

Research Article

Received: date:27.06.2024
Accepted: date:14.08.2024
Published: date:31.12.2024

Mühendislik Öğrencilerinin Başarılarını Etkileyen Kritik Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modellemesi ile Belirlenmesi

Delal Demir^{1*}, Hasan Şahin²

¹Bursa Technical University, Department of Industrial Engineering, Bursa Türkiye; delal99sk@gmail.com

²Bursa Technical University, Department of Industrial Engineering, Bursa Türkiye; h.sahin@btu.edu.tr

Orcid: 0009-0006-9922-2325¹ Orcid: 0000-0002-8915-000X²

*Correspondence: delal99sk@gmail.com

Öz: Mühendislik programlarının, günümüz küresel işgücü piyasasının taleplerini karşılayacak mezunlar yetiştirmedeki zorlukları göz önüne alındığında, bu araştırma, öğrenci başarısını etkileyen kritik faktörleri incelemiştir. Çalışma, Bursa Teknik Üniversitesi'nden 500 mühendislik öğrencisinin katılımıyla anket verilerini toplamış ve Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanarak analiz etmiştir. Deneyimsel öğrenme, akademik öz-yeterlik, kültürel zekâ ve algılanan istihdam edilebilirliğin, öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, bu dört faktörün tümünün öğrenci başarısıyla pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu göstermiştir. Deneyimsel öğrenmenin, diğer üç faktör üzerinde özellikle güçlü bir etkisi olduğu bulunmuştur. Bu bulgular, mühendislik programlarının öğrencilere deneyimsel öğrenme fırsatları sunmasını, öz-yeterliklerini ve kültürel zekâlarını geliştirmenin ve istihdam edilebilirliklerini artırmanın önemini vurgulamaktadır. Bu faktörleri eğitim müfredatlarına entegre etmek, mezunların küresel işgücü piyasasında rekabet edebilirliğini artırabilir.

Anahtar kelimeler: Mühendislik eğitimi, yapısal eşitlik modellemesi, öz-yeterlik, kültürel zekâ, istihdam edilebilirlik, deneyimsel öğrenme

Determination of Critical Factors Affecting The Success of Engineering Students by Structural Equation Modeling

Abstract: Given the challenges engineering programs face in producing graduates who meet the demands of today's global workforce, this research investigated the critical factors influencing student success. The study utilized a survey methodology, collecting data from 500 engineering students at Bursa Technical University, and employed Structural Equation Modeling (SEM) for analysis. The impact of experiential learning, academic self-efficacy, cultural intelligence, and perceived employability on student success was examined. The results indicated that all four factors are positively associated with student success, with experiential learning demonstrating a particularly strong influence on the other three factors. These findings highlight the importance of engineering programs providing students with experiential learning opportunities to enhance their self-efficacy, cultural intelligence, and ultimately, their employability. Integrating these factors into educational curricula can better prepare graduates to compete in the global workforce.

Keywords: Engineering education, structural equation modeling, self-efficacy, cultural intelligence, employability, experiential learning.

1. Giriş

Mühendislik eğitimi, küresel işgücü piyasasının artan taleplerine yanıt verebilecek yetkin ve donanımlı mezunlar yetiştirmeyi hedefler [1]. Ancak, bu hedefe ulaşmada çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Özellikle, mühendislik öğrencilerinin akademik ve profesyonel başarılarını etkileyen kritik faktörlerin belirlenmesi, eğitim programlarının daha etkili hale getirilmesi açısından büyük önem taşır. Bu bağlamda, deneyimsel

öğrenme, akademik öz-yeterlik, kültürel zekâ ve algılanan istihdam edilebilirlik gibi faktörlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini anlamak, mühendislik eğitiminde yenilikçi yaklaşımlar geliştirilmesine yardımcı olabilir. Genel olarak, mühendislik eğitimi sadece teknik bilgi ve becerilere odaklanırken, günümüz iş dünyasının gereksinimleri doğrultusunda öğrencilere kültürel zekâ, iletişim yetenekleri, liderlik becerileri gibi meta-yeterliklerin de kazandırılması önem kazanmaktadır[1]. Deneyimsel öğrenme fırsatlarının artırılması, öğrencilerin öz-yeterlik ve kültürel zekâlarının geliştirilmesi, ve iş bulma becerilerinin güçlendirilmesi, mezunların küresel işgücü piyasasında rekabet edebilirliğini artırmada kritik rol oynayacaktır. Araştırmanın temel odak noktaları deneyimsel öğrenme, akademik öz-yeterlik, kültürel zekâ ve algılanan istihdam edilebilirlik gibi mühendislik öğrencilerinin başarı düzeylerini etkileyen önemli unsurların belirlenmesidir [3]. Bu faktörlerin seçimi, güncel literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda yapılmıştır. Belirlenen faktörlerin mühendislik eğitimindeki akademik kalite kültürüne nasıl katkı sağladığı incelenmiş ve öğrencilerin eğitim deneyimlerinin kalitesini artırmada bu faktörlerin rolü değerlendirilmiştir [4]. Günümüz yükseköğretim kurumlarının, öğrencileri teknik bilgilerin yanı sıra genel becerilerle donatma ihtiyacı vurgulanmış ve eğitim programlarının ve öğretim yöntemlerinin yeniden düzenlenmesi için stratejiler önerilmiştir [5]. Bu çalışmada mühendislik öğrencilerinin başarılarını etkileyen kritik faktörleri Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanarak incelenmiştir [2]. Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) ve Kısmi En Küçük Kareler (PLS) teknikleri kullanılarak önerilen yapısal modelin geçerliliği test edilebilmektedir [6]. YEM'in tercih edilme nedeni, karmaşık değişkenler arasındaki ilişkileri bütüncül olarak analiz etme kabiliyetidir. Ayrıca çalışmada modelin mühendislik eğitiminde başarıyı artırmak için nasıl kullanılabileceğine dair öneriler de sunulmuştur.

2. Literatür Taraması

Akademik başarı, öğrencilerin gelecekteki profesyonel yaşamlarında etkinlik gösterebilmeleri için temel bir öncül olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, literatürde başarı kriterleri üzerine yürütülen araştırmalar, öğrencilere kariyer meta-yetenekleri veya Kritik Başarı Faktörleri (KBF) kazandırmanın önemini vurgulamaktadır. Çok sayıda araştırmacı, eğitim deneyimlerinin, öğrencilerin profesyonel alanda başarıya ulaşabilmeleri için gerekli olan kariyer meta-yeteneklerinin edinilmesinde kritik bir işlev üstlendiğini ileri sürmektedir [7], [8], [9].

Bununla birlikte, gerçekleştirilen kapsamlı literatür taraması, akademik camiada öğrenci başarısını tanımlama ve ölçme konusunda bir fikir birliğinin bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bu çerçevede, mevcut çalışmanın temel amacı, mühendislik öğrencileri için kariyer meta-yeteneklerinin belirlenmesi hususundaki bu epistemolojik belirsizliği ele almak ve bu alanda bütüncül bir kavrayış geliştirmektir [10]. Aşağıda çalışmada kullanılan faktörlerin tanımları yer almaktadır:

- Deneyimsel Öğrenme: Öğrencilerin teorik bilgileri pratik deneyimlerle birleştirerek öğrenmelerini sağlayan bir öğrenme yöntemidir. Archida & Vigil, öğrencilerin iş dünyasındaki gereksinimlere uygun olarak yetişmelerini sağlamak amacıyla Deneyimsel Öğrenmenin önemini vurgular [33]. Çalışma, öğrencilerin saha deneyimleri ve stajların kariyer gelişimlerine nasıl katkı sağladığını incelemiştir. Öz-Yeterlik: Bireyin belirli bir görevi başarma konusundaki inanç düzeyidir. İbrahim, öğrencilerin Öz-Yeterlik düzeylerinin kariyer başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır [34]. Öğrencilerin öz-yeterlik algılarının, kariyer hedeflerine ulaşmada ve zorluklarla başa çıkmada ne kadar etkili olduğunu analiz etmiştir.
- Kültürel Zekâ: Farklı kültürlerle etkileşimde bulunma ve bu etkileşimleri yönetme yeteneğidir.
- Kendi Algılanan İstihdam Edilebilirlik: Bireyin kendi iş bulunabilirlik düzeyine dair algısıdır.

Bu kavramlar arasındaki ilişkiler, mühendislik öğrencilerinin kariyer başarılarını belirlemede kritik rol oynayan faktörleri anlamamıza katkı sağlamak amacıyla detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir.

Araştırma kapsamında, ilgili literatürde belirtilen başarı faktörleri ve kritik başarı faktörleri sistematik bir şekilde incelenmiş ve analiz edilmiştir. Bu analiz, her bir çalışmanın metodolojik yaklaşımını, örneklem karakteristiklerini ve temel bulgularını içeren kapsamlı bir değerlendirmeyi içermektedir. Bu sayede, mühendislik eğitiminde öğrenci başarısını etkileyen faktörlerin çok boyutlu bir perspektiften ele alınması ve bu faktörler arasındaki karmaşık ilişkilerin Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) gibi ileri analitik teknikler kullanılarak incelenmesi hedeflenmektedir.

2.1. Eğitim Deneyimleri ve Kariyer Başarısı

Coetzee ve Harry'nin çalışması, eğitim deneyimlerinin öğrencilere kariyer başarısı için temel bir zemin sağlaması gerektiğini vurgular [11]. Bu araştırma, eğitim kalitesinin önemini genel olarak ele alırken, belirli başarı faktörleri üzerinde derinleşmemektedir. Ancak, çalışma mühendislik eğitiminin kalitesinin, öğrencilerin gelecekteki kariyer başarılarıyla doğrudan ilişkili olduğunu öne sürmektedir.

Coetzee ve Schreuder tarafından yapılan araştırma ise, öğrenci başarısının belirlenmesinde öğretim kalitesi ve öğrenci memnuniyetinin önemini ele alır [12]. Bu çalışma, iyi bir eğitim deneyiminin kritik başarı faktörleri arasında olduğunu belirtirken, özellikle mühendislik eğitiminde öğretim kalitesinin öğrenci memnuniyeti üzerindeki etkisini vurgular. Araştırmacılar, yüksek kaliteli öğretimin, öğrencilerin motivasyonunu artırdığını ve dolayısıyla akademik performanslarını iyileştirdiğini savunmaktadır.

Brown ve arkadaşlarının çalışması, yüksek öğretim kurumlarının performans göstergeleri olarak kullandığı öğrenci deneyimi ve mezun çıktıkları arasındaki ilişkinin sorgulanması gerektiğini savunuyor [7]. Bu araştırma, Avustralya Hükümeti tarafından toplanan veriler kullanılarak, yüksek öğretim kalitesi ile mezunların iş bulma olasılığı arasındaki ilişkiyi araştırıyor. Çalışmada, Öğrenci Deneyimi Anketi (CEQ) ölçeğinin alt ölçekleri olan İyi Öğretim (GTS), Mezun Becerileri (GSS) ve Mezun Nitelikleri (GQS) inceleniyor. Araştırmacılar, GTS'nin mezunların genel ders memnuniyetini tahmin ettiğini ancak GSS ve GQS'nin birleşik bir şekilde mezunların iş bulma olasılıklarına ihmal edilebilir düzeyde etki ettiğini keşfediyorlar. Bu bulgular, yüksek öğretim liderlerinin işe yerleştirme becerileri ile iş bulma arasındaki ilişki hakkındaki söylemi dikkatlice incelemelerini öne çıkarıyor[13].

2.2. Bireysel Yetenekler ve Kişisel Hedefler

Papadopoulos ve Armatas'ın çalışması, öğrenci başarısının ölçümünde bireysel yeteneklerin ve kişisel hedeflerin kritik rol oynadığını belirtir [14]. Bu çalışma, öğrencinin kendi hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacak faktörler üzerinde durur. Araştırmacılar, mühendislik öğrencilerinin kişisel hedeflerini belirlemelerinin ve bu hedeflere ulaşmak için gerekli yetenekleri geliştirmelerinin önemini vurgular. Çalışma, öğrencilerin kendi güçlü ve zayıf yönlerini anlamalarının, kariyer planlaması ve başarısı açısından kritik olduğunu savunmaktadır.

Miller, Fassett ve Palmer'in çalışması, yüksek öğrenimdeki öğrenci katılımını tahmin etmede başarı hedef yönelimlerinin rolünü araştırmaktadır. Çalışma, bireysel başarı hedef yönelimlerinin, öğrencinin yüksek öğrenimdeki katılım davranışlarını tahmin etmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Çalışma ayrıca, öğrenci katılımını artırmak için yüksek öğrenimdeki öğretim üyelerinin ve idari kadronun öğrenci hedef yönelimlerine dikkat etmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu araştırma, yüksek öğrenimde öğrenci katılımı ile ilgili önemli bir konuyu ele almaktadır ve yüksek öğrenimdeki öğrencilerin başarı hedeflerine ulaşmaları ve hedeflerini belirlemeleri için gerekli kaynaklar sağlayarak akademik gelişimlerini iyileştirmek için pratik öneriler sunmaktadır [15].

2.3. İş Bulma ve İşte Kalma Yetenekleri

Literatürde, iş bulma ve işte kalma yetenekleri ile ilgili çeşitli konseptler ve teoriler ele alınmıştır. Örneğin, Campos'un çalışması, öğrencilerin sınıf içinde edindikleri bilgi, beceri ve kariyerle ilgili meta-yetenekleri iş piyasasındaki durumlara nasıl aktarabileceğini değerlendirmiştir[7]. Bu araştırma, mühendislik öğrencilerinin teorik bilgilerini pratik uygulamalara dönüştürme yeteneklerinin önemini vurgular.

Clark'ın çalışması, İngiltere ve Avustralya'daki yükseköğretim kurumlarının, öğrencilerin sınıf içinde edindikleri yetenekleri iş yaşamına nasıl transfer edebileceklerini ele almıştır [16]. Bu araştırma, mühendislik eğitiminde kazanılan becerilerin iş dünyasında nasıl uygulanabileceğine dair önemli içgörüler sunmaktadır.

Yükseköğretimde akademik beceri geliştirme ve iş bulma becerileri arasındaki ilişki üzerine yapılan araştırmalar, öğrencilerin iş hayatına hazırlanmasında üniversitelerin rolüne odaklanmaktadır. Menz'in çalışması[17], öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve etkili iletişim gibi akademik becerilerini geliştirerek işverenlerin beklentilerini karşılamalarına yardımcı olmak için müfredata zorunlu beceri geliştirme modülleri ve öğrenme günlükleri eklenmesini önermektedir . Bu araştırma, akademik becerilerin iş bulma becerileriyle doğrudan bağlantılı olduğunu ve üniversitelerin bu becerileri geliştirmede aktif rol oynamaları gerektiğini vurgular.

2.4. Deneyimsel Öğrenme ve Kariyer Gelişimi

Deneyimsel öğrenme, mühendislik öğrencilerinin kariyer gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Amant'ın çalışması, deneyimsel öğrenmenin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini inceler ve öğrencilerin farklı bakış açılarından deneyimlediği öğrenme süreçlerini analiz eder [18]. Bu araştırma, mühendislik öğrencilerinin pratik deneyimler yoluyla nasıl daha etkili öğrendiklerini ve bu deneyimlerin kariyer başarısına nasıl katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Andrew ve Garcia'nın çalışması, deneyimsel öğrenmenin öğrencilerin kariyer gelişimi üzerindeki etkilerini değerlendirir ve öğrencilerin işyeri deneyimlerinin kariyer hazırlıklarındaki rolünü araştırır[19]. Bu çalışma, mühendislik öğrencilerinin staj ve iş deneyimlerinin, onların gelecekteki kariyer başarılarını nasıl etkilediğini ortaya koymaktadır.

Arslan'ın çalışması, deneyimsel öğrenmenin öğrencilerin kişisel gelişimi üzerindeki etkilerini inceler ve öğrencilerin deneyimledikleri olaylardan nasıl öğrendiklerini ele alır [20]. Bu araştırma, mühendislik öğrencilerinin pratik deneyimler yoluyla nasıl kişisel ve profesyonel olarak geliştiklerini göstermektedir.

Bass'ın çalışması, deneyimsel öğrenmenin liderlik becerileri üzerindeki etkilerini analiz eder ve öğrencilerin liderlik deneyimleriyle kazandıkları bilgileri değerlendirir [21]. Bu araştırma, mühendislik öğrencilerinin liderlik becerilerini geliştirmelerinin kariyer başarısı açısından önemini vurgular.

Booth'un çalışması, deneyimsel öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme yetenekleri üzerindeki etkilerini inceler ve öğrencilerin deneyimlerinden nasıl eleştirel düşündüklerini araştırır[22]. Bu çalışma, mühendislik öğrencilerinin analitik ve problem çözme becerilerini geliştirmelerinin kariyer başarısı için kritik olduğunu göstermektedir.

Segarra ve Gentry'nin çalışması, deneyimsel öğrenmenin akademik kariyer gelişimi üzerindeki etkilerini incelemekte ve bireylerin kendi profesyonel gelişimlerini yönetmelerinin önemini vurgulamaktadır [23]. Bu araştırma, Amerikan Hücre Biyolojisi Derneği'nin (ASCB) Kariyer Geçişlerini Gerçekleştirme (ACT) Programı'nın deneyimsel öğrenme bileşenini ele almaktadır. Çalışma, doktora sonrası araştırmacıların ve yeni öğretim üyelerinin, özellikle STEM alanlarında yetersiz temsil edilen gruplardan gelenlerin, akademik pozisyonlara geçiş ve kadro alma süreçlerinde ihtiyaç duydukları becerileri geliştirmelerine yardımcı olmak için bireyselleştirilmiş profesyonel gelişim deneyimlerinin (practicum) tasarlanmasının ve uygulanmasının faydalarını ortaya koymaktadır.

2.5. Öz Yeterlilik ve Akademik Başarı

Öz yeterlilik, bireyin bir hedefe ulaşma konusundaki kişisel inancını ifade eder. Bandura'nın tanımına göre[24], öz yeterlilik bir davranışı başarıyla gerçekleştirebileceğine dair bir inançtır ve bu inanç, davranış seçimini etkiler. Bandura ise öz yeterliliği, bir kişinin bir hedefe ulaşmak için gerekli olan eylemleri düzenleme ve gerçekleştirme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Adediwura, öz yeterliliğinin bir bireyin öğrenme ve performansla başa çıkma kapasitesi üzerinde önemli bir ölçü olduğunu rapor etmiştir [25]. Avustralya'daki birinci sınıf üniversite öğrencileri arasında yapılan çalışmalar, öz yeterliliğinin devamlılık, retansiyon, öğrenci memnuniyeti ve akademik performansın bir göstergesi olarak kabul edildiğini göstermiştir. Bu nedenle öğrenci öz yeterliliğinin eksikliğinin öğrenci memnuniyetini, öğrenmeye devam etmeme ve akademik başarıyı olumsuz etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.

Honick ve arkadaşları çalışmalarında[26], Bandura'nın öz-yeterlik ve akademik başarı arasındaki karşılıklı ilişki teorisini incelemektedir. Araştırma, bu ilişkiyi etkileyen faktörleri ve özellikle başlangıç performansı ile görev zorluğunun zaman içindeki etkilerini araştırmaktadır. Çalışma, 261 üniversite öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiş ve şu temel bulguları ortaya koymuştur:

Başarıdan öz-yeterliğe doğru anlamlı pozitif yollar bulunmuştur, ancak öz-yeterlikten performansa doğru anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Bu durum, karşılıklı etkileşim hipotezini tam olarak desteklememektedir.

Tekrarlı ölçümler ANOVA analizi, başlangıçtaki görev performansının, görev zorluğu ve zaman içindeki başarı arasındaki etkileşim üzerinde düzenleyici bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bulgular, özellikle başlangıçta düşük performans gösteren öğrenciler için, akademik performansı kademeli ustalık yoluyla artırmanın önemini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, öğrenilen beceriler için öz-yeterliliği geliştirmede etkili olabilir. Bu çalışma, akademik başarı ve öz-yeterlik arasındaki ilişkinin karmaşıklığını ortaya koymakta ve eğitimcilere, öğrencilerin performansını ve öz-yeterliklerini geliştirmek için stratejiler sunmaktadır.

2.6. Kültürel Yetkinlik ve Küresel Rekabet Gücü

Gelecekteki mezunları daha iyi hazırlamak amacıyla öğretim ve öğrenme süreçlerine entegre edilecek temel nitelikleri belirlemeye yönelik literatürde çeşitli teoriler ve terimler bulunmaktadır. Hunter, küresel yetkinliğin diğer kültürlerle etkileşimi teşvik eden önemli bir kavram olduğunu belirtmiştir [27]. Downey, mühendislik eğitiminde öğrenmeye küresel yetkinlik eklemenin önemini ele almıştır[28].

Vitto, kültürel yetkinliğin artık sadece güzel bir beceri olmadığını, aynı zamanda ekonomik bir zorunluluk haline geldiğini belirtmiştir. Jesiek, "cross-cultural competence" terimini kullanarak, gelecekteki mühendislerin etkili bir şekilde farklı ülkeler ve kültürler arasında hareket etmeleri gerektiğine dair farkındalık oluşturmanın önemine vurgu yapmıştır[29].

Sternberg, "cross-culturally Intelligence" terimini kullanarak, çevreye etkili bir şekilde uyum sağlama yeteneğini ifade etmiştir. Bu çalışmalar, öğrencilerin sadece teknik becerilerini değil, aynı zamanda kültürel ve global yetkinlikleri de geliştirmelerinin önemine dikkat çekmektedir[30].

Huang araştırmasında[31], kültürlerarası öğrenmenin ergenlerin küresel yetkinliği üzerindeki etkisini ve okul ayrımcılık ikliminin moderatör rolünü incelemektedir. 26 ekonomiden 7,012 okulu temsil eden 211,554 öğrencilik bir örneklem kullanılarak gerçekleştirilen analizler, kültürlerarası öğrenmenin dikkat çekici bir ters U-şeklinde etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, öğrencilerin kültürlerarası öğrenme faaliyetlerine katılımı arttıkça, küresel yetkinliklerinin başlangıçta arttığını, ancak kritik bir dönüm noktasına ulaştıktan sonra azaldığını göstermektedir. Ayrıca, çalışma kültürlerarası öğrenmenin eğrisel etkisinin okullardaki mevcut ayrımcılık iklimiyle önemli ölçüde düzenlendiğini ortaya koymaktadır; eğrisel patern, ayrımcılık seviyeleri düşük olduğunda (-1SD) daha belirgin, yüksek okul ayrımcılık iklimi koşullarında (+1SD) ise nispeten daha düz hale gelmektedir. Bu bulgular, kültürlerarası öğrenme girişimlerinin ve okul ikliminin ergenlerin küresel yetkinliğini geliştirmede kritik faktörler olduğuna işaret etmektedir.

2.7. İstihdam Edilebilirlik ve Kariyer Başarısı

Günümüzde bireylerin istihdam edilebilirlikleri, Hillard ve Pollard tarafından ortaya konan dört temel unsur etrafında şekillenmektedir[8]. Bu unsurlar; varlıklar (bilgi, beceri ve tutumlar), görevlendirme (kariyer yönetim becerileri, iş arama becerileri ve adaptasyon), sunum (istihdam edilebilirlik varlıklarını pazara erişilebilir bir şekilde sunabilme yeteneği) ve kişisel durumlar ile dış işgücü piyasası olarak belirlenmiştir.

Bireyin sadece sahip olduğu bilgi ve becerilere odaklanmanın yeterli olmadığı; aynı zamanda bu bilgi ve becerileri etkili bir şekilde yönetebilme, iş bulabilme ve değişen koşullara uyum sağlayabilme yeteneğinin de kritik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır.

Rothwell ise istihdam edilebilirliği üç bileşenli bir modelle açıklamaktadır. Bu model, ulusal işgücü düzeyinde istihdam edilebilirlik, insan kaynakları yönetimi ve iş ve kariyer psikolojisi içindeki istihdam edilebilirlik ve bireylerin resmi eğitim içindeki istihdam edilebilirliği içermektedir. Bu anlamda, bir bireyin işgücüne katılımının, ulusal beceri politikaları ve endüstri düzeyindeki istihdam ihtiyaçlarıyla ilişkilendirilebileceği vurgulanmaktadır[32].

Literatür taraması ile mühendislik öğrencilerinin kariyer başarılarını etkileyen önemli faktörler incelemiş olup Deneyimsel Öğrenme, Öz-Yeterlik, Kültürel Zekâ ve İş Bulunabilirlik Algısı gibi unsurların öğrencilerin kariyer gelişiminde kritik roller oynadığı görülmüştür.

3. Materyal ve Metot

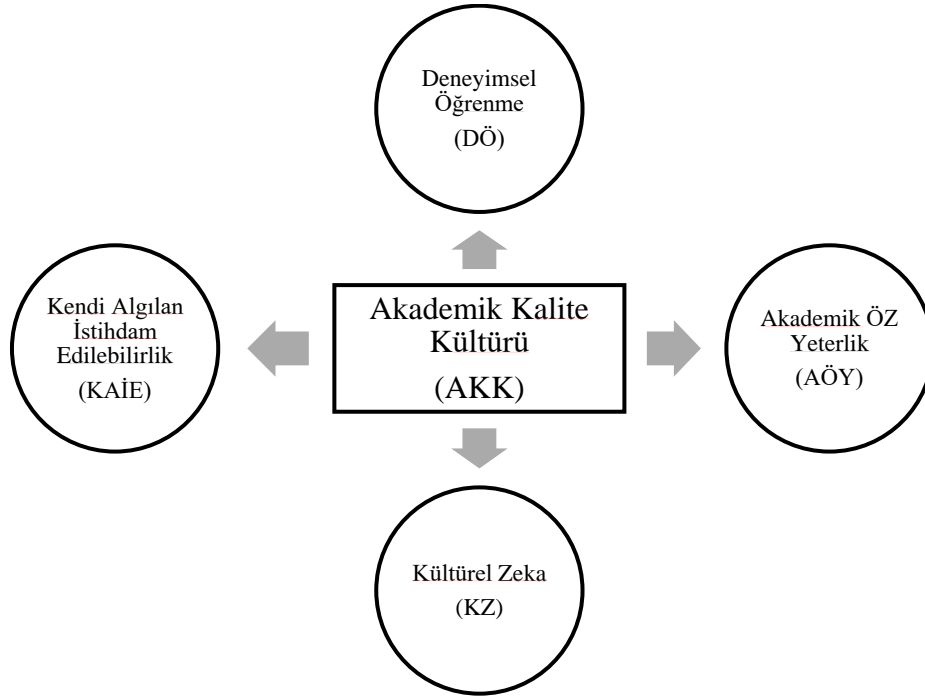
Bu çalışma, mühendislik öğrencilerinin başarılarını etkileyen kritik faktörlerin yapısal eşitlik modellemesi (YEM) ile belirlenmesini amaçlamaktadır. Araştırma, "Hangi kritik faktörler mühendislik öğrencilerinin başarılarını etkiler?" ve "Kurulan modelin doğruluğu ve geçerliliği nasıl belirlenebilir?" sorularına cevap aramaktadır. Bu soruları yanıtlamak amacıyla, Şekil 1'de detaylı olarak gösterilen bir araştırma modeli ve bu modele ait alt değişkenler tanımlanmıştır. Model, öğrenci başarısını etkileyen faktörler arasındaki ilişkileri analiz etmeyi hedeflemektedir. Kısacası, bu çalışma, mühendislik öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen faktörleri belirlemeyi ve bu faktörler arasındaki ilişkileri YEM ile doğrulamayı amaçlamaktadır.

Çalışmada test edilen hipotezler aşağıda sunulmuştur:

H1: Akademik öz yeterlik (AÖY) ile kültürel zekâ (KZ) arasında pozitif bir ilişki vardır.

H2: Akademik öz yeterlik (AÖY) ile kendi algılanan istihdam edilebilirlik (KAİE) arasında pozitif bir ilişki vardır.

- H3:** Kültürel zekâ (KZ) ile kendi algılanan istihdam edilebilirlik (KAİE) arasında pozitif bir ilişki vardır.
H4: Deneyimsel öğrenme (DÖ) ile akademik öz yeterlik (AÖY) arasında pozitif bir ilişki vardır.
H5: Deneyimsel öğrenme (DÖ) ile kültürel zekâ (KZ) arasında pozitif bir ilişki vardır.
H6: Deneyimsel öğrenme (DÖ) ile kendi algılanan istihdam edilebilirlik (KAİE) arasında pozitif bir ilişki vardır.



Şekil 1. Araştırma modeli ve bu modele ait alt değişkenler

Veri Toplama: Veriler, Bursa Teknik Üniversitesi öğrencilerine uygulanan anketler aracılığıyla toplanmıştır. Çeşitli öğrenci gruplarını temsil edecek şekilde özenle seçilen 500 katılımcıdan oluşan örneklem, akademik öz yeterlik, kültürel zekâ, deneyimsel öğrenme ve kendi algılanan istihdam edilebilirlik gibi değişkenleri ölçen anketi yanıtlamıştır.

SmartPLS ile Veri Analizi: Veriler, SmartPLS programı kullanılarak analiz edilmiş ve yapısal model değerlendirilmiştir. Büyük örneklem büyüklüğü (n=500) ve özenle seçilmiş örneklem, istatistiksel tahminlerin doğruluğunu artırarak hipotezlerin güvenilir bir şekilde test edilmesini sağlamaktadır.

Tablo 1. Hipotez testinin sonuçlarını

Hipotez	Yol Katsayısı (β)	T Değeri	R ²	f ²	Sonuç
H1	0.368	5.24	0.390	0.018	Kabul
H2	0.272	3.91	0.303	0.073	Kabul
H3	0.145	2.57	0.303	0.066	Kabul
H4	0.430	6.78	0.185	0.181	Kabul
H5	0.370	5.56	0.390	0.227	Kabul
H6	0.259	4.12	0.303	0.324	Kabul

Çalışma sonuçları, hipotezlerin doğrulandığını göstermektedir. Akademik öz yeterlik, kültürel zekâ ve deneyimsel öğrenme gibi faktörlerin akademik performans algısı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuştur. Bu çalışma, akademik başarıyı etkileyen faktörlerin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle öğrencilerin akademik öz yeterliklerinin artırılması, kültürel zekâ ve deneyimsel öğrenme yeteneklerinin desteklenmesi, genel akademik performanslarını iyileştirmede önemli rol oynamaktadır. Anket, literatürdeki bilgilere dayanarak, öğrencileri rekabetçi iş piyasasına hazırlamada önemli faktörler olarak tanımlanan yapılar odaklanmaktadır. Bu faktörler Tablo 2'de detaylı olarak tartışılmaktadır.

Tablo 2. Anket bilgileri

Oluşturmak (gizil değişkenler)		Öge/Gösterge (gözlemlenen değişkenler)
Akademik öz-yeterlik	AÖY 1	Kendim için belirlediğim çoğu hedefi başarabiliyorum.
	AÖY 2	Zor görevleri başaracağımdan eminim.
	AÖY 3	Aklıma koyduğum herhangi bir çabada başarılı olabilirim.
	AÖY 4	Hedeflerimi başarmak için azimle çalışabilirim.
	AÖY 5	Yeni görevleri iyi yapabiliyorum.
Kültürel Zekâ	KZ 1	Kariyerim başkalarının kültürel normlarını anlamama yardımcı oldu.
	KZ 2	Çok kültürlü etkileşimlerde kullandığım kültürel bilginin farkındayım.
	KZ 3	Diğer kültürlerin sanat ve zanaatlarını biliyorum.
	KZ 4	Farklı kültürlerden insanlarla etkileşimden keyif alıyorum.
	KZ 5	Çok kültürlü bir durumda gerektiğinde sözsüz iletişim davranışlarımı değiştiririm.
Deneyimsel Öğrenme	DÖ 1	Bu kurs, öğrenme hedefleri bağlamında etkili bir deneyim sunar.
	DÖ 2	İçerik ve öğrenme deneyimi kariyerimle ilgilidir.
	DÖ 3	Bu öğrenme deneyimini gelecekteki iş fırsatlarıyla bağdaştırıyorum.
	DÖ 4	Bu ders bana yeni bilgiler oluşturma fırsatı sağladı.
Kendi Algılanan İstihdam Edilebilirlik	KAİE 1	İşe kolayca çekici olmak için gerekli niteliklere sahibim.
	KAİE 2	Mezuniyetimden sonra iş bulacağıma güveniyorum.
Akademik kalite kültürü	AKK 1	BTÜ, mühendislik alanında önde gelen bir üniversitedir.
	AKK 2	Bildiğim kadarıyla, BTÜ Türkiye’de tanınmış bir üniversitedir.
	AKK 3	BTÜ'nün mükemmellik düzeyinde performans sergilediğine inanıyorum.
	AKK 4	BTÜ'deki eğitim deneyiminden memnunum.

Deneyimsel Öğrenme, Akademik Öz Yeterlilik, Kendi Algılanan İstihdam Edilebilirlik ve Kültürel Zekâ gibi belirlenen kritik başarı faktörleri arasındaki ilişkilerin öğrencilerin eğitim kalitesi algıları üzerindeki etkisini ölçmek için bir anket/soru formu geliştirilmiştir. Anket iki bölümden oluşmaktadır: Birinci bölüm demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, bölüm, akademik statü vb.) içerirken, ikinci bölümde öğrencilerden Akademik Öz Yeterlilik, Kültürel Zekâ, Deneyimsel Öğrenme, Kendi Algılanan İstihdam Edilebilirlik ve Akademik Kalite gibi beş gizil değişkeni temsil eden eğitim deneyimlerine yönelik algılarını 5 puanlık Likert tipi ölçekte değerlendirmeleri istenmiştir.

Bu çalışma, nicel bir araştırma yaklaşımı kullanarak gerçekleştirilmiştir. Veriler, Yarı Parametrik En Küçük Kareler Tekniği ile Yapısal Eşitlik Modeli (PLS-SEM) kullanılarak yapılandırılmış bir anket aracılığıyla toplanmış ve modelin doğrulanması için SmartPLS 3.0 yazılımına aktarılmıştır. Yazılım, sağlanan endojen latent değişkenlerin açıklanan varyansını maksimize eden bir algoritma kullanarak, latent değişkenler arasındaki ilişkileri (iç model katsayıları) ve bunların ilgili göstergelerle olan ilişkisini (dış model katsayıları) tahmin etmektedir. Önerilen model, nedenselliğin yapıdan ölçütlere doğru yönlendirildiği yansıtıcı bir modeldir.

4. Analiz Ve Bulgular

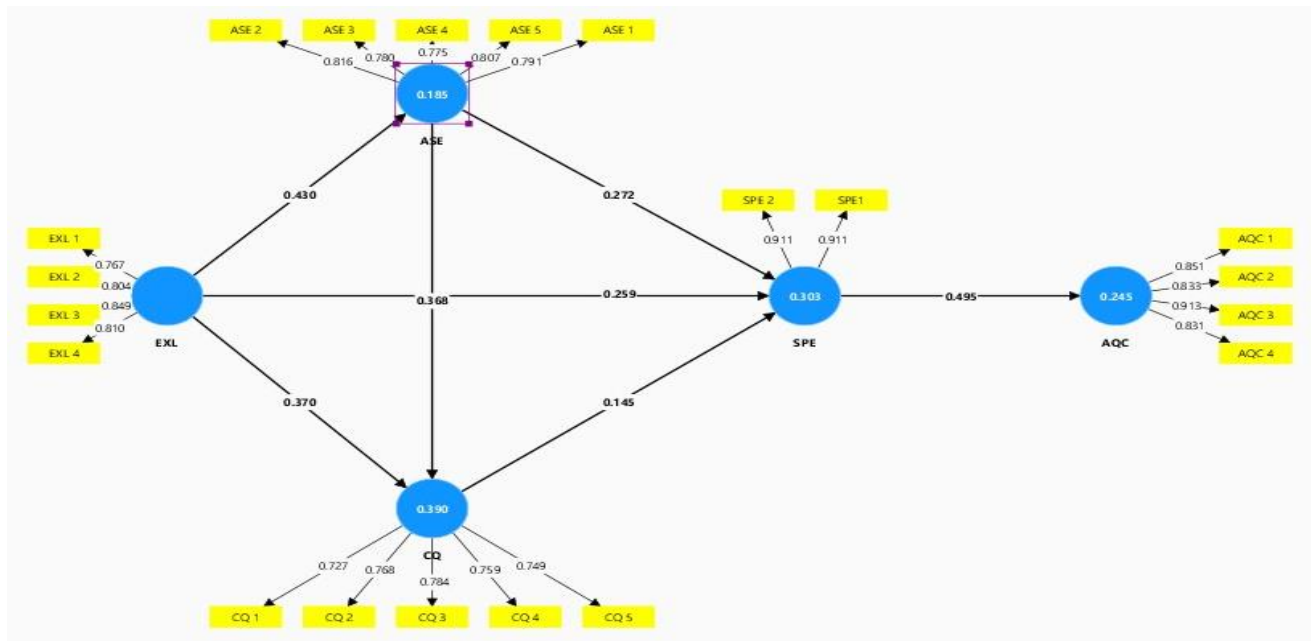
Bu çalışma, SmartPLS3 yazılımı kullanılarak iki ana kısımda gerçekleştirilmiştir.

Çalışma, yapısal eşitlik modelinin gözlenen ve gözlemlenmeyen değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlayan ölçüm modeli analizi ile başlamaktadır. Bu aşamada, araştırma değişkenlerinin ölçümünün tartışılması ve

göstergelerin geçerliliği ve güvenilirliğine odaklanılmıştır. Ölçüm modeli analizi, çalışmanın temelini oluşturan değişkenlerin doğru bir şekilde ölçüldüğünden emin olmayı amaçlamaktadır.

İkinci kısım ise yapısal model analizidir. Bu aşama, bağımsız ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin doğasını ortaya koyar ve bu ilişkileri açıklayan bir içsel model oluşturur. Her bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini ve açıklama gücünü araştırır. Yapısal model analizi, çalışma hipotezlerinin sonuçlarını ve ilişkilerin yönünü (pozitif veya negatif) belirler.

Çalışmanın sonuçları, toplanan verilerin ölçüm modeli kriterlerini karşılayıp karşılamadığının değerlendirilmesinin ardından yapısal modelin sonuçlarıyla birlikte sunulmuştur. Bu analizler, çalışmanın amacına ve belirlenen hedeflere ulaşma sürecini tamamlamış ve araştırma sorularına yanıt vermiştir. Sonuç olarak, SmartPLS3 programı kullanılarak yapılan bu iki aşamalı analiz süreci, araştırmanın teorik temelini güçlendirmiş ve hedeflenen sonuçları etkili bir şekilde sunmuştur.



Şekil 2. SmartPLS 3.0'dan çıktı sonuçları

4.1. Ölçüm Modeli analizi (Measurement Model)

Yakınsak Geçerlilik (Convergent Validity): Bir ölçeğin farklı ölçümleri arasındaki ilişkiyi değerlendirir. Aynı kavramı ölçen farklı ölçümlerin birbirleriyle tutarlı olup olmadığını gösterir. Yani, ölçek altındaki farklı ölçümler arasında yüksek bir korelasyon olması beklenir. Bu, ölçeğin güvenilirliğini ve geçerliliğini gösterir [35,36].

Ayırt Edici Geçerlilik (Discriminant Validity): Bir ölçeğin farklı kavramları ölçme yeteneğini değerlendirir. Farklı kavramları temsil eden ölçekler arasında düşük bir korelasyon olması gerektiğini vurgular. Yani, ölçümler arasında düşük korelasyonlar, farklı kavramları ölçtüğünü doğrular [36].

Bu iki ana bileşen, ölçüm modelinin geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak için temel olarak kullanılır.

4.1.1. Ölçeklerin yakınsak geçerlilik analizi (Convergent validity)

Yakınsak geçerlilik analizi, bir kavramı ölçmek için kullanılan maddelerin birbiriyle ne derece tutarlı olduğunu değerlendirir. Bu analiz, genellikle Hair Jr, Hult, Ringle ve Sarstedt (2016) tarafından belirtilen üç kriter aracılığıyla gerçekleştirilir:

İç Tutarlılık (Faktör Doygunlukları): Bir faktör altında yer alan ölçek maddelerinin birbirleriyle ne kadar tutarlı olduğunu ifade eder. Bu kriter, maddeler arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi yoluyla belirlenir.

Ölçeğin Güvenilirliği (Bileşik Güvenilirlik - CR): Ölçek altındaki tüm maddelerin bir araya gelerek ölçülen kavramı ne kadar doğru ve güvenilir bir şekilde yansıttığını ifade eder. Bileşik güvenilirlik, ölçeğin iç tutarlılığını değerlendirmek için kullanılır ve genellikle Cronbach'ın alfa katsayısı gibi istatistiksel yöntemlerle hesaplanır.

Çıkarılan Ortalama Varyans (AVE): Bir faktör altındaki maddelerin toplam varyansının ne kadarını açıkladığını ifade eder. AVE, bir faktör altındaki maddelerin birbirleriyle ne kadar tutarlı olduğunu değerlendiren bir kriterdir. Genellikle, AVE değeri 0.50'nin üzerinde olmalıdır, bu da maddelerin birbiriyle tutarlı olduğunu gösterir.

Bu üç kriter, ölçek altındaki maddelerin birbiriyle tutarlı olup olmadığını değerlendirmek için kullanılır ve ölçüm modelinin geçerliliğini sağlamak için önemlidir.

Tablo 3. Yakınsak Geçerlilik Kriterlerinin Açıklaması.

Standartlar	Onaylanan değerler
İç Tutarlılık- Faktör Doygunlukları	Hair Jr ve diğerleri'ye göre tüm soruların faktör yükü 0,50'den büyük olmalıdır[38].
Ölçeğin güvenilirliği- Bileşik Güvenilirlik (RC)	Hair Jr ve diğerleri'ye göre genel göstergeler arasındaki iç tutarlılığı yansıtabilmek için bileşik güvenilirlik (CR) değerlerinin 0,70'ten büyük olması gerekir[38].
Çıkarılan Ortalama Varyans (AVE)	Hair Jr ve diğerleri'ye, açıklanan varyans (AVE) değerlerinin, tüm faktör sorularının ölçümdeki başarısını yansıması için 0,50'den büyük olması gerekir[38].

İç Tutarlılık - Doygunluk Faktörü Yükleme: Araştırma modelinin iç tutarlılığı, soruların (maddelerin) tüm boyutlara ilişkin doyumluklarının test edilmesiyle tahmin edilmektedir. Çalışma modelinin yakınsak geçerliliğini doğrulamak için modelin geçerliliği, çalışma modeli öğelerinin doyumlukları (Faktör yükleme) ölçülerek değerlendirilir; burada Tablo 4'deki sonuçlar, çalışma modelinin doyumluk değerlerini gösterir.

Tablo 4. Her Boyut için Soru Doyumluklarının Sonuçları

Outer loadings - Matrix					
	AKK	AÖY	KZ	DÖ	KAİE
AKK 1	0.851				
AKK 2	0.833				
AKK 3	0.913				
AKK 4	0.831				
AÖY 2		0.816			
AÖY 3		0.780			
AÖY 4		0.775			
AÖY 5		0.807			
KZ 1			0.727		
KZ 2			0.768		
KZ 3			0.784		
KZ 4			0.759		
KZ 5			0.749		
DÖ 1				0.767	
DÖ 2				0.804	
DÖ 3				0.849	
DÖ 4				0.810	
KAİE 2					0.911
KAİE 1					0.911
KAİE 1		0.791			

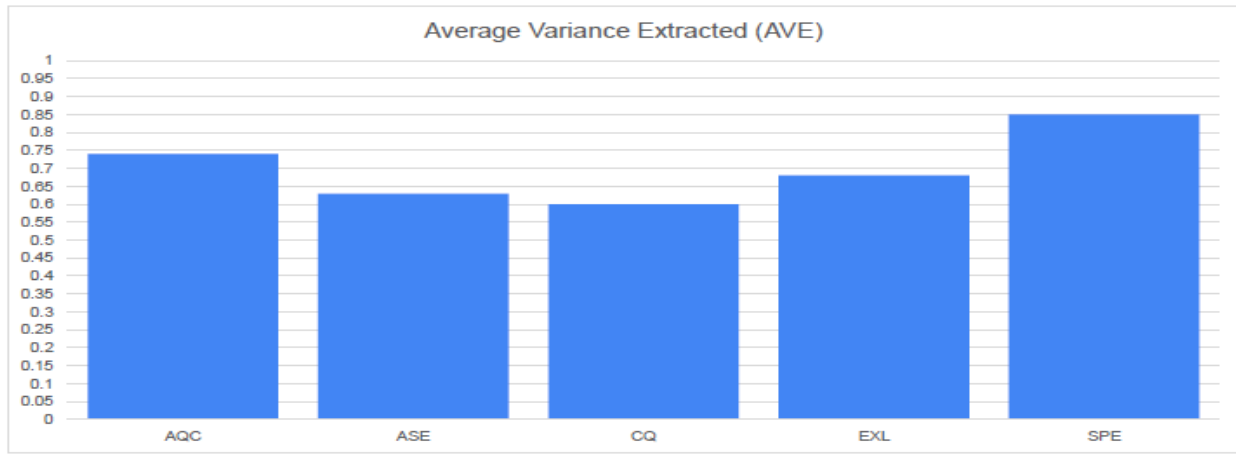
Bileşik Güvenilirlik Ölçeği (CR): Bileşik güvenilirlik, faktör yüklerinin toplamına göre gizli değişken faktör yüklerinin toplamı artı hata varyansını ölçer ve Hair Jr ve arkadaşlarına göre [38] önerilen değer 0,7 veya daha yüksek olmalıdır. Bileşik Güvenilirlik (CR) ölçeğinin güvenilirlik sonuçları Tablo 5'te gösterilebilir.

Tablo 5. CR ölçeğinin güvenilirlik sonuçları

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
AKK	0.880	0.884	0.918	0.736
AÖY	0.854	0.856	0.895	0.631
KZ	0.814	0.814	0.871	0.574
DÖ	0.822	0.823	0.882	0.653
KAİE	0.795	0.795	0.907	0.830

CR kompozit güvenilirlik ölçümü sonuçları yukarıdaki Tablo 5'te olduğu gibi tüm değerlerin 0,70'ten büyük olduğunu göstermektedir. Hair ve diğerleri'ya göre [38], çalışma faktörleri yüksek kabul edilmektedir.

Çıkarılan Ortalama Varyans (AVE): Açıklanan Ortalama Varyans (AVE) ölçüsü, yapısal model düzeyinde yakınsak geçerliliği kanıtlamak için kullanılan en popüler önlemlerden biridir. Bu ölçü, faktörle ilişkili göstergeler için kare yüklerin genel ortalaması, yani kare yüklerin toplamının gösterge (soru) sayısına bölünmesiyle tanımlanır. Bireysel göstergelerle aynı mantığı kullanarak, 0,50 veya daha yüksek bir AVE değeri, faktörün göstergelerindeki varyansın ortalama yarısından fazlasını açıkladığını gösterir. Buna karşılık, 0,50'den düşük bir AVE değeri, ortalamada hala varyansın olduğunu gösterir.

**Şekil 3.** AVE sonuçları

Çıkarılan Ortalama Varyansın sonuçları, Şekil 3'te gösterildiği gibi, tüm değerlerin önerilen standardı aştığını göstermektedir. Yani ortalama açıklanan varyans kriterinin karşılandığı, yani faktörün soruları arasında uyum olduğu anlamına gelmektedir.

4.1.2. Ayırt Edici Geçerlilik (Discriminant Validity)

Ayırt edici geçerlilik kriteri, kullanılan değişkenlerin mükerrer olmamasını sağlamak amacıyla değişkenlerin birbirinden farklılık derecesini, yani her değişkenin kendisini temsil ettiğini ve diğer değişkenleri temsil etmediğini ifade eder. Fornell ve Larcker [37] kriteri kullanılmış ve çalışma aracının ayırt edici geçerliliğinin olabilmesi için, çalışma değişkenlerinin her biri için Fornell-Larcker kriterinin geri kalan değişkenlerle karşılaştırılabilir en büyük kriter olması gerekmektedir. Yani değişkenin kendisini diğer değişkenlerden daha fazla temsil ettiği ve dolayısıyla çalışma değişkenleri arasında örtüşme olmadığı anlamına gelir. Tablo 6 örtüşmenin olmadığını ve dolayısıyla çalışmanın ayırt edici geçerliliği kriterini göstermektedir.

Tablo 6. Ayırt edici geçerlilik sonuçları

	AKK	AÖY	KZ	DÖ	KAİE
AKK	0.858				
AÖY	0.290	0.794			
KZ	0.401	0.528	0.758		
DÖ	0.456	0.430	0.528	0.808	
KAİE	0.495	0.459	0.425	0.452	0.911

Yukarıdakilere dayanarak, sonuçlar hem Yakınsak geçerliliği hem de Ayırıcı geçerliliği olan Ölçüm Modelinin analizi yoluyla değişkenleri ölçmek için kullanılan soruların geçerliliğini göstermektedir. İçsel model olan Yapısal Modelin analiz edilmesiyle devam edilebilir.

4.2.Yapısal Model Analizi

Standart modelin yakınsak ve ayırt edici geçerlilik ölçütlerinin sonuçları kabul edildikten sonra, bir sonraki adım yapısal modelin sonuçlarının değerlendirilmesi ile ilgilidir. Bu aşama, modelin tahmin yeteneklerini ve çalışma değişkenleri arasındaki ilişkileri incelemeyi içerir. Yapısal modelin değerlendirilmesi için kullanılması gereken temel kriterler şunlardır:

Yorumlama Katsayısı (R²): Bağımlı değişkenlerdeki değişkenliğin ne kadarını bağımsız değişkenlerin açıkladığını ölçer. Yüksek bir R² değeri, modelin verileri iyi açıkladığını gösterir [18].

Etki Boyutu (f²): Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini ölçer. Bu, ilişkinin gücünü ve önemini belirlemeye yardımcı olur [19].

Hipotez Testi: Modeldeki ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirler. Bu hipotezlerin kabul edilip edilmediğini gösterir.

Bu kriterler, yapısal modelin başarısını ve ilişkilerin gücünü değerlendirmek için kullanılır.

Tablo 7. Yapısal modeli değerlendirme kriterleri

Standartlar	Tanım
Açıklama Faktörü R ²	Cohen'e göre [40] , R ² yorumlama faktörünün değeri aşağıdaki gibidir: <ul style="list-style-type: none"> • R² <0,02 ise herhangi bir açıklama faktörü yoktur • 0,02 <=R²<0,12 ise küçük • 0,12 <=R²<0,25 ise orta • 0,25 <=R²<1 ise büyük
Etki Boyutu f ²	Hair ve arkadaşları'na göre[38] , f ² etki boyutunun değeri aşağıdaki gibidir: <ul style="list-style-type: none"> • f²<0,02 ise herhangi bir etki boyutu yoktur. • 0,02 <= f²<0,12 ise küçük • 0,12 <= f²<0,25 ise orta • 0,25 <= f²<1 ise büyük
Bootstrapping kullanarak yol katsayısını kontrol etme	Yol katsayısı büyüklük, uyum açısından tahmin edilmelidir ve normalde kullanılan değer aşağıdaki gibidir: <ul style="list-style-type: none"> • 10% anlamlılık düzeyinde 1,65'e eşittir. • 5% anlamlılık düzeyinde 1,96'e eşittir. • Hair ve arkadaşları'na göre[38] , 1% anlamlılık düzeyinde 2,59'e eşittir.

Açıklama Katsayısı (R²): Yorumlama katsayısı, yapısal bir modeli değerlendirmek için en yaygın ölçüdür ve R² değeri olarak bilinir. Bu katsayı, modelin tahmin gücünün bir ölçüsünü temsil eder ve yapısal modelin gerçek ve tahmin değerleri arasındaki kare korelasyonu olarak hesaplanır.

Tablo 8. Yorumlama katsayısı sonuçları

	R ²	R ² adjusted
AKK	0.245	0.243
AÖY	0.185	0.183
KZ	0.390	0.387
KAİE	0.303	0.299

Yüksek ve orta bir R² değeri, modelin verileri iyi açıkladığını gösterir.

Etki Boyutu (f²): Etki büyüklüğü değerleri her bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama yeteneğini açıklamaktadır.

Tablo 9. Etki büyüklüğü sonuçları

f-square-Matrix				
AKK	AÖY	KZ	DÖ	KAİE

AKK			
AÖY		0.181	0.073
KZ			0.018
DÖ	0.227	0.182	0.066
KAİE	0.324		

Tablodaki değerler bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin gücünü ve boyutunu göstermektedir.

Hipotez Testi: Bu aşama, araştırmanın ana sorularına ve hipotezlerine cevap verme yeteneğini belirlemeye yöneliktir. Hem yorumlama faktörünün hem de etki büyüklüğünün değerleri doğrulandıktan sonra hipotezlerin sonuçları test edilmiştir. Tablo 10'da yapısal model, çalışmanın hipotezlerinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 10. Hipotez sonuçları

	Path coefficients
AÖY-> KZ	0.368
AÖY->KAİE	0.272
KZ->KAİE	0.145
DÖ->AÖY	0.430
DÖ->KZ	0.370
DÖ->KAİE	0.259

Bursa Teknik Üniversitesi öğrencileri üzerinde yapılan yapısal model analizi sonuçlarına göre, AÖY (Akademik Öz Yeterlik) boyutu ile KZ (Kültürel Zekâ) boyutu arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişkiyi ifade eden korelasyon değeri 0.368'dir. Bu, AÖY boyutunun artmasıyla KZ boyutunun %37 arttığı anlamına gelir. T değerine baktığımızda, bu değer 1.96'dan büyük olması, ilişkinin önemli olduğunu gösterir ve bu da birinci hipotezin kabul edildiğini gösterir. Öte yandan, etki boyutu (f^2) incelendiğinde, AÖY bağımsız bir faktör olarak KZ üzerindeki etkisinin değeri 0.181'dir. Bu değer, Hair ve diğerlerinin tavsiyesine göre orta bir etki boyutunu temsil eder. Bu sonuçlar, AÖY'nin öğrencilerin kültürel zeka düzeylerini artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak etkisinin sınırlı olduğunu belirtmek önemlidir.

5. Sonuçlar ve Öneriler

Güncel eğilimler, geleceğin mezunlarının akademik hazırlıklarını geliştirmek için kritik başarı faktörleri olarak adlandırılan temel kariyer becerilerinin müfredata ve üniversite deneyimine entegre edilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu araştırmanın temel amacı, insan davranışlarını, algılarını ve eğilimlerini etkileyen karmaşık parametreleri incelemek için ikinci nesil çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerini kullanmaktır. Buradaki motivasyon, yükseköğretimde kaliteyi öznel bileşenlerine göre değerlendirebilmektir.

Bu çalışmada, öğrencilerin deneyimsel öğrenme, akademik öz-yeterlik, kültürel zekâ, öz-algılanan istihdam edilebilirlik ve akademik kalite algıları arasındaki nedensel ilişkileri incelenmiştir. Ayrıca mühendislik mezunlarının akademik başarısını etkileyen kritik faktörleri belirlemek ve bu faktörleri birbirine bağlayan çok değişkenli bir modeli doğrulamak amaçlanmıştır.

- Önerilen kritik faktörlerin akademik kalite kültürü üzerinde belirgin bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir.
- Deneyimsel öğrenmenin, öğrencilerin öz-algılanan istihdam edilebilirlikleri üzerinde en güçlü etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Bu durum, deneyimsel öğrenmenin kritik düşünmeyi geliştirme, uygulamaya dayalı teoriler oluşturma ve çok kültürlü anlayışı iyileştirme yeteneğiyle ilişkilendirilebilir.
- Deneyimsel öğrenme ile kültürel zekâ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, akademik öz-yeterlik ile kültürel zekâ arasında da anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlar, deneyimsel öğrenmenin öğrenci motivasyonunu artırma ve akademik hazırlığı geliştirme potansiyeline sahip olduğunu desteklemektedir.
- Deneyimsel öğrenme (DÖ) ile akademik öz-yeterlik (AÖY) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu, deneyimsel öğrenmenin akademik öz-yeterliliği doğrudan etkilemediği, ancak her ikisinin de kültürel zekayı (KZ) tahmin etmede güçlü göstergeler olduğunu göstermektedir.

Bu araştırma, eğitim programlarının belirlenen kritik faktörleri (deneyimsel öğrenme, akademik öz-yeterlik, kültürel zekâ) içermesinin önemini vurgulamakta ve öğrencilerin başarısını artırmak için bu faktörlerin entegre edilmesini önermektedir. Bu şekilde, öğrencilerin daha motive olmaları ve akademik olarak daha hazırlıklı olmaları sağlanabilir.

Kültürel zekâ (KZ) bulguları, bir kişinin kültürel olarak çeşitli ortamlarda etkili olabilme yeteneğiyle ilgili bir yetenek olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, genellikle kültürel olarak etkileşimli durumlardan etkilenen akademik ortamlardaki öz-yeterlilikle doğrudan ilişkilidir. Ayrıca, KZ'nin diğer zekâ türlerini tamamlayan çok boyutlu bir yapı olarak kabul edilmesi, genel zekâ ile de ilişkili olabileceğini düşündürmektedir [37].

Bu çalışma da ayrıca gözlenen ve gizli değişkenleri bir araya getiren bir modelin deneysel olarak doğrulanmasını sağlayarak, yükseköğretim kurumlarının öğrencilerinin hazırlığını artırmak için deneyimsel öğrenim fırsatlarını entegre etmelerinin önemini göstermektedir.

Öneriler arasında, mühendislik eğitim programlarının öğrencilerin Öz-Yeterlik deneyimlerini desteklemesi ve saha deneyimlerini kariyer becerileri olarak geliştirmelerine olanak tanınması bulunmaktadır. Ayrıca, üniversitelerin kariyer danışmanlığı ve öz-yeterlik geliştirme programları sunarak öğrencilerin kariyer hedeflerine güvenle ilerlemelerini sağlamaları önerilmektedir.

- Yükseköğretim kurumları, öğrencilerin deneyimsel öğrenme fırsatlarına erişimini artırmalıdır.
- Müfredat, kültürel zekâyı ve akademik öz-yeterliliği geliştirecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Öğrencilerin motivasyonunu ve akademik hazırlığını artırmak için destekleyici bir öğrenme ortamı yaratılmalıdır.
- Bu faktörlerin etkisini daha detaylı anlamak için daha fazla araştırma yapılmalıdır.

Sınırlılıklar:

- Çalışma, belirli bir üniversitedeki mühendislik öğrencileriyle sınırlıdır.
- Bulguların diğer disiplinler ve kültürler için genellenebilirliği sınırlı olabilir.
- Öz-bildirime dayalı veriler kullanılmıştır, bu da yanlılığa neden olabilir.

Gelecek Araştırmalar:

- Farklı disiplinler ve kültürlerdeki öğrencilerle daha fazla araştırma yapılmalıdır.
- Bu faktörlerin uzun vadeli etkilerini incelemek için boyutsal çalışmalar yapılmalıdır.
- Deneyimsel öğrenme, akademik öz-yeterlik ve kültürel zekâyı geliştirmek için etkili stratejiler araştırılmalıdır.

Bu çalışma, mühendislik öğrencilerinin akademik başarısını etkileyen faktörler hakkında değerli bilgiler sunmaktadır. Bulgular, eğitimciler ve politika yapımcılar için öğrenci başarısını artırmak için kullanılacak pratik bilgiler sağlayabilir.

Yazar Katkıları: Kavramsallaştırma, H.Ş. ve D.D.; metodoloji, D.D.; yazılım, H.Ş. ve D.D.; doğrulama, H.Ş.; biçimsel analiz, H.Ş.; soruşturma, H.Ş.; kaynaklar, D.D.; veri iyileştirme, A.A.; yazı- orijinal taslak hazırlama, A.A., H.Ş. ve D.D.; yazma- gözden geçirme ve düzenleme, H.Ş. ve D.D.; görselleştirme, H.Ş. ve D.D., Tüm yazarlar makalenin yayınlanan versiyonunu okudu ve kabul etti.

Finansman: Bu araştırma dışarıdan fon almadı.

Çıkar çatışmaları: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Bilgilendirme: Bu çalışma Bursa Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Delal Demir'in yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Kaynaklar

- [1] Y. SARIER, "Türkiye'de Öğrencilerin Akademik Başarısını Etkileyen Faktörler: Bir Meta-Analiz Çalışması," *Hacettepe Üniversitesi - Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2016.
- [2] R. E. Keller, E. Johnson, and S. DeShong, "A structural equation model looking at student's participatory behavior and their success in Calculus I," *Int J STEM Educ*, vol. 4, no. 1, pp. 1-11, Dec. 2017, doi: 10.1186/S40594-017-0093-0/TABLES/4.
- [3] X. Wang, M. Dai, and R. Mathis, "The influences of student- and school-level factors on engineering undergraduate student success outcomes: A multi-level multi-school study," *Int J STEM Educ*, vol. 9, no. 1, pp. 1-13, Dec. 2022, doi: 10.1186/S40594-022-00338-Y/TABLES/2.
- [4] A. R. Carberry and D. R. Baker, "The Impact of Culture on Engineering and Engineering Education," pp. 217-239, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-66659-4_10.
- [5] R. Y. Chan, "Understanding The Purpose Of Higher Education: An Analysis Of The Economic And Social Benefits For Completing A College Degree," 2016.

- [6] M. Sarstedt, C. M. Ringle, and J. F. Hair, "Partial Least Squares Structural Equation Modeling," *Handbook of Market Research*, pp. 1–40, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-05542-8_15-1.
- [7] A. C. Campos, J. Da, C. Mendes, J. A. Silva, and P. Oom Do Valle, "Critical success factors for a total quality culture: A structural model," *Tourism & Management Studies*, vol. 10, no. 1, pp. 7–15, 2014, Accessed: Aug. 06, 2024. [Online]. Available: <https://tmstudies.net/index.php/ectms/article/view/641>
- [8] A. Rothwell and J. Arnold, "Self-perceived employability: Development and validation of a scale," *Personnel Review*, vol. 36, no. 1, pp. 23–41, 2007, doi: 10.1108/00483480710716704.
- [9] E. Alyahyan and D. Düşteğör, "Predicting academic success in higher education: literature review and best practices," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 17, no. 1, pp. 1–21, Dec. 2020, doi: 10.1186/S41239-020-0177-7/TABLES/15.
- [10] T. T. York, C. Gibson, and S. Rankin, "Defining and Measuring Academic Success. Practical Assessment, Research & Evaluation, 20(5).," vol. 20, no. 5, 2015.
- [11] M. Coetzee and N. Harry, "Emotional intelligence as a predictor of employees' career adaptability," *J Vocat Behav*, vol. 84, no. 1, pp. 90–97, Feb. 2014, doi: 10.1016/J.JVB.2013.09.001.
- [12] M. Coetzee and D. Schreuder, "The relation between career anchors, emotional intelligence and employability satisfaction among workers in the service industry," *76 Southern African Business Review*, vol. 15, p. 2011.
- [13] J. L. Brown, S. J. Hammer, H. N. Perera, and P. McIlveen, "Relations between graduates' learning experiences and employment outcomes: a cautionary note for institutional performance indicators," *Int J Educ Vocat Guid*, vol. 22, no. 1, pp. 137–156, Apr. 2022, doi: 10.1007/s10775-021-09477-0.
- [14] T. Papadopoulos and C. Armatas, "Evaluation Of An Ict Skills Program: Enhancing Graduate Capabilities And Employability," *International Journal of Electronic Commerce Studies*, vol. 4, no. 1, pp. 93–102, Jul. 2013, doi: 10.7903/IJECS.1115.
- [15] A. L. Miller, K. T. Fassett, and D. L. Palmer, "Achievement goal orientation: A predictor of student engagement in higher education," *Motiv Emot*, vol. 45, no. 3, pp. 327–344, Jun. 2021, doi: 10.1007/S11031-021-09881-7/TABLES/10.
- [16] S. Clark, "Employability and the fine art student," *CEBE Transactions*, vol. 9, no. 2, pp. 7–29, 2012, doi: 10.11120/TRAN.2012.09020007.
- [17] M. Menz, "Integrating academic skills and employability - revisiting the learning journal," *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, vol. 8, no. 1, pp. 115–120, Sep. 2020, doi: 10.14297/JPAAP.V8I1.393.
- [18] K. S. Amant, "Expanding Internships to Enhance Academic-Industry Relations: A Perspective in Stakeholder Education," <http://dx.doi.org/10.2190/MBJF-PW01-EJ9D-5QT0>, vol. 33, no. 3, pp. 231–241, Jul. 2003, doi: 10.2190/MBJF-PW01-EJ9D-5QT0.
- [19] M. A. Andreu Andrés and M. García Casas, "Perceptions of gaming as experiential learning by engineering students," *International Journal of Engineering Education*, vol. 27, no. 4, pp. 795–804, 2011, Accessed: Aug. 07, 2024. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/handle/10251/57102>
- [20] R. Arslan and S. Di Bono, "A Comparative Study: Challenges and Opportunities for European Union Dual Vocational Training Systems," 2013. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/283796181>
- [21] B. M. Bass, B. J. Avolio, D. I. Jung, and Y. Berson, "Predicting unit performance by assessing transformational and transactional leadership," *J Appl Psychol*, vol. 88, no. 2, pp. 207–218, Apr. 2003, doi: 10.1037/0021-9010.88.2.207.
- [22] J.-M. J. Booth, "Experiential Learning Through Simulation And Prototyping In First Year Engineering Design," 2014.
- [23] V. A. Segarra and W. A. Gentry, "Taking ownership of your career: professional development through experiential learning," *BMC Proc*, vol. 15, no. 2, pp. 1–7, Jun. 2021, doi: 10.1186/S12919-021-00211-W/TABLES/2.
- [24] A. Barnett, "Self-Efficacy," *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, pp. 6235–6238, 2023, doi: 10.1007/978-3-031-17299-1_2631.
- [25] A. A. Adediwura, "Effect of peer and self-assessment on male and female students' self-efficacy and self-autonomy in the learning of mathematics," *Gender and Behaviour*, vol. 10, no. 1, pp. 4492–4508, 2012.
- [26] T. Honicke, J. Broadbent, and M. Fuller-Tyszkiewicz, "The self-efficacy and academic performance reciprocal relationship: the influence of task difficulty and baseline achievement on learner trajectory," *Higher Education Research and Development*, vol. 42, no. 8, pp. 1936–1953, 2023, doi: 10.1080/07294360.2023.2197194.
- [27] B. Hunter, G. P. White, and G. C. Godbey, "What Does It Mean to Be Globally Competent?," <http://dx.doi.org/10.1177/1028315306286930>, vol. 10, no. 3, pp. 267–285, Sep. 2006, doi: 10.1177/1028315306286930.
- [28] G. L. Downey et al., "The Globally Competent Engineer: Working Effectively with People Who Define Problems Differently," *Journal of Engineering Education*, vol. 95, no. 2, pp. 107–122, Apr. 2006, doi: 10.1002/J.2168-9830.2006.TB00883.X.
- [29] C. Del Vitto, "Cross-Cultural 'Soft Skills' and the Global Engineer: Corporate Best Practices and Trainer Methodologies Cross-Cultural 'Soft Skills' and the Global Engineer: Corporate 'Best Practices' and Trainer Methodologies," 2008, Accessed: Aug. 07, 2024. [Online]. Available: <http://digitalcommons.uri.edu/ojgeehttp://digitalcommons.uri.edu/ojgee/vol3/iss1/1http://digitalcommons.uri.edu/ojgee/vol3/iss1/1http://digitalcommons.uri.edu/ojgee>
- [30] R. J. Sternberg, "A triarchic view of intelligence in cross-cultural perspective," *Human Abilities in Cultural Context*, pp. 60–85, Feb. 2010, doi: 10.1017/CBO9780511574603.003.
- [31] Q. Huang and A. C. K. Cheung, "More is not Always Better: The Curvilinear Relationship Between Intercultural Learning and Adolescents' Global Competence," *Appl Res Qual Life*, vol. 19, no. 2, pp. 835–857, Apr. 2024, doi: 10.1007/s11482-023-10268-8.
- [32] A. Rothwell and J. Arnold, "Self-perceived employability: Development and validation of a scale," *Personnel Review*, vol. 36, no. 1, pp. 23–41, 2007, doi: 10.1108/00483480710716704.
- [33] M. M. Arshida, T. Abdul, J. Abdullah, and S. Agil, "Critical Success Factors For Total Quality Management Implementation Within The Libyan Iron And Steel Company," 2013.
- [34] M. Zuhdi Ibrahim, M. Nizam Ab Rahman, and R. M. Yasin, "Determining Factors of Students' Satisfaction with Malaysian Skills Training Institutes," *International Education Studies*, vol. 7, no. 6, 2014, doi: 10.5539/ies.v7n6p9.

-
- [35] J. Henseler, C. M. Ringle, and R. R. Sinkovics, "The use of partial least squares path modeling in international marketing," *Advances in International Marketing*, vol. 20, pp. 277–319, 2009, doi: 10.1108/S1474-7979(2009)0000020014/FULL/XML.
- [36] H. K. Alay, A. Keskin, M. T. Deveciyan, G. Şen, D. Kayaldereden, and Ş. Berber, "The impact of green business ethics and green financing on sustainable business performance of industries in Türkiye: The mediating role of corporate social responsibility," *Sustainability*, vol. 16, no. 17, p. 7868, 2024, doi: 10.3390/su16177868.
- [37] C. Fornell and D. F. Larcker, "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, vol. 18, no. 1, p. 39, Feb. 1981, doi: 10.2307/3151312.
- [38] J. F. Hair, G. T. M. Hult, C. M. Ringle, M. Sarstedt, N. P. Danks, and S. Ray, "Evaluation of Reflective Measurement Models," pp. 75–90, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-80519-7_4.
- [39] J. F. Hair, C. M. Ringle, and M. Sarstedt, "Partial Least Squares Structural Equation Modeling: Rigorous Applications, Better Results and Higher Acceptance," *Long Range Plann*, vol. 46, no. 1–2, pp. 1–12, 2013, doi: 10.1016/J.LRP.2013.01.001.
- [40] J. Cohen, "Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences," *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, May 2013, doi: 10.4324/9780203771587.