
AKADEMİK PERSPEKTİFTEN NİCEL KARAR YÖNTEMLERİ

Editör: Doç.Dr.Yusuf ŞAHİN



yaz
yayınları

Akademik Perspektiften Nicel Karar Yöntemleri

Editör

Doç.Dr. Yusuf ŞAHİN

yaz
yayınları

2025

Akademik Perspektiften Nicel Karar Yöntemleri

Editör: Doç.Dr. Yusuf ŞAHİN

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-5596-97-0

Haziran 2025 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Lisans Öğrencilerinin Yaşam Doyumlarının İncelenmesine Yönelik Ampirik Bir Çalışma	1
<i>Zeliha KAYGISIZ ERTUĞ</i>	
Risk Analysis and Management with Numerical Methods: Monte Carlo Simulation and Scenario Analysis Approaches	22
<i>Cansu ERGENÇ ÖZDAŞ</i>	
Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Dünya Üniversiteler Sıralaması: Times Higher Education Ranking Örneği	51
<i>Ceren YAMAN YILMAZ</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN YAŞAM DOYUMLARININ İNCELENMESİNE YÖNELİK AMPİRİK BİR ÇALIŞMA

Zeliha KAYGISIZ ERTUĞ¹

1. GİRİŞ

Psikoloji bilimi ortaya çıktığı ilk dönemlerden itibaren uzun bir süre mutluluk ve yaşam doyumu gibi pozitif durumlardan daha çok depresyon ve anksiyete gibi negatif durumlara odaklanmıştır. Ancak 1980’li yıllardan sonra bu durumda bir değişiklik olmuştur. Pozitif duygulara artan ilgiyle birlikte insanların yaşamlarını olumlu bir şekilde deneyimlemelerini sağlayacak yolların nasıl olduğuna yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır; araştırmacıların “özel iyi oluş”, “mutluluk” ve “yaşam doyumu” gibi konularda yaptığı çalışmaların sayısında önemli bir artış gözlenmiştir. Sosyal bilimciler ve politikacılar da pozitif psikolojinin önemli kavramlarından biri olan yaşam doyumunu belirleyen koşullara ve tutumlara artan ilgiyi vurgulamaya başlamıştır (Gilman ve Huebner, 2003: 192; Myers ve Diener, 1995: 10).

Yaşam doyumu kavramını doğru tanımlayabilmek adına, doyum kavramının derinlemesine ele alınması gerekmektedir. Doyum; bireyin gereksinimlerinin, beklentilerinin, arzu ve isteklerin giderilmesi, organizmada yakınlık, sevgi ve başarı gibi ruhsal ihtiyaçlar ve cinsellik, açlık, susuzluk gibi temel biyolojik ihtiyaçların karşılanması sonucu bireyin tatmin olma durumudur. Yaşam doyumu, kişinin kendisinin belirlediği ölçüt veya

¹ Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, zelihak@ogu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1488-2377.

kriterlere uyumlu bir şekilde kişinin bütün hayatını olumlu değerlendirmesi olarak tanımlanabilir. Yaşam doyumunun bir başka tanımı ise bireyin gerçek yaşantıları ile beklentilerinin karşılaştırılması durumunda elde edilen sonuçtur (Diener, 1984).

Karabulut ve Özer'e göre (2003) günlük yaşamlarında yaptıkları etkinliklerden zevk alan, kendilerini önemli ve değerli hisseden ve yaşama genelde pozitif bir bakış açısıyla bakan bireylerin yaşam doyumları yüksek kişilerdir. Bireylerin hayatlarında karşılarına çıkan olumsuzluklar, engeller ya da çatışma durumlarında ise yaşam doyumlarında düşüş gözlemlenmektedir (Demirel ve Canat, 2004).

İnsanların hayatlarından duydukları doyum yaşamın her aşamasında olduğu gibi, genç yetişkinlik dönemlerini kapsayan üniversite çağlarında da oldukça önemlidir. Üniversite öğrencilerinin büyük kısmı çocukluktan beri yaşadıkları yerden ayrılarak başka bir şehre gitmektedir. Bunun neticesinde öğrenci farklı bir şehirde, farklı insanlarla ve farklı bir kültüre ait yaşam tarzı ile karşılaşmaktadır ve bu yeni duruma adapte olması gerekmektedir. Bunun bir sonucu olarak birçok öğrencinin hayatında bazı sorunlar oluşmaktadır. Bu noktada öğrencilerin kendi hayatlarına ilişkin yaptıkları değerlendirmelerle ulaştıkları sonuçlar yaşam doyumunun belirleyici olmaktadır.

Üniversite dönemindeki bireylerin yaşam doyumları hayatlarının her alanını etkilediği için oldukça önemlidir. Üniversite dönemindeki kişi yetişkinliğe ilk adımlarını bu yıllarda atmaktadır. Bu dönem üniversite öğrencilerinin iş hayatına hazırlandıkları ve kendi değer sistemlerini oluşturdukları bir dönem olarak kabul edilebilir (Diener, 2000). Bu noktadan hareketle, üniversitede okuyan öğrencilerin kişilik özelliklerinin yaşam doyumları üzerinde ne derece etkili olduğunun araştırılması gerekmektedir. Konunun sözü edilen öneminden hareketle bu çalışmada İşletme Bölümü

öğrencilerinin yaşam doyumu davranışları ve yaşam doyumlarını etkileyen faktörler araştırılmıştır.

Üniversite öğrencilerinin yaşam doyumları üzerine son yıllarda Türkiye’de yapılan çalışmaların bazıları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Yelpaze ve Yakar (2019), üniversite öğrencilerinin yaşam doyumları ile bilişsel esnekliklerini bir arada incelediği çalışmada, 545 öğrenciden veri toplamıştır. Elde edilen sonuçlar, İlahiyat Fakültesi’nde okuyan öğrencilerin yaşam doyumlarının yüksek olduğunu, kadın öğrencilerin ve düşük başarıya sahip olan öğrencilerin ise bilişsel esnekliklerinin düşük olduğunu göstermiştir.

Arslan ve Bektaş (2019), İstanbul’daki devlet ve vakıf üniversitelerinin Sağlık Bilimleri Fakültesi’nde okuyan 182 öğrenciden elde ettikleri verileri hipotez testleri ile korelasyon ve regresyon analize tabi tutmuşlardır. Elde edilen sonuçlar, vakıf üniversitelerinde okuyan öğrencilerin yaşam doyumlarının, devlet üniversitesinde okuyanlara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Demirbilek ve Bozanoğlu (2023), lisans öğrenimi almakta olan öğrencilerin yaşam doyumu, iletişim becerileri ve yaşam boyu öğrenme düzeyleri arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçladıkları çalışmada, Bingöl Üniversitesi’nde öğrenim görmekte olan 561 öğrenciden veri toplamışlardır. Bağımsız örneklem t testi, varyans analizi ve regresyon analizi kullanılan çalışmanın sonucunda, yaşam doyumu ile cinsiyet, fakülte ve sınıf düzeyi arasında ilişki bulunmazken, yaşam boyu öğrenme ile cinsiyet ve fakülte arasında ilişki olduğu, iletişim becerileri ile de cinsiyet arasında yine anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.

Yam ve Kumcağız (2021), üniversitede okuyan öğrencilerin helikopter anne tutumlarının yaşam doyumları ile psikolojik iyi oluşları üzerindeki yordayıcı rolünü incelemeyi

amaçladıkları çalışmada, 240 üniversite öğrencisinden veri toplamışlardır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin helikopter anne tutumlarının yaşam doyumları ile psikolojik iyi oluşları üzerinde negatif yordayıcı etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, öğrencilerin helikopter anne tutumlarının yükselmesinin, onların yaşam doyumları ile psikolojik iyi oluş düzeylerinde azaltıcı etki yapacağı şeklinde yorumlanmıştır.

Akdeniz vd. (2021), 913 üniversite öğrencisi ile yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin yaşam doyumlarının psikolojik sağlık düzeylerine etkilerini incelemiştir. Yüzdelik değerler, manova, korelasyon ve regresyon analizi bulguları sonucunda; yaşam doyumu ile psikolojik sağlık arasında yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kadın öğrencilerin psikolojik sağlıklarının erkeklere göre daha yüksek olduğu tespit edilirken, yaşam doyumu ile okunulan bölüm arasında da istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur.

Türk (2024), üniversitede okuyan öğrencilerin yaşam doyumlarını belirlemek ve temel psikolojik gereksinimlerinin karşılanma durumunun yaşam düzeyine olan etkisini ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada, 434 öğrenciden veri toplamıştır. Çoklu doğrusal regresyon ve korelasyon analizinin yapıldığı ve betimleyici istatistiklerin incelendiği çalışmada elde edilen sonuçlar; yaşam doyumu ile özerklik, yeterlik ve ilişki ihtiyacı arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğunu gösterirken; öğrencilerin özerklik, yeterlik ve ilişki ihtiyaçlarının karşılanma düzeylerinin arttıkça yaşam doyumlarının da arttığını göstermiştir.

Parvizi ve Özabacı (2022), üniversite öğrencilerinin psikolojik iyi oluş ve yaşam doyumlarının yordayıcısı olarak bilişsel esnekliğin rolünü inceledikleri çalışmada, 328 öğrenciden veri toplamışlardır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin bilişsel

esneklikleri ile psikolojik iyi oluşları ve yaşam doyumları arasında anlamlı ilişki olduğunu göstermiştir.

Güler vd. (2023), spor bilimleri fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin kariyerlerine yönelik stresin onların yaşam doyumu üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 221 öğrenciden elde edilen veriler bağımsız örneklem t testi, varyans analizi, regresyon ve korelasyon analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin yaşam doyumları ile akademik başarıları ve refah durumları arasında, kariyerlerine ilişkin stresleri ile yaşları ve sınıf düzeyleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Kaçık ve Acar (2020), üniversite öğrencilerinin gelişmeleri kaçırma korkusu düzeyleri ile yaşam doyumları arasındaki ilişkiyi ve bunların bazı demografik değişkenlere göre farklılıklarını incelemişlerdir. 307 öğrenciden elde edilen veriler t testi, varyans analizi ve korelasyon analizine tabi tutulmuştur. Çalışma sonucunda, gelişmeleri kaçırma korkusu ile yaşam doyumu arasında bir ilişki bulunmamıştır. Aynı zamanda, öğrencilerin gelişmeleri kaçırma korkusu düzeyleri ile yaşları ve sınıfları arasında anlamlı ilişkiler bulunurken, yaşam doyumu ile tüm demografik değişkenler arasında bir ilişki bulunmamıştır.

2. YÖNTEM

Üniversite öğrencilerinin yaşam doyumlarına ilişkin tutum boyutlarını Açıklayıcı Faktör Analizi ile saptamak ve bu boyutların öğrencilerin kişisel özelliklerine (öğretim şekli, kaygı durumu, bölüm değiştirmeyi isteyip istememe, sınıf, not ortalaması, ailenin yerleşim yeri, okunulan bölümü tercih sebebi, babanın eğitim durumu, ailedeki çocuk sırası, yetiştirilme tarzı) göre farklılıklarını bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile tespit etmek için yapılan bu çalışmada, çalışmanın evrenini Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü'nde okuyan bütün öğrenciler (912 öğrenci) oluşturmaktadır. Araştırmada tamsayım hedeflense de toplam 400 öğrenciye ulaşılabilmiş ve eksik ya da hatalı anketler elenerek 371 öğrenci üzerinden analizler yapılmıştır.

Çalışmada verilerin toplanması amacıyla uygulanan anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde, öğrencilerin sınıf, öğretim şekli, cinsiyet, not ortalaması, aile ikamet yeri, anne ve baba eğitim durumu, anne ve baba mesleği, bölüm değiştirmeyi isteyip istememe, okunulan bölümü tercih sebebi, gelecek kaygısı taşıyıp taşımama ve taşınılan gelecek kaygısı türünü belirlemeye yönelik demografik sorulardan oluşan kişisel bilgi formu yer almaktadır. Söz konusu form hazırlanırken hem literatürden yararlanılmış hem de farklı sorular eklenmiştir. İkinci bölümde, Kaba vd. (2018) tarafından geliştirilen “Yetişkin Yaşam Doyumu Ölçeği (YYDÖ)” kullanılmıştır. Bu ölçek 21 maddeden oluşmaktadır ve altıncı madde ters kodlanmıştır. Ölçek beşli likert tipi (1=Kesinlikle uygun değil, 2=Uygun değildir, 3=Kısmen uygundur, 4=Uygundur, 5=Tamamen uygundur) olarak tasarlanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda “genel yaşam doyumu”, “ilişki doyumu”, “benlik doyumu”, “sosyal çevre doyumu” ve “iş doyumu” olmak üzere toplam beş boyuttan oluştuğu tespit edilmiştir. Söz konusu orjinal ölçeğin son üç maddesi yetişkinlerin işleri (meslekleri) ile ilgili maddeleri içermektedir (İşimden memnunum, İşe gitmek için sabırsızlanırım ve hayata tekrar başlama şansı verilse aynı işi yaparım). Bu çalışma ise üniversite öğrencilerine yönelik olduğundan, söz konusu üç madde (Okulumdan memnunum, Okula gitmek için sabırsızlanırım ve Hayata tekrara başlama şansı verilse aynı bölümü okurum) şeklinde değiştirilmiştir.

Araştırmanın yapılabilmesi için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler İnsan Araştırmaları Etik

Kurulu'ndan 24/03/2025 tarihiyle ve 2025-06 toplantı numarasıyla etik kurul onayı alınmıştır. Ayrıca YYDÖ'nin güvenirlik analizi sonucu Cronbach's Alpha değeri %82,8 olarak elde edilmiştir.

3. BULGULAR VE YORUM

Çalışma sonucunda elde edilen açıklayıcı faktör analizi bulguları ve karşılaştırma analizi (bağımsız örneklem t testi ve ANOVA) bulguları aşağıda sırayla verilmiştir. Yapılan tüm analizlerde IBM SPSS Statistics 23 lisanslı programı kullanılmıştır.

3.1. Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) Bulguları

YYDÖ'ndeki maddelerin nasıl gruplandığını ve varyans açıklama oranlarını belirlemek için AFA uygulanmıştır.

YYDÖ'nin alındığı orijinal çalışmada (Kaba vd., 2018) ölçek Açıklayıcı Faktör Analizi sonrasında beş alt boyuta indirgenmiştir. Bu çalışmada ise toplam 21 maddeden oluşan ölçek tekrar AFA'ya tabi tutulmuş ve faktör yükleri %50'den düşük olan maddeler (6 ve 7) çıkartılarak tekrar 19 maddeli ölçeğe AFA uygulanmıştır. Bunun sonucunda Kaba vd. (2018)'in çalışmasına paralel olarak aynı maddeler aynı faktörlerde toplanacak şekilde beş faktör elde edilmiş ve yine Kaba vd. (2018)'in çalışmasından yararlanılarak bu faktörler aynı şekilde isimlendirilmiştir. Bu noktada sadece Kaba vd. (2018)'in çalışmasında son üç maddenin oluşturduğu faktör “İş Doyumu” faktörü olarak isimlendirilirken, bu çalışmada “Okul Doyumu” faktörü olarak isimlendirilmiştir. Bu işlem sonucunda belirlenen 5 faktörün varyans açıklama yüzdesi %63,290 olarak bulunmuş olup, 19 maddeli 5 faktörlü AFA sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Yetişkin Yaşam Doyumu Ölçeği AFA Bulguları

Yaşam Doyumu Faktörleri	Öz Değer	Faktör Yükleri	Açıklanan Varyans%	KA.V %
Faktör 1: İlişki Doyumu	4,974		26,180	26,180
M8: Yeterince arkadaşım var.		0,730		
M9: İhtiyacım olduğunda arkadaşlarım bana yardımcı olurlar.		0,872		
M10: Arkadaşlarım bana iyi davranır.		0,866		
M11: Arkadaşlarımdan memnunum.		0,890		
Faktör 2: Genel Yaşam Doyumu	2,751		14,480	40,660
M1: Hayatımdan memnunum.		0,755		
M2: Hayat şartlarım mükemmel.		0,789		
M3: Hayatım, çoğu arkadaşımın hayatından daha iyidir.		0,731		
M4: Hayattan şimdiye kadar önemli şeyleri elde ettim.		0,571		
M5: İyi bir hayatım var.		0,777		
Faktör 3: Benlik Doyumu	1,670		8,791	49,451
M12: Eğlenceli birisiyim.		0,742		
M13: Kendimi seviyorum.		0,710		
M14: İyi bir insanım.		0,813		
M15: Kendimi başarılı bulurum.		0,576		
Faktör 4: Okul Doyumu	1,410		7,423	56,874
M19: Okulumdan memnunum.		0,755		
M20: Okula gitmek için sabırsızlanırım.		0,799		
M21: Hayata tekrar başlama şansı verilse aynı bölümü okurum.		0,707		
Faktör 5: Sosyal Çevre Doyumu	1,219		6,416	63,290
M16: Mahallemden memnunum.		0,799		
M17: Komşularımdan memnunum.		0,821		
M18: Yaşadığım yerde yapılabilecek eğlenceli birçok aktivite var.		0,577		
KMO=0,820	Barlett's- Ki Kare=2681,854	sd=171	p=0,000	

Elde edilen sonuçlara göre Barlett testi sonucu 2681,854 (sd=171) ve istatistiksel açıdan anlamlı (p=0,000) bulunmuştur. Bu nedenle değişkenler arasında yüksek korelasyonlar mevcuttur. Diğer bir ifadeyle veri setinin faktör analizi için uygun olduğu söylenebilir. KMO değeri ise %82 bulunmuştur. Bu değer %50'den büyük olduğundan veri setinin yine faktör analizi için uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca elde edilen 5 faktör toplam varyansın %63,290'ını açıklamaktadır.

3.2. Karşılaştırma Analizi Bulguları

Yetişkin Yaşam Doyumu ölçeğinden yukarıda ulaşılan beş faktör ile öğrencilerin kişisel özellikleri arasında bir ilişki

olup olmadığını ortaya koymak için karşılaştırma analizleri yapılmıştır. Değişken düzeyi iki olan değişkenler açısından ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemede t testi, ikiden fazla değişken düzeyi olanlar için ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

Öğretim şekli değişkeni bakımından faktörlerin bağımsız örneklemeler t testi bulguları Tablo 2’de verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; öğretim şekli değişkeni açısından anlamlı farklılık benlik doyumunu ve okul doyumunu boyutlarında ortaya çıkmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçlar, birinci öğretim öğrencilerinin benlik doyumunu boyutundaki yaşam doyumları ortalamalarının ikinci öğretim öğrencilerinininkine göre daha düşük olduğunu gösterirken; okul doyumunu boyutundaki yaşam doyumunu ortalamalarının ise birinci öğretim öğrencilerinde daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Tablo 2. Yaşam Doyumu Boyutlarının Öğretim Şekli Değişkeni Bakımından t Testi Bulguları

Faktörler	t	s.d.	p	Ortalama Fark
Faktör 3: Benlik Doyumu	-2,567	369	0,011	-0,27368
Faktör 4: Okul Doyumu	2,296	369	0,022	0,245203

Öğrencilerin gelecekle ilgili bir kaygılarının olup olmama durumuna göre faktörlerin t testi bulguları Tablo 3’de verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; bu değişken dikkate alındığında sadece genel yaşam doyumunu boyutunda anlamlı farklılık belirlenmiştir. Gelecekle ilgili kaygısının olduğunu ifade eden öğrencilerin genel yaşam doyumunu ortalamaları, gelecek kaygısı taşımadığını ifade eden öğrencilere göre daha düşük bulunmuştur.

Tablo 3. Yaşam Doyumu Boyutlarının Kaygı Durumu Bakımından t Testi Bulguları

Faktörler	t	s.d.	p	Ortalama Fark
Faktör 2: Genel Yaşam Doyumu	-4,907	369	0,00	-0,749914

Öğrencilerin bölüm değiştirmeyi isteyip istememeleri durumuna göre faktörlerin bağımsız örneklem t testi bulguları Tablo 4’de verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; bu değişken dikkate alındığında genel yaşam doyumu ile okul doyumu boyutlarında anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Bölümlerini değiştirmek isteyen öğrencilerin hem genel yaşam doyumu hem de okul doyumu ortalamaları, bölümünü değiştirmek istemeyen öğrencilerin ortalamalarına göre daha düşük çıkmıştır.

Tablo 4. Yaşam Doyumu Boyutlarının Bölüm Değişimini İsteyip İstememe Değişkeni Bakımından t Testi Bulguları

Faktörler	t	s.d.	p	Ortalama Fark
Faktör 2: Genel YD	-2,422	369	0,016	-0,24980
Faktör 4: Okul Doyumu	-8,938	369	0,000	-0,84260

Öğrencilerin sınıflarına göre faktörlerin ANOVA sonuçları Tablo 5’de verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; sınıf bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık sadece okul doyumu boyutunda gerçekleşmiştir. Bu noktada çoklu karşılaştırma testi (Tukey) yapılarak, hangi sınıf düzeyleri arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Yine Tablo 5’deki Tukey Testi bulgularına göre; bu boyutta gözlenen farklılığın birinci sınıf öğrencileri ile ikinci sınıf öğrencileri arasındaki farklılıktan ve yine birinci sınıf öğrencileri ile dördüncü sınıf üstü olan öğrenciler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı görülmektedir. Birinci sınıf öğrencilerinin okul doyumu boyutundaki yaşam doyumu ortalamaları, ikinci sınıf ve dördüncü sınıf üstü öğrencilere göre daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 5. Yaşam Doyumu Boyutlarının Sınıfa Göre ANOVA ve Tukey Hsd Testi Bulguları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Faktör 4: Okul Doyumu	Gruplar arası	13,983	4	3,496	3,594	0,007
	Gruplar içi	356,017	366	0,973		
	Toplam	370	370			
Tukey HSD Test İstatistikleri						
Sınıf	Sınıf	Ortalama Fark		Standart Hata	p	
Birinci sınıf	İkinci sınıf	0,470563		0,154343	0,021	
Birinci sınıf	Dördüncü sınıf üstü	0,723935		0,255132	0,038	

Öğrencilerin son dönem itibariyle sahip oldukları not ortalamasına göre faktörlerin ANOVA sonuçları Tablo 6’da verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; not ortalaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık sadece okul doyumu boyutunda gerçekleşmiştir. Bu noktada çoklu karşılaştırma testi (Tukey) yapılarak, hangi düzeyler arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Yine Tablo 6’daki Tukey Testi bulgularına göre; bu boyutta gözlenen farklılığın not ortalaması 0-1 arasında olanlarla not ortalaması 3-4 arasında olanlar ve not ortalaması 1-2 arasında olanlarla yine not ortalaması 3-4 arasında olanlar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Not ortalaması 3-4 arasında olan ve akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin okul doyumu ortalamaları, not ortalaması 0-1 ve 1-2 arasında olan ve akademik başarısı düşük olan öğrencilerin yaşam doyumu ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 6. Yaşam Doyumu Boyutlarının Not Ortalamasına Göre ANOVA ve Tukey Hsd Testi Bulguları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Faktör 4: Okul Doyumu	Gruplar arası	18,712	3	6,237	6,51	0,00
	Gruplar içi	351,288	367	0,957	6	0
	Toplam	370	370			
	Tukey HSD Test İstatistikleri					
Not Ortalaması	Not Ortalaması	Ortalama Fark		Standart Hata	p	
0-1	3-4	-1,191386		0,419231	0,02	
1-2	3-4	-0,690517		0,176577	4	
					0,00	
					1	

Üniversite hayatından önce öğrencinin yaşadığı yere göre faktörlerin ANAVO sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; yaşanan yer bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık genel yaşam doyumu boyutunda gerçekleşmiştir. Bu noktada çoklu karşılaştırma testi (Tukey) yapılarak hangi yerler arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Tablo 7’deki Tukey Testi bulgularına göre; genel yaşam doyumu boyutunda gözlemlenen farklılığın köyde oturan öğrencilerle il merkezinde oturan öğrenciler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı görülmüştür. Köyde oturan öğrencilerin genel yaşam doyumu boyutundaki yaşam doyumu ortalamaları, il merkezinde oturan öğrencilerin ortalamalarından daha düşüktür.

Tablo 7. Yaşam Doyumu Boyutlarının Yaşanılan Yere Göre ANOVA ve Tukey Hsd Testi Bulguları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Faktör 2: Genel Yaşam Doyum u	Gruplar arası	11,809	3	3,936	4,033	0,008
	Gruplar içi	358,191	367	0,976		
	Toplam	370	370			
	Tukey HSD Test İstatistikleri					
Yer Köy	Yer İl merkezi	Ortalama Fark		Std. Hata	p	
		-0,697828		0,230516	0,014	

Öğrencilerin İşletme Bölümü'nü tercih etme nedenlerine göre faktörlerin ANAVO sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; tercih nedeni bakımından genel yaşam doyumu ve okul doyumu boyutlarında anlamlı farklılık bulunmuştur. Aynı tablodaki Tukey Testi bulgularına bakıldığında ise genel yaşam doyumu boyutundaki farklılığın kendi tercihi olan öğrenciler ile puanı yettiği için tercih eden öğrenciler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Kendi isteğiyle tercih eden öğrencilerin genel yaşam doyumu ortalamaları, puanı yettiği için tercih eden öğrencilerin genel yaşam doyumu ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur. Okul doyumu boyutundaki farklılığın ise kendi isteğiyle tercih yapan öğrenciler ile diğer tüm öğrenciler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı görülmüştür. Kendi isteğiyle okuduğu bölümü tercih eden öğrencilerin okul doyumu ortalamaları, diğer tüm sebepler nedeniyle tercih yapan öğrencilerin okul doyumu ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur. Bu noktada bölüm tercihi dikkate alındığında; okul doyumu en yüksek olan öğrenciler kendi isteğiyle tercih yapanlar olurken, okul doyumu en düşük olan öğrenciler ise ailesinin isteğiyle tercih yapan öğrenciler olmuştur.

Tablo 8. Yaşam Doyumu Boyutlarının Bölüm Tercih Nedenlerine Göre ANOVA ve Tukey Hsd Testi Bulguları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Faktör 2: Genel Yaşam Doyumu	Gruplar arası	12,180	3	4,060	4,164	0,006
	Gruplar içi	357,820	367	0,975		
	Toplam	370	370			
Faktör 4: Okul Doyumu	Gruplar arası	37,964	3	12,655	13,987	0,000
	Gruplar içi	332,036	367	0,905		
	Toplam	370	370			
Tukey HSD Test İstatistikleri						
Genel Yaşam Doyumu		Ortalama Fark			Std. Hata	p
Tercih Nedeni	Tercih Nedeni					
Kendim	Puanımın yetmesi	0,379110			0,1139	0,005
Okul Doyumu						
Tercih Nedeni	Tercih Nedeni					
Kendim		0,935875			0,2428	0,001
Kendim	Aile	0,594097			0,1097	0,000
Kendim	Puanımın yetmesi	0,637987			0,1511	0,000
	Diğer					

Öğrencilerin babalarının eğitim durumlarına göre faktörlerin ANAVO sonuçları Tablo 9’da verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; babanın eğitim durumu bakımından sadece genel yaşam doyumu boyutunda anlamlı farklılık bulunmuştur. Aynı tablodaki Tukey Testi bulgularına bakıldığında ise bu boyutta ortaya çıkan farklılığın babası ilkokul mezunu olan öğrencilerle babası üniversite mezunu olan öğrenciler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı görülmüştür. Babası ilkokul mezunu olan öğrencilerin genel yaşam doyumu ortalamaları, babası üniversite mezunu olan öğrencilerin genel yaşam doyumu ortalamalarından daha düşük bulunmuştur.

Tablo 9. Yaşam Doyumu Boyutlarının Babanın Eğitim Durumuna Göre ANOVA ve Tukey Hsd Testi Bulguları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Faktör 2: Genel Yaşam Doyumu	Gruplar arası	15,390	5	3,078	3,168	0,008
	Gruplar içi	354,610	365	0,972		
	Toplam	370	370			
Tukey HSD Test İstatistikleri						
Baba Eğitim Durumu	Baba Eğitim Durumu	Ortalama Fark			Std. Hata	p
İlkokul mezunu	Üniversite mezunu	-0,499643			0,1601	0,024

Öğrencilerin ailedeki çocuk sırasına göre faktörlerin ANOVA sonuçları Tablo 10'da verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; çocuk sırası bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık sadece benlik doyumu boyutunda gerçekleşmiştir. Bu noktada çoklu karşılaştırma testi (Tukey) yapılarak, hangi düzeyler arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Yine Tablo 10'daki Tukey Testi bulgularına göre; benlik doyumu boyutunda gözlenen farklılığın ailedeki dördüncü ya da üstü sıradaki çocuklarla ailedeki ilk çocuk olan öğrenciler arasında gerçekleştiği görülmektedir. Zira ailedeki ilk çocuk olan öğrencilerin benlik doyumu boyutundaki yaşam doyumu ortalamaları, ailedeki dördüncü ya da üstü sıradaki çocuk olan öğrencilerin ortalamalarından daha düşüktür.

Tablo 10. Yaşam Doyumu Boyutlarının Çocuk Sırasına Göre ANOVA ve Tukey Hsd Testi Sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Faktör 3: Benlik Doyumu	Gruplar arası	11,551	4	2,888	2,949	0,020
	Gruplar içi	358,449	366	0,979		
	Toplam	370	370			
Tukey HSD Test İstatistikleri						
Çocuk Sırası	Çocuk Sırası	Ortalama Fark			Std. Hata	p
İlk	Diğer	-0,759041			0,2374 61	0,013

Yetiştirilme tarzına göre faktörlerin ANAVO sonuçları Tablo 11’de verilmiştir. Bu tablodan görüldüğü gibi; yetiştirilme tarzı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık sadece genel yaşam doyumu boyutunda gerçekleşmiştir. Bu noktada çoklu karşılaştırma testi (Tukey) yapılarak hangi yetiştirilme tarzları arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Tablo 11’deki Tukey Testi bulgularına göre; genel yaşam doyumu boyutunda gözlemlenen farklılığın çoğunlukla serbest büyütülen çocuklar ile duruma göre ve kontrollü büyütülen çocuklar arasındaki farklılıktan ve yine çoğunlukla serbest büyütülen çocuklar ile her zaman güvene dayalı ve serbest büyütülen çocuklar arasındaki farklılıktan kaynaklandığı görülmüştür. Çoğunlukla serbest büyütülen çocukların genel yaşam doyumu ortalaması, duruma göre ve kontrollü büyütülen çocuklar ile her zaman güvene dayalı ve serbest büyütülen çocukların genel yaşam doyumu ortalamasından daha düşük bulunmuştur.

Tablo 11. Yaşam Doyumu Boyutlarının Yetiştirilme Tarzına Göre ANOVA ve Tukey Hsd Testi Sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Faktör 2: Genel Yaşam Doyumu	Gruplar arası	20,578	4	5,145	5,389	0,000
	Gruplar içi	349,422	366	0,955		
	Toplam	370	370			
Tukey HSD Test İstatistikleri						
Yetiştirilme Tarzı	Yetiştirilme Tarzı	Ortalama Fark		Standart Hata	p	
Çoğunlukla serbest	Duruma göre ve kontrollü	-0,569671		0,192312	0,027	
Çoğunlukla serbest	Her zaman güvene dayalı ve serbest	-0,848133		0,197766	0,000	

Yukarıda açıklanan durumların dışında yaşam doyumu boyutları ile diğer demografik değişkenler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4. SONUÇ

Bu araştırmada İşletme Bölümü öğrencilerinin yaşam doyumu tutumlarının demografik değişkenlerle ilişkisi araştırılmıştır. Araştırmanın evrenini, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü'nde okuyan tüm öğrenciler (912 öğrenci) oluşturmuştur. Araştırmada tamsayım hedeflense de toplam 400 öğrenciye ulaşılabilmiş ve eksik ya da hatalı anketler elenerek 371 öğrenci üzerinden analizler yapılmıştır. Çalışmada öğrencilerin yaşam doyumları üzerinde etkisi olan faktörler Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ile boyutlandırılmıştır. Böylelikle bu boyutlarla kişisel özellikler arasındaki ilişkileri belirleyebilmek için karşılaştırma analizlerine başvurulmuştur.

AFA'dan elde edilen boyutlar ile öğrencilerin kişisel özellikleri arasındaki ilişkilere bakıldığında, kişisel özelliklerin bazıları ile belli boyutlarda ilişkiler olduğu görülmüştür. Yaşam doyumları bakımından öğrencilerin öğretim şekilleri ile benlik doyumu ve okul doyumu boyutları arasında, gelecek kaygısı taşıyıp taşıyamama durumları ile genel yaşam doyumu boyutu arasında, bölüm değiştirmeyi isteyip istememe durumu ile genel yaşam doyumu ve okul doyumu boyutları arasında, not ortalaması ile sağlıklı olmak boyutu arasında, üniversite hayatından önce yaşanan yer ile maddi kazanç ve bireysel farkındalık boyutları arasında, öğrencinin okuduğu bölümü tercih etme nedenleri ile sağlıklı olmak boyutu arasında ve öğrencinin babasının eğitim durumu ile tanınırlık ve bireysel farkındalık boyutları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Öğrencilerin ilişki doyumu ve sosyal çevre doyumu ile herhangi bir demografik değişken arasında anlamlı bir farklılık bulunamazken; okul doyumu, benlik doyumu ve genel yaşam doyumu çoğu demografik değişkene göre farklılık göstermiştir. Okuduğu bölümü değiştirmek isteyen ve kendi isteği dışındaki

faktörler sebebiyle (en başta aile) bölümünü tercih etmiş olan öğrencilerin hem okul doyumları hem de genel yaşam doyumları oldukça düşük bulunmuştur. Aynı zamanda gelecek kaygısı taşıyan öğrencilerin de genel yaşam doyumları, diğer öğrencilere göre düşüktür. Bu noktadan hareketle, üniversiteye giden süreçte ilköğrenimden başlanmak üzere eğitimin her kademesinde öğrencilere bilinçli ve etkin rehberlik hizmetleri verilerek onların okumak istedikleri bölümü yüksek farkındalık düzeyleri ile kendi kabiliyet, yetenek ve isteklerine göre belirlemeleri konusunda yardımcı olunması gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için de tüm okullarda gerekli rehberlik hizmetlerinin aktif bir şekilde verilmesi, okul aile işbirliklerinin yapılması, ailelere yönelik bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması ve bu çalışmaların sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir. Böylelikle öğrencilerin daha bilinçli ve farkındalık seviyesi yüksek bölüm tercihleri yapabilmeleri ve gelecek kaygısını en aza indirgeyerek, gerek okul doyumlarını gerekse genel yaşam doyumlarını artırmaları sağlanabilir. Bu duruma paralel olarak, öğrencilerin sınıf düzeylerinin yükselmesiyle okul doyumlarının da azaldığı görülmüştür. Son sınıflara doğru gelecek kaygısının artması, iş bulabilme endişesi ve bir yaşam kurabilme kaygısıyla öğrencilerde oluşan bir takım sıkıntılar okul doyumlarını düşürmektedir. Bu durumun yine üniversite tercihi öncesi öğrencilerin geçtikleri orta öğretim süreçlerinde verilecek olan rehberlik servisleri ile azaltılabileceği düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bir diğer paralel sonuç ise akademik başarısı düşük olan öğrencilerin okul doyumlarının da çok düşük olduğudur. Daha önce ifade edilen durumlara paralel olarak istemediği bölümü kendi tercihi dışındaki sebeplerle okuyan ve dolayısıyla gelecek kaygısı yüksek olan öğrencilerde bu durum notlara da yansarak akademik başarıyı düşürmektedir. Bu noktada akademik başarısı düşük olan

öğrencilerin bu durumlarının altında yatan özel sebeplerin araştırılması ve üniversiteler tarafından genel akademik başarıyı yükseltici, motive edici ve ödüllendirme sisteminin olacağı bir takım çalışmaların yapılması faydalı olabilir. Ayrıca ailelerin çocukları yetiştirirken güvene dayalı bir ilişki kurmaları da öğrencilerin genel yaşam doyumlarını artırıcı bir faktör olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla ailelerin tam baskıcı ya da tamamen serbest bir usulden ziyade, çocuklarıyla daha güven temelli bir ilişki kurmaları, onların gelecek hayatlarındaki yaşam doyumlarını doğrudan etkileyebilecek önemli bir faktör olmaktadır.

Yapılan bu çalışmadan hareketle öğrencilerin, yaşam doyumlarının belirlenmesine ilişkin çalışmaların eğitimin en küçük kademelerinden başlanarak sürekli olarak gerçekleştirilmesinin yanı sıra, hem belirlenecek olan yol haritalarının hem de alınacak olan önlemlerin oluşturulabilmesi adına benzer çalışmaların farklı değişkenlerle yinelenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Diğer bir deyişle, bu çalışmada ele alınmayan farklı demografik değişkenlerle çalışma yinelenebileceği gibi öğrencilerin yaşam doyumları öğrenci, aile, üniversite ve toplum bileşenlerinin tüm etkileri bir arada ele alınarak daha büyük örneklem grupları ile daha kapsamlı incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akdeniz, H., Savtekin, G., Köylü, K. (2021). Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Doyumlarının, Psikolojik Sağlık Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi. *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Arslan, İ., Bektaş, H. (2019). Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Doyumunun Ölçülmesi. *IGUSABDER*, 8, 767–784.
- Demirbilek, N., Bozanoğlu, B. (2023). Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Doyumu, İletişim Becerileri ve Yaşam Boyu Öğrenme Düzeyleri Arasındaki İlişki. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 312-333.
- Demirel, S., Canat, S. (2004). Ankara'daki Beş Eğitim Kurumunda Kendini Yaralama Davranışı Üzerine Bir Çalışma. *Kriz Dergisi*, 12(3), 1-9.
- Diener, E. (1984). Subjective Well-Being. *Psychological Bulletin*, 95, 542–575.
- Diener, E. (2000). Subjective Well-Being: The Science of Happiness and A Proposal for A National Index. *American Psychologist*, 55(1), 34-43.
- Gilman, R., Huebner, S. (2003). A Review of Life Satisfaction Research with Children and Adolescents. *School Psychology Quarterly*. 18(2), 192- 205.
- Güler, C., Siyahtaş, A., Çakır, V. O. (2023). Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Yaşam Doyumunu Yordayan Bir Faktör; Kariyer Stresi: Tanımlayıcı Araştırma. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 15(1), 159-168.
- Kaba, İ., Erol, M., Güç K. (2018). Yetişkin Yaşam Doyumu Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 1-14.

- Kaçık, S., Acar, F. (2020). Üniversite Öğrencilerinin Gelişmeleri Kaçırma Korkusu (GKK) ve Yaşam Doyumu Düzeylerinin Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Kayseri Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 74-90.
- Karabulut, Ö. Ö., Özer, M. (2003). Yaşlılarda Yaşam Doyumu. *Geriatry*, 6(2), 72-74.
- Myers, D. G., Diener, E. (1995). Who is Happy? *Psychological Science*, 6(1), 10- 19.
- Parvizi, G., Özabacı, N. (2022). Üniversite Öğrencilerinin Psikolojik İyi Oluş ve Yaşam Doyumlarının Yordayıcısı Olarak Bilişsel Esnekliğin Rolü. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 65-81.
- Türk, A. (2024). Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Doyumlarının Bir Belirleyicisi Olarak Temel Psikolojik İhtiyaçlar. *Yaşam Becerileri Psikoloji Dergisi*, 8(16), 141-151.
- Yam, F. C., Kumcağız, H. (2021). Helikopter Anne Tutumları: Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Doyumları ve Psikolojik İyi Oluşları Üzerindeki Yordayıcı Rolü. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(35), 1946-1967.
- Yelpaze, İ., Yakar, L. (2019). Üniversite Öğrencilerinin Yaşam Doyumu ve Bilişsel Esnekliklerinin İncelenmesi. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 9(54), 913-935.

RISK ANALYSIS AND MANAGEMENT WITH NUMERICAL METHODS: MONTE CARLO SIMULATION AND SCENARIO ANALYSIS APPROACHES

Cansu ERGENÇ ÖZDAŞ¹

1. INTRODUCTION

Risk is a fundamental component of modern decision-making, characterized by uncertainty regarding the occurrence and outcomes of future events (Aven, 2016; Jorion, 2007). In today's volatile economic and industrial landscape, effective identification, quantification, and management of risk are critical for organizational sustainability and competitiveness—especially in sectors such as finance, insurance, energy, and construction, which are inherently exposed to high levels of uncertainty and complexity (Power, 2021; Etges et al., 2018). The ultimate goal of risk management is to provide decision-makers with a comprehensive understanding of potential outcomes, enabling the development of rational and adaptive strategies (Ha et al., 2018; Didraga, 2013).

While traditional risk assessment approaches often rely on deterministic assumptions, the increasing complexity and data intensity of contemporary environments have rendered such methods inadequate for managing emerging risks. In dynamic and unpredictable market conditions, it becomes essential to mathematically model uncertainty and quantitatively analyze the distribution of possible outcomes (Aven, 2016; Bochkovskyi,

¹ Araştırma Görevlisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, cansuergenc@aybu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4722-0911.

2018). In response, quantitative methods such as Monte Carlo simulation and scenario analysis have become indispensable tools in modern risk management (Jibril & Shaban, 2021; Ma & Zhang, 2021). These techniques significantly enhance the ability to model uncertainty and forecast potential risks in complex systems by incorporating randomness and probability distributions (Sirshar et al., 2019; Choudhry, 2019).

Monte Carlo simulation enables the modeling of thousands of potential scenarios, providing a probabilistic distribution of risks and returns. This approach allows decision-makers to move beyond single-point estimates, supporting decisions based on the full spectrum of possible outcomes (Etges et al., 2018; Rehman et al., 2019). Similarly, scenario analysis plays a critical role in strategic uncertainty management by systematically evaluating alternative future states (Georgousoglou et al., 2022; Banaitienė et al., 2011).

Recent literature highlights the integration of quantitative techniques into risk analysis as a key factor in enhancing operational efficiency, mitigating unexpected losses, and achieving competitive advantage (Power, 2021; Rahayu et al., 2024). This study systematically explores the contributions of Monte Carlo simulation and scenario analysis to risk management processes, drawing on practical applications and sector-specific examples. In doing so, it underscores the strategic significance of quantitative approaches in shaping effective and resilient risk management in contemporary organizations.

2. QUANTITATIVE METHODS IN RISK ANALYSIS

Quantitative risk analysis encompasses a range of sophisticated methodologies designed to systematically evaluate uncertainties and inform decision-making across complex

organizational landscapes. As decision environments become increasingly intricate, the integration of statistical analyses, simulation techniques, scenario analyses, and sensitivity analyses forms the cornerstone of contemporary risk management frameworks. Each method offers unique advantages, and their combined application provides a comprehensive perspective on potential hazards and opportunities.

2.1. Statistical Analyses

Statistical methods represent the foundational layer of quantitative risk analysis, leveraging historical and real-time data to model risk factors and estimate probability distributions. Descriptive statistics, such as mean, variance, and standard deviation, enable the basic characterization of risk magnitudes and dispersions. More advanced techniques, notably regression analysis, facilitate the identification of relationships among risk factors and prediction of risk outcomes (Mishra et al., 2011; Yu et al., 2011). For instance, in the banking sector, credit scoring models employ regression techniques on customer data to estimate default probabilities, thereby supporting informed lending decisions. Similarly, in the energy sector, statistical models are instrumental in forecasting demand fluctuations by analyzing historical consumption data.

The value of statistical analyses lies not only in their descriptive capacity but also in their predictive power, enabling organizations to proactively manage risks in uncertain contexts. By uncovering key determinants and interactions among variables, statistical approaches enhance the precision and relevance of risk assessments.

2.2. Simulation Techniques

Simulation methods, and particularly Monte Carlo simulation, provide a dynamic means of capturing the effects of uncertainty on system behaviors. By generating thousands of

possible scenarios through random sampling, Monte Carlo simulations yield probability distributions of outcomes, facilitating a deep understanding of variability and risk exposure (Pais et al., 2013; Jo et al., 2015). This approach is especially effective in environments characterized by complexity and interdependence, such as finance, engineering, and project management. For example, in project risk management, Monte Carlo simulations are routinely used to predict project timelines and costs under different risk scenarios, thus optimizing resource allocation and scheduling.

The main strength of simulation techniques is their capacity to explore a wide array of outcomes, moving beyond single-point estimates and offering a richer informational base for strategic planning. Visualization of probability distributions through simulation fosters more robust and resilient decision-making processes.

2.3. Scenario Analyses

Scenario analysis is a powerful technique for exploring and preparing for multiple potential futures by constructing and evaluating diverse hypothetical situations (Wang et al., 2017; Taneja et al., 2021). This approach enables organizations to visualize the consequences of different strategic choices and anticipate their impacts under varying conditions. In the insurance industry, for example, scenario analysis is essential for assessing financial risks arising from natural disasters and informing policy pricing and risk selection strategies.

Typical scenario analyses include best-case, worst-case, and most-likely situations, thereby offering a structured framework for addressing uncertainty. The insights generated support the development of contingency plans and strategic responses that bolster organizational resilience against unforeseen events.

2.4. Sensitivity Analyses

Sensitivity analysis focuses on understanding how variations in model parameters influence outcomes, identifying which variables exert the greatest impact on risk estimates (Luo et al., 2023; Ne’eman-Haviv et al., 2024). This technique is particularly useful when parameter uncertainty is high, as it helps to pinpoint model vulnerabilities and prioritize risk mitigation efforts. For instance, in environmental policy analysis, assessing the sensitivity of results to economic assumptions is critical for anticipating long-term impacts.

Through sensitivity analysis, organizations can test the robustness of their decisions, allocate resources more effectively, and target risk management interventions where they will have the most significant effect.

2.5. Integration of Quantitative Methods

A holistic risk analysis framework necessitates the integration of these quantitative approaches to create a nuanced and multidimensional understanding of risk. The triangulation of insights from statistical, simulation, scenario, and sensitivity analyses enables organizations to validate findings, address model uncertainties, and develop more robust risk management strategies (Mori et al., 2015). For example, combining sensitivity analysis with Monte Carlo simulation not only quantifies uncertainties but also clarifies their sources and interdependencies, allowing for more targeted and effective responses.

The adoption of integrated quantitative methods thus extends beyond methodological rigor; it is a catalyst for strategic foresight, proactive risk mitigation, and adaptive decision-making. Organizations that embrace such approaches are better positioned to enhance resilience, capitalize on emerging

opportunities, and sustain competitive advantage in volatile environments.

3. MONTE CARLO SIMULATION IN RISK ANALYSIS

3.1. Introduction to Monte Carlo Simulation: Core Logic and Applications

Monte Carlo simulation is a robust quantitative technique designed to analyze uncertainties in complex systems using random sampling methods. Rather than providing a single deterministic prediction, this method models the variables of a system or decision problem using probability distributions and generates thousands of random scenarios to analyze the resulting outcomes. The fundamental logic of Monte Carlo simulation is to simulate systems with uncertain inputs repeatedly and to statistically analyze the results of these simulations, thereby supporting informed decision-making (Gu & Zhang, 2024; Pauzi & Win, 2023).

This approach has become indispensable in fields where temporal and financial risks are prominent. For instance, in the construction industry, Monte Carlo simulation is widely used to assess cost and time risks, predict project completion durations, and analyze the probability of budget overruns (Choudhry, 2019; Hulett, 2017). In the healthcare sector, the technique supports the evaluation of uncertainties in treatment processes and patient outcomes (Velikova et al., 2024; Agarwal & Virine, 2017). By providing insights into possible outcomes under various scenarios, Monte Carlo simulation empowers managers to develop proactive strategies and enhances the robustness of decision-making (Sandhyavitri et al., 2022; Avlijaš, 2018).

3.1.1.Applications in Banking and Financial Risk Analysis

Monte Carlo simulation is extensively applied in banking, particularly for credit risk assessment and portfolio valuation. When analyzing the value of a portfolio, banks use Monte Carlo simulation to model uncertainties in asset values and estimate the distribution of potential returns. One prominent financial application is the estimation of Value at Risk (VaR), where the simulation helps evaluate potential losses in adverse market conditions (DEVI et al., 2022; Laudares et al., 2019).

Furthermore, Monte Carlo simulation enables the analysis of diverse financial scenarios in banking datasets, facilitating the prediction of potential losses and supporting the development of effective risk management strategies (Ubani & Oluobaju, 2020). In the domains of foreign trade and investment, this method is used to assess price risks for commodities such as semiconductors (Rud, 2024; Hassan, 2010), thus aiding in comprehensive risk evaluation.

3.1.2.Applications in Insurance

Within the insurance sector, Monte Carlo simulation serves as an effective tool for estimating the potential costs of claims faced by policyholders. The simulation allows insurers to evaluate the full spectrum of possible scenarios, including the duration and severity of potential claims. This enables companies to balance risks and develop strategies for premium pricing (Putri & Firdaus, 2024; Hou et al., 2014).

A significant application in insurance involves modeling the financial impacts of natural disasters. By estimating the probability distribution of events such as earthquakes or floods, Monte Carlo simulation helps insurers project the potential financial burden on policyholders (Hou et al., 2014; Kaczmarzyk,

2023). Consequently, insurers can make more informed decisions regarding policy structuring and risk pooling.

3.1.3. Applications in Project Management

Monte Carlo simulation has become a foundational tool for analyzing cost and schedule risks in project management. Managing uncertainties during project planning is critical to ensuring timely completion and budget adherence. Through simulation, project managers can forecast potential delays and evaluate the likelihood of exceeding cost estimates (Tudor & Tudor, 2016).

For instance, in large-scale construction projects, Monte Carlo simulation is employed to proactively identify potential risks and implement necessary preventative measures (Bouayed, 2016). Similarly, in healthcare projects, simulation is used to estimate future costs and inform resource allocation decisions (Agarwal & Virine, 2017).

3.1.4. Applications in the Energy Sector

In the energy sector, Monte Carlo simulation plays a central role in modeling the risks associated with price volatility. Fluctuations in energy markets create significant forecasting challenges, and companies use simulation methods to analyze the factors affecting cost estimates and investment decisions (Dahlan et al., 2023; Wang & Shi, 2014). Monte Carlo simulation enables firms to estimate the probability of price changes and evaluate the impact of volatility on strategic decisions.

Another key use is in evaluating the financial structure of energy projects. For example, when developing risk matrices for solar power plants, Monte Carlo simulations help assess potential risks and financial outcomes, thereby supporting investment decisions (Jiang et al., 2011).

3.1.5. Applications in Healthcare

In healthcare, Monte Carlo simulation is leveraged to predict the risk of treatment failure and to estimate potential outcomes for specific therapies. This analysis allows healthcare providers to assess the risks patients may face, supporting more informed clinical decisions (Velikova et al., 2024).

Simulations also assist in guiding healthcare investment decisions and improving patient care processes. By modeling the probabilities of treatment success and possible complications, Monte Carlo simulation provides critical information to healthcare managers and policymakers (Agarwal & Virine, 2017).

3.2. Step-by-Step Implementation of Monte Carlo Simulation

Implementing a Monte Carlo simulation for risk analysis involves a systematic sequence of steps, each designed to model and quantify uncertainties in complex decision environments. This section outlines the core stages of the process, complemented by practical examples from banking and insurance.

3.2.1. Modeling Uncertainties

The initial phase of any Monte Carlo simulation centers on identifying the variables within the system that exhibit uncertainty. Once these uncertain variables are determined, they must be assigned appropriate probability distributions that realistically represent their stochastic nature. For instance, in the insurance sector, the costs associated with natural disaster claims might be best modeled using a normal distribution, while in banking, the likelihood of loan repayments could be represented with a binomial or Bernoulli distribution. Accurately capturing

these uncertainties lays the foundation for the simulation's reliability.

3.2.2. Random Sampling

The second step involves generating random samples from the predefined probability distributions for each uncertain variable. Each sample or iteration reflects a possible realization of the system under consideration, with all relevant variables simultaneously taking on values drawn from their respective distributions. This process is iterated thousands of times, effectively exploring the breadth of potential scenarios and outcomes inherent in the system.

3.2.3. Analysis of Outcome Distributions

After conducting the simulations, the aggregate results are subjected to statistical analysis. Key metrics such as expected values, variances, confidence intervals, and probability density functions are calculated. This phase allows decision-makers to interpret a wide range of risk measures—including best-case, worst-case, and average outcomes—enabling a robust and nuanced risk assessment. Such comprehensive analysis supports more informed strategic decisions and effective risk management.

3.3. Practical Example: Credit Portfolio Risk Analysis in Banking

To illustrate the practical application of Monte Carlo simulation, consider a scenario in which a bank seeks to analyze the total risk of losses within its credit portfolio. In this context, two key uncertainties are identified for each borrower:

- **Probability of Default:** Modeled as a Bernoulli distribution (where 0 indicates repayment and 1 indicates default).
- **Loss Severity:** Modeled as a normal distribution, defined by a specific mean and standard deviation.

The implementation of the simulation proceeds as follows:

1. For each customer in the portfolio, a random default status is generated according to the Bernoulli distribution.
2. For those customers who default, the loss severity is sampled randomly from the normal distribution.
3. The total loss across the entire portfolio is calculated for this iteration.
4. Steps 1–3 are repeated 10,000 times, producing a probability distribution of total potential losses.

The simulation results enable the bank to perform a variety of critical risk analyses, such as:

- Estimating the maximum expected loss at a 95% confidence level (Value at Risk, VaR)
- Determining the mean (expected) loss across scenarios
- Calculating the probability of extreme loss events

4. RISK MANAGEMENT THROUGH SCENARIO ANALYSIS

4.1. What is Scenario Analysis?

Scenario analysis is a risk assessment method used to evaluate the effects of various possible future developments in uncertain decision environments. Unlike relying on a single-point forecast, scenario analysis involves defining multiple plausible scenarios and systematically examining the consequences of each. This approach allows decision-makers to be better prepared for unexpected changes and enhances their strategic flexibility.

Scenario analysis is particularly valuable for forecasting in complex, nonlinear systems where multiple variables interact. Not only does it consider the probabilities of outcomes, but it also incorporates the severity of potential impacts—leading to a more comprehensive understanding of risk.

Application Areas:

- Strategic planning
- Financial risk management
- Investment decisions
- Long-term planning in sectors such as energy, transportation, and healthcare

Scenario analysis contributes to managing uncertainties in decision-making processes by developing a set of scenarios that reflect potential future states, and evaluating the outcomes associated with each. This enables decision-makers to account not only for possible results, but also the magnitude and seriousness of those results. As a consequence, organizations can design more robust and flexible strategies based on the analysis (AYDIN & Özbek, 2024).

Scenario analysis is not limited to economic or financial domains; it is widely applied across fields such as healthcare, energy, and transportation (Gül & Fırat, 2021). For example, in energy management, scenarios can be developed around future fuel demands or crisis situations to guide informed decisions about alternative energy sources (Kaytez, 2021). This type of analysis is especially useful for generating more realistic forecasts in complex and nonlinear systems (Yıluzar, 2023).

4.1.1. Integrating Ethical and Strategic Dimensions

The integration of ethical and strategic factors into scenario analysis is increasingly important. Considering ethical

values during the decision-making process not only aids organizations in achieving their strategic goals, but also supports the development of sustainable and resilient business strategies (Kavurmacı & Altıntaş, 2017). Scenario analysis within an ethical framework ensures that social and environmental impacts are accounted for, not just economic outcomes (Sormaz et al., 2023).

4.1.2. Methodological Steps in Scenario Analysis

Scenario analysis is generally conducted in four key stages: scenario development, evaluation, prioritization, and implementation.

- **Scenario Development:** Gathering information, analyzing relevant variables, and constructing plausible future scenarios.
- **Evaluation:** Assessing each scenario's potential outcomes, often through multi-criteria decision-making (MCDM) methods.
- **Prioritization:** Focusing on scenarios with significant long-term impacts and strategic relevance.
- **Implementation:** Developing and executing action plans based on prioritized scenarios (Kaplanseren & Aksatan, 2019).

This structured process enables organizations to develop strategies that are robust against a wide range of future possibilities.

4.1.3. Sectoral Applications

Financial Risk Management:

Scenario analysis plays a critical role in investment planning and strategic decision-making, enabling investors to make safer and more efficient choices by evaluating possible losses and expected returns (Keskin & Perçin, 2019). It also helps

organizations improve their ability to cope with uncertainty (TEKİN et al., 2022).

Transportation:

In the transportation sector, scenario analysis aids in optimizing traffic flow and resource allocation. As urbanization and related challenges such as air pollution grow, scenario analysis allows planners to create alternative scenarios for more efficient use of resources and the development of environmentally-friendly strategies (Karakavuz, 2020; Arslan & Dinçel, 2019).

Energy Sector:

Scenario analysis is essential for building resilient and sustainable energy systems. Policymakers can evaluate transitions to alternative energy sources and design strategies that are economically and environmentally sound (Tezcan & Eren, 2024; Nacar et al., 2022).

Healthcare:

In the healthcare sector, scenario analysis helps anticipate potential service delivery issues and develop solutions proactively. For example, scenario planning in emergency health services supports effective resource allocation and patient flow management, improving quality of care and readiness for unexpected events (Erben & Sezen, 2024; Emirza et al., 2022).

4.1.4. Strategic and Systemic Value

In summary, scenario analysis serves as a versatile risk management tool that guides strategic decision-making under uncertainty. Its broad application across various sectors empowers individuals and organizations to enhance their capability to manage uncertainty, laying the groundwork for more informed, resilient, and flexible decisions that build a better future (Sürer & Çatıkkaş, 2023; Şimşek & Akgün, 2019).

4.2. Main Steps in Scenario Analysis

Scenario analysis involves a structured sequence of methodological steps, each designed to help decision-makers anticipate the consequences of alternative future developments and manage risk more effectively.

4.2.1. Constructing Core Scenarios

The first step is to identify the fundamental variables and the range of changes these variables may undergo. Different combinations of these variables represent potential future states—each forming a distinct scenario. For instance, in the energy sector, key variables might include energy prices, regulatory shifts, and technological advancements. By systematically combining these factors, organizations can map out a wide array of possible futures.

4.2.2. Defining Optimistic, Pessimistic, and Most-Likely Scenarios

Scenarios are often grouped into three primary categories to capture the full spectrum of possible outcomes:

- **Optimistic Scenario:** Assumes conditions evolve in the most favorable way, maximizing opportunities.
- **Pessimistic Scenario:** Envisions unfavorable developments, where risks materialize and adverse events occur.
- **Most-Likely (Base Case) Scenario:** Reflects the most probable path forward based on current knowledge and assumptions.

This tripartite structure allows decision-makers to account for both opportunities and threats, preparing them for a wide range of future developments.

4.2.3. Assigning Probabilities

Each scenario can be assigned a subjective or quantitative probability of occurrence. In some cases, scenario analysis may be conducted without explicit probability assignments—serving primarily as a “what-if” or stress-testing exercise. However, more advanced analyses will estimate the likelihood of each scenario and calculate the expected value (EV) of outcomes, further supporting objective and rational decision-making.

Example probability assignment:

- Optimistic scenario: 20% probability
- Base scenario: 60% probability
- Pessimistic scenario: 20% probability

By calculating the weighted average of possible outcomes (expected value), organizations can anchor their decisions on a more objective foundation.

4.3. Example Application: Risk Analysis of Renewable Energy Investments

To illustrate scenario analysis in practice, consider an energy company planning to invest in wind and solar power projects. These investments are subject to several uncertainties, including fluctuations in energy prices, changes in technology costs, and government incentives.

The company constructs the following scenarios

Scenario	Energy Price	Technology Cost	Government Incentives	Outcome (Investment Profitability)
Optimistic	High	Low	Increasing	High profitability
Base (Most-Likely)	Medium	Stable	Stable	Moderate profitability
Pessimistic	Low	High	Decreasing	Low profitability

For each scenario, the company estimates the probability of occurrence and calculates the expected return for the projects.

By analyzing the range of possible returns, the risks and opportunities associated with the investment become clearer.

The scenario analysis process may include the following steps:

1. **Quantification:** For each scenario, project cash flows, costs, and returns are quantified based on the defined assumptions.
2. **Risk Evaluation:** Sensitivity analysis can be integrated to determine which variables have the greatest impact on investment outcomes.
3. **Expected Value Calculation:** By weighting each scenario's outcome by its probability, the expected value of the investment can be determined.
4. **Decision Support:** The company can evaluate risk tolerance, consider hedging strategies, or plan for contingencies based on these results.

Through this structured analysis, the company not only assesses the profitability under varying market conditions but also gains a robust framework for managing uncertainty. The insights derived support more informed, resilient investment decisions and can be extended to other sectors facing complex, uncertain environments.

5. COMPARISON OF MONTE CARLO SIMULATION AND SCENARIO ANALYSIS

5.1. Advantages and Limitations

Feature	Monte Carlo Simulation	Scenario Analysis
Definition	Modeling a large number of possible outcomes through random sampling	Examining a limited set of scenarios based on specific assumptions
Advantages	- Encompasses a wide range of possibilities - Provides statistical confidence intervals - Models probability distributions in detail	- Simple and easy to implement - Presents clear and concrete alternatives for decision-makers - Suitable for strategic planning
Limitations	- Requires substantial data and computational power - Risk of error in distribution selection	- Scenario selection can be subjective - May not capture the entire spectrum of possibilities
Best Use Cases	When the probability distributions of uncertainties are well-defined	When uncertainties are qualitative and probability distributions are unclear
Result Types	Distribution graphs, risk metrics (e.g., Value at Risk, expected loss)	Comparison of expected outcomes under different conditions

5.2. When to Choose Each Method?

Monte Carlo Simulation should be preferred when:

- Reliable probability distributions are available for key variables in the decision problem.
- The impacts of uncertainties can be mathematically modeled.
- Decision-makers require detailed insight into the probability distribution of results, including expected values and tail risks.

- Adequate data and significant computational resources are accessible (especially in data-rich fields such as finance, banking, and insurance).

Scenario Analysis should be preferred when:

- The probabilities of future developments cannot be reliably determined.
- Qualitative uncertainties (e.g., political, economic, or social factors) dominate the decision process.
- Strategic planning and long-term forecasting are required.
- A fast and flexible analysis method is desired.

5.3. Combining Both Methods for Robust Decision-Making

In many complex decision contexts, it is advantageous to use Monte Carlo simulation and scenario analysis together. For example, a comprehensive Monte Carlo simulation can first be conducted to model the distribution of risks quantitatively. Subsequently, the most critical or extreme scenarios identified by the simulation can be further explored and discussed in detail through scenario analysis. This integrative approach enhances decision quality by encompassing both quantitative and qualitative uncertainties, leading to a more robust and comprehensive risk management process.

6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

6.1. The Role of Quantitative Methods in Enhancing Decision Quality in Risk Analysis

In today's rapidly evolving and uncertainty-laden business environment, the accurate identification, measurement,

and management of risks are essential for organizational sustainability and competitive advantage. Within this context, quantitative methods have become indispensable tools for enhancing the quality of decision-making.

Statistically grounded techniques such as Monte Carlo simulation systematically model uncertainties, offering decision-makers not only average outcomes but also comprehensive insights into extreme values (best- and worst-case scenarios). This facilitates a more nuanced assessment of risks and supports the formulation of robust decisions under uncertainty.

Scenario analysis, in turn, incorporates the effects of qualitative variables, allowing organizations to prepare strategically for a range of possible future developments. By integrating these quantitative approaches, organizations can transition from subjective estimation to more objective, data-driven decision processes—improving predictability, optimizing resource allocation, and strengthening resilience to potential crises.

6.2. Future Research and Practice Directions

The field of risk analysis and management is continually evolving, driven by technological advancements. The following areas are anticipated to become increasingly prominent in the near future:

Integration of Machine Learning and Artificial Intelligence:

Advanced machine learning algorithms (such as random forests, gradient boosting, and deep learning) can facilitate more precise modeling of uncertainties and improve risk predictions. Real-time risk monitoring and anomaly detection are expected to become critical development areas.

Big Data Analytics:

The advent of big data technologies allows risk analysis to incorporate high-volume, high-velocity, and diverse data sources. The integration of new data streams—such as social media feeds, IoT sensor data, and mobile analytics—will add novel dimensions to traditional risk assessment methodologies.

Real-Time Risk Management:

The shift from static risk analysis to dynamic, adaptive risk management systems will accelerate, driven by continuously updated data flows and real-time analytics.

Fuzzy Logic and Uncertainty Modeling:

In cases where uncertainties cannot be precisely quantified, the adoption of fuzzy logic systems and hybrid approaches—such as fuzzy Monte Carlo simulation—will become increasingly important.

Game Theory and System Dynamics in Scenario Planning:

In complex, multi-actor decision environments, the integration of game theory and system dynamics modeling with scenario analysis will support more realistic and strategic assessments.

In light of these developments, it is critical for researchers and practitioners in risk analysis not to rely solely on traditional techniques but to actively incorporate next-generation data analytics and artificial intelligence into their workflows. Such integration will provide a decisive competitive advantage and position organizations to navigate emerging risks and seize new opportunities more effectively.

REFERENCE

- Agarwal, R. and Virine, L. (2017). Monte carlo project risk analysis., 109-129.
- Arslan, B. and Dinçel, A. (2019). Serbest deoksiribonükleik asit analizinde preanalitik aşamanın önemi. *Journal of Health Services and Education*, 3(2), 38-44.
- Avlijaš, G. (2018). Examining the value of monte carlo simulation for project time management. *Management Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 24(1), 11.
- Aydin, Ş. and Özbek, A. (2024). Gelecek senaryolarında olasılık değerlendirmesi. *Econder International Academic Journal*.
- Banaitienė, N., Banaitis, A., & Norkus, A. (2011). Risk management in projects: peculiarities of Lithuanian construction companies. *International Journal of strategic property management*, 15(1), 60-73.
- Bochkovskyi, A. (2018). Actualization of the scientific principles elaboration on evaluating the risks of occupational danger occurrence. *Науковий вісник Національного гірничого університету*, (6), 95-103.
- Bouayed, Z. (2016). Using monte carlo simulation to mitigate the risk of project cost overruns. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 6(2), 293-300.
- Chege, S., Wanyembi, G., & Nyamboga, C. (2023). Enterprise risk management practices in Kenya. *Marketing*, 8(1).
- Choudhry, R. (2019). Risk analysis related to cost and schedule for a bridge construction project..

- Choudhry, R. M. (2019). Risk Analysis Related to Cost and Schedule for a Bridge Construction. *Perspectives on Risk, Assessment and Management Paradigms*, 135.
- Dahlan, N., Yusri, N., Silva, K., & Janta, P. (2023). Enegy resilience assessment model based on risk matrix analysis and monte carlo simulatation for large-scale solar photovoltoic plant. *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*, 12(3).
- Devi, P., Dharmawan, K., & Harini, L. (2022). Estimasi value at risk portofolio menggunakan metode quasi monte carlo dengan pembangkit bilangan acak halton. *E-Jurnal Matematika*, 11(2), 122.
- Didraga, O. (2013). The role and the effects of risk management in IT projects success. *Informatica Economica*, 17(1).
- Emirza, S., Özmen, Ö., & Katrinli, A. (2022). Deneyime açıklık ve yönetim kademelerinde yükselme ilişkisinde örgütün girişimcilik yöneliminin rolü: özellik aktivasyon perspektifi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 13(30. YönOrg 2022), 140-152.
- Erben, B. and Sezen, B. (2024). Minimum kapsama ağacı yöntemi ile kampüs alanında ağ planlamasi. *Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 61-81.
- Etges, A. P. B. D. S., Grenon, V., Lu, M., Cardoso, R. B., de Souza, J. S., Kliemann Neto, F. J., & Felix, E. A. (2018). Development of an enterprise risk inventory for healthcare. *BMC health services research*, 18, 1-16.
- Georgousoglou, K., Mouzakis, Y., & Adamides, E. D. (2022, December). The application of the Bow Tie approach in the risk assessment of a municipal solid waste management system. In *IOP Conference Series: Earth*

and Environmental Science (Vol. 1123, No. 1, p. 012073). IOP Publishing.

Gu, T. and Zhang, Y. (2024). Analysis of the applications for monte-carlo simulations in real estate modeling, radiation therapy and brachytherapy. *Highlights in Science Engineering and Technology*, 88, 565-570.

Gül, Ş. and Fırat, M. (2021). Topsis ve maut yöntemleri ile içmesuyu dağıtım sistemlerinde rehabilitasyon önceliğinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 33(1), 27-38.

Hassan, O. (2010). Monte carlo simulations for the risk management of environmental pollution. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 12(01), 87-101.

Hou, D., Ge, X., Huang, P., Zhang, G., & Loáiciga, H. (2014). A real-time, dynamic early-warning model based on uncertainty analysis and risk assessment for sudden water pollution accidents. *Environmental Science and Pollution Research*, 21(14), 8878-8892.

Hulett, D. (2017). Monte carlo simulation for integrated cost-schedule risk analysis., 29-60.

Hung, L. (2018). A risk assessment framework for construction project using artificial neural network. *Journal of Science and Technology in Civil Engineering (JSTCE)-HUCE*, 12(5), 51-62.

Jiang, W., Zhang, J., & Jianglan, L. (2011). Mining investment risk analysis based on monte carlo simulation., 72-75.

Jibril, A., & Shaban, B. A. (2021). Risk management in construction projects in Somalia. *International Journal of Advanced Engineering, Sciences and Applications*, 2(2), 38-41.

- Jo, K., An, G., & Lee, H. (2015). Health care professional factors influencing shared medical decision making in korea. Sage Open, 5(4).
- Kaczmarzyk, J. (2023). Should one assume the discount rate to be one of the risk factors?. Financial Sciences, 28(2), 1-10.
- Kaplanşeren, F. and Aksatan, M. (2019). Türkiye’de turizm işletmeciliği lisans programları müfredatlarında teknoloji dersleri. Seyahat Ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 16(1), 89-105.
- Karakavuz, H. (2020). A swot analysis on the effects of covid-19 on turkish airline companies. Journal of Turkish Studies, Volume 15 Issue 8(Volume 15 Issue 8), 3573-3591.
- Kavurmacı, C. and Altıntaş, F. (2017). Stratejik karar verme sürecine bilişsel yaklaşım: üst kademe yöneticiler üzerine nitel bir araştırma. Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 93-115.
- Kaytez, F. (2021). Türkiye elektrik şebekesinde güneş kurulu gücünün artırılmasında öncelikli stratejilerin bir bulanık analitik ağ proses yaklaşımı ile değerlendirilmesi. El-Cezeri Fen Ve Mühendislik Dergisi.
- Keskin, E. and Perçin, N. (2019). Yöneticilerin öz yeterlilik inançları, yönetsel güçlülük düzeyleri ve karar verme stilleri arasındaki ilişki (relationship between self efficacy managerial resourcefulness and decision making styles of managers). Journal of Business Research - Turk, 11(2), 775-786.
- Laudares, A., Ricco, M., & Santos, R. (2019). When does it end? monte carlo simulation applied to risk management in defense logistics’ procurement processes. Brazilian

- Journal of Operations & Production Management, 16(1), 149-156.
- Luo, Z., Tao, L., Wang, C., Zheng, N., Ma, X., Quan, Y., ... & Chang, Y. (2023). Correlations between moral courage, moral sensitivity, and ethical decision-making by nurse interns: a cross-sectional study. *BMC Nursing*, 22(1).
- Ma, X., & Zhang, Y. (2021). Digital innovation risk management model of discrete manufacturing enterprise based on big data analysis. *Journal of Global Information Management (JGIM)*, 30(7), 1-14.
- Mishra, S., Gregson, M., & Lalumière, M. (2011). Framing effects and risk-sensitive decision making. *British Journal of Psychology*, 103(1), 83-97.
- Mori, Y., Kudo, S., Wakamura, K., Misawa, M., Ogawa, Y., Kutsukawa, M., ... & Inoue, H. (2015). Novel computer-aided diagnostic system for colorectal lesions by using endocytoscopy (with videos). *Gastrointestinal Endoscopy*, 81(3), 621-629.
- Nacar, S., Kankal, M., & Okkan, U. (2022). Doğu karadeniz havzası lokal meteorolojik değişkenleri için bir ölçek indirgeme uygulaması ve senaryo esaslı öngörüler. *Teknik Dergi*, 33(6), 12877-12911.
- Ne'eman-Haviv, V., Blau, A., & Ofri, L. (2024). The role of moral integrity in the association between moral self and moral sensitivity among nurses: a mediation model. *Nursing Ethics*, 32(3), 828-836.
- Ouabira, M. M. (2023). Risk Analysis in Energy Program Management. *European Journal of Business and Management Research*, 8(4), 89-93.

- Pais, D., Hogan, P., Schlegel, T., Franks, N., Leonard, N., & Marshall, J. (2013). A mechanism for value-sensitive decision-making. *Plos One*, 8(9), e73216.
- Pauzi, N. and Win, T. (2023). Risk assessment prediction for long term settlement using monte carlo simulation for open dumping area. *Matec Web of Conferences*, 384, 01002.
- Putri, L. and Firdaus, M. (2024). Pure premium modeling for property fire insurance using monte carlo method. *IJMISC*, 2(4), 169-177.
- Rahayu, S., Jumaili, S., & Saudagar, F. (2024). Risk management for public universities: why and how? (a conceptual analysis). *RJFA*.
- Rahman, R. A., Balqis, S., & Dean, F. (2013). Assessing the risk management practices of Islamic banks: Empirical evidence from Malaysia and Pakistan. *Journal of Islamic Economics, Banking and Finance*, 113(3792), 1-19.
- Rehman, Z. U., Muhammad, N., Sarwar, B., & Raz, M. A. (2019). Impact of risk management strategies on the credit risk faced by commercial banks of Balochistan. *Financial Innovation*, 5, 1-13.
- Rud, O. (2024). Theoretical aspects of using the monte carlo method for modeling the evaluation of investment projects efficiency. *Market Infrastructure*, (79).
- Sandhyavitri, A., Arvin, A., & Restuhadi, F. (2022). Simulations of the crude oil tank refurbishment project risks using monte carlo. *Journal of Applied Materials and Technology*, 3(1), 22-29.
- Sirshar, M., Shahid, A., & Alam, Z. (2019). Comparative Analysis of Risk Management Techniques for Large-Scale Systems. *Preprints*.

- Sormaz, Ü., Yılmaz, M., Özata, E., & BÜYÜKYILDIRIM, C. (2023). Burdur ilinin gastronomi turizmi potansiyelinin swot analizi ile değerlendirilmesi (evaluation of the gastronomic tourism potential of burdur province by swot analysis). *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*.
- Sürer, T. and Çatıkkaş, Ö. (2023). Katılım sigortacılığı şirketlerinin 2019-2021 yılları arasında veri zarflama analizi ile etkinliklerinin ölçülmesi. *Journal of Banking and Financial Research*.
- Şimşek, N. and Akgün, A. (2019). Stratejik karar verme sürecinde sezginin önemi: kavramsal bir çalışma. *Business and Management Studies an International Journal*, 7(4), 1641-1656.
- Taneja, S., Douglas, G., Cooper, G., Michaels, M., Drużdżel, M., & Visweswaran, S. (2021). Bayesian network models with decision tree analysis for management of childhood malaria in malawi. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21(1).
- Tekin, S., Ceylan, H., & Köfteci, S. (2022). Kentiçi toplu taşıma sistemlerinde performansa dayalı ödeme modelinin geliştirilmesi. *Teknik Dergi*, 33(6), 12913-12944.
- Tezcan, B. and Eren, T. (2024). Orman yangınına sebep olan kriterlerin bulanık ortamda değerlendirilmesi. *Politeknik Dergisi*, 27(2), 545-558.
- Tudor, C. and Tudor, M. (2016). On using monte carlo simulations for project risk management., 150-173.
- Ubani, C. and Oluobaju, A. (2020). Economic and risk analysis to deep water operations. *Journal of Energy Research and Reviews*, 11-16.

- Velikova, T., Mileva, N., & Naseva, E. (2024). Method “monte carlo” in healthcare. *World Journal of Methodology*, 14(3).
- Wang, T., Dyer, J., & Hahn, W. (2017). Sensitivity analysis of decision making under dependent uncertainties using copulas. *Euro Journal on Decision Processes*, 5(1-4), 117-139.
- Wang, Z. and Shi, B. (2014). Probabilistic risk analysis for highway construction management. *Applied Mechanics and Materials*, 584-586, 2363-2367.
- Yiluzar, H. (2023). Strategic human resource management based on resource dependence theory: a theoretical review. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (38), 112-129.
- Yu, O., Guikema, S., Briaud, J., & Burnett, D. (2011). Sensitivity analysis for multi-attribute system selection problems in onshore environmentally friendly drilling (efd). *Systems Engineering*, 15(2), 153-171.

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DÜNYA ÜNİVERSİTELER SIRALAMASI: TIMES HIGHER EDUCATION RANKING ÖRNEĞİ

Ceren YAMAN YILMAZ¹

1. GİRİŞ

Üniversite sıralamaları, akademik kurumların, bazı tanımlanmış kriterlerin birleşimi temelinde belirlenen konumlarına göre oluşturulan listeleri ifade etmektedir. Söz konusu listeler, kurumlar, bölümler, programlar, belirli konular veya alanlar için hazırlanmaktadır. Yükseköğretim kurumları bu sıralamaları eğitim, araştırma veya iş mükemmelliğini gösteren bir tanıtım aracı olarak kullanmaktadır. Ayrıca birçok aday öğrenci, web üzerinden yayınlanan bu listeleri hangi (özellikle yabancı) yükseköğretim kurumuna başvuracağını seçmek için bir rehber olarak da kullanmaktadır. Dünyada, yüzlerce farklı gösterge/kriter kullanan 50'ye yakın uluslararası, bölgesel ve ulusal sıralama sistemi bulunmaktadır. Sıralamalarda kullanılan kriterler; öğrenciler, finansal durum (girdiler ve çıktılar), personel, öğrenme çıktıları, öğrenci görüşleri, araştırma ölçütleri ve saygınlık olarak sekiz başlıkta toplanabilir. Son yıllarda, üniversite sıralamaları sadece akademik çevrelerde değil, aynı zamanda öğrenciler, ebeveynler, endüstri, işletmeler ve ülkeler arasında da belirgin bir önem kazanmıştır (AL-Juboori ve ark., 2011:11). Bu çalışmanın amacı, farklı çok kriterli karar verme yöntemleri kullanarak kriter ağırlıkların belirlenmesi ve bu

¹ Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İİBF, Ekonometri, ceren.yaman@gmail.com, 0000-0002-6922-0664.

değerler ışığında dünya üniversitelerinin sıralamasının yapılmasıdır.

2. ULUSLARARASI ÜNİVERSİTE SIRALAMA SİSTEMLERİ

Ulusal, uluslararası ve bölgesel ölçekte gerçekleştirilen üniversite sıralamaları son yıllarda öğrencilerden, akademisyenlere, politikacılardan gazetecilere kadar geniş bir yelpazede kesimin dikkatini çekmektedir. Her sene kamuoyuna açık bir şekilde web siteleri üzerinden yayınlanan bu sıralamalar, hem üniversiteler hem de bu üniversitelerin bulunduğu ülkeler tarafından prestij meselesi haline gelmiştir. Ülkemiz için ilk 500’de üniversitenin bulunup bulunmadığı veya üniversitelerimizin sıralamalarındaki artış ve azalışlar kamuoyu tarafından ilgiyle takip edilmektedir.

Dünya çapında, sıralama bilinci, küreselleşmeye ve ekonomik büyümenin temeli olarak yeni bilgi arayışına, artan kamu hesap verebilirliği ve şeffaflık dürtüsüne yanıt olarak keskin bir şekilde artmıştır. Sıralamalar, dünya çapında 'mükemmellik savaşı' olarak bilinen şeyin bir tezahürüdür ve kurumların durumunu belirlemek, yükseköğretim sisteminin kalitesini ve küresel rekabet gücünü ölçmek için kullanılmaktadır. Uluslararasılaşma hem hükümet hem de yüksek öğrenim için bir öncelik haline geldiğinden, yüksek öğretimin yetenek tespit etme ve bilgi üretme kapasitesi, bir ülkenin dünya bilimine ve küresel ekonomiye katılma kapasitesinin hayati bir işareti haline gelmiştir. Bu bağlamda, yapılan sıralamalar üniversiteleri dönüştürme ve yükseköğretilimi yeniden şekillendirme misyonuna hizmet etmektedir (Hazelkorn, 2011: 4).

İlk küresel üniversite sıralaması 2003 yılında Shanghai Jiao Tong Üniversitesi tarafından geliştirilmiştir. Bu gelişme

üzerine, politikacılar ve yükseköğrenim liderleri Belçika’da bir Avrupa Birliği toplantısı yaparak Academic Ranking of World Universities (ARWU)’in yayınlanmasının Avrupa yükseköğrenimine 'uyandırma çağrısı' olduğunu kaydettiler. Sıralamaların, ulusal ve uluslararası sınırlar arasında eğitim performansı ve üretkenliğin basit ve kolay bir karşılaştırmasını sunması, dünya çapındaki en iyi üniversitelerin özelliklerine ve performansına dikkat çekerek, eğitim kalitesini ve mükemmelliğini ölçmek için önemli bir araç haline gelmesi amaçlanmıştır. Bu sıralamalar, yıllar içerisinde yükseköğretim sıralaması olmaktan çıkmış, milletlerin sıralaması haline gelmiştir. Yüksek öğretimin sosyo-ekonomik büyüme ve refah için önemi göz önüne alındığında, sıralamalar genellikle bir ulusun küresel rekabet gücünün bir göstergesi olarak yorumlanmaktadır. ABD’de 20. yüzyılın başlarında akademik bir alıştırma olarak başlayan şey, bugün jeo-politik bir itibar yarışının önemli bir sürücüsü haline gelmiştir (Hazelkorn, 2011:5, Hazelkorn, 2013:1).

1870 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde yayınlanan Eğitim Kurumları ile İlgili Tanıtıcı İstatistiksel Bilgiler Araştırması’nın üniversite sıralama listelerinin atası olduğu kabul edilmektedir. Sonrasında 1900 yılında İngiltere’de Alick Maclean tarafından yayınlanan Where We Get Our Best Men isimli kitapta bilinen anlamda ilk üniversite sıralaması yapılmıştır. 1906 yılında ABD’de ilk 15 üniversitenin sıralanması ile üniversite sıralamalarındaki tarihi gelişim hız kazanmıştır. Günümüzde 60’tan fazla ülkede, özellikle gelişmekte olan toplumlarda yapılan bölgesel/ulusal sıralamalar olmasına rağmen, popülariteleri farklı olan, pek çok uluslararası sıralama bulunmaktadır. Bu sıralamaların bazılarının isimleri ve başlangıç tarihleri ile üniversite sıralama sistemlerinin kısa tarihçesi Tablo 1’de verilmiştir (Hazelkorn, 2013: 3, Tosunoğlu ve Apaydın, 2020: 453).

Tablo 1. Üniversite Sıralama Sistemlerinin Gelişimi

Eğitim kurumları ile ilgili tanıtıcı istatistiksel bilgiler (ABD)	1870
Where We Get Our Best Men kitabı (Alick Maclean-İngiltere)	1900
ABD’de 15 üniversitenin sıralanması (ABD)	1906
ABD üniversitelerinin sıralanması (James Mc Keen Cattell-ABD)	1910
Branşların sıralanması (Raymond Huges/ABD)	1924
Amerika’nın En İyi Okulları sıralaması (ABD)	1983
Yeni bir metodoloji ile üniversitelerin sıralanması (ABD)	1987
En İyi Üniversiteler Rehberi’nin yayınlanması	1993
Academic Ranking of World Universities (ARWU) (Shanghai Jiao Tong University)	2003
Webometrics (Spanish National Research Council)	2003
World University Ranking (Times Higher Education/Quacquarelli Symonds)	2004–09
Performance Ranking of Scientific Papers for Research Universities (HEEACT)	2007
Leiden Ranking (Centre for Science & Technology Studies, University of Leiden)	2008
World's Best Colleges and Universities (US News and World Report)	2008
SCImago Institutional Rankings	2009
Global University Rankings (RatER) (Rating of Educational Resources, Russia)	2009
Top University Rankings (Quacquarelli Symonds)	2010
World University Ranking (Times Higher Education/Thomson Reuters—THE-TR)	2010
U-Multirank (European Commission)	2011

Toplumun temel direklerinden biri olan yükseköğretim kurumları için yapılan sıralamaların önemli işlevleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Higher Education Ranking, 2025):

- Öğrencilere kurumları karşılaştırma ve nereye gideceklerine dair bilinçli kararlar alma olanağı sağlar.
- Üniversitelerin diğer üniversiteler ile kıyaslanmalarına ve güçlü/zayıf yönlerinin belirlenmesine yardımcı olur.
- Hükümetlerin ve diğer paydaşların yükseköğretim sistemlerinin performansını değerlendirmelerine olanak tanır.

- Yabancı öğrencilerin dikkatini çekme ve ülkenin yükseköğrenim sistemini yurtdışında tanınmasını sağlar.
- En iyi akademisyen ve öğrencilerin üniversite bünyesine dahil edilme olasılığını artırır.
- Üniversitelerin kendi bünyelerinde mükemmellik kültürünün yaygınlaşmasına vesile olur.
- Üniversite diplomasının değerini belirlemede rol oynayabilmektedir.
- Toplumdaki potansiyel bağışçılar ve mezunlar arasındaki algısını etkileyerek, kaynaklarını nereye aktaracaklarına dair kararlarını kolaylaştırmaktadır.
- Akreditasyon kuruluşlarının ve kamu kurumlarının kararlarını etkileyebilmektedir.
- Üniversitenin akademik camiadaki itibarını ve konumunu belirleyebilmektedir.

Akademik çevrelerde, farklı sıralama sistemlerine göre yapılan listelerin objektiflikten uzak olduğu ve sıralamaların birbirinden farklı olduğu şeklinde genel bir kanaat bulunmaktadır. Bunun nedeni, gitgide sayısal olarak artan sıralama sistemlerinin yöntem/amaç bakımından karmaşık bir yapıya bürünmesidir. Bu sebeple, UNESCO-CEPES ve Institute for Higher Education Policy tarafından 2006 yılında Berlin Prensipleri ilan edilmiştir. 16 maddelik bu deklarasyon, üniversite sıralamalarına birliktelik getirmek gayesiyle sıralamaların amacını, ölçüt ve ağırlıklarının belirlenmesini, veri toplama ve işleme süreci ile sıralama sonuçlarının sunumunu düzenlemeyi amaçlamaktadır. Ancak yapılan çalışmalar, söz konusu deklarasyonun sıralama listelerinin standartlaştırılması ve oluşan karmaşanın giderilmesi noktasında faydalı olmadığını göstermektedir (Kılınç, 2022). Bununla birlikte üniversite sıralamaları, üniversitelerin performansının uluslararası arenada

hangi seviyede olduğunun ve üniversitelerin zayıf/güçlü yönlerinin tespiti bakımından hâlâ önemli bulunmaktadır. Tüm eleştirilere rağmen, özellikle üst sıralarda bulunan yükseköğretim kurumları bu düzeyi korumak için gerekli aksiyonları almaktadır. Üst sıralara gelinmek istenen sıralama sisteminin kriterleri ve değerlendirme yönteminin doğru tahlil edilmesi, bu doğrultuda gerekli düzenlemelerin yapılmasıyla üniversiteler tarafından ‘en iyiler’ arasında bulunmak mümkün olmaktadır (Saka ve Yaman, 2011).

Times Higher Education (THE) üniversiteler sıralaması, dünya çapında üniversiteler için yapılan en saygın sıralamalardan biri olarak görülmektedir. THE aslında, 1971 yılında yayınlanmaya başlamış bir yükseköğretim dergisidir. Quacquarelli Symonds (QS) ile 2004 yılında işbirliği yapmış ve ortak üniversite sıralama listeleri yayınladılar da, sonrasında ayrı ayrı liste yayınlama yoluna gitmişlerdir. THE genel üniversite sıralaması yayınladığı gibi, 11 farklı akademik disipline göre de sıralamalar yapmaktadır. Buna ek olarak, Asya, Japonya, Arap, Sahra Altı Afrika ve Latin Amerika bölgelerindeki üniversiteler için de sıralamalar gerçekleştirilmektedir. Disiplinlerarası Bilim Sıralamaları ve Dünya İtibar Sıralaması’nın da yapıldığı platformda, genel sıralama 5 göstergeye göre yapılmaktadır. Bu göstergeler çalışmada kriterler olarak değerlendirilmiştir. Söz konusu kriterler; (i) Öğretim, (ii) Araştırma, (iii) Atıflar, (iv) Sektör ve (v) Uluslararası itibar olarak sıralanabilir. Kriter ağırlıkları sırasıyla, % 30, % 30, % 30, % 2,5 ve % 7,5’tir. THE, kriterler ağırlıkları ve üniversitelerin ilgili kriterlerden aldıkları puanları kullanarak genel puan hesaplamakta ve sıralamayı bu genel puana göre yapmaktadır. Her üniversite için hesaplanan genel puan, her bir kriterdeki bireysel puanların ilgili ağırlıkla çarpıldığı ve ardından toplandığı Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (SAW) kullanılarak elde edilir (Chakraborty, 2022:3).

3. YÖNTEM

Birden fazla kriterin varolması durumunda, seçme/sıralama işlemine yardımcı olmak için çok kriterli karar verme teknikleri kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri denince ilk aklı gelen ve en çok uygulama alanı bulunan yöntem TOPSIS (Technique of Order Preference Similarity to the Ideal Solution) yöntemidir. Hwang and Yoon (1981) tarafından önerilen yöntem, uygulama aşamalarının açık ve anlaşılır olması sebebiyle sıklıkla tercih edilmektedir (Olson, 2004). Bu çalışmada, üç farklı kriter ağırlığı kullanılarak, dünya üniversiteleri sıralaması yapılmıştır. İlk ağırlık Times Higher Education Rankings'ın kullandığı ağırlıklar, ikincisi Entropi yöntemi ile elde edilen ağırlıklar ve son olarak Critic yöntemi ile elde edilen ağırlıklardır. Sırasıyla TOPSIS, CRITIC ve Entropy yöntemlerinin uygulama adımları ile ilgili bilgiler verilmiş ve uygulama aşamasına geçilmiştir.

3.1. TOPSIS Yöntemi

Bu yöntemde alternatifler (bu çalışma için üniversiteler), pozitif ideal çözüme en yakın mesafede ve negatif ideal çözüme en uzak mesafede olmasına göre değerlendirilir. Yöntemin uygulama aşamaları aşağıda sıralanmıştır (Demir, vd., 2021, Olson, 2004):

- Alternatiflerin, her bir kriter için almış oldukları değerlerin bulunduğu karar matrisinin oluşturulması.
- Vektör normalizasyonu kullanılarak normalize karar matrisinin elde edilmesi.
- Normalize karar matrisinin her bir sütunundaki elemanların ilgili kriter ağırlığı değeri ile çarpılarak, ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması.

- Pozitif ideal ve negatif ideal çözümlerin hesaplanması.
- Her bir alternatfin, pozitif ideal ve negatif ideal çözüme uzaklıklarının bulunması.
- İdeal çözüme göreceli yakınlık değerinin hesaplamak, alternatiflerin sıralanması.

3.2. CRITIC Yöntemi

1995 yılında Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis tarafından literatüre kazandırılan CRITIC (The CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinin en önemli aşamasını oluşturan kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Alinezhad ve Khalili, 2019). Kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında uzman görüşüne gerek duyulmaması sebebiyle objektif yöntemler arasında sayılmaktadır. Kriterler arasındaki korelasyon değerlerinin hesaplanması ve kriterlerin standart sapmalarının hesaplanması vasıtasıyla ağırlıklar elde edilmektedir. Yöntemin uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir (Diakoulaki, vd., 1995):

- Karar matrisinin oluşturulması
- Karar matrisinin normalize edilmesi: Kriterlerin fayda veya maliyet yönlü olmasına göre karar matrisinin elemanları aşağıdaki formüller yardımıyla normalize edilir. Kriter fayda yönlü ise Formül (1), maliyet yönlü ise Formül (2) kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2)$$

- Standart sapma ve korelasyon katsayısının hesaplanması: Kriterlere ait standart sapma Formül (3) ile hesaplanır. Korelasyon katsayısı ise Formül (4)'te verilmiştir.

$$s_j = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{ij} - \bar{r}_{ij})^2}{n-1} \quad (3)$$

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_{ij}) \cdot (r_{ik} - \bar{r}_{ik})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_{ij})^2 \cdot (r_{ik} - \bar{r}_{ik})^2}} \quad (4)$$

• Kriter ağırlıklarının hesaplanması: Formül (5) kullanılarak kriter ağırlıkları belirlenir.

$$w_j = \frac{s_j \cdot \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk})}{\sum_{k=1}^n (s_j \cdot \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}))} \quad (5)$$

3.3. Entropy Yöntemi

Kriterlerin ağırlık değerlerinin tespitinde kullanılan yöntemlerden biri de, Entropy yöntemidir. Söz konusu yöntem, 1865 yılında Alman fizikçi Clausius tarafından önerilmiştir. Aslında termodinamik bir kavram olan Entropy, 1948 yılında Shannon tarafından Bilgi Entropisi adı verilen bir bilgi teorisine evrilmiştir. Bu aşamadan sonra Entropi, araştırmacıların ilgisini çekmeye başlamıştır. Yöntem, ağırlıkların hesaplanması aşamasında uzman görüşü yerine karar matrisindeki verileri kullandığı için, objektif kriter ağırlıklandırma yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Entropy yöntemi 6 aşamadan oluşmaktadır (Wang ve Lee, 2010):

- Karar matrisinin oluşturulması
- Karar matrisinin normalize edilmesi: Formül (6) ve (7) kullanılarak, karar matrisinin elemanları normalize edilir.

Fayda yönlü kriterler için Formül (6), maliyet yönlü kriterler için Formül (7) kullanılmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_j x_{ij}}, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

$$r_{ij} = \frac{j}{\min_j x_{ij}}, \min_j x_{ij} \neq 0, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

- Entropy değerlerinin hesaplanması: Entropy değerleri (e_j), Formül (8) yardımıyla hesaplanır. Burada, f_{ij} normalize edilmiş değerleri ifade etmektedir.

$$e_j = -k \cdot \sum_{j=1}^n f_{ij} \cdot \ln(f_{ij}) \quad (8)$$

Burada yer alan k değeri, $k = 1 / \ln(m)$ olarak tanımlanmış sabit bir değerdir. Entropy değeri 0 ile 1 arasında değer almaktadır.

- Fark derecelerinin hesaplanması: Entropy değerleri ile $d_j = 1 - e_j$ eşitliği kullanılarak fark dereceleri hesaplanır.

- Kriter ağırlıklarının belirlenmesi: Her bir fark derecesinin, fark derecelerinin toplamına bölünmesi ile kriter ağırlıkları belirlenir.

4. UYGULAMA

Çalışmada, Times Higher Education (THE) üniversiteler sıralaması verileri kullanılarak, çok kriterli karar verme

yöntemleri ile alternatif üniversite sıralama listeleri elde edilmiştir. Bu amaçla, THE'nin sıralamalarda kullandığı kriter ağırlıkları yerine Entropy ve CRITIC yöntemleri ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve sıralamalar TOPSIS yöntemi ile yapılmıştır. Analizler Microsoft Excel ile gerçekleştirilmiştir.

Times Higher Education platformu uzun yıllardır kamuoyuna açık bir şekilde, bölgesel, uluslararası ve disiplinler arası olacak biçimde üniversite sıralamalarını yapmaktadır. Bu çalışmada uluslararası üniversite sıralamaları ele alınmıştır. Platformda üniversiteler 5 temel kritere göre sıralanmaktadır. Her bir kritere ait ağırlık değerinin, üniversitenin ilgili kritere ait aldığı puanla çarpılması suretiyle elde edilen genel puanlamaya göre yapılan sıralamaya, alternatif sıralamalar ve alternatif kriter ağırlıklarının hesaplanması bu çalışmanın temel amaçları arasında yer almaktadır. THE'nin uluslararası üniversite sıralamalarında kullandığı kriterler ve ağırlık değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. THE Uluslararası Üniversiteler Sıralaması Kriter ve Kriter Ağırlıkları

Kriter Kodu	Kriter Başlığı	Ağırlık
K1	Öğretim	% 30
K2	Araştırma	% 30
K3	Atıflar	% 30
K4	Sektör	% 2,5
K5	Uluslararası itibar	% 7,5

THE veri kaynağı olarak, üniversitelerin sunduğu bilgileri, Elsevier'den alınan bibliyometrik verileri ve anketleri kullanmaktadır. THE metodolojisinde, Öğretim bölümünün %15'i ve Araştırma bölümünün %18'inin itibar anketlerinden elde edilen bilgilerle oluşturulmasıdır. Böylelikle THE sıralamasında başarıyı yakalayabilmek için üniversitelerin iç/dış paydaşları nezdindeki itibarının önemli olduğu görülmektedir (Kılınç, 2022).

Kriterlerin ağırlıkları bir sıralama sisteminde önemli bir yer tutmaktadır. Karar verme sürecinin sonucunu önemli ölçüde etkileyebilmektedirler. Kriterlere doğru ağırlık değeri atamak hayati ve oldukça hantal bir iş gibi görülse de, literatürde kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması için birçok teknik önerilmiştir. Bu tekniklerin bazıları objektif bazıları ise subjektif teknikler olarak nitelendirilirler. Subjektif yöntemler, alan uzmanlarının bilgisine ihtiyaç duyarken, objektif yaklaşımlar, verilerde bulunan bilgilere dayanır ve ağırlıkları belirlemek için matematiksel teknikler kullanır. Bu nedenle, subjektif yöntemlerin genellikle önyargılı olduğu ve verilerin özünü yakalayamadığı düşünülmektedir (Zafar, vd., 2021).

Bu çalışmada, ilk olarak CRITIC yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiş ve TOPSIS yöntemi ile Times Higher Education tarafından 2025 yılı için belirlenen ilk 25 üniversite için yeni bir sıralama yapılmıştır. Söz konusu ilk 25 üniversitenin isimleri ve bulundukları ülkeler Tablo 3'te verilmiştir. İkinci olarak, Entropy yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve yine TOPSIS yöntemi ile aynı üniversiteler için sıralama yapılmıştır. Times Higher Education platformunun sunmuş olduğu kriter ağırlıkları ve sıralamalar ile çalışma sonucunda elde edilen iki yeni sıralama karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Tablo 3. Times Higher Education Uluslararası Üniversite Sıralaması'nda İlk 25'te Bulunan Üniversiteler

Üniversite Kodu	Üniversite Adı (Bulunduğu Ülke)
A1	University of Oxford (Birleşik Krallık)
A2	Massachusetts Institute of Technology (Amerika Birleşik Devletleri)
A3	Harvard University (Amerika Birleşik Devletleri)
A4	Princeton University (Amerika Birleşik Devletleri)
A5	University of Cambridge (Birleşik Krallık)
A6	Stanford University (Amerika Birleşik Devletleri)
A7	California Institute of Technology (Amerika Birleşik Devletleri)
A8	University of California, Berkeley (Amerika Birleşik Devletleri)
A9	Imperial College London (Birleşik Krallık)
A10	Yale University (Amerika Birleşik Devletleri)
A11	ETH Zurich (İsviçre)
A12	Tsinghua University (Çin)
A13	Peking University (Çin)

A14	The University of Chicago (Amerika Birleşik Devletleri)
A15	University of Pennsylvania (Amerika Birleşik Devletleri)
A16	Johns Hopkins University (Amerika Birleşik Devletleri)
A17	National University of Singapore (Singapur)
A18	Columbia University (Amerika Birleşik Devletleri)
A19	University of California, Los Angeles (Amerika Birleşik Devletleri)
A20	Cornell University (Amerika Birleşik Devletleri)
A21	University of Toronto (Kanada)
A22	UCL (Birleşik Krallık)
A23	University of Michigan-Ann Arbor (Amerika Birleşik Devletleri)
A24	Carnegie Mellon University (Amerika Birleşik Devletleri)
A25	University of Washington (Amerika Birleşik Devletleri)

4.1. CRITIC Yöntemi ile Ağırlıkların Hesaplanması

Diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinde olduğu gibi CRITIC yönteminin de ilk aşaması karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisi Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5
	max	max	max	max	max
A1	96,80	100,00	98,80	99,60	97,30
A2	99,20	96,00	99,70	100,00	93,80
A3	97,30	99,90	99,30	85,70	90,10
A4	98,30	98,00	98,90	96,90	87,40
A5	95,90	99,90	97,60	88,40	97,10
A6	97,50	97,30	99,60	100,00	85,10
A7	95,20	97,50	97,30	100,00	89,70
A8	87,20	98,90	99,00	99,50	86,40
A9	89,30	94,90	98,50	90,80	98,30
A10	93,70	95,00	97,80	86,50	82,30
A11	87,30	97,20	95,10	84,00	95,30
A12	95,40	98,40	93,50	100,00	49,80
A13	94,90	97,70	88,20	99,90	70,10
A14	88,40	90,00	97,40	86,20	81,10
A15	87,10	90,70	96,90	98,30	79,30
A16	83,70	91,30	97,30	100,00	83,60
A17	78,40	93,60	95,70	100,00	91,90
A18	86,40	88,80	96,90	75,90	85,40
A19	84,90	92,10	96,60	89,00	73,40
A20	83,20	91,10	96,80	69,50	85,50
A21	76,20	93,50	93,40	94,90	91,80
A22	77,60	86,20	98,40	74,90	97,70
A23	84,30	88,80	95,40	82,50	68,20
A24	73,10	85,10	99,00	85,40	84,20
A25	74,60	81,30	98,00	84,70	72,10

İkinci aşamada, karar matrisinin elemanlarının normalize edilmesi gerekmektedir. Tüm kriterler fayda yönlü olduğu için

Formül (1) kullanılır. Elde edilen normalize karar matrisi Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5
A1	0,908046	1	0,921739	0,986885	0,979381
A2	1	0,786096	1	1	0,907216
A3	0,927203	0,994652	0,965217	0,531148	0,830928
A4	0,965517	0,893048	0,930435	0,898361	0,775258
A5	0,873563	0,994652	0,817391	0,619672	0,975258
A6	0,934866	0,855615	0,991304	1	0,727835
A7	0,846743	0,86631	0,791304	1	0,82268
A8	0,54023	0,941176	0,93913	0,983607	0,754639
A9	0,62069	0,727273	0,895652	0,698361	1
A10	0,789272	0,73262	0,834783	0,557377	0,670103
A11	0,544061	0,850267	0,6	0,47541	0,938144
A12	0,854406	0,914439	0,46087	1	0
A13	0,835249	0,877005	0	0,996721	0,418557
A14	0,586207	0,465241	0,8	0,547541	0,645361
A15	0,536398	0,502674	0,756522	0,944262	0,608247
A16	0,40613	0,534759	0,791304	1	0,696907
A17	0,203065	0,657754	0,652174	1	0,868041
A18	0,509579	0,40107	0,756522	0,209836	0,734021
A19	0,452107	0,57754	0,730435	0,639344	0,486598
A20	0,386973	0,524064	0,747826	0	0,736082
A21	0,118774	0,652406	0,452174	0,832787	0,865979
A22	0,172414	0,262032	0,886957	0,177049	0,987629
A23	0,429119	0,40107	0,626087	0,42623	0,379381
A24	0	0,203209	0,93913	0,521311	0,709278
A25	0,057471	0	0,852174	0,498361	0,459794

Üçüncü aşamada, kriterlere ait korelasyon katsayıları ve standart sapma değerleri hesaplanır. Standart sapma değerleri Tablo 6'da, Korelasyon katsayı matrisi ise Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 6. Standart Sapma Değerleri

K1	K2	K3	K4	K5
0,307483	0,271372	0,218454	0,302165	0,233148

Tablo 7. Korelasyon Katsayı Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1,000	0,807	0,088	0,416	0,024
K2	0,807	1,000	-0,074	0,538	0,193
K3	0,088	-0,074	1,000	-0,118	0,479
K4	0,416	0,538	-0,118	1,000	-0,093
K5	0,024	0,193	0,479	-0,093	1,000

Son aşamada, kriter ağırlıkları hesaplanır. Önce, $1 - \rho_{jk}$ bulunur ve sütun toplamaları alınır. $s_j \cdot \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk})$ değeri bulunur. İlgili değerler Tablo 8’de özetlenmiştir. Kriter ağırlıkları ise Tablo 9’da görüldüğü gibidir.

Tablo 8. Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

$1 - \rho_{jk}$	2,664	2,536	3,625	3,257	3,398
s_j	0,307483	0,271372	0,218454	0,302165	0,233148
$s_j \cdot \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk})$	0,819214	0,688069	0,791864	0,984156	0,792139

Tablo 9. Kriter Ağırlıkları

K1	K2	K3	K4	K5
0,201012	0,168833	0,194301	0,241484	0,194369

4.2. CRITIC Tabanlı TOPSIS Sıralaması

CRITIC yöntemi ile elde edilen yeni kriter ağırlıkları ile THE tarafından belirlenen ilk 25 üniversite için TOPSIS yöntemi ile yeni bir sıralama elde edilmiştir. Söz konusu sıralama sonuçları Tablo 10’da THE sıralaması ile birlikte görülmektedir.

Tablo 10. CRITIC Tabanlı TOPSIS ve THE Üniversite Sıralama Karşılaştırması

CRITIC Tabanlı TOPSIS		Times Higher Education	
Alternatifler	Ci*	Alternatifler	Genel Puan
A1	0,959924882	A1	98,5
A2	0,920953213	A2	98,1
A7	0,857560046	A3	97,7
A4	0,831903571	A4	97,5
A6	0,811184003	A5	97,4
A5	0,808618214	A6	97,2
A9	0,794513471	A7	96,3
A8	0,765058099	A8	94,5
A3	0,742106486	A9	94,4
A17	0,714679709	A10	94,1

A11	0,697645591	A11	93,0
A16	0,695198895	A12	92,5
A21	0,67145699	A13	92,0
A15	0,667425325	A14	90,9
A10	0,659062175	A15	90,9
A13	0,612616144	A16	90,7
A14	0,603365177	A17	89,9
A22	0,566509898	A18	89,8
A18	0,53558336	A19	89,8
A19	0,532096075	A20	89,2
A24	0,527526449	A21	88,3
A20	0,481665811	A22	87,7
A12	0,474396935	A23	87,7
A25	0,4106197	A24	85,7
A23	0,406603968	A25	83,8

Tablo incelendiğinde, THE Platformu’nun sıralamaları gerçekleştirdiği genel puan ve TOPSIS ile elde edilen göreceli yakınlık değerlerine göre üniversitelerin sıralamalarındaki farklılıklar göze çarpmaktadır. İlk beş sırada sadece bir değişiklik bulunsa da sıralamanın genelinde bir örtüşme söz konusu değildir. Bu beklenen bir durumdur. Zira hem kriter ağırlıkları hem de sıralama tekniği değişiklik göstermektedir.

4.3. Entropy Yöntemi ile Ağırlıkların Hesaplanması

Bilindiği üzere Entropy yöntemi de karar matrisinin oluşturulması ile başlamaktadır. Karar matrisi, Tablo 4’te verildiğinden bu kısımda tekrar verilmemiştir. Kriterlerin fayda/maliyet yönlü olmasına göre her bir değer normalizasyonu ilgili formül ile yapılmıştır. Elde edilen normalize karar matrisi Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5
A1	0,044	0,043	0,041	0,044	0,046
A2	0,045	0,041	0,041	0,044	0,044
A3	0,044	0,043	0,041	0,038	0,043
A4	0,045	0,042	0,041	0,043	0,041
A5	0,043	0,043	0,040	0,039	0,046
A6	0,044	0,042	0,041	0,044	0,040
A7	0,043	0,042	0,040	0,044	0,042
A8	0,040	0,042	0,041	0,044	0,041
A9	0,040	0,041	0,041	0,040	0,046
A10	0,042	0,041	0,040	0,038	0,039
A11	0,040	0,041	0,039	0,037	0,045
A12	0,043	0,042	0,039	0,044	0,024
A13	0,043	0,042	0,036	0,044	0,033
A14	0,040	0,038	0,040	0,038	0,038
A15	0,039	0,039	0,040	0,043	0,037
A16	0,038	0,039	0,040	0,044	0,039
A17	0,036	0,040	0,039	0,044	0,043
A18	0,039	0,038	0,040	0,033	0,040
A19	0,038	0,039	0,040	0,039	0,035
A20	0,038	0,039	0,040	0,031	0,040
A21	0,035	0,040	0,039	0,042	0,043
A22	0,035	0,037	0,041	0,033	0,046
A23	0,038	0,038	0,039	0,036	0,032
A24	0,033	0,036	0,041	0,038	0,040
A25	0,034	0,035	0,040	0,037	0,034

Yöntemin bu aşamasında, Entropy değerleri ve fark dereceleri hesaplanmıştır. Son aşamada ise kriter ağırlıklarına ulaşılmıştır. Bahsi geçen değerler, Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Entropi Değerleri ve Fark Derecelerinin Hesaplanması

e_j	0,998751	0,999557	0,999898	0,998428	0,997151
d_j	0,001249	0,000443	0,000102	0,001572	0,002849
$\sum_{j=1}^n d_j$	0,006215				
$k=1/\ln(m)$	0,310667				
w_j	0,20104	0,07128	0,01636	0,25293	0,45839

Tablo 12 incelendiğinde, Entropy yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıklarının, THE tarafından kullanılan ve CRITIC yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıklarından oldukça farklı olduğu görülmektedir. En önemli kriterin Uluslararası İtibar, en az önemli kriterin ise Atıf kriteri olduğu tespit edilmiştir.

4.4. Entropy Tabanlı TOPSIS Sıralaması

Entropy yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıkları ile THE tarafından ilan edilen ilk 25 üniversite için TOPSIS yöntemi ile yeni bir sıralama elde edilmiştir. Söz konusu sıralama sonuçları Tablo 13'te THE sıralaması ile birlikte verilmiştir.

Tablo 13. Entropy Tabanlı TOPSIS ve THE Üniversite Sıralama Karşılaştırması

Entropy Tabanlı TOPSIS		Times Higher Education	
Alternatifler	Ci*	Alternatifler	Genel Puan
A1	0,972563503	A1	98,5
A2	0,913766855	A2	98,1
A9	0,887486694	A3	97,7
A5	0,887358269	A4	97,5
A7	0,833635281	A5	97,4
A11	0,821300842	A6	97,2
A17	0,804913233	A7	96,3
A3	0,793495266	A8	94,5
A4	0,79057392	A9	94,4
A21	0,785544447	A10	94,1
A8	0,756768195	A11	93,0
A6	0,751832798	A12	92,5
A22	0,750389794	A13	92,0
A16	0,699519857	A14	90,9
A10	0,664057546	A15	90,9
A18	0,65845607	A16	90,7
A24	0,644165755	A17	89,9
A14	0,63284131	A18	89,8
A15	0,629799606	A19	89,8
A20	0,626872042	A20	89,2
A19	0,499165721	A21	88,3
A13	0,491842419	A22	87,7
A25	0,445857306	A23	87,7
A23	0,38604818	A24	85,7
A12	0,276016048	A25	83,8

Yukarıda verilen tablo incelendiğinde, karşılaştırması yapılan iki sıralamanın ilk iki sıra dışında birbirinden tamamen farklı olduğu kanaati oluşmaktadır.

4.5. Kriter Ağırlıkları ve Üniversite Sıralamalarının Karşılaştırılması

Kriter ağırlıkları çok kriterli karar verme yöntemleri için oldukça önemlidir. Bu çalışmada THE Platformu'nun önerdiği kriter ağırlıklarına alternatif iki farklı kriter ağırlığı hesaplanmıştır. Tablo 14'te söz konusu ağırlık değerleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında, objektif çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır. Her iki yöntem de uzman görüşü yerine, karar matrisindeki verileri kullanmakta ancak farklı matematiksel süreçler içermektedir. Bu sebeple farklı kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Yalnızca ilk kriterin ağırlık değeri aynı bulunmuştur.

Tablo 15. Kriter Ağırlıkları

	THE	CRITIC	Entropy
K1	0,30	0,201	0,201
K2	0,30	0,169	0,071
K3	0,30	0,194	0,016
K4	0,025	0,241	0,253
K5	0,075	0,194	0,458

Kriter ağırlıkları yalnızca sıralama/seçme işlemlerinde değil, hangi kriterin daha önemli olduğunu belirlemede de bilgi vermektedir. Buna göre, Öğrenim, Araştırma ve Atıf kriterleri THE için eşit önemdedir. CRITIC yöntemi ile hesaplanan değerler incelendiğinde en önemli kriter Sektör kriteridir. Atıflar ve Uluslararası İtibar eşit önemdedir. Entropy yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıklarına göre ise açık ara en önemli kriter Uluslararası İtibar kriteridir.

Tablo 16. Uluslararası Üniversite Sıralaması

CRITIC Tabanlı TOPSIS		Entropy Tabanlı TOPSIS		Times Higher Education	
Alternatifler	Ci*	Alternatifler	Ci*	Alternatifler	Genel Puan
A1	0,959924882	A1	0,972563503	A1	98,5
A2	0,920953213	A2	0,913766855	A2	98,1
A7	0,857560046	A9	0,887486694	A3	97,7
A4	0,831903571	A5	0,887358269	A4	97,5
A6	0,811184003	A7	0,833635281	A5	97,4
A5	0,808618214	A11	0,821300842	A6	97,2
A9	0,794513471	A17	0,804913233	A7	96,3
A8	0,765058099	A3	0,793495266	A8	94,5
A3	0,742106486	A4	0,79057392	A9	94,4
A17	0,714679709	A21	0,785544447	A10	94,1
A11	0,697645591	A8	0,756768195	A11	93,0
A16	0,695198895	A6	0,751832798	A12	92,5
A21	0,67145699	A22	0,750389794	A13	92,0
A15	0,667425325	A16	0,699519857	A14	90,9
A10	0,659062175	A10	0,664057546	A15	90,9
A13	0,612616144	A18	0,65845607	A16	90,7
A14	0,603365177	A24	0,644165755	A17	89,9
A22	0,566509898	A14	0,63284131	A18	89,8
A18	0,53558336	A15	0,629799606	A19	89,8
A19	0,532096075	A20	0,626872042	A20	89,2
A24	0,527526449	A19	0,499165721	A21	88,3
A20	0,481665811	A13	0,491842419	A22	87,7
A12	0,474396935	A25	0,445857306	A23	87,7
A25	0,4106197	A23	0,38604818	A24	85,7
A23	0,406603968	A12	0,276016048	A25	83,8

Farklı kriter ağırlıkları ile TOPSIS yöntemi kullanılarak üniversite sıralamaları yapılmış ve 2025 yılı için Times Higher Education tarafından hazırlanan sıralamalarla karşılaştırılmıştır. Söz konusu karşılaştırma Tablo 16’da görülmektedir. Aynı sıralama tekniği kullanılsa dahi kriter ağırlıklarının farklı olmasının farklı sıralama sonuçları ortaya çıkaracağı görülmektedir. Bu durum kriter ağırlıklarının ne kadar önemli olduğunu ve titizlikle tespit edilmesi gerektiğini gözler önüne sermektedir.

5. SONUÇ

Dünya çapında üniversite sıralamalarına karşı artan bir ilgi bulunmaktadır. ABD'de 20. yüzyılın başlarında akademik bir alıştırma olarak başlayan bu olgu, 1980'lerde öğrenciler için ticari bir 'bilgi' hizmeti ve bugün jeo-politik etkileri olan bir 'itibar yarışının' atası haline gelmiştir.

Pek çok çevre tarafından yakından izlenen üniversite sıralamaları, farklı ajanslar tarafından kullanılan bazı kriterlerin ve istatistiklerin yanı sıra, çeşitli anketleri de içerir ve kurumlar, bölümler, okullar veya belirli akademik programlar için ulusal, bölgesel ve küresel seviyelerde sıralamalar yapılır. Üniversite sıralamalarının kesinlikle objektif ve kesin olmadığı için doğası gereği tartışmalı olduğu düşünülse de, bazı önemli kararların alınmasına yardımcı olmak için referans olarak kullanıldığına inanılmaktadır (AL-Juboori ve ark., 2011:10).

Üniversite sıralamaları, yükseköğretim kurumlarının itibarını ve prestijini belirlemede önemli bir rol oynamaktadır. Üniversitelerin sıralamanın önemini anlamaları ve en iyi öğrencileri, akademisyenleri ve kaynakları çekmek için performanslarını iyileştirmek için aktif olarak çalışmaları gerekmektedir. Yüksek sıralamaya sahip üniversitelerin gelişmeye devam etmekte olduğu ve daha fazla kaynak çekme olasılığının daha yüksek olduğu algısını yaratmaktadır. Bu sebeple, üniversitelerin sıralamanın önemini düşünmeleri ve performanslarını iyileştirmek için proaktif adımlar atmaları hayati önem taşımaktadır (Higher Education Ranking, 2025).

Bu çalışmada, THE Platformu'nun 2025 yılı için yayınladığı Dünya Üniversiteler Sıralamasında ilk 25. sırada bulunan üniversiteler ve platformun kullandığı kriterler ile çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak iki yeni kriter ağırlığı ve sıralama elde edilmiştir. Kriterler ve üniversite sıralamaları karşılaştırmalı olarak tartışılmış, kriter ağırlıklarının nasıl tespit

edildiğinin oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu karşılaştırmalı analiz, karar alma alanında çalışan uygulayıcılar ve araştırmacılar için kritik bir kaynak görevi görmeyi, özel ihtiyaçlara en uygun yöntemi seçmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

KAYNAKÇA

- Alinezhad, A., Khalili, J. (2019). CRITIC Method. In: New Methods and Applications in Multiple Attribute Decision Making (MADM). International Series in Operations Research & Management Science, vol 277. Springer, Cham.
- Chakraborty, S. (2022). TOPSIS and Modified TOPSIS: A Comparative Analysis. *Decision Analytics Journal*.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., Papayannakis, L. (1995). Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The CRITIC Method, *Computers Operations Research*, 22 (7), 763-770.
- Hazelkorn, Ellen: Rising popularity of rankings. Campus Review, 27/5/2008.
- Hazelkorn, E. (2013) How Rankings are Reshaping Higher Education. in Climent, V., Michavila, F. and Ripolles, M. (eds) Los Rankings Univeritarios . Mitos y Realidades.
- Higher Education Ranking (2025) <https://ranking.heranking.com/20-reasons-why-universities-need-to-think-of-the-importance-of-ranking/#:~:text=Rankings%20can%20affect%20the%20university's%20reputation%20and%20standing%20in%20the,a%20degree%20from%20that%20institution> (erişim tarihi: 19.06.2025)
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications*. Berlin: Springer.
- Kılınç, M. (2022). “Üniversite Sıralama Sistemleri: Karşılaştırmalı Bir Analiz”, *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 8(48):100-108.

- Olson, D. (2004). Comparison of weights in TOPSIS models, *Mathematical and Computer Modelling*, 40, 721-727.
- Özkan, M. (2015). Üniversite Sıralama Sistemleri. In *Yükseköğretimde Eğitim-Öğretim ve İnsan Kaynağı* (pp. 354-380). Pegem Akademi.
- Saka, Y., & Yaman, S. (2011). Üniversite Sıralama Sistemleri; Kriterler ve Yapılan Eleştiriler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*(2), 72-79.
- Tosunoğlu N., & Apaydın A., (2020). Üniversite sıralama göstergelerinin bulanık analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ile sıralanması. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 10(3), 451-460.
- Wang, T.C., Lee, H.D. (2010). Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights, *Experts Systems with Applications*, 36 (5), 8980–8985.
- Zafar, S., Alamgir, Z. & Rehman, M.H. (2021). An effective blockchain evaluation system based on entropy-CRITIC weight method and MCDM techniques. *Peer-to-Peer Networking Application*, 14, 3110–3123.

**AKADEMİK PERSPEKTİFTEN
NİCEL KARAR YÖNTEMLERİ**

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com