabilirliği bakımından önemlidir. Ayrıca, mühendislik öğrencilerinin matematik öz yeterlik düzeylerinin, matematik kaygısı, matematiğe yönelik tutum, akademik başarı, motivasyon ve problem çözme becerisi gibi kavramlarla ilişkisinin incelenmesi de Türkiye özelindeki literatüre katkı bakımından önerilmektedir. Böylelikle, bu tür araştırmalardan elde edilecek sonuçların Türkiye'deki mühendislik programlarındaki matematik dersleri ve diğer derslerin içeriklerinin ve öğretiminin geliştirilmesine ve öğrencileri motive edecek stratejilerin belirlenmesine katkı sağlayabileceği de düşünülmektedir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: KTO Karatay Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Etik Kurul Belge Tarihi: 02/06/2022

Etik Kurul Belgesi Sayı ve Numara: E-6-300-34906

Yazar Katkı Beyanı

Şaban Can ŞENAY: Tasarım, literatür taraması, metodoloji, veri toplama, veri analizi, yorumlama, yazma ve düzenleme.

Kaynaklar

- Accreditation Board for Engineering and Technology. (2025). Criteria for accrediting engineering programs, 2025 – 2026. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2025-2026/>
- Alcı, B., Erden, M., & Baykal, A. (2015). Üniversite öğrencilerinin matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, özyeterlik algıları, bilişüstü öz düzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü. *Bogazici University Journal of Education*, 25(2), 53-68.
- Algani, Y.,M., & Eshan, J. (2019). Reasons and suggested solutions for low-level academic achievement in mathematics. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 3 (6), 181-190. <https://doi.org/10.31458/iejes.604884>
- Alves, M., Rodrigues, C. S., Rocha, A. M. A. C., & Coutinho, C. (2015). Self-efficacy, mathematics' anxiety and perceived importance: An empirical study with Portuguese engineering students. *European Journal of Engineering Education*, 41(1), 105–121.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change, *Psychological Review*, 84, 191–215.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Barçın, N., & Aydoğan-Yenmez, A. (2023). GeoGebra software on the mathematical language developments and self-efficacy perceptions of students. *International e-Journal of Educational Studies*, 7 (15), 682-704. <https://doi.org/10.31458/iejes.1340349>
- Barker, F. J. (2010). *The effects of an engineering-mathematics course on freshmen students' mathematics self-efficacy* [Unpublished master thesis]. Washington State University.
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23, 329-345.
- Boaler, J. (2000). Exploring situated insights into research and learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 113–119. <https://doi.org/10.2307/749822>
- Committee on STEM Education. (2013). *Federal science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education*. National Science and Technology Council.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni-nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. (S. B. Demir Çeviri Ed., 3. Baskı). Eğiten Kitap.

- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2016). *An applied guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods*. Sage Publications.
- Flegg, J., Mallet, D., & Lupton, M. (2012). Students' perceptions of the relevance of mathematics in engineering. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43(6), 717-732. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2011.644333>
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4th ed.). Allyn & Bacon.
- Grigg, S., Perera, H. N., McIlveen, P., & Svetleff, Z. (2018). Relations among math self efficacy, interest, intentions, and achievement: A social cognitive perspective. *Contemporary Educational Psychology*, 53, 73–86.
- Güner, N. (2013). Senior engineering students' views on mathematics courses in engineering. *College Student Journal*, 47(3), 506-515.
- Harris, D., Black, L., Hernandez-Martinez, P., Pepin, B., & Williams, J. (2014). Mathematics and its value for engineering students: What are the implications for teaching? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(3), 321–336. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.979893>
- Işıksal, M., & Çakıroğlu, E. (2006). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik öğretimine yönelik yeterlik algıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 74-84.
- Jones, B. D., Paretto, M. C., Hein, S. F., & Knott, T. W. (2010). An analysis of motivation constructs with first-year engineering students: Relationships among expectancies, values, achievement, and career plans. *Journal of Engineering Education*, 99(4), 319–336.
- Jung, Y., Lim, S. A., & Fan, L. (2023). Teacher's factors affecting students' math class engagement: The mediating effect of math self-efficacy. *Educational Psychology*, 43(8), 929–946. <https://doi.org/10.1080/01443410.2023.2267809>
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler* [Scientific research method: Concepts, principles, techniques]. Nobel Yayıncılık.
- Kaysi, F., Aydemir, E., & Yavuz, M. (2019). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin mezuniyet sonrasına yönelik hedeflerinin incelenmesi. İçinde M. E. Deniz, Ü. Polat, Y. Erişen ve E. Bay (Editörler), *V. TURKCESS "21 yüzyıl becerileri ve 2023 eğitim vizyonu"* (pp. 399-406).
- Keşan, C., & Kaya, D. (2018). Mathematics and science self-efficacy resources as the predictor of academic success. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2), 45-58.
- Kuzu, Ç. İ. (2021). Mühendislik fakültesi öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin metaforik algıları. İçinde A. Kızılkaya Namlı (Editör), *Eğitim & bilim 2021* (pp. 111-130). Efe Akademi Yayınları.
- Loo, C. W., & Choy, J. L. (2013). Sources of self-efficacy influencing academic performance of engineering students. *American Journal of Educational Research*, 1(3), 86-92.
- Morán-Soto, G., & Benson, L. (2024). Assessing engineering students' mathematics self-efficacy and mathematics anxiety levels in Latino contexts. *Current Psychology*, 43, 22908–22925. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-05989-4>

- National Academy of Engineering. (2017). *NAE grand challenges for engineering*. <https://www.nae.edu/187212/NAE-Grand-Challenges-for-Engineering>
- Olango, M. (2016). Mathematics anxiety factors as predictors of mathematics self-efficacy and achievement among freshmen science and engineering students. *African Educational Research Journal*, 4(3), 109-123.
- Pepin, B., Biehler, R., & Gueudet, G. (2021). Mathematics in engineering education: A review of the recent literature with a view towards innovative practices. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 7, 163–188.
- Stevens, T., Olivarez, A., Lan, W. Y., & Tallent-Runnels, M. K. (2004). Role of mathematics self-efficacy and motivation in mathematics performance across ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97(4), 208–222. <https://doi.org/10.3200/JOER.97.4.208-222>
- Şenay, Ş. C. (2024). Investigation of engineering students' attitudes towards mathematics according to various variables. *Journal of Innovative Education Studies*, 5(1), 10-19.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Tossavainen, T., Rensaa, R. J., & Johansson, M. (2021). Swedish first-year engineering students' views of mathematics, self-efficacy and motivation and their effect on task performance, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(1), 23-38. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1656827>
- Turan, S. B., & Erdoğan, A. (2018). Matematik öz-yeterlik inançları ile ilgili Türkiye'de yapılan araştırmaların incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. İçinde C. Arslan, E. Hamarta, S. Çiftçi, & O. Köksal (Editörler), *Eğitim bilimleri çalışmaları 2018* (pp. 76-85).
- Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlik algısına etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 8(1), 1-8.
- Waini, I., Hamzah, K., Mohd, R. S., Miswan, N. H., Amira, N. Z., & Ahmad, A. (2014). Self-confidence in mathematics: A case study on engineering technology students in FTK, UTeM. *International Journal for Innovation Education and Research*, 2(11), 10-13.
- Winkelman, P. (2009). Perceptions of mathematics in engineering. *European Journal of Engineering Education*, 34 (4), 305–316.