



**YÜKSEKÖĞRETİMDE UZAKTAN EĞİTİMİN
İKİ AŞAMALI VE KARŞILAŞTIRMALI
PERFORMANS ANALİZİ**

Şeyma AKTÜYLÜ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yeşim OK

Yüksek Lisans Tezi

Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

2022

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHRNDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**YÜKSEKÖĞRETİMDE UZAKTAN EĞİTİMİN İKİ AŞAMALI VE
KARŞILAŞTIRMALI PERFORMANS ANALİZİ**

(Two-Stage and Comparative Performance Analysis of Distance Education in Higher
Education)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şeyma AKTÜYLÜ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yeşim OK

Erzurum
Eylül, 2022



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Natural and
Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

**YÜKSEKÖĞRETİMDE UZAKTAN EĞİTİMİN İKİ AŞAMALI VE
KARŞILAŞTIRMALI PERFORMANS ANALİZİ**

Dr. Öğr. Üyesi Yeşim OK danışmanlığında, Şeyma AKTÜYLÜ tarafından hazırlanan bu çalışma, 06/09/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu** (.../...) ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Doç. Dr. Elif Kılıç Delice <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır.
Danışman:	Dr. Öğr. Üyesi Yeşim Ok <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır.
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut Tutam <i>Erzurum Teknik Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır.

Enstitü Yönetim
Kurulunun .../.../.... tarih
ve sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksel Lisans Tezi olarak *Dr. Öğr. Üyesi Yeşim OK* danışmanlığında sunulan “Yükseköğretimde Uzaktan Eğitimin İki Aşamalı ve Karşılaştırmalı Performans Analizi” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	10	30
Kuramsal Temeller	7	30
Materyal ve Metot	15	35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	8	20
Sonuçlar ve Öneriler	2	20
Tezin Geneli	10	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.

Sunulan bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ettiğimizi beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Şeyma AKTÜYLÜ	Dr. Öğr. Üyesi Yeşim OK
6.9.2022	6.9.2022
İmza: Aslı Islak İmzalıdır.	İmza: Aslı Islak İmzalıdır.

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayımlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sürecinde, bilgi ve deneyimleriyle çalışmama sunduğu katkı ve yardımlarından dolayı ve bu süreçte göstermiş olduğu sabrı ve anlayışından ötürü danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Yeşim OK' a çok teşekkür ederim.

Tez sürecinde, manevi desteklerini her zaman arkamda hissettiğim aileme ve bu süreçte karşılaştığım sorunları aşmamda büyük desteğini gördüğüm arkadaşım Arş. Gör. Seril Çakmak'a en içten duygularıyla teşekkürü bir borç bilirim.

Şeyma Aktüylü



ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
YÜKSEKÖĞRETİMDE UZAKTAN EĞİTİMİN İKİ AŞAMALI VE
KARŞILAŞTIRMALI PERFORMANS ANALİZİ

Şeyma AKTÜYLÜ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yeşim OK

Amaç: COVID-19 pandemisi sebebiyle hemen hemen tüm dünyada eğitim kurumları kapatılmış ve çeşitli düzeylerde karantinalar uygulanmıştır. Bu süreçte, Türkiye’de de her seviyeden okulda, uzaktan eğitim sürecine hızlı bir geçiş yapılmış, üniversitelerde 2019-2020 Bahar Yarıyılında uzaktan eğitim sürecine geçilmiştir. Bu araştırmanın amacı; COVID-19 sürecinde uygulanan uzaktan eğitimin performansını ve hizmet kalitesini öğretim üyesi ve öğrenci bakış açılarıyla değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışma kapsamında, SWOT Analizi, Bulanık SERVQUAL, Bulanık TOPSIS ve ANP yöntemleri kullanılmıştır. SWOT analizi kapsamında, oluşturulan SWOT anketleri öğretim üyesi değerlendirmesine sunulmuştur. Bulanık SERVQUAL kapsamında oluşturulan algı/beklenti anketleri ise öğrenci değerlendirmesine sunulmuştur. Bu anketler 5 boyut ve 10 faktör içeren formlara dönüştürülmüştür. SWOT anketlerine 10 öğretim üyesi, Bulanık SERVQUAL anketlerine ise 47 öğrenci karar verici olarak katılmıştır. Anketlerden elde edilen veriler ANP ve Bulanık TOPSIS yöntemleriyle analiz edilmiştir.

Bulgular: Uygulama, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesinin beş bölümünde gerçekleştirilmiştir. SWOT analizi sonucunda, öğretim üyeleri uzaktan eğitim için “Eğitimin Sürdürülebilirliği” kriterini en önemli etken olarak değerlendirirken; “Sunulan Eğitimin Yeterliliğini” ise en zayıf yönü olarak değerlendirmişlerdir. Bulanık SERVQUAL analizi sonucunda ise öğrenciler açısından sunulan uzaktan eğitim hizmetinin genel olarak tatmin edici olmadığı görülmüştür. ANP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri kullanılarak, en iyi uzaktan eğitim hizmet kalitesine sahip Mühendislik Fakültesi bölümü belirlenmiştir.

Sonuç: Pandemi sürecinde sunulan uzaktan eğitim hizmetinin tatmin edici olmadığı sonucuna varılmıştır. Çalışma kapsamında, bölümlerin performans sıralamasında öğrenci ve öğretim üyesi görüşlerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Fakat en iyi uzaktan eğitim hizmet kalitesine sahip Mühendislik Fakültesi bölümünün, hem öğrenci hem de öğretim üyesi görüşlerine göre Endüstri Mühendisliği bölümü olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Eğitim, SWOT Analizi, Bulanık SERVQUAL, Bulanık TOPSIS, ANP

Eylül 2022, 76 sayfa

ABSTRACT
MASTER THESIS
TWO-STAGE AND COMPARATIVE PERFORMANCE ANALYSIS OF DISTANCE
EDUCATION IN HIGHER EDUCATION

Şeyma AKTÜYLÜ

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Yeşim OK

Purpose: Due to the COVID-19 pandemic, educational institutions have been closed almost all over the world and quarantine practices have started at various levels. In this process, a rapid transition has been made to the distance education process in schools from all levels in Turkey, and the distance education process was started in universities in the 2019-2020 Spring Semester. The purpose of this research is to evaluate the performance and service quality of distance education applied in the COVID-19 process from the perspectives of faculty members and students.

Method: Within the scope of the study, SWOT Analysis, Fuzzy SERVQUAL, Fuzzy TOPSIS and ANP methods were used. Within the scope of the SWOT analysis, the SWOT questionnaires created were submitted to the evaluation of the faculty members. Perception/expectation questionnaires created within the scope of Fuzzy SERVQUAL were submitted to student evaluation. These questionnaires were converted into forms containing 5 dimensions and 10 factors. 10 lecturer participated in the SWOT surveys and 47 students participated in the Fuzzy SERVQUAL surveys as decision makers. The data obtained from the questionnaires were analyzed by ANP and Fuzzy TOPSIS methods.

Findings: The application was carried out within the scope of Atatürk University Faculty of Engineering. As a result of the SWOT analysis, the opinions of the lecturer showed that the "Education Sustainability" criterion was the strongest aspect of distance education and the "Sufficiency of the Education Provided" criterion was the weakest aspect. Student opinions as a result of Fuzzy SERVQUAL; showed that the distance education service offered was not satisfactory in general. By using ANP and Fuzzy TOPSIS methods, the Faculty of Engineering department with the best distance education service quality was determined.

Results: It has been concluded that the distance education service offered during the pandemic process is not satisfactory. Within the scope of the study, it was determined that the views of students and faculty members differed in the performance ranking of the departments. However, it has been concluded that the Faculty of Engineering with the best distance education service quality is the Department of Industrial Engineering, according to the opinions of both students and faculty members.

Keyword: Distance Education, SWOT Analysis, Fuzzy SERVQUAL, Fuzzy TOPSIS, ANP

September 2022, 76 pages

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
KISALTMALAR	xi
GİRİŞ.....	1
KURAMSAL TEMELLER.....	5
MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
SWOT Analizi.....	14
Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler	16
Bulanık kümelerde üyelik fonksiyonu	17
Bulanık kümelerde işlemler	19
SERVQUAL Hizmet Kalitesi Modeli.....	20
Bulanık SERVQUAL modeli	22
TOPSIS	23
Bulanık TOPSIS	25
ANP	27
ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	31
Yöntem.....	31

Araştırmanın modeli	32
Araştırmanın örnekleme	36
Araştırmanın veri toplama araçları	36
Araştırmada kullanılan veri analizi yöntemleri	39
SWOT Analizi Sonucunda Elde Edilen Bulgular	44
Bulanık SERVQUAL Yöntemi ile Elde Edilen Bulgular	46
Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Elde Edilen Bulgular	48
ANP Yöntemi İle Elde Edilen Bulgular	54
Tartışma.....	60
SONUÇ ve ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR.....	65
EKLER	71
EK-1. SWOT Anketleri	71
EK-2. SERVQUAL Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki ve Beklentiler Anketleri	74
EK-3. Etik Kurulu İzin Belgesi	75
ÖZGEÇMİŞ.....	76

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Rastgele İndeks Tablosu.....	29
Tablo 2. Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uzaktan Eğitim Sürecinin Güçlü Yanları	37
Tablo 3. Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi	38
Tablo 4. Dilsel İfadeler ve Bu İfadelere Karşılık Gelen Üçgensel Bulanık Sayılar	39
Tablo 5. Bulanık TOPSIS Yönteminde Kullanılan Öğretim Üyesi Değerlendirmeleri	41
Tablo 6. Bulanık TOPSIS Yönteminde Kullanılan Öğrenci Değerlendirmeleri	41
Tablo 7. SERVQUAL Anketlerinden Elde Edilen Hizmet Kalitesi Puanları.....	42
Tablo 8. Öğretim Üyelerinin Kriter Değerlendirmesi.....	46
Tablo 9. SERVQUAL Hizmet Kalitesi Puanları	47
Tablo 10. Bulanık Karar Matrisi (Öğretim Üyesi).....	48
Tablo 11. Standart Bulanık Karar Matrisi (Öğretim Üyesi)	49
Tablo 12. Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler (Öğretim Üyesi)	49
Tablo 13. Alternatiflerin Bulanık Pozitif İdeal Çözüme Olan Uzaklıkları (Öğretim Üyesi)...	50
Tablo 14. Alternatiflerin Bulanık Negatif İdeal Çözüme Olan Uzaklıkları (Öğretim Üyesi) .	50
Tablo 15. Alternatiflerin Yakınlık Katsayıları ve Sıralamaları (Öğretim Üyesi)	51
Tablo 16. Bulanık Karar Matrisi (Öğrenci Görüşleri)	52
Tablo 17. Standart Bulanık Karar Matrisi (Öğrenci Görüşleri).....	52
Tablo 18. Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler (Öğrenci Görüşleri).....	53
Tablo 19. Alternatiflerin Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümesine Göre Uzaklıkları (Öğrenci Görüşü).....	53
Tablo 20. Alternatiflerin Yakınlık Katsayıları ve Sıralamaları (Öğrenci görüşleri).....	54
Tablo 21. Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları	56

Tablo 22. Somut Özelliklere Göre Oluşturulan İkili Karşılaştırma Matrisi	57
Tablo 23. ANP Yönteminde Kullanılan SERVQUAL Hizmet Puanları	57
Tablo 24. Kriterlerin Bilgisayar Mühendisliği Bölümüne Göre Oluşturulmuş İkili Karşılaştırma Matrisi	58
Tablo 25. Alternatiflerin “Somut Özellikler” Kriterine Göre Oluşturulmuş İkili Karşılaştırma Matrisi	59
Tablo 26. Kriter ve Alternatiflerin Öncelik Değerleri	59
Tablo 27. Bulanık TOPSIS ve ANP Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	61



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Swot analizinde temel faktörler	15
Şekil 2. Üçgensel bulanık sayı	18
Şekil 3. Yamuk bulanık sayı	19
Şekil 4. Geliştirilen ilk SERVQUAL modeli	21
Şekil 5. SERVQUAL Modeli	21
Şekil 6. Karar ağı yapısı	28
Şekil 7. İkili karşılaştırma skalası	29
Şekil 8. Çalışmanın akış şeması	33
Şekil 9. Araştırmanın veri toplama modeli	34
Şekil 10. Araştırmanın veri analizi modeli.....	35
Şekil 11. Dilsel ifadelerin gösterimi	40
Şekil 12. SWOT Analizi sonuçları	45
Şekil 13. ANP karar ağı.....	55

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ANP	: Analytic Network Process
BNİÇ	: Bulanık Negatif İdeal Çözüm
BPIÇ	: Bulanık Pozitif İdeal Çözüm
DBS	: Ders Bilgi Sistemi
NİÇ	: Negatif İdeal Çözüm
PIÇ	: Pozitif İdeal Çözüm
TOPSIS	: Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

GİRİŞ

Çin'in Hubei Eyaleti, Vuhan Şehrinde, Aralık 2019'da ortaya çıkan koronavirüs pandemisi tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Kısa sürede küresel bir salgına dönüşen bu hastalık, hayatı durma noktasına getirmiştir. COVID-19 salgını döneminde, tüm dünya ülkeleri salgının yavaşlatılması ve sosyal mesafenin korunması amacı ile seyahat kısıtlamaları, sokağa çıkma yasakları ve karantina gibi çeşitli kısıtlamalar uygulamışlardır. Uygulanan bu kısıtlamalar, birçok sektörü olumsuz etkilemiştir. Eğitim sektörü ise bu olumsuzluklardan en çok etkilenen sektörlerden biridir (Genç vd 2020)

COVID-19 pandemisinin yayılmasını azaltmak amacı ile birçok dünya ülkesinde, her seviyeden okulda eğitime geçici süreliğine ara verilmesi kararı almıştır. Türkiye'de ise Mart 2020 tarihinde ilk COVID-19 vakasına rastlandığı açıklaması yapılmış ve bu açıklamanın sonrasında eğitim kurumları geçici süreliğine kapatılmıştır. Bunun üzerine; eğitimin devamlılığının sağlanması amacı ile 2020 Bahar Dönemi'nde eğitim ve öğretimin uzaktan eğitim ile gerçekleştirilmesi kararı verilmiş ve Türkiye'de eğitim-öğretim veren her seviyeden okulda, yüz yüze eğitime ara verilerek uzaktan eğitime geçilmiştir (Keskin vd 2020).

Uzaktan eğitim; öğretmen ve öğrencinin aynı yerde bulunma zorunluluğunun olmadığı, zaman ve mekân esnekliği sağlayarak öğrenci, öğretmen ve öğretim materyallerinin teknoloji aracılığı ile bir araya getirildiği bir eğitim-öğretim faaliyetidir. (Gökmen vd 2016; Genç vd 2020). Öğrenciyi merkeze alan uzaktan eğitim sistemi, günümüzde zaman, mekân ve maliyet kısıtı olan birçok kişi tarafından tercih edilmektedir. COVID-19 pandemisi döneminde ise uzaktan eğitim sistemi, eğitimin devamlılığının sağlanabilmesi için zorunlu hale gelmiştir.

Uzaktan eğitim uygulamalarının, ilk olarak 1700'lü yıllarda mektuplar aracılığı ile başladığı görülmektedir. 1728'de Boston Gazetesi'nde 'Steno Dersleri' nin uzaktan eğitim ile verileceği ilanı uzaktan eğitim için bir başlangıç noktası oluşturmaktadır. Gelişen teknoloji ile önce uydu daha sonra kablolu yayın ile devam eden uzaktan eğitim, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmaya başlanması ile bilgisayar ve internet üzerinden verilmeye başlanmıştır (Kırık, 2014). Günümüzde ise uzaktan eğitim uygulamasının kullanılmadığı eğitim seviyesi ve program yok denilecek kadar azdır.

Türkiye’de ise uzaktan eğitimin ilk örneği, Ankara Üniversitesi’nin banka çalışanlarına mektupla öğretim uygulamasıdır. İnternet ve bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ile 1980’li yıllarda Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi açılmış ve uzaktan eğitim yükseköğretim seviyesinde uygulanmaya başlanmıştır. (Horzum vd 2013; Kil vd 2020).

Uzaktan eğitim, yüz yüze eğitimde karşılaşılabilecek sorunların etkisini azaltmak amacı ile eğitim sistemine uyarlanmıştır. (Genç vd 2020). Türkiye’de COVID-19 salgını öncesinde de Anadolu Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve Atatürk Üniversitesi başta olmak üzere birçok üniversitede uzaktan eğitim yöntemi uygulanmıştır (Keskin vd 2020). Fakat salgın tedbirleri kapsamında örgün öğretim veren fakülte ve bölümlerin tamamında ilk defa uzaktan eğitim uygulaması gerçekleştirilmiştir (Durak vd 2020).

COVID-19 salgını döneminde eğitim sürecinin aksamaması için üniversiteler kendi eğitim-öğretim faaliyetlerini planlayarak uzaktan eğitim sistemine geçmişlerdir (Yılmaz, 2020). Bu bağlamda, senkron, asenkron ve ders notu paylaşımları gibi yöntemlerle eğitime devam edilmiştir. Bu süreci desteklemek amacıyla Adobe Connect, Big Blue Button, Zoom, Canvas, Advancity, Moddle, Google Classroom gibi teknolojik yazılımlar, üniversiteler tarafından kullanılmıştır.

Yüz yüze eğitime alternatif olarak sunulan uzaktan eğitim hizmeti, COVID-19 salgını sürecinde, gerçekleştirilemeyen örgün öğretimin tamamlayıcısı görevini üstlenmiştir (Altınpınar vd 2020). Sunulan uzaktan eğitim hizmeti birçok avantaja sahip olabileceği gibi bazı sınırlılıkları, dezavantajları da yanında getirmektedir. Bu durumların tespit edilmesinde, öğrenci ve öğretim üyelerinin görüşleri büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, öğrenci ve öğretim üyelerinin bakış açıları, uzaktan eğitimin performansı ve hizmet kalitesi üzerinde belirleyici rol oynamaktadır.

Bu çalışmada, COVID-19 pandemisi sürecinde, Dünya Üniversitelerinde yaygın olarak tercih edilen uzaktan eğitim uygulamalarının performans değerlendirmesinin öğretim üyesi ve öğrenci bakış açılarıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda; Mühendislik Fakültesi’nde en iyi uzaktan eğitim hizmet kalitesine sahip bölümün belirlenmesi hedeflenmiştir.

Çalışma kapsamında; salgın döneminde uygulanan uzaktan eğitim hizmetine bir ayna tutularak uzaktan eğitimin güçlü ve zayıf yönleri, fırsat ve tehditleri öğretim üyelerinin görüşleri alınarak ve literatürdeki kaynaklar incelenerek belirlenmiştir. Bu sayede COVID-19 döneminde sunulan uzaktan eğitimin SWOT Analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler,

öğrenci değerlendirilmesine sunulacak olan SERVQUAL anketlerinin oluşturulmasında bir araç olarak kullanılmıştır. Oluşturulan “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi” ve “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Beklentiler Anketi” öğrenci değerlendirmesine sunulmuştur. Tez çalışmasında, SERVQUAL tekniği, bulanık mantık ile uygulanmıştır. Öğrenci ve öğretim üyelerinden alınan dönütler ile çok kriterli karar verme yöntemlerinden ANP (Analytic Network Process) ve Bulanık TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) kullanılarak, en iyi hizmet kalitesine sahip Mühendislik Fakültesi bölümü belirlenmiştir. Bulanık TOPSIS yöntemi, SWOT analizinden elde edilen öğretim üyesi görüşleri ve “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi”nden elde edilen öğrenci görüşleri üzerinde kullanılmıştır. ANP yöntemi ise Bulanık SERVQUAL anketlerinden elde edilen boşluk analizi değerleri üzerinde kullanılmıştır. Anket çalışmalarına 10 öğretim üyesi ve 47 öğrenci karar vericiler olarak katılım sağlamıştır.

Bu çalışmada, uzaktan eğitimin hizmet kalitesi ve performans analizi iki aşamalı ve karşılaştırmalı olarak gerçekleştirilmiştir. SWOT Analizi ve Bulanık SERVQUAL yöntemleri ile elde edilen veriler performans değerlendirmesinde ilk aşamayı; ANP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri ile elde edilen veriler ise ikinci aşamayı oluşturmuştur. Ayrıca, Bulanık TOPSIS yöntemi, öğrenci ve öğretim üyelerinin sunulan uzaktan eğitim hizmet kalitesine yönelik karşılaştırmalı bakış açılarını göstermiştir.

Literatürde COVID-19 salgını sonrası geçilen uzaktan eğitim hizmetinin performans değerlendirmesinde, Yükseköğretimde uzaktan eğitim sürecinde en iyi hizmet kalitesine sahip bölümün araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca; ANP yönteminde, uzaktan eğitimin hizmet kalitesi ölçümünde, Bulanık SERVQUAL boşluklarının kullanıldığı bir çalışma da gözlemlenmemiştir.

Bu tez çalışması giriş, kuramsal temeller, materyal ve metot, araştırma bulguları ve tartışma ve sonuç ve öneriler olmak üzere 5 bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde, uzaktan eğitim ve tez çalışmasının amacı ile ilgili bilgiler verilmiştir. Kuramsal temeller bölümünde, COVID-19 öncesinde ve sonrasında uzaktan eğitimin performans değerlendirmesi ile ilgili literatür incelemesi yapılmıştır. Materyal ve Metot bölümünde, çalışma kapsamında kullanılan SWOT Analizi, Bulanık Mantık, Bulanık SERVQUAL, Bulanık TOPSIS ve ANP yöntemleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Araştırma bulguları ve tartışma bölümünde, araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemlerine değinilmiş; ayrıca, tez çalışmasının uygulaması, bu uygulamadan elde edilen sonuçlar ifade

edilmiştir. Sonuç ve öneriler bölümünde ise çalışma sonucunda elde edilen bulguların değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.



KURAMSAL TEMELLER

Yükseköğretimde uygulanan uzaktan eğitim hizmetinin performans değerlendirmesine yönelik birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar, COVID-19 pandemi döneminin öncesinde ve sonrasında; öğrenci görüşlerine, öğretim üyelerinin görüşlerine ve hem öğrenci hem öğretim üyesi görüşlerinin her ikisine de başvurularak gerçekleştirilmiştir. Yükseköğretimde uygulanan uzaktan eğitimin performans değerlendirmesi konusunda gerçekleştirilen çalışmalar, izleyen paragraflarda sunulmuştur.

Can (2004) çalışmasında; Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi'nde eğitim alan öğrencilerin, uzaktan eğitim etkinliklerine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla, bir anket uygulaması gerçekleştirmiş; elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ise yüzdelik dilimler ve frekans analizleri uygulamıştır. Bu çalışmada; öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, uzaktan eğitimi tatmin edici bulmamışlardır.

Yadigar (2010) yüksek lisans tez çalışmasında; Gazi Üniversitesi bilişim sistemleri uzaktan eğitim tezsiz yüksek lisans programında eğitim gören öğrencilerin görüşlerini alarak; uzaktan eğitim programlarının etkinliğini araştırmıştır. 6 boyut ve 44 sorudan oluşan anket formu öğrenci değerlendirmesine sunulmuş ve veriler frekans ve yüzdelik dilimler olarak analiz edilmiştir. Öğrenci değerlendirmesi sonucunda, öğrencilerin hazırlanan uzaktan eğitim programını tercih edebilecekleri ortaya çıkmış; fakat uygulamalı dersler, araç-gereçler ve geri dönütler konusunda programı yetersiz buldukları belirlenmiştir.

Kukul (2011) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında; bilgi ve teknolojiye dayalı uzaktan eğitim programında öğretim gören öğrenci ve eğitim veren öğretim görevlilerinin doyum düzeylerini ve bunun etkilendiği faktörleri bulmak amacıyla her iki grubu da ayrı ölçekler uygulamıştır. Uygulama sonucunda, öğrencilerin ve öğretim elemanlarının doyum düzeylerinin genel anlamda yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kutluk and Gulmez (2012) yapmış oldukları çalışmada; uzaktan eğitim öğrencilerinin memnuniyet seviyesini ve eğitim kalitesinin etkinliğini ölçmeyi amaçlamışlardır. Türkiye'de 2 üniversitenin Muhasebe Programı'na kayıtlı öğrencilere gönderilen anket uygulamasından 34 yanıt alınabilmektedir. Elde edilen verilere, ortalama, standart sapma, t-testi ve ANOVA analizleri uygulanmıştır. Analizler sonucunda; öğrencilerin genel olarak uzaktan eğitim ile

verilen Muhasebe eğitiminden memnun oldukları; fakat öğrenci ve öğretmenlerle iletişim olanaklarının kısıtlı olmasından memnun olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Eygü ve Kahraman (2013) Uzaktan Eğitim öğrencilerinin memnuniyet algılarını belirlemek amacıyla, 34 maddeden oluşan bir anket geliştirmiş ve bunu öğrencilerin değerlendirmesine sunmuştur. Bu ölçek Faktör Analizi ile son halini almıştır. Değerlendirmeler, öğrencilerin öğrenme açısından yüksek memnuniyete, teknoloji açısından ise düşük memnuniyete sahip olduğunu göstermiştir.

Dursun et al. (2013) uzaktan eğitimin hizmet kalitesini ölçmek amacıyla, işletmecilik alanında eğitim almak isteyen öğrencilere uzaktan eğitim ile verilen Türkiye’deki 21 üniversitenin “İşletme Yönetimi Uzaktan Öğretim Tezsiz Yüksek Lisans Programı”na (e-MBA) kayıtlı öğrencilerine SERVQUAL ölçekleri uygulanmıştır. Öğrencilerin algı ve beklentilerine yönelik yapılan çalışmada; hizmet kalitesini etkileyen ‘Fiziksel özellikler, Güvenilirlik, İlgi-Alaka, Güven ve Empati’ boyutlarının tamamında beklentilerin karşılanmadığı sonucuna varılmıştır.

Özköse vd. (2013) Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü’nde sürdürülen uzaktan eğitim hizmetinin kalitesini arttırmak amacıyla SWOT analizi tekniğini kullanmıştır. SWOT analizi, uzaktan eğitimde görev almış olan 29 öğretim üyesi ile yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile gerçekleştirilmiş; elde edilen veriler analiz edilerek, uzaktan eğitimin SWOT faktörleri belirlenmiştir.

Çakmak (2013) Karabük Üniversitesi’nde uygulanan uzaktan eğitimin değerlendirilmesinde öğrenci görüşlerine başvurmuştur. Araştırma kapsamında, öğrencilere SERVQUAL ölçeği uygulanarak, hizmet kalitesi ölçülmüş ve MANOVA tekniği ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrenci beklentilerinin karşılanmadığı ortaya çıkmıştır.

Xiaoming et al. (2014) Veri Zarflama Analizi ile üniversitelerin sunduğu uzaktan eğitimin performans ölçümünü gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda; veri zarflama analizinde kullanılacak olan girdi ve çıktıları belirlemek için uygulanan Bulanık Delphi Tekniği ile 4 girdi/çıktı değişkeni belirlenmiştir. Seçilen 10 üniversitede uzaktan eğitimin performans ölçümü veri zarflama analizi ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunun doğrultusunda; uzaktan eğitimin etkinliğinin sadece bir üniversitede optimum değere (1) ulaştığı gözlemlenmiştir.

Zadgari (2016) çalışmasında; uzaktan eğitimin hizmet kalitesini Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci tekniğini kullanarak değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmacı; literatür taraması ve uzman görüşlerinden faydalanarak hazırladığı 72 soruluk anket formunu İran

Shahid Beheshti Üniveristesi'ndeki 259 öğrenci, 13 profesör ve 9 eğitmenin değerlendirmesine sunmuştur. SPSS programında uygulanan faktör analizi ile hazırlanmış anket formunun 10 temel faktöre sahip olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu 10 kriterin puanlaması, uzaktan eğitim hizmet kalitesindeki önceliklerine göre gerçekleştirilmiştir. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci tekniği kullanılarak, bu kriterlerin ağırlıklandırılması yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda; belirlenen boyutlardan 'itibar, çalışan personel, sayfa tasarımı esneklik ve hesap verebilirlik' boyutlarının, uzaktan eğitimin hizmet kalitesinde etkili olduğu ve sunulan uzaktan eğitim hizmetine uygun görüldüğü; 'fakülte, geri bildirim, iletişim ve planlama' boyutlarının ise geliştirilmesi gerektiği sonuçlarına varılmıştır.

Gök (2017) gerçekleştirdiği doktora tez çalışmasında, uzaktan eğitimin performansını, hizmet kalitesi etkinliğini kullanarak değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, hizmet kalitesini ölçmek amacıyla, öğrencilere UE-SERVQUAL ölçeği uygulanmıştır. Uzaktan eğitimin etkinliği ise veri zarflamanın çıktı yönelimli modeli CCR ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, uzaktan eğitimin performansının, hem uzaktan eğitim hizmet kalitesinden hem de etkinliğinden etkilendiği saptanmıştır.

Pepeler vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya göre Muş Alparslan Üniversitesi'nde uzaktan eğitim ile sunulan İngilizce dersine yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, üniversitede eğitim veren fakülte ve yüksekokullarda öğretim gören öğrencilere anket uygulaması yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda; İngilizce dersinin uzaktan eğitim ile verilmesi hakkında öğrencilerin olumsuz görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca; öğrencilerin, dil bilgilerini geliştirme açısından uzaktan eğitimin yetersiz olduğu görüşüne sahip oldukları görülmüştür.

Aksaraylı ve Pala (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada; öğrencilere SERVQUAL ölçeği uygulanarak, öğrencilerin aldıkları hizmete dair algı ve beklentileri ölçülmüştür. Bu anket sonucunda öğrencilerin beklentilerinin tam olarak karşılanmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, SMART-AHP yöntemi ile hangi kalite boyutu üzerinde yapılacak olan iyileştirmenin, kurumun yararına olacağı araştırılmış ve bunun sonucunda, hizmet kalitesini olumlu yönde en fazla etkileyecek iyileştirmenin 'Güvenilirlik' boyutunda yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Erfidan (2019) yüksek lisans tez çalışmasında, uzaktan eğitim ile verilen ortak dersler hakkında öğrenci ve öğretim üyelerinin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın nicel kısmında, 29 maddeden oluşan bir anket formu öğrencilere uygulanmış ve sonucunda, ortak derslerin uzaktan eğitim ile verilmesinden öğrencilerin kısmen memnun

oldukları saptanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise öğrenci ve öğretim üyelerine uygulanan 5 adet açık uçlu soru sonucunda, öğrencilerin uzaktan eğitime genel olarak olumsuz baktıkları, ortak dersler için ise uygulanabilir olarak değerlendirdikleri tespit edilmiştir. Öğretim üyeleri ve öğrenciler, sistemdeki eksiklikleri ve geliştirilmesi gereken uygulamalar üzerine önerilerde bulunmuşlardır.

Çelik ve Perçin (2019) yapmış oldukları çalışmada; uzaktan eğitim hizmeti veren ve Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Uluslararası Yenilikçilik ve Girişimcilik Endeksi sıralamasına giren 30 devlet üniversitesinin, e-hizmet kalite ölçümünü yapmışlardır. Çalışma kapsamında; öğrenci gereksinimleri ve teknik gereksinimler için belirlenen kriterlere, 15 kişiden oluşan bir uzman ekip puanlama yapmıştır. Yapılan anket çalışması ile kriterler azaltılarak kalite evi oluşturulmuş; Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra Bulanık Doğrusal Regresyon analizi ile öğrenci gereksinimleri ve teknik gereksinimler arasındaki ilişki incelenmiş ve 0-1 Hedef Programlama ile e-hizmet kalitesi açısından en iyi üniversitenin Sakarya Üniversitesi olduğu belirlenmiştir. Son olarak, öğretim üyelerinin teknik gereksinimlere vermiş oldukları puanlar Entropi yönteminde kullanılarak, 30 üniversitenin uzaktan eğitimdeki performans sıralaması yapılmıştır. Çalışmada uygulanan modelin; uzaktan eğitim konusunda kullanılabilecek etkin bir performans değerlendirme aracı olması hedeflenmiştir.

Genç ve Gümrükçüoğlu (2020) İlahiyat Fakültesi öğrencilerinin COVID-19 pandemisi döneminde geçilen uzaktan eğitim sistemine olan bakışlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Hazırlanan anket formu İlahiyat Fakültesi öğrencilerinin değerlendirmesine sunulmuş ve sonuç olarak; uzaktan eğitim ile ilgili zamandan tasarruf, derslere erişim kolaylığı ve ders tekrarı izleme olanaklarından memnun olunduğu, fakat sosyalleşme ve etkileşim kısıtlılığının eleştirilere neden olduğu belirlenmiştir.

Buluk ve Eşitti (2020) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nde COVID-19 ile birlikte geçilen uzaktan eğitim sisteminin, Turizm Lisans öğrencilerinin görüşlerine başvurarak, değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çalışmada; Eygü ve Karaman (2013)'ün çalışmasındaki ölçek ifadelerinin bir kısmı değiştirilerek bir anket formu hazırlanmıştır. Turizm Lisans öğrencilerinin değerlendirmesine sunulan anket verilerinin analizi sonucunda; uzaktan eğitim memnuniyeti için kurumun vermiş olduğu destek hizmetlerinin, öğrenimin koşullarının, kullanılan eğitim değerlendirme sisteminin, programın etkili olmasının ve öğrencilerin uzaktan eğitime olan kişisel uygunluklarının belirleyici faktörler olduğu ortaya çıkmış; memnuniyet düzeyinin ise erkek öğrencilerde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Kurnaz ve Serçemeli (2020) yapmış oldukları çalışmada; COVID-19 salgını döneminde, muhasebe alanında eğitim veren akademisyenlerin, uzaktan eğitim sistemi ile ilgili bakış açılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, literatür incelemesi ve uzman görüşleri alınarak hazırlanan anket formu, Türkiye’deki devlet ve vakıf üniversitelerinde muhasebe eğitimi veren akademisyenlere gönderilmiştir. Elde edilen veriler, SPSS 20 programında yüzde ve frekans istatistikleriyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda; akademisyenler, uzaktan eğitim sistemini benimsediklerini, öz yeterlilikleri açısından bir sorun olmadığını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda; uzaktan eğitim sisteminin olumsuz özelliklerinin; öğrenci ile etkileşim eksikliği ve teori ve pratiği bir arada sunamama olduğu ortaya çıkmıştır.

Duran vd. (2020) yapmış oldukları çalışma; COVID-19 döneminde geçilen uzaktan eğitimin performans değerlendirmesi, Türkiye’de uzaktan eğitime geçiş yapan 33 üniversite ile gerçekleştirilmiştir. Üniversitelerin UZEM ve Bilgi İşlem Daireleri’ndeki görevlilere Google Form yoluyla anket uygulaması yapılmış; bu süreçte üniversitelerin yapmış oldukları çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Anket formu, literatür araştırmaları ve YÖK’ün yayınladığı açıklamalar doğrultusunda oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda, kurumların uzaktan eğitime geçişi aşamasında, öğretim elemanlarının eğitimi konusunun en sıkıntılı süreç olduğu belirlenmiştir.

Adnan ve Anwar (2020) salgın sürecinde Pakistanlı öğrencilerin uzaktan eğitime olan bakış açılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Hazırlanan anket formu, Pakistan’da eğitim alan lisans ve lisansüstü öğrencilere uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; uzaktan eğitim sisteminin Pakistan gibi gelişmemiş ülkeler için uygun olmadığı, öğrencilerin birçoğunun teknik ve parasal nedenlerle internete ulaşamadığı ortaya çıkmıştır.

Karadağ ve Yücel (2020) yapmış oldukları çalışmada; Türkiye’de eğitim veren 163 üniversitedeki 17939 öğrenci üzerinde, 22 madde ve 5 faktörden oluşan ‘Uzaktan Eğitim Memnuniyeti Ölçeği’ni uygulayarak; COVID-19 döneminde zorunlu olarak geçilen uzaktan eğitim sisteminin değerlendirmesini, öğrenci gözünden gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Çalışma verileri, t-testi ve ANOVA analizi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; en yüksek memnuniyetin ‘Yükseköğretim Kurulu Memnuniyeti’ faktöründe, en düşük memnuniyetin ise ‘Üniversite ve Fakülte Yönetimi Memnuniyeti ve Dijital İçerik/Öğretim Materyali Memnuniyeti’ faktörlerinde olduğu saptanmıştır.

Keskin ve Kaya (2020) salgın döneminde, yüz yüze eğitime alternatif olarak sunulmuş internet tabanlı eğitim hakkında, öğrencilerin geri bildirimlerinin değerlendirilmesi üzerine bir

Çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında hazırlanan anket formuna, 652 lisans ve lisansüstü öğrencinin katılımı gerçekleşmiştir. Veriler sayı ve yüzde olarak gösterilmiştir. Öğrencilerden elde edilen geri dönüşlere göre; uzaktan eğitimin yüz yüze eğitim kadar etkili olmadığı, teorik bilgilere katkısının genel kültür ve mesleki uygulamalara göre daha yüksek olduğu; öğretim üyeleri ile rahat iletişim kurulamadığı ve kalıcı öğrenmenin sağlanamadığı sonuçları ortaya çıkmıştır.

Sayan (2020) COVID-19 pandemisi döneminde, aniden geçilen uzaktan eğitim uygulamasının, öğretim üyeleri gözünden değerlendirilmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma kapsamında öğretim üyelerine 45 soruluk bir anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; öğretim üyelerinin uzaktan eğitimin uygulamalı dersler için uygun olmadığı görüşüne sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Altınpınar ve Başar (2020) alışmasında; koronavirüs salgını ile geçilen uzaktan eğitimin hizmet kalitesi ve hizmet performansının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya Denizcilik alanında yükseköğretime devam eden 120 öğrenci katılmıştır. Hizmet kalitesi ölçümünde 5 boyutlu algı ve beklenti anketlerinden oluşan SERVQUAL modeli, hizmet performansı ölçümünde ise SERVQUAL modelinde kullanılan algı ölçeği aynı şekilde kullanılarak SERVPERF modeli uygulanmıştır. SERVQUAL modeline uygulanan boşluk analizi ile hizmet kalitesi açısından algı ve beklentiler arasında farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Servperf modelinde ise verilen cevapların ortalama değerlerine bakılarak elde edilen 3,97 skoru ile hizmet performansının ‘iyi’ derecesine sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Yılmaz (2020) alışmasında; COVID-19 salgını döneminde geçilen uzaktan eğitime karşı öğrencilerin tutumlarını belirlemek amacıyla, Konya’da eğitim veren devlet üniversitesinin Sağlık Bilimleri Fakóltesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nde eğitim alan öğrencilere, anket uygulaması yapılmıştır. Bu anket uygulaması sonucunda elde edilen veriler, yüzde, frekans, t-testi ve ANOVA ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları; öğrencilerin, uzaktan eğitim ile sunulan derslerin veriminin düşük olduğu düşüncesine sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Kaysi (2020) pandemi döneminde geçilen uzaktan eğitimin değerlendirmesini, öğrenci görüşlerini alarak yapmayı amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, literatür taraması ve öğrenci görüşmeleri yapılarak bir anket formu hazırlanmış ve öğrenci görüşlerine sunulmuştur. Verilerin analizi frekans ve yüzde şeklinde gösterilmiş ve sunulan uzaktan eğitime, öğrencilerin ortalamanın üzerinde uyum gösterdikleri sonucuna varılmıştır.

Fatonia et al. (2020) yapmış oldukları çalışmada; Endonezya’da özel bir üniversitede COVID-19 pandemisi sonucunda geçilen zorunlu uzaktan eğitimin avantajlarını, kısıtlamalarını ve çözümlerini belirlemek amacıyla öğrencilere yarı yapılandırılmış bir anket uygulamışlardır. Elde edilen verilere göre; öğrenciler, uzaktan eğitimin avantajlarını zamandan ve mekandan bağımsız olarak eğitim alabilmeleri; dezavantajlarını ise internet ve konsantrasyon sorunu olarak ifade etmişlerdir.

Aktaş vd. (2020) Türkiye’nin çeşitli üniversitelerinde Spor Bilimleri eğitimi alan öğrencilerin katılımıyla öğrencilerin, COVID-19 döneminde gerçekleştirilen uzaktan eğitime karşı olan tutumlarının belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada öğrencilere uygulanan anket verileri sonucunda; öğrencilerin birçoğunun geçici olarak hayatlarının bittiğini ve uygulanan sınav sisteminin yetkin olmadığını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğrenciler, öğretim üyelerinin süreç boyunca öğrencilere destek olduklarını ifade etmişlerdir.

Akbal ve Akbal (2020) yapmış oldukları çalışmada; COVID-19 pandemisinde eğitim-öğretimin duraklamaması için uygulanan uzaktan eğitim sisteminde yaşanan en büyük sorunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; ‘fiziksel koşullar, idari hizmetler ve öğretim elemanları’ belirlenen 3 ana kriter ve bunlara bağlı 9 alt kriterden oluşan hiyerarşik bir yapı, Tıbbi Sekreterlik ve Dokümantasyon Programı’nda öğretim gören 60 öğrencinin puanlamasına sunulmuştur. Verilen puanların ortalaması alınarak oluşturulan hiyerarşik yapı, AHP yöntemi kullanılarak önem sırasına göre önceliklendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; uzaktan eğitimde karşılaşılan en büyük sorunun fiziksel koşullar olduğu sonucuna varılmıştır.

Demirdağ (2020) çalışmasında; pandemi döneminde uygulanan uzaktan eğitim ile ilgili öğrenci memnuniyet algılarını belirlemeyi ve belirlenen kriterlerin Entropi Yöntemi ile derecelendirilmesini amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında; öğrenci memnuniyet kriterleri belirlenmiş; bu kriterler Turizm İşletmeciliği Bölümü’nde ortalaması 3’ün üzerinde olan 42 öğrencinin görüşüne sunulmuştur. Elde edilen veriler ışığında, Entropi Yöntemi ile kriter ağırlıklandırılması yapılmış; analizler sonucunda, en çok öneme sahip kriterlerin ‘Teknoloji, Etkililik ve Öğrenme’; en az öneme sahip olan kriterin ise ‘Değerlendirme’ olduğu sonucuna varılmıştır.

Jeyong and Gonzalez-Gomez (2020) çalışmalarında, uzaktan eğitimde sürdürülebilir bir bilim eğitimi sağlamak için belirlenen kriterlerin ve uygulanacak olan alternatif stratejilerin değerlendirmesini yapmayı amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında, uzaktan

eğitimde sürdürülebilir bilim eğitimi için kriterler ‘Sürdürülebilirlik, Fen Eğitimi, E-Öğrenme ve Teknoloji’ olarak belirlenmiş; bu 4 kritere bağlı 16 alt kriter belirlenmiştir. 16 alt kritere karar vericilerin önem derecesine göre verdiği puanlarla ikili karşılaştırma matrisleri oluşturularak, kriterler arasındaki ilişki gösterilmiş ve Bulanık DAME TAL tekniği ile bu alt kriterin ağırlıkları belirlenmiştir. Belirlenmiş olan 6 alternatif stratejiden hangisinin daha önemli olduğunu belirlemek için ise Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon tekniği kullanılmıştır. Analizler sonucunda, sürdürülebilir bir bilim eğitiminin uzaktan eğitim ile sağlanabilmesi için ‘Sürdürülebilirlik’ kriterinde ‘Karar Vericilere Öncelik Verilmeli’ stratejisinin, ‘Fen Eğitimi’ kriterinde ‘Fen Eğitime Öncelik Verilmeli’ stratejisinin, ‘E-Öğrenme’ kriterinde ‘E-Öğrenmeye Öncelik Verilmeli’ stratejisinin ve ‘Teknoloji’ kriterinde ‘Teknolojiye Öncelik Verilmeli’ stratejisinin en büyük öneme sahip olduğu belirlenmiştir.

Ezin (2021) yapmış olduğu çalışmada; SWOT analizi ile COVID-19 pandemi döneminde uygulanan uzaktan muhasebe eğitiminin değerlendirmesini yapmayı amaçlamıştır. Çalışma kapsamında muhasebe dersi alan 406 öğrenciye, alt faktörlerini SWOT faktörlerinin (güçlü, zayıf, fırsat, tehdit) oluşturduğu bir anket uygulaması yapılmış ve veriler t-testi ve ANOVA analizi ile analiz edilmiştir.

Lijun and Sın Yin (2021) çalışmalarında; COVID-19 salgını döneminde üniversitelerde verilen uzaktan eğitimin hizmet kalitesini ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında; Tianfu College of Southwestern University of Finance and Economics’de eğitim gören 373 lisans öğrencisine SERVQUAL Tekniğine ait algı ve beklenti ölçekleri uygulanmış ve elde edilen veriler boşluk analizi ile analiz edilmiştir. Boşluk analizi sonucunda; SERVQUAL boyutlarının 4’ünde algıların beklentilerden yüksek olduğu, fakat ‘fiziksel özellikler’ boyutunda beklentilerin algılardan daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ramírez-Hurtado et al. (2021) Güney İspanya’daki bir üniversitede 467 öğrenciye ‘Sistem Özellikleri, Online Öğretimin Etkisi, Profesörler ile İletişim ve Profesörlerin Değerlendirilmesi ve Online Öğretimden Memnuniyet’ boyutlarından oluşan bir anket uygulayarak; COVID-19 ile geçilen uzaktan eğitim sisteminin kalitesini ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında; elde edilen veriler SPSS programında analiz edilmiştir. Yapılan analizler, öğrencilerin yeni geçilen uzaktan eğitim sisteminden genel olarak memnun olduklarını göstermiştir. Fakat ‘öğrenci etkileşimi, konsantrasyon seviyesi, online test değerlendirme sistemi, kullanışlılık ve değerlendirme testlerinin çeşitliliği’ alt boyutlarında tutarsızlığa rastlanmış ve bu alt boyutların üniversite tarafından geliştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tuma et al. (2021) Irak Wasit Üniversitesi'nde öğrenim gören öğrencilere ve eğitim veren öğretim üyelerine anket uygulaması yaparak; öğrenci ve öğretim üyelerinin Koronavirüs salgını döneminde geçilen uzaktan eğitim sistemine bakış açılarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Öğrenci ve Öğretim Üyelerine ayrı ayrı 10'ar soruluk anketler uygulayan araştırmacılar; analizler sonucunda, öğrencilerin %33'ünün, öğretim üyelerinin % 51'inin, uzaktan eğitimin yüz yüze eğitime eşit veya üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Mushtaha et al. (2022) yapmış oldukları çalışmada; Sharjah Üniversitesi'nde görev yapan 227 fakülte üyesine ve eğitim alan 1486 öğrenciye uyguladıkları anket çalışması ile COVID-19 salgını esnasında ani geçilen uzaktan eğitim sistemini, mühendislik fakültesinin ve fakülte öğrencilerinin nasıl algıladığını ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırmacılar, elde ettikleri verilerin analizini SPSS programında Ki-Kare Testi uygulanarak gerçekleştirmişlerdir. Analizler sonucunda, uzaktan eğitimin değerlendirilmesinde kullanılan 'zaman ve mekân esnekliği, değerlendirmenin etkinliği, iletişim ve erişilirlik' parametreleri için katılımcıların büyük bir çoğunluğunun olumlu; 'mental sağlık ve sosyalleşme' parametresi için ise katılımcıların büyük bir çoğunluğunun olumsuz bir bakış açısına sahip oldukları sonucu ortaya çıkmıştır.

Yukarıda uzaktan eğitimin performans değerlendirmesine yönelik birçok çalışmaya değinilmiştir. Bu çalışmaların birçoğunda öğrenci ve öğretim üyelerinin görüşlerine başvurularak performans değerlendirmesi yapmak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, anket uygulamalarına başvurulmuş, bu anketlerden elde edilen veriler genellikle ortalama, yüzde ve frekans analizleriyle analiz edilerek yorumlamalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca SERVQUAL yöntemi ile gerçekleştirilen çalışmalarda, çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak, iyileştirilmesi gereken boyut tespitine yönelik çalışmalar da gerçekleştirilmiştir. Literatür incelemesi sonucunda, herhangi bir fakültenin bölümleri arasında uzaktan eğitimin performans karşılaştırmasını yapan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

MATERYAL ve METOT

SWOT Analizi

1960'lı yıllarda artan rekabet ortamı ile firmalar, verimliliklerini arttırmak amacıyla kendi durumlarını analiz etme ihtiyacı duymuşlardır. Bu ihtiyaca cevap vermek için bu dönemlerde çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Fakat SWOT analizi tekniği, günümüze kadar geçerliliğini koruyarak gelmeyi başarmış etkili bir analiz ve planlama aracıdır. (Özköse vd 2013).

Durum analizi olarak da bilinen SWOT analizi, çeşitli sistem ve yapıların, işletmelerin ve şahısların, ürün ve hizmetlerin mevcut durumlarına ayna tutarak, nerede olduğunun cevabını vermektedir.

Türe'ye göre SWOT analizi, şahıs, işletme, proje, organizasyon, ürün veya hizmetlerin güçlü ve zayıf yönlerinin anlaşılmasını, fırsatların farkına varılmasını ve ortaya çıkabilecek tehditlerin görülmesini sağlayan bir tekniktir. (Türe, 2018).

Çoban ve Karakaya (2010) ise SWOT analizini bir işletmenin, sürecin veya durumun güçlü ve zayıf olduğu yönlerini ve dışsal faktörlerin getirisi olan fırsat ve tehditlerini belirlemek için kullanılan bir yöntem olarak tanımlamaktadır (Çoban ve Karakaya, 2010).

Demir ve Yılmaz (2010), SWOT analizini, işletmenin iç ve dış çevresiyle bir bütün olarak ele alınarak, mevcut durum ve deneyimlerinin tanımlanması, güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi ve bunların çevre ile uyumlu hale getirilmesi süreci ve tekniği olarak tanımlamıştır (Demir ve Yılmaz, 2010).

SWOT kelimesi güçlü, zayıf, fırsat ve tehdit kelimelerinin İngilizce anlamlarının baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır.

S (Strengths): Bir yapının güçlü veya üstün olduğu yanları ifade etmektedir.

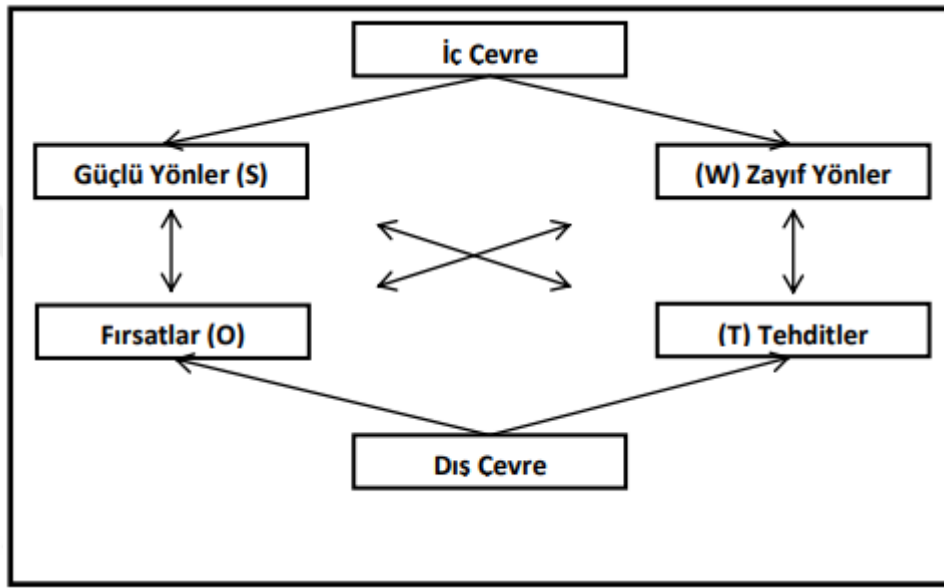
W (Weakness): Bir yapının güçsüz veya zayıf olduğu yanları ifade etmektedir.

O (Opportunities): Bir yapının sahip olduğu fırsatları ifade etmektedir.

T (Threats): Bir yapının karşı karşıya olduğu olası tehdit ve tehlikeleri ifade etmektedir.

SWOT analizi, bu 4 İngilizce kelimenin analizi olarak tanımlanabilir. Güçlü yanlar, zayıf yanlar, fırsatlar ve tehditler analizi, içsel faktörler ve dışsal faktörleri değerlendirmek için kullanılmaktadır (Ezin, 2021). Bu faktörler SWOT analizinin temel faktörlerini oluşturmaktadır (Şekil 1).

SWOT analizinde içsel faktörler olan güçlü ve zayıf yanlar, dışsal faktörler olan fırsat ve tehditler belirlenir. Bu sayede bir sistem veya yapının güçlü yanları ortaya çıkarılırken, belirlenen fırsatlar güçlü yanlara çevrilebilir, zayıf olarak görülen yanlar ve olası tehditler ise ortadan kaldırılabilir.



Şekil 1. SWOT analizinde temel faktörler (Özköse vd 2013)

İçsel faktörlerin analizi bir işletmenin, organizasyonun, ürünün veya hizmetin mevcut durumda sahip olduğu kaynakları, işleyişi ve performansı değerlendirir. Bu bağlamda; içsel faktörlerin analizi, bir sistem veya yapının üstünlüklerini gösteren güçlü yönlerin ve dezavantaj oluşturacak zayıf yönlerin belirlenmesi ile gerçekleştirilir (Erçetin, 2019).

Bir işletmenin, organizasyonun, ürünün veya hizmetin güçlü yönlerini, iç çevresinde sahip olduğu üstünlükler belirlemektedir. Bu üstünlükler, rakiplere göre daha iyi olan özellikler, yapı içerisinde iyi bir şekilde yürütülen işler/özellikler ve rakiplerin sahip olunan yapıda iyi buldukları özellikler olarak belirlenebilir. Bu üstünlüklerin farkında olmak, söz konusu yapıya, fırsatlarını değerlendirme, zayıf yönlerini ve olası tehditleri ortadan kaldırma fırsatı sağlar.

İçsel faktörler çerçevesinde araştırılan bir diğer SWOT faktörü olan zayıf yönler ise hangi faaliyetlerin yapıya zarar verdiğini, kötü olan özellikleri, yapı içerisinde iyileştirme ihtiyacı duyulan özellik veya faaliyetleri ifade etmektedir. Bir sistem veya yapının zayıf

yönleri rakiplerine karşı geri kalmasına hatta zamanla yok olmasına sebep olabilir. Bu yüzden zayıf yönlerin tespit edilmesi, bu yapılar için büyük önem taşımaktadır. Zayıf yönlerinin farkında olmak, sistem ve yapılara bu zayıflıkları ortadan kaldırma fırsatı sunar.

Bir işletmenin, organizasyonun, ürünün veya hizmetin içerisinde bulunduğu dış çevre, bu yapıların başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Bu yapıların dış çevresinde meydana gelen değişimler, bu yapılara bazen fırsatlar sunmakta bazen de tehditlerle karşı karşıya bırakmaktadır (Ağaoğlu vd 2006). Bu yüzden, dışsal faktörler analizi gerçekleştirilerek, sunulan fırsatlar ve olası tehditler belirlenir.

Fırsatlar, dış çevrede söz konusu yapıya fayda sağlayabilecek olanakları ifade etmektedir. Bu fırsatları değerlendirmek, işletmelerin rekabet güçlerini arttırarak, bulundukları piyasalarda daha rahat tutunmalarını sağlamak ve başarı düzeylerini arttırmaktadır.

Tehditler ise dışsal faktörler çerçevesinde karşılaşılan engeller, olumsuz yaklaşımlar, işletme faaliyetini tehlikeye atacak her türlü durum, özellik ve yaklaşım olarak ifade edilmektedir. Olası tehditlerin belirlenmesi, işletmelerin bu tehditleri yakından izlemesini ve bu tehditlere yönelik önlem alarak zarar görmesini engellemektedir.

Bir işletmenin, organizasyonun, ürünün veya hizmetin iç ve dış faktörler analizi yapılarak, güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi, dış çevrenin sunduğu fırsatların ve olası tehditlerin tespit edilmesi ve yapının iç çevresi ve dış çevresi ile uyumlu hale getirilmesi SWOT Analizi tekniği kapsamında gerçekleştirilmektedir. Bu sayede, sistem ve yapıların ‘mevcut durum analizi’ nin gerçekleştirildiği gibi; gelecekteki durumun tahmin edilmesinde de kullanılması açısından, aynı zamanda bir ‘gelecek durum analizi’ dir (Ağaoğlu vd 2006).

Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler

Bulanık mantık kavramı ilk kez Zadeh tarafından 1965 yılında geliştirilmiş bir yöntemdir (Firüzan vd 2012). Klasik ya da ikili mantıktaki ‘bir değer ya tamamen doğrudur ya da tamamen yanlıştır’ anlayışına karşı geliştirilmiş bir kavramdır. Bulanık mantık kavramına göre bir değer kısmen doğru ya da kısmen yanlış da olabilmektedir (Erdal, 2008). Yani bulanık mantığa göre doğruluğun da yanlışlığın da bir derecesi vardır (Özdemir ve Kalınkara, 2020).

Kesinlik gerektiren ikili mantık, insanların düşüncelerini ifade etmesinde yetersiz kalmaktadır. İnsanların yaşantılarında kullanmış oldukları birçok kelime aslında belirsizlik içermektedir. Örneğin; sıcaklık kavramını farklı kişiler ‘çok sıcak, biraz sıcak, sıcak, biraz

soğuk, soğuk, çok soğuk’ olarak nitelendirmektedirler. Bulanık mantık bu sözel ifadelerin kullanımıyla net olarak ifade edilemeyen kavramların yaklaşık olarak belirtilmesini sağlamaktadır. Bu sözel ifadelerin matematiksel olarak ifade edilmesi için bulanık kümeler kullanılmaktadır (Şengül vd 2012).

Bulanık küme, esnek sınırları ve değişik üyelik derecelerine sahip olan bir küme çeşididir. Klasik küme yaklaşımında bir eleman bir kümeye aitse 1, değilse 0 değerini almaktadır. Bulanık küme teoreminde ise bir elemanın bir kümeye kısmen aitliği söz konusudur. Yani, bulanık küme teoreminde, bir nesnenin 0 ile 1 arasındaki herhangi bir sayı ile gösterilmesi, kümeye kısmi üyeliğini ifade eder (Şengül vd 2012).

Bu doğrultuda, bulanık küme $[0,1]$ aralığındaki değerleri kabul eden, belirli ve sürekli üyelik derecelerine sahip elemanların oluşturduğu, kesin sınırları olmayan bir kümedir (Tekez ve Bark, 2016). Üyelik fonksiyonun $[0,1]$ arasında bir değer aldığı sürekli bir durum, söz konusu kümenin bulanık küme olduğunu göstermektedir. Bulanık kümeler $\tilde{A}$ şeklinde gösterilir (Bil, 2021).

X evrensel kümesinin alt kümesi olan bulanık $\tilde{A}$ kümesinin üyelik fonksiyonu eşitlik 3.1’de gösterildiği gibidir (Eren, 2021)

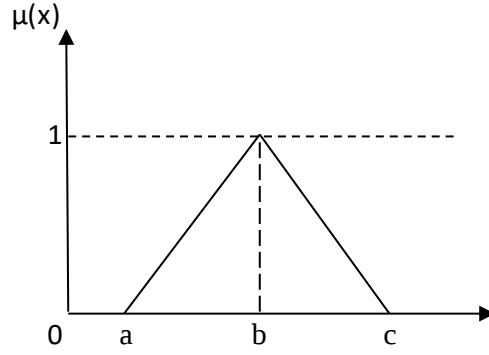
$$\mu_A : X \longrightarrow [0,1] \quad (3.1)$$

Bulanık kümelerde üyelik fonksiyonu

Erdal (2008) üyelik fonksiyonunu “Evrensel kümeye ait bir x ögesinin $\tilde{A}$ alt kümesine ait olma derecesini veren bir fonksiyondur” şeklinde tanımlamıştır. Bulanık kümelerde, kullanılacak üyelik fonksiyonları yapılan çalışmanın problemine ve sürecin özelliklerine göre belirlenir. Bulanık kümelerde üçgensel üyelik fonksiyonu ve yamuk üyelik fonksiyonu en çok bilinen üyelik fonksiyonlarıdır.

Üçgensel üyelik fonksiyonu

İşlem kolaylığı açısından en çok tercih edilen üyelik fonksiyonu üçgensel üyelik fonksiyonudur. $\tilde{A}$ üçgensel bulanık sayısı, a,b,c olmak üzere 3 parametreye sahiptir ve $\tilde{A}=(a,b,c)$ olarak tanımlanmıştır (Tekez ve Bark, 2016). Bu bileşenlerden a en küçük değeri, b en olası değeri, c ise en yüksek değeri ifade etmektedir (İbil, 2021). Şekil 2’de $\tilde{A}$ üçgensel sayısının gösterimi, eşitlik 3.2’de ise üçgensel üyelik fonksiyonu yer almaktadır.



Şekil 2. Üçgensel bulanık sayı (Tekez ve Bark, 2016)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & \text{diğer} \end{cases} \quad (3.2)$$

Bulanık sayılar üzerinde temel işlemler yapılabilmektedir. Tez çalışması kapsamında üçgensel bulanık sayılar kullanılacağı için bu temel işlemler üçgensel bulanık sayılar üzerinde gösterilmektedir. $\tilde{A}=(a_1, a_2, a_3)$ ve $\tilde{E}=(e_1, e_2, e_3)$ bulanık üçgensel sayılarının toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri sırası ile eşitlik 3.3, 3.4, 3.5, 3.6’da gösterilmektedir (Şenel vd 2018).

Toplama İşlemi:

$$\tilde{A} + \tilde{E} = (a_1 + e_1, a_2 + e_2, a_3 + e_3) \quad (3.3)$$

Çıkarma İşlemi:

$$\tilde{A} - \tilde{E} = (a_1 - e_1, a_2 - e_2, a_3 - e_3) \quad (3.4)$$

Çarpma İşlemi:

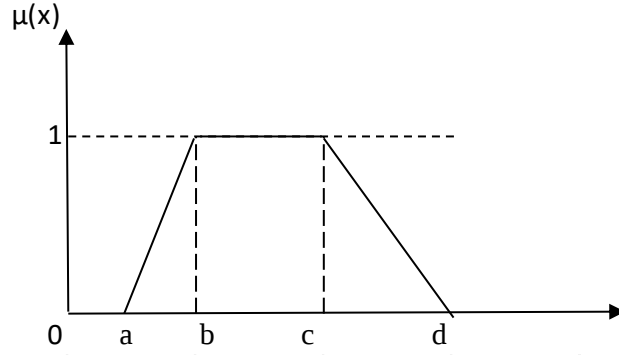
$$\tilde{A} * \tilde{E} = (a_1 * e_1, a_2 * e_2, a_3 * e_3) \quad (3.5)$$

Bölme İşlemi: ($r \in X$)

$$\frac{\tilde{A}}{\tilde{E}} = \left(\frac{a_1}{e_1}, \frac{a_2}{e_2}, \frac{a_3}{e_3} \right) \quad \text{ve} \quad \frac{\tilde{A}}{r} = \left(\frac{a_1}{r}, \frac{a_2}{r}, \frac{a_3}{r} \right) \quad (3.6)$$

Yamuk üyelik fonksiyonu

$\tilde{A}$ yamuk bir bulanık sayıyı ifade etmekte olup, $a < b < c < d$ olmak üzere 4 parametreden oluşmaktadır. $\tilde{A}$ yamuk bulanık sayısı $\tilde{A}=(a,b,c,d)$ şeklinde tanımlanmıştır. $\tilde{A}$ yamuk bulanık sayısının grafiksel gösterimi Şekil 3’te, yamuk üyelik fonksiyonu ise eşitlik 3.7’de yer almaktadır.



Şekil 3. Yamuk bulanık sayı (Erdal, 2008)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & \text{diğer} \end{cases} \quad (3.7)$$

Bulanık kümelerde işlemler

X evrensel kümesi üzerinde $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ bulanık kümelerinin tanımlanmış olduğunu varsayalım. Bulanık kümeler üzerinde gerçekleştirilecek küme işlemleri ve sayısal işlemler $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ bulanık alt kümeleri üzerinden gösterilmiştir.

Birleşim işlemi: $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ kümelerinin birleşim işlemi $\tilde{A} \cup \tilde{E}$, X evrensel kümesinin bir alt kümesidir. Birleşim işlemi üyelik fonksiyonu eşitlik 3.8’de gösterilmiştir.

$$\mu_{\tilde{A} \cup \tilde{E}}(x) = \max \{ \mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{E}}(x) \}, \quad x \in X \quad (3.8)$$

Kesişim işlemi: $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ kümelerinin kesişim işlemi $\tilde{A} \cap \tilde{E}$, X evrensel kümesinin bir alt kümesidir. Kesişim işlemi üyelik fonksiyonu eşitlik 3.9’da gösterilmiştir.

$$\mu_{\tilde{A} \cap \tilde{E}}(x) = \min \{ \mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{E}}(x) \}, \quad x \in X \quad (3.9)$$

Tümleme işlemi: X evrensel kümesinin alt kümesi olan $\tilde{A}$ bulanık kümesinin tümleme işleminin üyelik fonksiyonu eşitlik 3.10’da belirtilmiştir.

$$\mu_{\tilde{A}'}(x) = 1 - \mu_{\tilde{A}}(x), \quad x \in X \quad (3.10)$$

Eşitlik işlemi: $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ bulanık kümeleri, eşitlik 3.11’ de belirtildiği durumlarda eşittir.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \mu_{\tilde{E}}(x), \quad \forall x \in X \quad (3.11)$$

Toplama İşlemi: $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ bulanık kümelerinin toplama işlemi eşitlik 3.12'deki tanımlanmıştır.

$$\mu_{\tilde{A}+\tilde{E}}(x) = \mu_{\tilde{A}}(x) + \mu_{\tilde{E}}(x) - \mu_{\tilde{A}}(x)\mu_{\tilde{E}}(x), \quad x \in X \quad (3.12)$$

Çarpma İşlemi: $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ bulanık kümelerinin çarpma işlemi eşitlik 3.13'teki tanımlanmıştır.

$$\mu_{\tilde{A} \times \tilde{E}}(x) = \mu_{\tilde{A}}(x) \times \mu_{\tilde{E}}(x), \quad x \in X \quad (3.13)$$

Cıkarma İşleri: $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ bulanık kümelerinin cebirsel farkı ise eşitlik 3.14'de gösterilmektedir.

$$\mu_{\tilde{A}-\tilde{E}}(x) = \min \{ \mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{E}}(x) \}, \quad x \in X \quad (3.14)$$

X evrensel kümesinin birer alt kümesi olan $\tilde{A}$ ve $\tilde{E}$ bulanık kümeleri üzerinde, hem küme işlemleri hem de sayısal işlemler yukarıdaki eşitlikler ile ifade edilmiştir.

SERVQUAL Hizmet Kalitesi Modeli

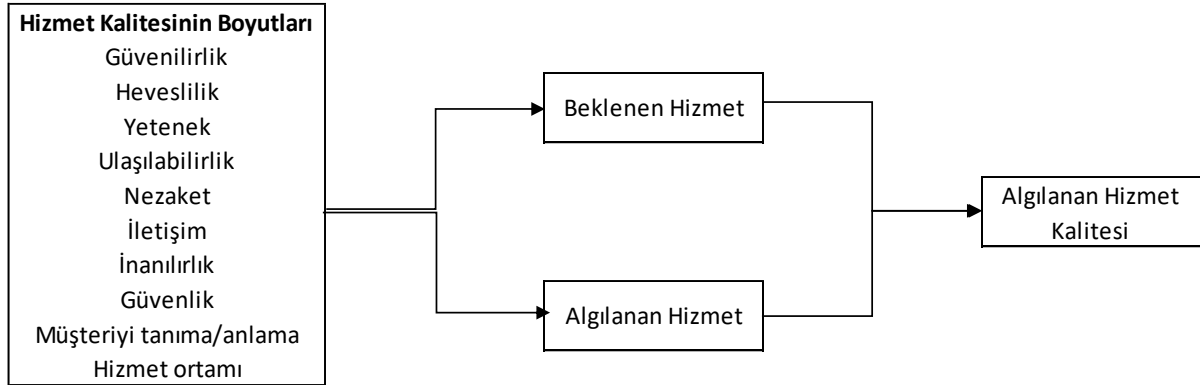
İşletme verimliliğinin yükseltilmesi ve oluşan giderlerin azaltılması için bir araç olarak kullanılan kalite, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılayacak ürün ve hizmet üretimi olarak tanımlanmaktadır. Hizmet sektöründe ise kalite kavramının tanımlanması, hizmet kavramının soyut olmasından ötürü oldukça karmaşıktır (Bayraktar ve Vatansever, 2021). Bu doğrultuda, hizmet kalitesi, müşterilerin kendilerine sunulan hizmeti nasıl değerlendirdiklerine göre belirlenir (Kokoç ve Ersöz, 2020).

Hizmet kalitesi kavramının literatürde pek çok tanımına rastlanmaktadır. Okumuş ve Duygun (2008) hizmet kalitesini, müşteri memnuniyetini sağlayacak mükemmel hizmetin verilmesi olarak tanımlamaktadır. Ersöz vd. (2009) yapmış oldukları tanıma göre hizmet kalitesi kavramını, verilen hizmetin müşteri beklentilerine ne ölçüde cevap verebildiği olarak ifade etmiştir. Demireli ve Bayraktar (2014) ise hizmet kalitesini, müşteri gereksinim ve beklentileri doğrultusunda sunulan hizmette olması gereken özellik ve niteliklerin sunulan hizmette olma dereceleri olarak ifade etmektedir. Bu tanımlardan yola çıkılarak, sunulan bir hizmetin kalitesini müşteri beklentilerinin büyük ölçüde belirlediği görülmektedir.

Hizmet kalitesi ölçümünde günümüze kadar birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden kullanımı en çok tercih edilen yöntem ise Parasuraman, Zeithmal ve Berry tarafından 1990'da geliştirilen SERVQUAL yöntemidir (Ersöz vd 2009). SERVQUAL modeli, müşterilerin sunulan hizmeti algılamaları ve bu hizmetten beklentileri arasındaki farkı

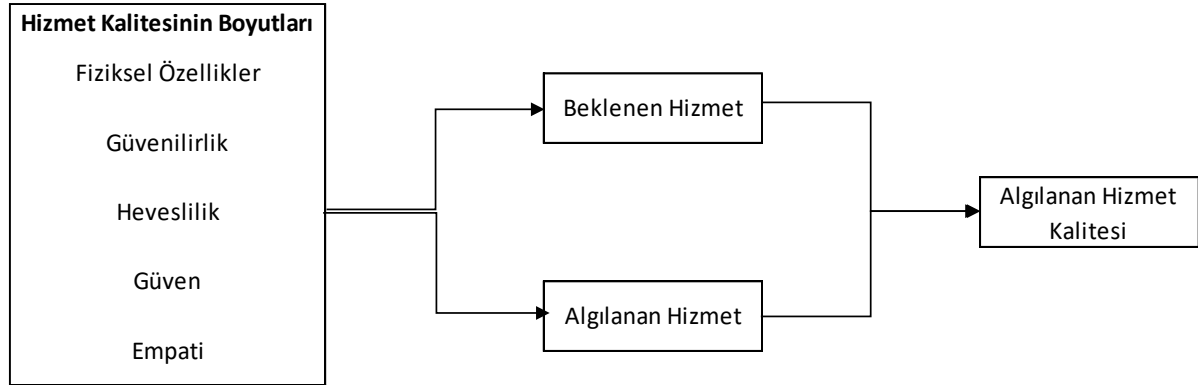
temele alan sayısal bir hizmet kalitesi ölçüm modelidir (Bayraktar, 2020). Bu fark hizmet kalitesi ölçümünde bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

SERVQUAL, müşteri beklentilerini tam olarak karşılayarak veya bu beklentilerin üzerine çıkarak, hizmet kalitesinin mükemmel olmasını sağlamayı hedeflemektedir (Yücel, 2013). Bu doğrultuda; Parasuraman ve arkadaşları, çalışmalarının ilk aşamasında, SERVQUAL’i Şekil 4’te gösterilen 10 kalite boyutundan oluşan bir model olarak tasarlamışlardır.



Şekil 4. Geliştirilen ilk SERVQUAL modeli (Çelik, 2019)

Yapılan çalışmalar sonucunda, bu 10 kalite boyutunun bazılarının birbirleriyle bağlantılı olduğu ortaya çıkmış ve model güncellenmiştir (Ersöz vd 2009). 5 kalite boyutundan oluşan nihai SERVQUAL modeli Şekil 5’te gösterilmektedir.



Şekil 5. SERVQUAL modeli

Bu kapsamda, SERVQUAL modelini oluşturan fiziksel özellikler boyutu, sunulan hizmetteki her türlü araç, gereç, donanım ve personelin fiziki görünümünü; güvenilirlik boyutu, söz verilen hizmetin doğru ve kusursuz şekilde gerçekleştirilmesini; heveslilik boyutu, istekli hizmet sunmayı ve müşteriye yardım etmeyi; güven boyutu, personelin bilgili ve nazik olmasını ve güven duygusu uyandırmasını; empati boyutu ise müşteriye ilgi

gösterilmesini ve hizmet sağlayan kurumun kendini müşteri yerine koymasını ifade etmektedir. (Savaş ve Kesmez, 2014).

SERVQUAL modelinde belirtilen bu 5 boyutu kapsayan 22 maddelik ölçekler oluşturulmuştur (Aksaraylı ve Pala, 2019). Bu kapsamda, müşterilerin sunulan hizmete yönelik beklentilerini belirlemek amacıyla beklenti ölçeğini değerlendirmesi ile hizmet kalitesi ölçümünün ilk aşaması gerçekleştirilir. İkinci aşamada ise sunulan hizmete yönelik algılarının belirlendiği algı ölçeği, müşterilerin değerlendirmesine sunulur (Shukur, 2022). Bu şekilde söz konusu hizmet için müşteri algı ve beklentileri belirlenmiş olur. SERVQUAL modeline göre hizmet kalitesi Eşitlik 3.15'te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$\text{SERVQUAL Puanı} = \text{Algılanan Hizmet} - \text{Beklenen Hizmet} \quad (3.15)$$

Eşitlik 3.15 dikkate alındığında, SERVQUAL puanının negatif bir değere sahip olması, sunulan hizmetin müşteri beklentilerinin altında kaldığı anlamına gelmektedir. Bu puanın 0'a eşit olması, söz konusu hizmetin müşteriye tatmin ettiğini ve SERVQUAL puanının pozitif bir değere sahip olması, sunulan hizmetin müşteri beklentilerinin de üzerinde olduğunu göstermektedir (Savaş, 2018).

Bulanık SERVQUAL modeli

Hizmet kalitesinin ölçümü, kişilerin sunulan hizmeti değerlendirirken dilsel ifadelerle başvurması nedeniyle daha zor bir hale gelmektedir. Bu dilsel ifadelerin kullanılması, hizmet kalitesi ölçümünde, verilen yanıtların kesinliğini ortadan kaldırmaktadır. Bulanık SERVQUAL yöntemi, bu durumu dikkate alarak hizmet kalitesi ölçümündeki bu belirsizliği ortadan kaldırmaktadır (Bayraktar, 2020).

Bulanık SERVQUAL kapsamında, müşterilerin algı ve beklenti anketlerinin değerlendirilmesinde kullandığı dilsel ifadeler bulanık sayılara dönüştürülür. Elde edilen verilerin ortalaması alınarak her bir boyut için yine bulanık ortalama sayılar elde edilir. Ortalama bulanık sayıların durulaştırma işlemi yapıldıktan sonra, algı ve beklenti puanları arasındaki farklar belirlenerek hizmet kalitesi ölçümü tamamlanır (Abdolvand ve Taghipouryan, 2011).

Bulanık SERVQUAL kapsamında gerçekleştirilen bulanık sayıların ortalamasını alma işlemi Eşitlik 3.16'da gösterildiği gibidir. Eşitlik 3.16'daki $\tilde{A}_{in}$ n. SERVQUAL ifadesi için i. müşterinin vermiş olduğu yanıt, N ise katılımcısı sayısını ifade etmektedir.

$$\mu_{\tilde{A}_{in}} = \frac{\sum_{i=1}^n \tilde{A}_{in}}{N} \quad (3.16)$$

Durulaştırma işlemi, bulanık $\tilde{A}=(a,b,c)$ üçgensel sayısı için Eşitlik 3.17’da gösterildiği gibidir.

$$Durulaştırma = \frac{a+4b+c}{6} \quad (3.17)$$

Bulanık SERVQUAL, hizmet kalitesini değerlendirirken kullanılan dilsel ifadelerden kaynaklı belirsizliğin ortadan kaldırılmasını sağlar. Bulanık mantıktan yararlanarak, net olmayan ifadelerin daha anlaşılır hale getirilmesini sağlayan Bulanık SERVQUAL, güvenilir bir hizmet kalitesi ölçüm modelidir (Bayraktar, 2020).

TOPSIS

Türkçe karşılığı “Tercih Sırasının İdeal Çözümüne Benzerliğe Göre Oluşturulması Tekniği” olan TOPSIS yöntemi, birçok uygulama alanına sahip çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir (Türkben, 2021). Bu yöntem ilk defa Hwang ve Yoon tarafından 1980 yılında ortaya çıkmıştır (Demireli, 2010).

TOPSIS yöntemi, pozitif ideal çözüm (PİÇ) ve negatif ideal çözüm (NİÇ) olmak üzere iki referans noktasına dayanmaktadır. Karar alternatifleri, hem PİÇ hem de NİÇ’e olan uzaklıklarına göre sıralanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, alternatiflerin pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklıkları hesaplanmaktadır. Bu hesaplama sonucunda PİÇ’e uzaklığı en az olan ve NİÇ’e uzaklığı en fazla olan alternatifin en iyi alternatif olduğu sonucuna varılır (Wang vd 2022).

TOPSIS’in iki referans noktası olan pozitif ve negatif ideal çözümler fayda ve maliyet kriterlerinden etkilenmektedir. Pozitif ideal çözüm; fayda kriterini en büyüklerken, maliyet kriterini en küçükleyen çözümdür. Buradan yola çıkarak; pozitif ideal çözümün alternatifleri etkileyecek olumlu değerlerden oluştuğu sonucuna varılır. Negatif ideal çözüm ise maliyeti en büyüklerken, faydayı en küçükleyerek; alternatifleri etkileyecek olumsuz değerlerden oluşmaktadır (Özbek, 2019).

TOPSIS yöntemi aşağıdaki adımlar izlenerek uygulanabilir (Çaylak, 2019).

Birinci adım karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar vericilerin oluşturduğu bu matrisin satırlarını alternatifler, sütunlarını ise kriterler oluşturur. Eşitlik 3.18’de karar matrisinin gösterimi yer almaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.18)$$

İkinci adım normalleştirilmiş karar matrisinin oluşturulmasıdır. Eşitlik 3.19 kullanılarak oluşturulan karar matrisi standart hale getirilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (3.19)$$

r_{ij} ; $i=1,2,\dots,m$; alternatif sayısı $j=1,2,\dots,n$; kriter sayısı

Üçüncü adımda, standart karar matrisi daha önce belirlenmiş kriter ağırlıkları w_j ile çarpılarak, ağırlıklandırılmış karar matrisi V elde edilir. Bu matrisin her bir elemanı v_{ij} şeklinde ifade edilir. Standart karar matrisinin ağırlıklandırılması Eşitlik 3.20’de gösterildiği gibi gerçekleştirilmektedir.

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (3.20)$$

Dördüncü adımda, ideal (A^+) ve negatif ideal (A^-) çözümler Eşitlik 3.21 ve 3.22’de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$A^+ = \{(\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J')\}$$

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad (3.21)$$

$$A^- = \{(\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J')\}$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (3.22)$$

$J = \{j = 1, \dots, n \mid \text{ölçütler maksimizasyon yönlü}\}$

$J' = \{j = 1, \dots, n \mid \text{ölçütler minimizasyon yönlü}\}$

Beşinci adımda pozitif ideal çözümün J seçeneğine olan ideal ayırım uzaklığı S_i^+ ve negatif ideal çözümün J seçeneğine olan ideal ayırım uzaklığı S_i^- Eşitlik 3.23 ve 3.24’teki gibi hesaplanmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (3.23)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (3.24)$$

Altıncı adımda, ideal çözüme göreli uzaklık C_i^+ hesaplanır. Eşitlik 3.25'te hesaplama formülüne yer verilmiştir.

$$C_i^+ = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+} \quad 0 \leq C_i^+ \leq 1 \quad (3.25)$$

Bütün bu adımlar tamamlandıktan sonra bulunan C_i^+ değerine göre; alternatifler büyükten küçüğe doğru sıralanır. 1'e en yakın değer en iyi alternatifi ifade ederken 0'a en yakın değer ise en kötü alternatifi ifade etmektedir.

Bulanık TOPSIS

Bulanık TOPSIS yöntemi, ilk defa Chen ve Hwang tarafından 1992 yılında kullanılmıştır (Tayyar,2012). Bulanık TOPSIS yönteminde kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve alternatiflerin değerlendirilmesi dilsel ifadelerle gerçekleştirilmektedir (Çınar, 2010). Dilsel ifadelerin kullanılması ise karar verme sürecinde karar vericilere kolaylık sağlamaktadır (Şenel vd 2018).

Klasik TOPSIS yönteminde, karar vericiler fikirlerini sayısal olarak ifade ederek matematiksel bir model oluştururken; Bulanık TOPSIS yöntemi karar vericilere fikirlerini dilsel ifadelerle ifade etme şansı tanımaktadır. Birden fazla karar vericinin bulunduğu durumlarda, karar verme sürecinde kolaylık ve üstünlük sağlamaktadır (Türkben, 2022).

Özgür (2017) Bulanık TOPSIS yöntemini “birden fazla karar verici kişinin olduğu, çok sayıda karar kriteri altında, belirsiz bir ortamda, alternatifleri değerlendirerek sıralamasına, dolayısıyla da seçime yönelik kararın doğru verilmesine yardımcı olan bir yöntem” olarak tanımlamıştır.

Bu doğrultuda, Bulanık TOPSIS yöntemi, alternatifin bulanık pozitif ideal çözüme en yakın, bulanık negatif ideal çözüme en uzak mesafede olması temeline dayanmaktadır (Özgür, 2017). Bu işlemden sonra göreli uzaklık katsayısı belirlenerek en iyi alternatif seçimi yapılır (Candan ve Toklu, 2017).

Bulanık TOPSIS adımları, Chen (2000) ve Chen vd. (2006)'ın çalışmalarında belirtmiş oldukları gibi aşağıda verilmektedir (Şenel vd 2018).

Bulanık TOPSIS'in uygulamasında ilk olarak karar verici grubu, alternatifler ve kriterler belirlenir. Bu alternatif ve kriterlerin değerlendirilmesi, karar vericiler tarafından dilsel ifadelerle gerçekleştirilir. Daha sonra bu dilsel ifadeler bulanık sayılara dönüştürülür (Tuygun, 2017). Bu adımlar bulanık TOPSIS'in ilk iki adımını oluşturmaktadır.

Yöntemin üçüncü adımında bulanık karar matrisi oluşturulur. Bulanık karar matrisi Eşitlik 3.26'da gösterilmektedir. Bu eşitlikte $i= 1,2,\dots,m$ alternatifleri; $j= 1,2,\dots,n$ kriterleri ifade etmektedir.

$$\tilde{D} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (3.26)$$

Dördüncü adımda bulanık karar matrisi normalize edilir ve standart bulanık karar matrisi oluşturulur. Eşitlik 3.27, 3.28 ve 3.29'da normalizasyon işlemleri gösterilmektedir.

$$\tilde{R} = [r_{ij}]_{m \times n}, \quad i= 1,2,\dots,m; j= 1,2,\dots,n \quad (3.27)$$

$$r_{ij}^{\sim} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right); \quad c_j^* = \max_i c_{ij} \text{ (fayda kriteri için)} \quad (3.28)$$

$$r_{ij}^{\sim} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right); \quad a_j^- = \min_i a_{ij} \text{ (maliyet kriteri için)} \quad (3.29)$$

Beşinci adımda ağırlıklı bulanık karar matrisi oluşturulur. Bu işlemi gerçekleştirmek için her kriterin ağırlığı ayrı ayrı dikkate alınarak, ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur (Tuygun, 2017). Önem ağırlıkları vektörü Eşitlik 3.30'da, ağırlıklandırma işlemi ise Eşitlik 3.31'da gösterildiği gibidir. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi $\tilde{V}$ 'nin gösterimi ise Eşitlik 3.32'deki gibidir.

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1, \dots, \tilde{w}_n] \quad (3.30)$$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times \tilde{w}_j \quad (3.31)$$

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1,2, \dots, m, j = 1,2, \dots, n \quad (3.32)$$

Altıncı adımda bulanık pozitif ideal çözüm (BPİÇ) ve bulanık negatif ideal çözüm (BNİÇ) belirlenir (Şenel vd 2018). Bu çözümler sırasıyla Eşitlik 3.33 ve 3.34'te gösterilmektedir.

$$\text{BPİÇ} (P^*) = (\tilde{V}_1^*, \tilde{V}_2^*, \dots, \tilde{V}_n^*), \quad \tilde{V}_j^* = \max_i \{v_{ijk}\} \quad (3.33)$$

$$\text{BNİÇ} (P^-) = (\tilde{V}_1^-, \tilde{V}_2^-, \dots, \tilde{V}_n^-), \quad \tilde{V}_j^- = \min_i \{v_{ijk}\} \quad (3.34)$$

v_{ijk} = Ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisinin her bir elemanı (Üçgensel sayılar ile ifade edilmiştir).

Her alternatifin bulanık pozitif ideal çözüme ve bulanık negatif ideal çözüme olan uzaklıkları yedinci adımda hesaplanır. Pozitif ideal çözümü $\tilde{v}_j^* = (1,1,1)$, negatif ideal çözüm $\tilde{v}_j^- = (0,0,0)$ ile ifade edilir (Tuyğun, 2017). Hesaplama işlemleri Eşitlik 3.35 ve 3.36’da gösterildiği gibi gerçekleştirilir.

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d((\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3.35)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d((\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3.36)$$

Burada d iki bulanık sayı arasındaki öklid uzaklığı ifade etmektedir ve Eşitlik 3.37’de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$d(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]} \quad (3.37)$$

Bulanık TOPSIS yönteminin son adımı olarak ise alternatiflerin yakınlık katsayısı Eşitlik 3.38’deki gibi belirlenir.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3.38)$$

Alternatiflerin sıralaması belirlenen yakınlık katsayısına göre gerçekleştirilir ve en iyi alternatifin seçimi yapılır.

ANP

ANP ilk olarak Saaty tarafından 1996 yılında geliştirilmiştir. Bu yöntem, problemlerin çözümünde dış ve iç bağımlılığa yol açan tüm bileşenlerin genel etkisini belirlemeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda, ANP’nin birincil amacı, tüm öğelerin birbirleri ve tüm sistem üzerindeki genel etkisini belirlemektir (Dabestani et al, 2017).

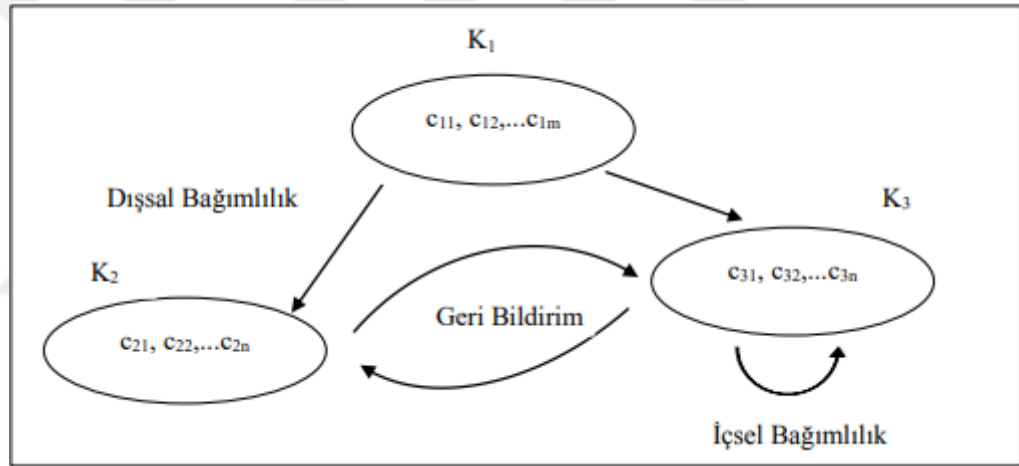
ANP’de tüm kriterler arasındaki etkileşim ve bağımlılık dikkate alınarak, bir ağ yapısı oluşturulur. Bu sayede, direkt olmayan etkileşimler ve geri bildirimler de dikkate alınmış olur. Kriterler arasında var olan bu etkileşimlerin doğru bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Birbirleri ile etkileşim içerisinde olan kriterlerin ikili karşılaştırma analizine olanak sağlayan ANP, nitel ve nicel bilgilerin değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir (Özbek, 2019; Atasoy, 2020).

ANP, problemi oluşturan kriter ve alternatifler arasında ve aynı zamanda bu kriter ve alternatiflerin kendi içerisindeki etkileşim ve geri bildirimini ele alan bir yöntemdir. Bu kapsamda, kriter ve alternatifleri içeren bir ağ yapısı şeklinde modellenmektedir. Bu yöntem sayesinde, problemi oluşturan bütün elemanların birbirleri üzerindeki etkisi belirlenmektedir. Aynı zamanda, bu elemanların, oluşturulan bütün ağ üzerindeki etkileşimlerin belirlenmesi de ANP yöntemi ile sağlanmaktadır (Özbek, 2019; Atasoy,2020).

ANP'nin uygulama adımları aşağıda belirtildiği gibidir.

ANP'nin ilk adımında karar problemi; bu karar problemini oluşturan alternatifler, kriterler ve alt kriterler belirlenir (Göncü, 2022).

İkinci aşamada, amaç tepe noktada olmak kaydıyla, kriterler arasındaki etkileşim ve geri bildirimler belirlenerek karar ağı oluşturulur. Oluşturulmuş bir karar ağı örneği Şekil 6'da yer almaktadır.



Şekil 6. Karar ağı yapısı (Üçüncü, 2019)

Karar ağı oluşturulduktan sonra, kriterler ve alt kriterlerin birbirleri arasındaki önem dereceleri belirlenir. Bu doğrultuda, Saaty'nin geliştirmiş olduğu temel karşılaştırma skalası kullanılarak, kriter ve alt kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri üçüncü adımda oluşturulur (Atasoy, 2020).

ÖNEM DERECEİ	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit önemli	Her iki kriterin de bir üst seviyedeki kriter katkısı eşittir.
3	Az önemli	Bir kriter diğer kriter göre biraz daha önemlidir.
5	Yüksek önemli	Bir kriter diğer kriter göre oldukça önemlidir.
7	Çok yüksek önemli	Bir kriter diğer kriter göre çok önemlidir.
9	Son derece önemli	Bir kriter diğer kriter göre mutlak üstündür.
2,4,6,8	Ara değerler	Yukarıdaki yargılar arasında kalındığında kullanılır.

Şekil 7. İkili karşılaştırma skalası (Atasoy, 2020)

Dördüncü adımda öncelikler vektörü oluşturulur. Öncelikler vektörünün belirlenmesi için, oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri Eşitlik 3.39 kullanılarak normalize edilir. Normalize edilmiş matrisin, her satırının ortalaması Eşitlik 3.40 kullanılarak belirlenir ve öncelikler vektörü (w_i) oluşturulmuş olur.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (3.39)$$

$$w_i = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n a'_{ij} \quad (3.40)$$

a_{ij} = i. kriter ve j. kriterin ikili karşılaştırma değeri

Beşinci adımda, oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlı bir şekilde oluşturulup oluşturulmadığını test etmek için her matrisin tutarlılık oranı CR, Eşitlik 3.41’de belirtilen formülasyon kullanılarak belirlenir. Matrislerin tutarlı olabilmesi için tutarlılık oranı değerinin 0,1’den düşük olması gerekmektedir. Tutarlılık oranının belirlenmesi için ilk olarak tutarlılık indeksi CI ve rastgele değer indeksi RI değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. CI Eşitlik 3.42’de belirtildiği gibi hesaplanmaktadır. RI ise alternatif sayısına göre Tablo 1’de belirtilen RI tablosundan belirlenmektedir (Üçüncü, 2019).

Tablo 1. Rastgele İndeks Tablosu

Alternatif Sayısı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57	1,59

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.41)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3.42)$$

Eşitlik 3.42'deki $\lambda_{\max}$ değeri özdeğer olarak adlandırılır. $\lambda_{\max}$ değeri Eşitlik 3.43 kullanılarak hesaplanır.

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j}{w_i} \right] \quad (3.43)$$

Yöntemin altıncı adımında süpermatris oluşturulur. Dördüncü adımda belirlenen öncelik değerleri matriste uygun yerlere yerleştirilerek büyük bir matris elde edilir. Öncelik değerlerinin hepsini süpermatriste görmek mümkündür. Süpermatris Eşitlik 3.44'te gösterilmektedir.

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{matrix} \begin{matrix} e_{11} & \dots & e_{1m} & e_{21} & \dots & e_{2n} & \dots & e_{31} & \dots & e_{3k} \end{matrix} \\ \left[\begin{array}{cccccc} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1a} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2a} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{31} & w_{32} & \dots & w_{3a} \end{array} \right] \end{matrix} \end{matrix} \quad (3.44)$$

Belirlenen süpermatrisin ağırlıklandırılması ANP yönteminin yedinci adımını oluşturmaktadır. Süpermatrisin ağırlıklandırılması işlemi ikili karşılaştırma matrislerinden elde edilen özvektör ile tüm matris elemanlarının çarpılması ile elde edilir (Üçüncü, 2019).

Sekizinci adımda ise limit süpermatris oluşturulur. Oluşturulan ağırlıklandırılmış süpermatris, normalize edildikten sonra yüksek dereceden kuvveti alınarak limit süpermatris oluşturulur. Matrisin aynı satırını oluşturan bütün değerler birbirine eşit olana kadar kuvvet alma işlemi devam eder. Satır değerlerinin eşitlenmesiyle limit süpermatris oluşturulmuş olur.

Bütün bu adımlar izlendikten sonra öncelik değerleri elde edilir. Alternatifler, karar ağına dâhil edilmiş ise elde edilen öncelik değerlerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanırlar.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Tez çalışmasının bu bölümünde, kullanılan yöntemler ve analizler sonucunda elde edilen verilere ve bu verilerin analizi sonucunda elde ettiğimiz bulgulara yer verilecektir. Araştırma kapsamında, SWOT analizi sonucunda öğretim üyelerinin, Bulanık SERVQUAL yöntemi sonucunda öğrencilerin Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin COVID-19 salgını döneminde sunduğu uzaktan eğitim hizmetinin performans değerlendirmesine yönelik bakış açılarına ulaşılmıştır. Bulanık TOPSIS ile hem öğrencilerin hem de öğretim üyelerinin gözünden, Mühendislik Fakültesi bölümlerinin performans sıralaması tespit edilmiştir. Aynı zamanda ANP yöntemi ile de bölümlerin performans sıralaması tespit edilerek, sonucun yöntemlere göre gösterdiği farklılık incelenmiştir.

ANP yöntemi, öğretim üyelerinin değerlendirmelerinin analizinde kullanılmamıştır. Çünkü ANP yöntemi, Bulanık SERVQUAL hizmet kalitesi puanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğretim üyeleri görüşleri, SWOT Analizi kapsamında elde edilmiş olup, Bulanık SERVQUAL anketleri kullanılmamıştır.

Yöntem

Yapılan tez çalışmasının amacı; COVID-19 sürecinde uygulanan uzaktan eğitimin performansını ve hizmet kalitesini öğretim üyesi ve öğrenci bakış açılarıyla değerlendirmektir.

Çalışma kapsamında, SWOT Analizi işletmelerin güçlü ve zayıf yönlerini, fırsat ve olası tehditlerini tespit ederek, mevcut durum analizini gerçekleştiren en etkin analiz ve planlama aracı olduğu için tercih edilmiştir.

Müşteri algı ve beklentileri arasındaki farkı hizmet kalitesinin bir ölçütü olarak ele alan SERVQUAL Modeli, hizmet kalitesi ölçümünü en etkin şekilde gerçekleştirmesi ve sayısal bir hizmet kalitesi ölçüm modeli olması açısından bu çalışmada tercih edilmiştir. Bu yöntem, hizmet kalitesinin soyut bir kavram olması ve değerlendirme yapılırken dilsel ifadeler kullanılarak, yanıtların kesinliğinin ortadan kalkması nedeniyle meydana gelen belirsizliği ortadan kaldırmak amacıyla bulanık mantık yaklaşımı uygulanmıştır.

Bulanık TOPSIS yöntemi ise, belirsizlik içeren durumlardaki başarısı dikkate alınarak, birden çok karar vericinin bulunduğu durumlarda, birçok karar kriteri altında alternatiflerin değerlendirilmesi, sıralaması ve seçimi sürecinde, karar vericilere sağladığı üstünlük ve kolaylıktan ötürü çalışma kapsamında kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında kullanılan son yöntem ANP yöntemi ise, tüm bileşenlerin birbirleri ve tüm sistem üzerindeki etkilerini belirlemesi yönüyle, kriter ve alternatiflerin birbirleriyle ve kendi içlerindeki bağımlılık ve etkileşimlerini de dikkate alarak, karmaşık problemlerin karar verme sürecinde kullanılan etkili bir yöntem olması nedeniyle bu çalışmada tercih edilmiştir.

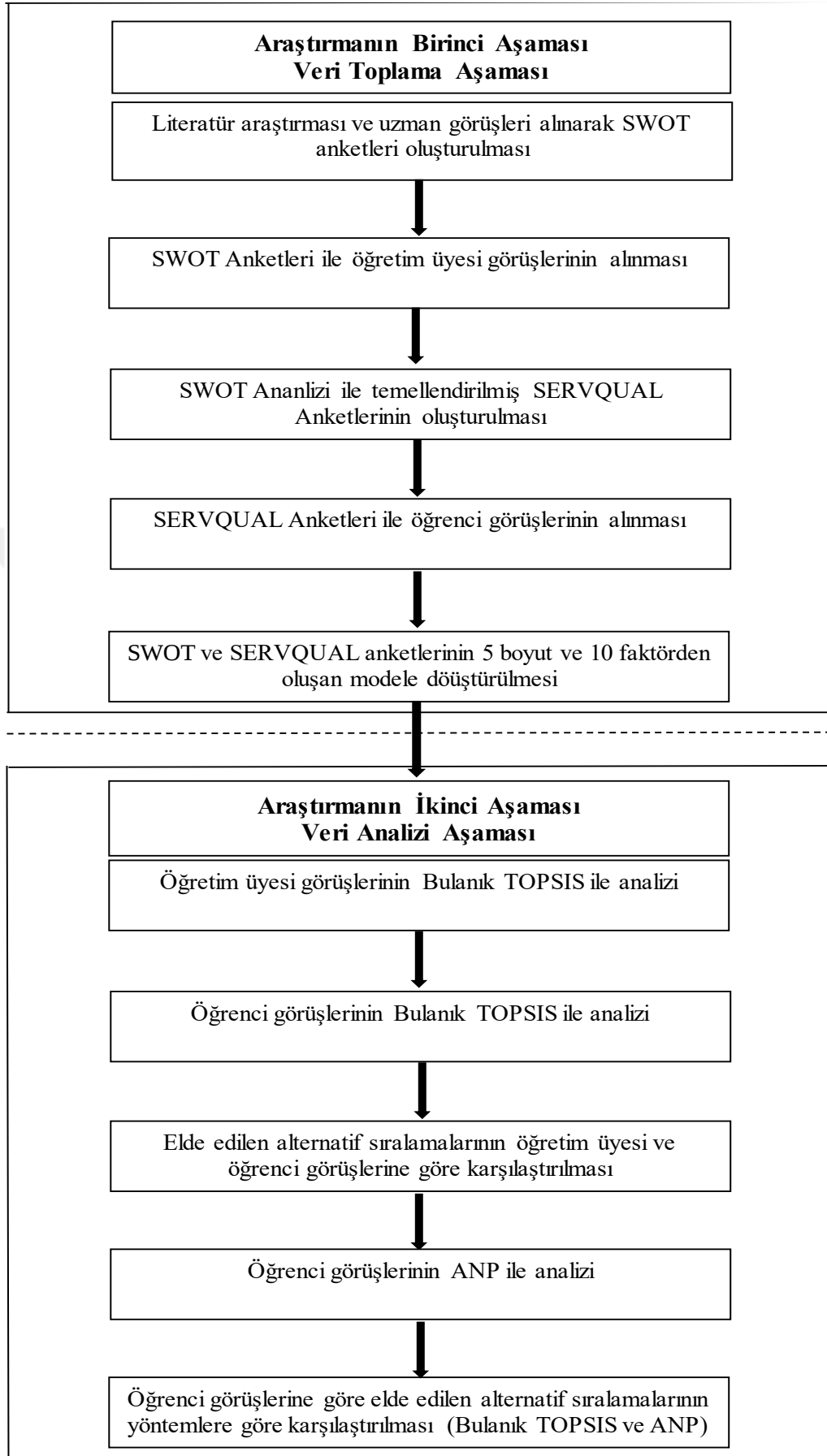
Bu araştırma kapsamında, öğrenci ve öğretim üyesi görüşlerine başvurulduğu için “Etik Kurulu İzin Belgesi” alınmıştır. Bu çalışmada, bir ölçek geliştirme işlemi yapılmamış olup, oluşturulan anketler aracılığı ile uzaktan eğitimin performansına dair öğrenci ve öğretim üyesi görüşleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında, görüşlerine başvurulanan öğrenci ve öğretim üyeleri çalışmanın karar vericileri olarak nitelendirilmiştir.

Araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları ve veri analizinde kullanılan istatistiksel analizler ile ilgili bilgiler bu bölümde yer almaktadır.

Araştırmanın modeli

Yükseköğretimde uzaktan eğitimin performans değerlendirmesine yönelik yapılan çalışmalarda, daha çok öğrenci ve öğretim üyesi görüşlerinin alındığı anket uygulamalarına rastlanmaktadır. Aynı zamanda hizmet kalitesi ölçümü amacıyla Parasuraman ve arkadaşları tarafından 1990’da geliştirilen 5 boyut ve 22 maddeden oluşan SERVQUAL ölçeklerinin kullanıldığı da görülmektedir.

Yapılan tez çalışması kapsamında, uzaktan eğitimin performans analizi iki aşamalı ve karşılaştırmalı olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, SWOT anketleri ve SERVQUAL anketleri ile öğrenci ve öğretim üyesi görüşleri elde edilmiştir. İkinci aşamasını ise Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nin COVID-19 sürecinde uzaktan eğitim ile eğitime devam eden bölümleri arasındaki performans karşılaştırmasının Bulanık TOPSIS ve ANP yöntemleri ile gerçekleştirilmesi oluşturmaktadır. Çalışmanın akış şeması Şekil 8’de yer almaktadır.



Şekil 8. Çalışmanın akış şeması

Bu çalışmada, araştırmanın modelini, SWOT Analizi temeline dayandırılarak oluşturulan SERVQUAL anketleri oluşturmaktadır. Bu doğrultuda; Özköse vd 2013, Genç ve Gümrükçüoğlu 2020, Ezin 2021'in çalışmalarında kullanmış oldukları ölçekler ve uzman görüşleri dikkate alınarak SWOT anketleri oluşturulmuştur. Bu anketler öğretim üyesi değerlendirilmesine sunulmuş ve elde edilen veriler ve anketi oluşturan maddelerin belirlenen kriterlere uygunluğu kontrol edilerek SERVQUAL anketleri oluşturulmuştur. SERVQUAL anketleri Parasuraman ve arkadaşlarının geliştirdiği beş boyut üzerinden hazırlanmış; empati boyutu çıkarılarak yeterlilik boyutu eklenmiştir. Araştırmanın kapsamına ve örnekleme uygun olarak belirlenen “Fiziksel özellikler, Heveslilik, Yeterlilik, Güven ve Güvenilirlik” boyutlarından oluşturulan araştırma modeli 10 faktör ve 22 maddeden oluşmaktadır. Bu model, SWOT ve SERVQUAL anketlerinden elde edilen verileri aynı form üzerinde görüp yorumlamamızı ve analiz etmemizi sağlamaktadır. Araştırmanın veri toplama modeli Şekil 9’da belirtildiği gibidir.

Fiziksel Özellikler	• Somut Özellikler • Erişim
Heveslilik	• Öğrenci İhtiyaçlarına Cevap Verme • Motivasyon • Derslere Hazırlık
Yeterlilik	• Derslere Uygunluk • Sunulan Eğitimin Yeterliliği • Öğrenci Gelişimi
Güven	• Kuruma Güven
Güvenilirlik	• Eğitim sürdürülebilirliği

Şekil 9. Araştırmanın veri toplama modeli

Geliştirilen modelde belirtilen 10 faktörün açıklamaları aşağıda yer almaktadır.

Somut Özellikler: Uzaktan eğitim sisteminde kullanılan materyaller, teknoloji ve sistem.

Erişim: Uzaktan eğitimin verildiği sisteme ulaşım durumu.

Öğrenci İhtiyacına Cevap Verme: Uzaktan eğitim sistemine dâhil olan kurum çalışanlarının öğrenciye destek vermesi ve yardımcı olması.

Motivasyon: Uzaktan eğitimi veren öğretim üyelerinin ders motivasyonu.

Derslere Hazırlık: Uzaktan eğitimde, öğretim üyelerinin derse önden hazırlık yapması.

Derslere Uygunluk: Uzaktan eğitimde hazırlanan ders içeriklerine ve dersin işleniş şekline uygunluk.

Sunulan Eğitimin Yeterliliği: Öğrenim ve mesleki açıdan yeterlilik.

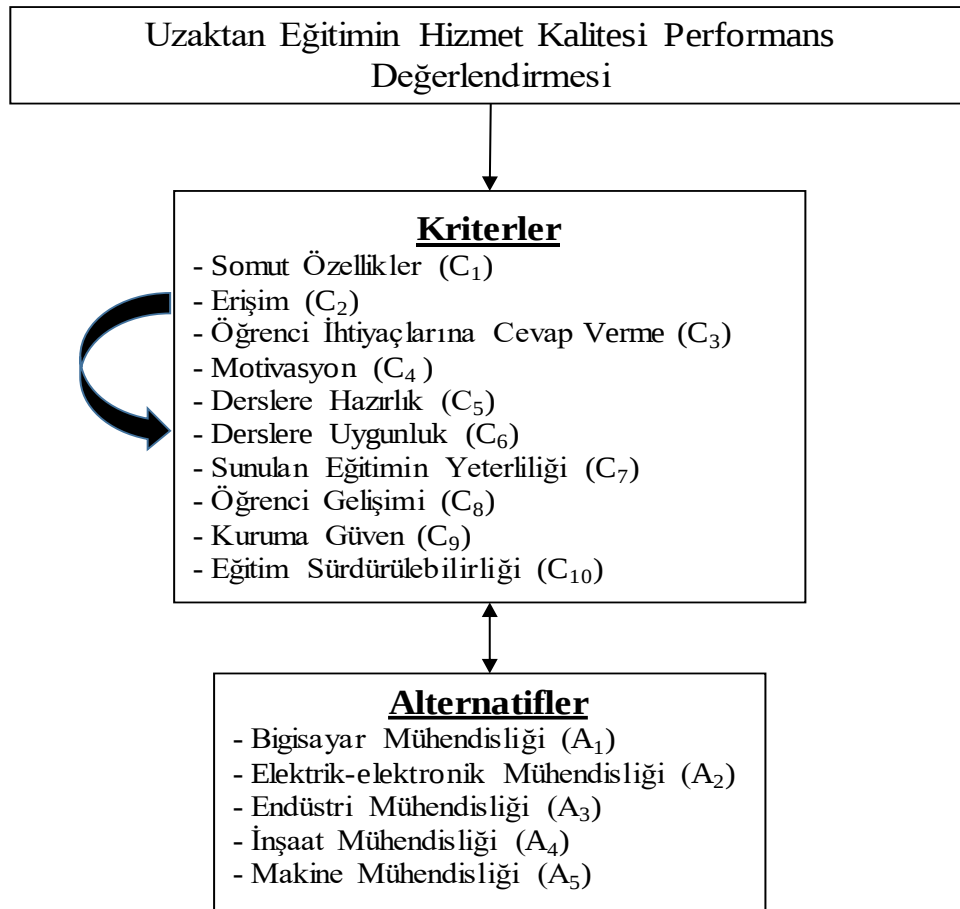
Öğrenci Gelişimi: Uzaktan eğitimin öğrenci profili üzerindeki etkileri, öğrenciye sağladığı kazanımlar.

Kuruma Güven: Kuruma, kurum çalışanlarına ve yönetime güven.

Eğitim Sürdürülebilirliği: Uzaktan eğitimin, eğitimin devam ettirilmesini sağlaması.

Araştırma modeli doğrultusunda, SWOT anketleri öğretim üyelerinin değerlendirmesine sunulacak, oluşturulacak SERVQUAL anketlerinin temeli oluşturulmuştur. Öğretim üyesi bakış açıları ve oluşturulan anketlerde yer alan her bir maddenin, belirlenen kriterlere uygunlukları dikkate alınarak, SERVQUAL kapsamındaki algılamalar ve beklentiler anketleri oluşturulmuştur. Bu anketler ise öğrenci değerlendirmesine sunulacak uzaktan eğitimin performansına yönelik görüşleri alınmıştır. Bu model araştırmanın birinci aşamasında kullanılan veri toplama modelidir.

Elde edilen verilerin analizinde ise Bulanık TOPSIS ve ANP yöntemleri kullanılmıştır. ANP yöntemi için geliştirilen model Şekil 10’da belirtildiği gibidir.



Şekil 10. Araştırmanın veri analizi modeli

Oluşturulan bu model ise araştırmanın ikinci aşamasını oluşturan veri analizi modelidir. Bu model ile alternatif ve kriterlerin birbirleri ve kendi içlerindeki etkileşimleri belirlenmiştir ve veri analizleri bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın örneklemi

Bu çalışmada, uzaktan eğitimin performans değerlendirmesi, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde COVID-19 salgını döneminde eğitim almış öğrenciler ve eğitim vermiş öğretim üyeleri bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'ndeki Bilgisayar Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Endüstri Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği ve Makine Mühendisliği öğrencilerini ve öğretim üyelerini kapsamaktadır.

SWOT anketlerinin değerlendirmesini, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde yer alan bu beş bölümde, COVID-19 salgını döneminde uzaktan eğitim ile eğitim veren öğretim üyeleri gerçekleştirmiştir. Bulanık SERVQUAL anketleri ise Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde yer alan beş bölümde, COVID-19 salgını sürecinde uzaktan eğitim ile eğitim alan öğrencilerin değerlendirmesine sunulmuştur. Bu doğrultuda, SWOT ve Bulanık SERVQUAL anketlerinden elde edilen veriler, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin salgın dönemindeki performansına yönelik değerlendirmelere karşılaştırmalı olarak ulaşmamızı sağlamıştır.

Araştırmanın veri toplama araçları

Araştırma kapsamında hem öğrenci hem de öğretim üyelerinin görüşlerini almak için farklı veri toplama araçları kullanılmıştır.

Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin COVID-19 salgını döneminde uyguladığı uzaktan eğitim sürecinin SWOT Analizini gerçekleştirmek amacıyla; “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uzaktan Eğitim Sürecinin Güçlü Yanları”, “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uzaktan Eğitim Sürecinin Zayıf Yanları”, “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uzaktan Eğitim Sürecinin Sunduğu Fırsatlar” ve “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uzaktan Eğitim Sürecinin Tehditleri” anketleri oluşturulmuştur. “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uzaktan Eğitim Sürecinin Güçlü Yanları” anketi Tablo 2’de gösterilmektedir. Diğer SWOT anketleri Ek-1’de yer almaktadır.

Tablo 2. Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uzaktan Eğitim Sürecinin Güçlü Yanları

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNİN GÜÇLÜ YANLARI					
	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
Materyal çeşitliliği fazla olması	☐	☐	☐	☐	☐
Öğrenme ortamına her zaman erişim sağlanabilmesi	☐	☐	☐	☐	☐
DBS'nin kullanım kolaylığı	☐	☐	☐	☐	☐
Sanal sınıf uygulamasının kullanım kolaylığı	☐	☐	☐	☐	☐
Rahat ev ortamında ders dinleme imkanı	☐	☐	☐	☐	☐
Derslerin dönem başında belirlenen ders içeriklerine uygun olarak devam ettirilmesi	☐	☐	☐	☐	☐
Üniversitenin daha önce uzaktan eğitim tecrübesinin bulunması	☐	☐	☐	☐	☐
Öğretim üyelerinin birçoğunun uzaktan eğitim süreçlerine yabancı olmaması	☐	☐	☐	☐	☐
Kurum çalışanlarının belge, başvuru vs. gibi işlerin uzaktan yapılmasında öğrencilere yardımcı olması	☐	☐	☐	☐	☐
Öğretim üyelerinin, öğrencilerin derse adaptasyonunu hızlandırmak için çaba göstermesi	☐	☐	☐	☐	☐
Öğrencilere araştırma merakı aşılması	☐	☐	☐	☐	☐

SWOT anketleri, öğretim üyelerinin görüşlerini elde etmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu anketlerden elde edilen veriler doğrultusunda ve anket maddelerinin belirlenen kriterlere olan uygunluğu dikkate alınarak, öğrenci değerlendirmesine sunulacak olan SERVQUAL anketleri “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi” ve “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Beklentiler Anketi” oluşturulmuştur. “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi”, Tablo 3’de gösterilmektedir. SERVQUAL beklentiler anketi Ek-2’de yer almaktadır.

Tablo 3. Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi

Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi						
Madde No	Algılamalar	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1	Öğrenme materyalleri çeşitliliği fazladır.					
2	Sanal sınıf uygulamasının kullanımı kolaydır.					
3	Öğrenme ortamı her zaman erişime açıktır.					
4	Kurum pandemiden önce uzaktan eğitim ile eğitim ve öğretim sağladığı için; Öğretim üyelerinin bilgi ve deneyimi güven verir.					
5	Yapılan dersler örgün öğretim için daha önce belirlenen ders içeriklerine uygundur.					
6	Öğretim üyeleri öğrencilerin derse adaptasyonunu hızlandırmak için çaba gösterirler.					
7	Kurum çalışanları belge başvuru vs. gibi işlemlerin uzaktan yapılması konusunda öğrencilere yardımcı olurlar.					
8	Öğrencilere araştırma merakı aşılar.					
9	Yaşanan teknik sorunlar eğitim kalitesini olumsuz etkiler.					
10	Yeni ve ani geçilmiş uzaktan eğitim sisteminde yönetimin verdiği kararlar güven vermez.					
11	Uygulamalı dersler (laboratuvar vs. gibi) için uygun değildir.					
12	Ders süresi dışında öğretim üyelerine ulaşmak zordur.					
13	Uzaktan eğitim; öğrencilerde akademik ilginin azalmasına sebep olur.					
14	Kurum eğitim hizmetini gelişmiş altyapı ve teknoloji ile sunar.					
15	Sunulan uzaktan eğitim, eğitim ve öğretimin her koşulda devamlılığı konusunda güven verir.					
16	Ders veren öğretim üyeleri derse önden hazırlık yaparlar.					
17	Kendi eğitim ihtiyaçlarını analiz edebilen, araştırmacı ve planlı bir öğrenci profili oluşturma imkânı verir.					
18	Sanal eğiticilik öğrencilere teknoloji kullanma yetkinliği kazandırır.					
19	Sunulan uzaktan eğitim ile kalıcı ve tam öğrenme sağlanamamıştır.					
20	Mesleki açıdan yetersiz mühendisler yetişir.					
21	Etkileşim eksikliği öğretim üyelerinin motivasyonunu olumsuz etkiler.					
22	Okul disiplininin uzaklaşmak öğrencileri başarısızlığa sürükler.					

Öğretim üyeleri için hazırlanmış olan SWOT anketlerine, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde uzaktan eğitim ile eğitime devam eden bölümlerde ders veren 10 öğretim üyesi, karar vericilerimiz olarak katılmıştır. SERVQUAL anketlerine ise yine Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde, eğitime uzaktan eğitim ile devam eden bölümlerde eğitim gören 47 öğrenci, karar vericilerimiz olarak katılmıştır.

Oluşturulan bu anketler, COVID-19 salgını sürecinde, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde uygulanan uzaktan eğitim sistemine dâhil olan öğrenci ve öğretim üyelerine Google Forms aracı kullanılarak ulaştırılmıştır.

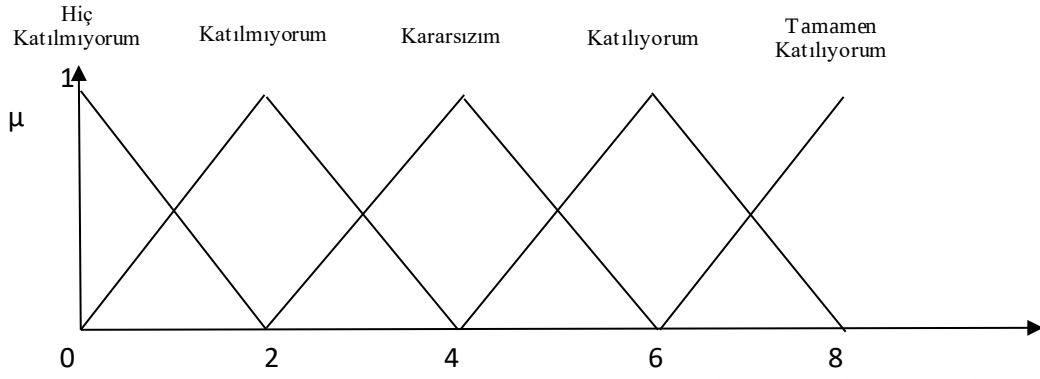
Araştırmada kullanılan veri analizi yöntemleri

Bu araştırmada verilerin analizleri için paket programlar kullanıldığı gibi çok kriterli karar verme yöntemlerinden de faydalanılmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasını oluşturan SWOT ve SERVQUAL anketlerinde; veri analizi aşamasında bulanık mantık kullanıldığı için; değerlendirmede kullanılan dilsel ifadeler bulanık sayılar şeklinde ifade edilmiştir. Bu çalışmada, çalışmanın yapısına ve gereklerine en iyi cevap verebileceği düşünülen üçgensel bulanık sayılar tercih edilmiştir. Çalışma kapsamında, Chou et al. (2011) çalışmalarında bir SERVQUAL anketi değerlendirmesinde kullanılan üçgensel sayılar kullanılmıştır (Firuzan vd 2012). Tablo 4'te dilsel ifadelerin üçgensel bulanık sayılar olarak ifade edilmiş hali Şekil 11'de ise bu ifadelerin grafiksel gösterimi yer almaktadır.

Tablo 4. Dilsel İfadeler ve Bu İfadelere Karşılık Gelen Üçgensel Bulanık Sayılar

Dilsel İfadeler	Üçgensel Bulanık Sayılar
Hiç Katılmıyorum	(0,0,2)
Katılmıyorum	(0,2,4)
Kararsızım	(2,4,6)
Katılıyorum	(4,6,8)
Tamamen Katılıyorum	(6,8,8)



Şekil 11. Dilsel ifadelerin gösterimi

Veri analizinde, ANP ve Bulanık TOPSIS kullanılarak, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde COVID-19 salgını döneminde, bölümler arası performans karşılaştırması yapılmıştır.

Bulanık TOPSIS yöntemi, bu çalışma kapsamında, öğretim üyesi ve öğrencilerin değerlendirmelerinin ikili olarak karşılaştırılmasında kullanılmıştır. Bulanık TOPSIS'in uygulama aşamasında, SWOT anketleriyle toplanan öğretim üyesi görüşleri, Şekil 9'da belirtilen veri toplama modelindeki 5 boyut ve 10 kriterden oluşan forma dönüştürülmüştür. Bulanık SERVQUAL anketleriyle elde edilen öğrenci görüşleri de aynı şekilde 5 boyut ve 10 kriterden oluşan bu modele dönüştürülerek Bulanık TOPSIS ile analiz edilmiştir. Her iki durumda da kriterleri oluşturan anket maddeleri aynıdır. Bu sayede, öğrenci ve öğretim üyelerinin cevap vermiş olduğu sorular ve kriterler birbirleri ile aynı olmuştur. Tablo 5'te öğretim üyelerinin görüşleri, bulanık sayılar olarak belirtilmiştir.

Bulanık TOPSIS ile analiz edilecek olan öğrenci görüşleri ise SERVQUAL algılamalar anketinden elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilecektir. Bulanık TOPSIS yönteminde kullanılan öğrenci değerlendirmeleri ise Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 5. Bulanık TOPSIS Yönteminde Kullanılan Öğretim Üyesi Değerlendirmeleri

	A ₁			A ₂			A ₃			A ₄			A ₅		
C ₁	4	6	8	4,67	6,67	8	4,44	6,44	8	3,67	5,67	7,67	4	6	8
C ₂	3	5	6	2	4	6	2,67	4,67	6	3	5	7	1	3	5
C ₃	2,67	4,67	6,67	4	6	7,33	2,89	4,89	6,89	3	5	7	3,33	5,33	7,33
C ₄	0	2	4	0	0	2	0	0,67	2,67	1	3	5	2	4	6
C ₅	2	4	6	0	0	2	2,67	4,67	6,67	3	5	7	4	6	8
C ₆	1	3	5	2	3	5	1,50	2,50	4,50	1,50	3,50	5,50	2	3	5
C ₇	1	2	4	0	1	3	0	0,67	2,67	1	3	5	0	2	4
C ₈	1,80	3,80	5,80	0,87	2,07	4,07	1	2,47	4,47	2	4	6	1,40	3	5
C ₉	0	1,50	3,50	3,50	5,50	7,50	1,67	3,67	5,67	1,75	3,75	5,75	4	6	8
C ₁₀	4	6	8	6	8	8	4	6	8	3	5	7	6	8	8

Tablo 6. Bulanık TOPSIS Yönteminde Kullanılan Öğrenci Değerlendirmeleri

	A ₁			A ₂			A ₃			A ₄			A ₅		
C ₁	2,67	4,27	6,00	3,87	5,87	7,60	3,68	5,58	7,09	3,38	5,21	6,67	3,67	5,67	6,67
C ₂	2,40	3,80	5,40	2,60	4,20	6,20	3,05	4,79	6,37	2,69	4,25	5,81	3,50	5,50	7,00
C ₃	2,27	4,27	6,13	3,47	5,33	6,93	3,47	5,30	6,67	2,83	4,67	6,21	2,00	3,67	5,33
C ₄	1,60	3,20	4,80	1,20	2,80	4,40	1,68	3,37	5,05	1,38	2,88	4,75	3,00	4,00	5,00
C ₅	3,60	5,20	6,80	3,60	5,60	7,20	3,05	4,95	6,42	3,63	5,50	7,00	3,00	5,00	7,00
C ₆	3,10	4,30	5,50	3,20	4,80	6,20	3,42	5,16	6,42	3,06	4,69	6,13	2,50	4,50	6,00
C ₇	2,00	3,20	4,80	1,60	3,20	5,00	3,37	5,05	6,26	1,44	2,75	4,56	3,50	5,00	6,00
C ₈	2,96	4,32	5,84	2,80	4,48	6,00	3,22	4,95	6,32	2,65	4,33	5,93	3,20	5,00	6,00
C ₉	2,40	3,80	5,40	2,40	4,40	6,40	3,32	5,26	6,68	2,63	4,38	6,00	4,00	6,00	7,00
C ₁₀	2,40	4,00	5,60	4,00	6,00	7,20	3,47	5,26	6,74	3,63	5,50	6,88	3,00	5,00	6,00

Bu doğrultuda, SERVQUAL ve SWOT anketlerinden elde edilen veriler, Bulanık TOPSIS yöntemi ile analiz edilerek; bölümlerin uzaktan eğitim hizmet kalitesi karşılaştırması, öğrenci ve öğretim üyesi görüşlerine göre ayrı ayrı belirlenmiştir.

ANP yöntemini uygulamaya başlamadan önce öğrenci değerlendirmesine sunulan algılamalar ve beklentiler anketlerinden elde edilen verilerin güvenilirliği kontrol edilmiştir.

Cronbach's Alpha analizi kullanılarak, algılamalar ve beklentiler anketlerinin güvenilirlikleri kontrol edilmiştir. Bu analiz IBM SPSS Statics 26 programında gerçekleştirilmiştir. Cronbach's Alpha analizi sonucunda, algılamalar anketinin alfa değeri 0,916, beklentiler anketinin alfa değeri 0,985 çıkmıştır. Bu değerler her iki anketinde yüksek derecede güvenilir olduğunu ifade etmektedir.

Algı ve beklenti anketlerinin güvenilirliği test edildikten sonra ANP yöntemi ile veri analizi gerçekleştirilmiştir. ANP yönteminde veri analizi işlemi, SERVQUAL hizmet kalitesi puanları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, Bulanık SERVQUAL ile elde edilen verilerin ilk olarak durulaştırma işlemi yapılmış ve SERVQUAL hizmet kalitesi puanları hesaplanmıştır. Hesaplanan veriler Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. SERVQUAL Anketlerinden Elde Edilen Hizmet Kalitesi Puanları

C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
0,000	0,833	1,778	0,000	1,667	-0,833	0,000	0,000	0,000	0,000
1,222	1,667	4,889	7,333	0,000	3,667	7,333	4,400	2,667	0,000
3,000	3,667	0,111	5,667	5,667	1,000	4,667	2,733	0,833	5,667
0,000	0,833	-0,111	-1,667	0,000	0,000	-0,833	-0,733	2,000	-1,667
0,000	2,000	0,667	4,000	0,000	2,000	3,000	1,200	2,000	0,000
2,000	2,833	6,222	3,667	2,000	2,833	6,500	4,267	2,833	4,000
0,556	4,500	1,222	5,667	-2,000	1,833	3,833	3,733	2,833	1,667
5,000	3,667	3,111	7,333	1,667	5,500	7,333	4,400	3,667	5,667
0,556	1,667	4,333	1,667	3,667	1,833	1,667	1,733	0,833	1,667
0,000	2,833	2,000	4,000	0,000	2,833	4,000	1,867	2,000	2,000
0,000	4,667	5,000	5,667	7,333	3,667	7,333	4,400	7,333	7,333
-0,667	2,833	-0,556	7,333	0,000	2,833	6,500	4,800	-0,833	1,667
-1,111	-0,833	0,667	2,000	-1,667	0,167	0,000	-1,000	-0,833	-1,667
1,333	3,000	1,333	-1,667	0,000	0,167	-1,667	-1,067	2,000	0,000
-0,556	-0,833	-1,667	2,000	-1,667	0,167	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667
0,000	0,000	0,000	5,667	0,000	-2,833	0,000	1,467	0,000	0,000
0,000	0,000	2,444	2,000	2,000	0,000	0,000	-0,733	0,833	3,667
0,556	0,833	0,000	3,667	0,000	0,000	0,000	-0,333	1,000	0,000
0,000	0,000	0,000	3,667	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tablo 7. (Devamı)

1,111	3,667	1,667	5,667	3,667	3,667	3,667	3,667	1,667	1,667
0,000	2,000	-0,667	4,000	-2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	0,000
-0,556	2,000	0,667	2,000	0,000	2,000	2,000	0,800	2,833	0,000
0,556	4,500	3,667	7,333	1,667	3,667	3,667	1,467	3,667	3,667
2,000	0,000	0,667	-2,000	2,000	0,000	-2,000	0,400	0,000	2,000
-0,667	0,000	0,667	-1,667	4,000	0,000	-0,833	-0,200	0,000	0,000
1,222	2,833	1,778	5,667	5,667	2,833	0,000	-0,067	2,833	-1,667
0,000	-2,833	-2,444	-5,667	-1,667	-3,667	-7,333	-1,600	-2,833	1,667
2,333	3,667	0,556	3,667	0,000	-1,000	2,667	2,533	3,833	1,667
0,667	0,833	-0,667	2,000	0,000	0,000	0,000	-0,733	1,000	0,000
0,000	3,000	1,333	4,000	0,000	2,000	4,000	1,600	0,000	0,000
3,556	-2,000	7,333	0,000	7,333	0,833	7,333	7,000	4,500	7,333
-3,889	-2,833	-2,556	-1,667	-5,667	-3,833	-1,667	-4,067	-3,833	-5,667
3,222	5,500	3,111	5,667	0,000	3,667	7,333	4,400	3,667	3,667
1,667	2,667	1,111	4,000	3,667	2,667	5,667	3,333	2,667	1,667
1,111	4,833	1,333	3,667	0,000	-2,833	0,000	-0,333	0,000	0,000
3,111	4,500	5,000	5,667	1,667	4,500	6,500	4,067	5,500	3,667
0,556	0,833	1,111	3,667	0,000	0,000	5,500	4,733	1,833	0,000
-1,889	0,000	3,111	7,333	3,667	0,000	1,833	1,067	0,000	0,000
0,556	3,667	1,222	1,667	2,000	3,667	2,833	0,667	0,833	0,000
3,222	2,833	2,000	7,333	0,000	2,833	5,667	2,667	4,833	5,667
-1,667	2,000	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667	-1,667	2,000	-1,667
0,000	3,667	1,333	4,000	0,000	3,667	5,667	2,267	2,000	0,000
-1,111	2,000	1,889	3,667	-1,667	2,833	5,667	2,267	2,833	-1,667
-1,333	0,000	1,333	0,000	-2,000	1,833	0,000	0,000	0,000	-2,000
-0,667	1,833	0,667	3,667	0,000	0,833	3,667	1,533	1,000	0,000
0,667	2,000	0,667	4,000	0,000	2,833	4,000	1,600	3,000	0,000
0,556	-2,000	-0,778	-4,000	1,667	-2,833	-4,000	-1,267	-1,167	0,000

Kriterler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacı ile Tablo 7’de belirtilen verilerin Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi, sayısal ölçümler arasında bir ilişki olup olmadığını, varsa bu ilişkinin yönünü ve şiddetini belirlemek için kullanılan bir analizdir.

Pearson Korelasyonunun uygulanabilmesi için verilerin normal dağılması gerekmektedir. Bu yüzden, anket verilerine normallik testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda p değerinin 0,068 olduğu görülmektedir. Verilerin normal dağılıma sahip olması için p değerinin 0,05'ten küçük olması gerekmektedir. Fakat literatürdeki çalışmalar ve uzman görüşlerine göre basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ile -1 arasında olması, söz konusu verilerin normal dağıldığını kabul etmemiz için yeterlidir. Normallik testi sonucunda basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmış; çarpıklık değerinin -0,309, basıklık değerinin 0,334 olduğu görülmüştür. Bu verilerin +1 ve -1 değerleri arasında yer alması verilerin normal dağıldığını kabul etmemiz için yeterlidir. Bu sonuçlar dikkate alınarak, kriterler arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır. Normallik testi ve Pearson Korelasyonu IBM SPSS Statics 26 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

SERVQUAL anketlerinden elde edilen hizmet kalitesi puanları ve Pearson Korelasyonundan elde edilen veriler kullanılarak ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Bu matrislerin çözümleri, SuperDecisions V 2.10 programı kullanılarak yapılmıştır.

Sonuç olarak; SWOT Analizi, Bulanık TOPSIS, Bulanık SERVQUAL ve ANP yöntemleri çalışmanın temel analiz araçlarıdır. Bu yöntemlerin içerisinde ise ortalama, yüzde frekans analizleri yer almakta; aynı zamanda çalışma kapsamında normallik testi, Cronbach Alpha Analizi ve Pearson Korelasyon analizi kullanılmaktadır.

SWOT Analizi Sonucunda Elde Edilen Bulgular

Çalışma kapsamında, COVID-19 salgını döneminde Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin uzaktan eğitim sürecinin SWOT Analizi yapılmıştır. SWOT Analizi kapsamında, öğretim üyelerinin değerlendirmesine, SWOT anketleri sunulmuştur. Bu anketlere, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde salgın sürecinde uzaktan eğitim ile ders veren 10 öğretim üyesi, karar vericilerimiz olarak katılmıştır.

Anket değerlendirmeleri dilsel ifadeler ile gerçekleştirilmiştir. Bu dilsel ifadeler ilk olarak üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüş, daha sonra Eşitlik 3.17 kullanılarak durulaştırılmıştır. Verilen cevapların basit ortalamaları alınarak Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin uzaktan eğitim sürecinin güçlü ve zayıf yönleri, fırsat ve tehditleri belirlenmiştir. Şekil 12'de en yüksek puan ortalamasına sahip ifadelerin yer aldığı SWOT Analizi sonuçları yer almaktadır.

SWOT ANALİZİ

Güçlü Yönler - DBS'nin kullanım kolaylığı - Sanal sınıf uygulamasının kullanım kolaylığı - Öğrenme ortamına her zaman erişim sağlanabilmesi - Materyal çeşitliliği fazla olması	Zayıf Yönler - Uygulamalı dersler (laboratuvar vs. gibi) için uygun olmaması - Ölçme ve değerlendirme sistemi suistimale (kopya vs.) açık olması - Yüz yüze etkileşim imkanı kısıtlı olması - Öğrencilerin akademik ilgisinin azalması
Fırsatlar - Derslerin kayıt altına alınması ve ders tekrarlarının izlenebilmesi - Öğretim sistemine zaman ve mekandan bağımsız ulaşım imkanı olması - Derslere ve öğrenme ortamına daha hızlı ve kolay erişim - Eğitim ve öğretimin her koşulda devamlılığının sağlanması	Tehditler - Mesleki açıdan yetersiz mühendisler yetişmesi - Okul disiplininin uzaklaşmak öğrencileri başarısızlığa sürüklemesi - Etkileşim eksikliğinin öğretim üyelerinin motivasyonunu olumsuz etkilemesi - Karmaşık ve zor derslerin anlaşılmasının zor olması

Şekil 12. SWOT Analizi sonuçları

SWOT Analizi sonucunda, sunulan uzaktan eğitimin güçlü yönleri “DBS’nin kullanım kolaylığı, Sanal sınıf uygulamasının kullanım kolaylığı, Öğrenme ortamına her zaman erişim sağlanabilmesi ve Materyal çeşitliliğinin fazla olması”; zayıf yönleri “Uygulamalı dersler (laboratuvar vs. gibi) için uygun olmaması, Ölçme ve değerlendirme sistemi suistimale (kopya vs.) açık olması, Yüz yüze etkileşim imkânı kısıtlı olması ve Öğrencilerin akademik ilgisinin azalması”; fırsatları “Derslerin kayıt altına alınması ve ders tekrarlarının izlenebilmesi, Öğretim sistemine zaman ve mekândan bağımsız ulaşım imkânı olması, Derslere ve öğrenme ortamına daha hızlı ve kolay erişim ve Eğitim ve öğretimin her koşulda devamlılığının sağlanması”; tehditleri “Mesleki açıdan yetersiz mühendisler yetişmesi, Okul disiplininin uzaklaşmak öğrencileri başarısızlığa sürüklemesi, Etkileşim eksikliğinin öğretim üyelerinin motivasyonunu olumsuz etkilemesi ve Karmaşık ve zor derslerin anlaşılmasının zor olması” olarak belirlenmiştir.

Daha sonra, SWOT anketleri araştırmanın veri toplamı modelinde belirtilen 5 boyut ve 10 faktörden oluşan modele dönüştürülmüştür. Bu sayede, öğrenci ve öğretim üyesi anketlerinden elde edilen verilerin mukayesesi mümkün olmuştur. On faktör ile ifade edilen SWOT anketleri ve öğretim üyelerinin değerlendirmeleri Tablo 8’ de gösterilmektedir.

Tablo 8. Öğretim Üyelerinin Kriter Değerlendirmesi

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	Ortalama Değerler
C ₁	6,000	6,556	6,370	5,667	6,000	6,119
C ₂	4,833	4,000	4,556	5,000	3,000	4,278
C ₃	4,667	5,889	4,889	5,000	5,333	5,156
C ₄	2,000	0,333	0,889	3,000	4,000	2,044
C ₅	4,000	0,333	4,667	5,000	6,000	4,000
C ₆	3,000	3,167	2,667	3,500	3,167	3,100
C ₇	2,167	1,167	0,889	3,000	2,000	1,844
C ₈	3,800	2,200	2,556	4,000	3,067	3,124
C ₉	1,583	5,500	3,667	3,750	6,000	4,100
C ₁₀	6,000	7,667	6,000	5,000	7,667	6,467
Ortalama Değerler	3,805	3,681	3,715	4,292	4,623	

Öğretim üyelerinin değerlendirmelerine göre, 6,467 puan ortalamasına sahip olan “Eğitim Sürdürülebilirliği” kriterinin; pandemi sürecinde Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nde sunulan uzaktan eğitim döneminde en önemli yere sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Yani, salgın döneminde eğitimin devamlılığının sağlanması, uzaktan eğitimin en güçlü yönünü belirtmektedir. Bu kriteri “Somut Özellikler” ve “Öğrenci İhtiyaçlarına Cevap Verme” kriterleri takip etmektedir. Elde edilen veriler ışığında; bu üç kriterin, salgın döneminde sunulan uzaktan eğitimin güçlü yönlerini oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Tabloyu incelediğimizde en düşük değere ise 1,844 puan ortalaması ile “Sunulan Eğitimin Yeterliliği” kriterinin sahip olduğu görülmektedir. Bu kriteri “Motivasyon”, “Derslere Uygunluk” ve “Öğrenci Gelişimi” kriterleri takip etmektedir. Bu dört kriterin ise pandemi sürecinde verilen uzaktan eğitimin zayıf yönlerini oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Bulanık SERVQUAL Yöntemi ile Elde Edilen Bulgular

Bulanık SERVQUAL anketleri, öğrenci bakış açısını belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Hazırlanan bu anketlere, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nde uzaktan eğitim gören 47 öğrenci, karar vericilerimiz olarak katılmıştır.

Anket uygulamalarında veriler dilsel ifadeler kullanılarak toplanmış, daha sonra bu dilsel ifadeler, üçgensel bulanık sayılara dönüştürüldükten sonra, durulaştırma işlemi

yapılmıştır. Daha sonra SERVQUAL yöntemine göre hizmet kalitesinin derecesini belirten SERVQUAL hizmet kalitesi puanları hesaplanmıştır. Bu hesaplama Eşitlik 3.15’te belirtilen formül kullanılarak yapılmıştır. Fakat çıkaran ve çıkan sırası değiştirilmiştir. Çalışma kapsamında, ilerleyen süreçte işlem kolaylığı sağlaması açısından bu işlem yapılmıştır. Yani, SERVQUAL hizmet kalitesi puanı, beklentilerden algılamaların çıkarılması ile elde edilmiştir. Bu puanın yüksek olması sunulan hizmet kalitesinin kötü olması anlamına gelmektedir. SERVQUAL hizmet kalitesi puanları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. SERVQUAL Hizmet Kalitesi Puanları

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	Ortalama SERVQUAL Puan Değerleri
C ₁	1,044	0,956	0,468	0,333	1,000	0,760
C ₂	2,667	2,533	1,175	1,958	1,833	2,033
C ₃	2,422	1,356	0,813	1,410	4,000	2,000
C ₄	3,467	4,200	2,789	2,813	1,833	3,020
C ₅	1,467	0,733	1,105	0,333	1,833	1,094
C ₆	2,467	1,700	0,702	1,198	1,000	1,413
C ₇	3,400	3,600	1,246	2,813	3,250	2,862
C ₈	1,720	2,267	1,154	1,342	2,133	1,723
C ₉	2,833	2,067	1,044	1,563	1,417	1,785
C ₁₀	2,667	1,133	1,053	0,333	2,000	1,437
Ortalama SERVQUAL Puan Değerleri	2,415	2,054	1,155	1,410	2,030	

Veriler incelendiğinde, hiçbir kriter ve bölümde öğrencilerin sunulan uzaktan eğitim hizmetini tatmin edici bulmadığı, beklentilerinin karşılanmadığı sonucuna varılmıştır. Tablo incelendiğinde; öğrencilerin beklentilerini en az karşılayan kriterlerin, “Motivasyon” ve “Sunulan Eğitimin Yeterliliği” olduğu gözlemlenmiştir.

Aynı zamanda, “Somut Özellikler” kriteri en düşük puan ortalamasına sahiptir. Bu yüzden, sunulan uzaktan eğitim hizmetinde, “Somut Özellikler” kriterinin, öğrenci beklentilerini en çok karşılayan kriter olduğu sonucuna varılmıştır.

Bulanık SERVQUAL kapsamında, olumsuz ifadeler içeren maddeler için ters kodlama yapılarak, bütün sorular pozitif yöne çevrilmiştir. Örnek vermek gerekirse, “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi”nin,

“Yaşanan teknik sorunlar eğitim kalitesini olumsuz etkiler” maddesini ele alalım. Bu maddeye verilmiş olan “Tamamen Katılıyorum” ifadesi aslında olumsuz bir yaklaşımı ifade ediyor. Bu ifadeye ters kodlama yapılarak, “Hiç Katılmıyorum” puanlaması yapılmış ve analizlerde oluşabilecek sorunlar ortadan kaldırılmıştır.

Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Elde Edilen Bulgular

Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak, hem öğrenci hem de öğretim üyesi gözünden, en iyi uzaktan eğitim hizmet kalitesine sahip Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi bölümü belirlenmiştir.

Öğretim üyelerinin değerlendirmelerine göre Mühendislik Fakültesi bölümlerinin performans sıralaması:

Çalışmanın bu aşamasında, SWOT anketleri, Bulanık SERVQUAL modelinde belirtilen on kriterli yapı haline dönüştürülmüştür. SWOT anketlerine dilsel ifadeler ile verilen cevaplar, üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Kriter puanları, kriteri içeren maddelerin puan ortalamaları alınarak belirlenmiştir. Bu puan tablosu, Bulanık TOPSIS yönteminin karar matrisini ifade etmektedir. Bulanık karar matrisi Tablo 10’da gösterildiği gibi oluşturulmuştur.

Tablo 10. Bulanık Karar Matrisi (Öğretim Üyesi)

	A ₁			A ₂			A ₃			A ₄			A ₅		
C ₁	4	6	8	4,67	6,67	8	4,44	6,44	8	3,67	5,67	7,67	4	6	8
C ₂	3	5	6	2	4	6	2,67	4,67	6	3	5	7	1	3	5
C ₃	2,67	4,67	6,67	4	6	7,33	2,89	4,89	6,89	3	5	7	3,33	5,33	7,33
C ₄	0	2	4	0	0	2	0	0,67	2,67	1	3	5	2	4	6
C ₅	2	4	6	0	0	2	2,67	4,67	6,67	3	5	7	4	6	8
C ₆	1	3	5	2	3	5	1,5	2,5	4,5	1,5	3,5	5,5	2	3	5
C ₇	1	2	4	0	1	3	0	0,67	2,67	1	3	5	0	2	4
C ₈	1,8	3,8	5,8	0,87	2,07	4,07	1	2,47	4,47	2	4	6	1,4	3	5
C ₉	0	1,5	3,5	3,5	5,5	7,5	1,67	3,67	5,67	1,75	3,75	5,75	4	6	8
C ₁₀	4	6	8	6	8	8	4	6	8	3	5	7	6	8	8
cj=max cij	8			8			8			7,67			8		

Bulanık karar matrisi oluşturulduktan sonra, matris normalize edilerek, standart bulanık karar matrisi elde edilmiştir. Çalışma kapsamında maliyet yönlü kriter bulunmadığı için Eşitlik 3.28 kullanılarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Normalize edilmiş bulanık karar matrisi Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11. Standart Bulanık Karar Matrisi (Öğretim Üyesi)

Kriterler	Alternatifler															
	A ₁				A ₂				A ₃				A ₄			
C ₁	0,5	0,75	1	0,58	0,83	1	0,56	0,81	1	0,48	0,74	1	0,5	0,75	1	
C ₂	0,38	0,63	0,75	0,25	0,5	0,75	0,33	0,58	0,75	0,39	0,65	0,91	0,13	0,38	0,63	
C ₃	0,33	0,58	0,83	0,5	0,75	0,92	0,36	0,61	0,86	0,39	0,65	0,91	0,42	0,67	0,92	
C ₄	0	0,25	0,5	0	0	0,25	0	0,08	0,33	0,13	0,39	0,65	0,25	0,5	0,75	
C ₅	0,25	0,5	0,75	0	0	0,25	0,33	0,58	0,83	0,39	0,65	0,91	0,5	0,75	1	
C ₆	0,13	0,38	0,63	0,25	0,38	0,63	0,19	0,31	0,56	0,2	0,46	0,72	0,25	0,38	0,63	
C ₇	0,13	0,25	0,5	0	0,13	0,38	0	0,08	0,33	0,13	0,39	0,65	0	0,25	0,5	
C ₈	0,23	0,48	0,73	0,11	0,26	0,51	0,13	0,31	0,56	0,26	0,52	0,78	0,18	0,38	0,63	
C ₉	0	0,19	0,44	0,44	0,69	0,94	0,21	0,46	0,71	0,23	0,49	0,75	0,5	0,75	1	
C ₁₀	0,5	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,75	1	0,39	0,65	0,91	0,75	1	1	

Normalizasyon işlemi, karar matrisinin her elemanının $c_j = \max c_{ij}$ değerine bölünmesi ile bulunur. Örnek olarak $r_{11}^{\sim}$ değerinin hesaplaması aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

$$r_{11}^{\sim} = \left(\frac{4}{8}, \frac{6}{8}, \frac{8}{8} \right) = (0,5, 0,75, 1)$$

Normalize edilmiş bulanık karar matrisi, yöntemin bu adımında ağırlıklandırılmaktadır. Fakat bu çalışmada, bütün kriter ağırlıklarının birbirine eşit olduğu kabul edilmiştir. Bu yüzden, bu adım bu çalışmada atlanmıştır.

Normalize edilmiş bulanık karar matrisi kullanılarak BPİÇ ve BNİÇ değerlerine ulaşılmıştır. Bu değerler, Eşitlik 3.33 ve 3.34 kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen BPİÇ ve BNİÇ Tablo 12’de yer almaktadır.

BPİÇ’ler sütun değerlerinin en yüksek değerinden oluşurken, BNİÇ’ler, sütun değerlerinin minimumu alınarak oluşturulur.

Tablo 12. Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler (Öğretim Üyesi)

	Bulanık Pozitif İdeal Çözüm				Bulanık Negatif İdeal Çözüm			
A ₁	0,5	0,75	1	0	0,19	0,44		
A ₂	0,75	1	1	0	0	0,25		
A ₃	0,56	0,81	1	0	0,08	0,33		
A ₄	0,48	0,74	1	0,13	0,39	0,65		
A ₅	0,75	1	1	0	0,25	0,5		

Daha sonra, alternatiflerin BPİÇ ve BİNİÇ'e olan öklid uzaklıkları, Eşitlik 3.37 'da belirtilen formül ile hesaplanmıştır. Tablo 13 ve 14'te alternatiflerin bulanık pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları yer almaktadır.

Tablo 13. Alternatiflerin Bulanık Pozitif İdeal Çözüme Olan Uzaklıkları (Öğretim Üyesi)

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
d1*	0	0,14	0	0	0,2
d2*	0,18	0,43	0,23	0,09	0,55
d3*	0,17	0,21	0,18	0,09	0,28
d4*	0,5	0,84	0,65	0,35	0,43
d5*	0,25	0,84	0,21	0,09	0,2
d6*	0,38	0,51	0,44	0,28	0,51
d7*	0,46	0,76	0,65	0,35	0,68
d8*	0,28	0,63	0,46	0,22	0,54
d9*	0,54	0,26	0,33	0,25	0,2
d10*	0	0	0,05	0,09	0
Toplam	2,75	4,62	3,19	1,79	3,6

Tablo 14. Alternatiflerin Bulanık Negatif İdeal Çözüme Olan Uzaklıkları (Öğretim Üyesi)

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
d1⁻	0,54	0,73	0,65	0,35	0,5
d2⁻	0,38	0,43	0,42	0,26	0,13
d3⁻	0,38	0,65	0,48	0,26	0,42
d4⁻	0,05	0	0	0	0,25
d5⁻	0,29	0	0,45	0,26	0,5
d6⁻	0,17	0,34	0,22	0,07	0,18
d7⁻	0,09	0,1	0	0	0
d8⁻	0,27	0,22	0,2	0,13	0,14
d9⁻	0	0,62	0,33	0,1	0,5
d10⁻	0,54	0,84	0,62	0,26	0,68
Toplam	2,71	3,93	3,36	1,68	3,29

Bulanık TOPSIS yönteminin son adımında ise, toplam d_i değerleri kullanılarak alternatiflerin yakınlık katsayıları hesaplanmıştır. Bu hesaplama Eşitlik 3.38 kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen yakınlık katsayılarından en yüksek değere sahip olan alternatif, en iyi

hizmet kalitesine sahip bölüm olarak nitelendirilmiştir. Yakınlık katsayılarının hesaplanması Elektrik-Elektronik Mühendisliği üzerinden aşağıda gösterilmektedir.

$$CC_2 = \frac{3,93}{3,93 + 4,62} = 0,459$$

Hesaplanan CC_i değerleri Tablo 15’te gösterilmektedir.

Tablo 15. Alternatiflerin Yakınlık Katsayıları ve Sıralamaları (Öğretim Üyesi)

	CCi	Sıralama
A₁	0,496	2
A₂	0,459	5
A₃	0,513	1
A₄	0,484	3
A₅	0,477	4

Bulanık TOPSIS yöntemi sonucunda elde edilen sonuçlara bakıldığında, öğretim üyesi bakış açısına göre, COVID-19 salgın sürecinde Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nde en iyi hizmet kalitesine sahip olan bölümün “Endüstri Mühendisliği” bölümünün olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğrenci değerlendirmelerine göre Mühendislik Fakültesi bölümlerinin performans sıralaması:

Araştırmanın bu aşamasında, Bulanık TOPSIS yöntemi, öğrenci değerlendirmelerinden elde edilen veriler üzerinde uygulanmıştır. Bu aşamada, sadece öğrenci algılamaları dikkate alınmıştır. Yani, hizmet kalitesi ölçümü “Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nin Uzaktan Eğitimdeki Algılamalar Anketi”nden elde edilen veriler dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin algılamalar anketine vermiş oldukları cevapların üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmesiyle elde edilen puan tablosu, Bulanık TOPSIS yönteminin bulanık karar matrisini oluşturmaktadır. Bulanık karar matrisi Tablo 16’da gösterilmektedir.

Tablo 16. Bulanık Karar Matrisi (Öğrenci Görüşleri)

	A₁			A₂			A₃			A₄			A₅		
C₁	2,67	4,27	6	3,87	5,87	7,6	3,68	5,58	7,09	3,38	5,21	6,67	3,67	5,67	6,67
C₂	2,4	3,8	5,4	2,6	4,2	6,2	3,05	4,79	6,37	2,69	4,25	5,81	3,5	5,5	7
C₃	2,27	4,27	6,13	3,47	5,33	6,93	3,47	5,3	6,67	2,83	4,67	6,21	2	3,67	5,33
C₄	1,6	3,2	4,8	1,2	2,8	4,4	1,68	3,37	5,05	1,38	2,88	4,75	3	4	5
C₅	3,6	5,2	6,8	3,6	5,6	7,2	3,05	4,95	6,42	3,63	5,5	7	3	5	7
C₆	3,1	4,3	5,5	3,2	4,8	6,2	3,42	5,16	6,42	3,06	4,69	6,13	2,5	4,5	6
C₇	2	3,2	4,8	1,6	3,2	5	3,37	5,05	6,26	1,44	2,75	4,56	3,5	5	6
C₈	2,96	4,32	5,84	2,8	4,48	6	3,22	4,95	6,32	2,65	4,33	5,93	3,2	5	6
C₉	2,4	3,8	5,4	2,4	4,4	6,4	3,32	5,26	6,68	2,63	4,38	6	4	6	7
C₁₀	2,4	4	5,6	4	6	7,2	3,47	5,26	6,74	3,63	5,5	6,88	3	5	6
cj=max cij	6,8			7,6			7,09			7			7		

Bulanık karar matrisi Eşitlik 3.28 kullanılarak normalize edilmiştir. Normalizasyon işlemi, karar matrisinin her elemanının $cj=\max cij$ değerine bölünmesi ile bulunur. Örnek olarak r_{12} değerinin hesaplaması aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

$$r_{12} = \left(\frac{3,87}{7,6}, \frac{5,87}{7,6}, \frac{7,6}{7,6} \right) = (0,51, 0,77, 1)$$

Tablo 17’de normalize edilmiş bulanık karar matrisi yer almaktadır.

Tablo 17. Standart Bulanık Karar Matrisi (Öğrenci Görüşleri)

Kriterler	Alternatifler														
	A₁			A₂			A₃			A₄			A₅		
C₁	0,39	0,63	0,88	0,51	0,77	1,00	0,52	0,79	1,00	0,48	0,74	0,95	0,52	0,81	0,95
C₂	0,35	0,56	0,79	0,34	0,55	0,82	0,43	0,68	0,90	0,38	0,61	0,83	0,50	0,79	1,00
C₃	0,33	0,63	0,90	0,46	0,70	0,91	0,49	0,75	0,94	0,40	0,67	0,89	0,29	0,52	0,76
C₄	0,24	0,47	0,71	0,16	0,37	0,58	0,24	0,48	0,71	0,20	0,41	0,68	0,43	0,57	0,71
C₅	0,53	0,76	1,00	0,47	0,74	0,95	0,43	0,70	0,91	0,52	0,79	1,00	0,43	0,71	1,00
C₆	0,46	0,63	0,81	0,42	0,63	0,82	0,48	0,73	0,91	0,44	0,67	0,88	0,36	0,64	0,86
C₇	0,29	0,47	0,71	0,21	0,42	0,66	0,48	0,71	0,88	0,21	0,39	0,65	0,50	0,71	0,86
C₈	0,44	0,64	0,86	0,37	0,59	0,79	0,45	0,70	0,89	0,38	0,62	0,85	0,46	0,71	0,86
C₉	0,35	0,56	0,79	0,32	0,58	0,84	0,47	0,74	0,94	0,38	0,63	0,86	0,57	0,86	1,00
C₁₀	0,35	0,59	0,82	0,53	0,79	0,95	0,49	0,74	0,95	0,52	0,79	0,98	0,43	0,71	0,86

Yukarıda da belirtildiği gibi, çalışmanın bu aşamasında, kriter ağırlıkları eşit kabul edildiği için standart bulanık karar matrisinin ağırlıklandırılması adımı atlanmıştır.

BPIÇ ve BNİÇ değerlerine normalize edilmiş bulanık karar matrisinden faydalanılarak ulaşılmıştır. BPIÇ'ler, bulanık standart karar matrisinin sütun değerlerinin en yüksek değerinden oluşurken, BNİÇ'ler, sütun değerlerinin minimumu alınarak oluşturulur. Elde edilen BPIÇ ve PNIÇ değerleri Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18. Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler (Öğrenci Görüşleri)

	Bulanık Pozitif İdeal Çözüm			Bulanık Negatif İdeal Çözüm		
A₁	0,53	0,76	1	0,24	0,47	0,71
A₂	0,53	0,79	1	0,16	0,37	0,58
A₃	0,52	0,79	1	0,24	0,48	0,71
A₄	0,52	0,79	1	0,2	0,39	0,65
A₅	0,57	0,86	1	0,29	0,52	0,71

Alternatiflerin bulanık pozitif ve negatif ideal çözüm kümesine göre uzaklıkları Tablo 19'da gösterilmektedir. İki bulanık sayı arasındaki öklid uzaklığı ifade eden d_i değerleri Eşitlik 3.37 kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 19. Alternatiflerin Bulanık Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümesine Göre Uzaklıkları (Öğrenci Görüşü)

Alternatiflerin Bulanık Pozitif İdeal Çözüm Kümesine Göre Uzaklığı						Alternatiflerin Bulanık Negatif İdeal Çözüm Kümesine Göre Uzaklığı					
	A₁	A₂	A₃	A₄	A₅		A₁	A₂	A₃	A₄	A₅
d1*	0,13	0,01	0	0,04	0,05	d1⁻	0,16	0,39	0,29	0,31	0,25
d2*	0,2	0,2	0,1	0,16	0,06	d2⁻	0,1	0,2	0,19	0,19	0,26
d3*	0,15	0,08	0,04	0,12	0,29	d3⁻	0,16	0,32	0,25	0,24	0,03
d4*	0,29	0,4	0,29	0,34	0,25	d4⁻	0	0	0	0,02	0,09
d5*	0	0,05	0,09	0	0,12	d5⁻	0,29	0,35	0,2	0,36	0,21
d6*	0,14	0,15	0,07	0,11	0,19	d6⁻	0,17	0,25	0,23	0,25	0,12
d7*	0,28	0,34	0,08	0,35	0,12	d7⁻	0,03	0,06	0,22	0,01	0,18
d8*	0,12	0,19	0,09	0,15	0,13	d8⁻	0,17	0,21	0,21	0,2	0,17
d9*	0,2	0,19	0,05	0,15	0	d9⁻	0,1	0,21	0,24	0,21	0,3
d10*	0,18	0,03	0,04	0,01	0,14	d10⁻	0,12	0,39	0,25	0,35	0,16
Toplam	1,68	1,67	0,87	1,43	1,35	Toplam	1,31	2,4	2,09	2,13	1,77

Toplam d_i değerleri kullanılarak hesaplanan alternatiflerin yakınlık katsayıları, Bulanık TOPSIS yönteminin son adımını oluşturmaktadır. Yakınlık katsayılarının hesaplanması Elektrik-Elektronik Mühendisliği (A₂) üzerinden aşağıda gösterilmektedir.

$$CC_2 = \frac{2,4}{2,4 + 1,67} = 0,59$$

Bu formül kullanılarak bütün alternatiflerin yakınlık katsayıları hesaplanmıştır. Bulanık TOPSIS yöntemi sonucunda, belirlenen yakınlık katsayıları ve alternatif sıralamaları Tablo 20’de gösterildiği gibi belirlenmiştir.

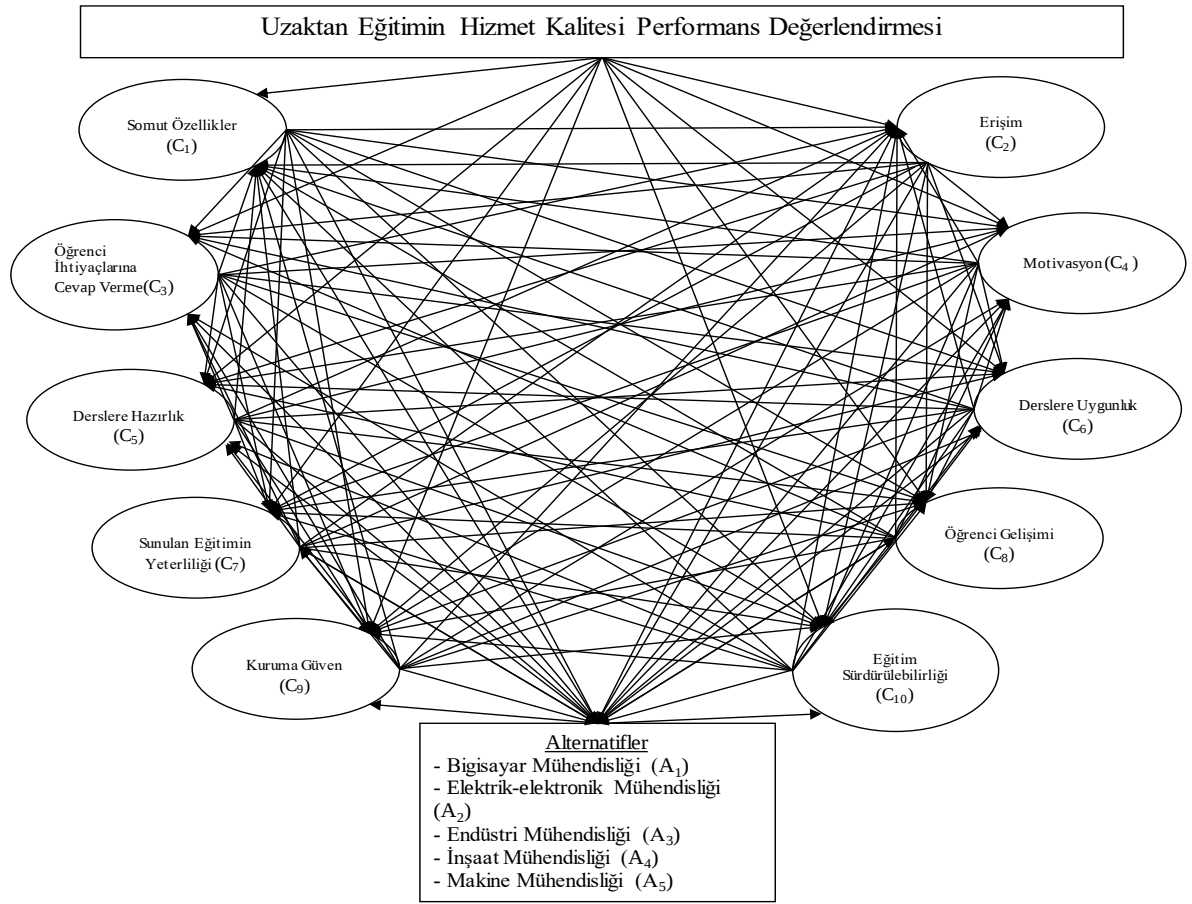
Bulanık TOPSIS yönteminin öğrenci görüşlerine göre yapılan uygulamasından elde edilen sonuçlar, “Endüstri Mühendisliği” bölümünün, en iyi uzaktan eğitim hizmet kalitesine sahip bölüm olduğunu göstermiştir.

Tablo 20. Alternatiflerin Yakınlık Katsayıları ve Sıralamaları (Öğrenci görüşleri)

	CCi	Sıralama
A ₁	0,437	5
A ₂	0,59	3
A ₃	0,708	1
A ₄	0,598	2
A ₅	0,567	4

ANP Yöntemi İle Elde Edilen Bulgular

ANP yönteminin uygulamasına başlamadan önce, kriterlerin ve alternatiflerin birbiri ve kendi içlerinde olan etkileşimleri belirlenmiştir. Bu çalışmada, her kriterin birbirleriyle etkileşim içinde olduğu, her bölümün bütün kriterler ile ve her kriterin bütün bölümler ile etkileşim içerisinde olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan karar ağı Şekil 13’te yer almaktadır.



Şekil 13. ANP karar ağı

ANP yöntemi, öğrenci görüşlerinden elde edilen Bulanık SERVQUAL anketleri kullanılarak uygulanmıştır. Yöntemin uygulamasına başlamadan önce, Bulanık SERVQUAL analizi sonucunda 47 öğrencinin algı ve beklenti anketlerine verdiği cevaplardan elde edilmiş olan ve Tablo 7’de gösterilen SERVQUAL hizmet kalite puanlarına Pearson Korelasyon analizi uygulanmıştır. Bu analiz kriterlerin arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. IBM SPSS Statics 26 paket programında yapılan Pearson Korelasyon analizi sonuçları Tablo 21’de belirtildiği gibidir.

Tablo 21. Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

Pearson Korelasyonu										
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
C ₁	1,000	0,440	0,496	0,312	0,461	0,424	0,460	0,599	0,572	0,740
C ₂	0,440	1,000	0,363	0,644	0,205	0,661	0,620	0,503	0,650	0,387
C ₃	0,496	0,363	1,000	0,412	0,587	0,576	0,665	0,683	0,664	0,628
C ₄	0,312	0,644	0,412	1,000	0,195	0,643	0,748	0,621	0,500	0,362
C ₅	0,461	0,205	0,587	0,195	1,000	0,309	0,312	0,442	0,429	0,631
C ₆	0,424	0,661	0,576	0,643	0,309	1,000	0,781	0,654	0,667	0,432
C ₇	0,460	0,620	0,665	0,748	0,312	0,781	1,000	0,888	0,701	0,548
C ₈	0,599	0,503	0,683	0,621	0,442	0,654	0,888	1,000	0,672	0,684
C ₉	0,572	0,650	0,664	0,500	0,429	0,667	0,701	0,672	1,000	0,620
C ₁₀	0,740	0,387	0,628	0,362	0,631	0,432	0,548	0,684	0,620	1,000

Kriterler arasındaki ikili karşılaştırma matrisleri Pearson Korelasyonundan elde edilen veriler kullanılarak oluşturulmuştur. Belirlenen bir kritere göre, diğer kriterlerin birbirleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla, i ve j. hizmet puanı değeri, i ve k. hizmet puanı değerine bölünmüştür. “Somut Özellikler” kriterine göre oluşturulan ikili karşılaştırma matrisini örnek vermek gerekirse, “Erişim” ve “Öğrenci İhtiyaçlarına Cevap Verme” kriterleri arasındaki ikili karşılaştırma değeri; $0,440/0,363=1,212$ şeklinde hesaplanmıştır. Yine “Erişim” ve “Motivasyon” kriterleri arasındaki etki oranı da; $0,440/0,644=0,683$ olarak belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilen işlemler her bir kritere göre yapılarak, kriterlerin birbirleri üzerindeki etki oranını gösteren ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Çalışmanın bu aşamasında 10 adet 9x9 boyutunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. “Somut Özellikler” kriterine göre oluşturulmuş, ikili karşılaştırma matrisi Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Somut Özelliklere Göre Oluşturulan İkili Karşılaştırma Matrisi

C ₁ Kriterine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi									
	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
C ₂	1,000	1,212	0,683	2,151	0,666	0,710	0,875	0,677	1,137
C ₃	0,825	1,000	1,204	0,845	0,861	0,746	0,726	0,747	0,790
C ₄	1,464	0,831	1,000	1,597	0,485	0,417	0,502	0,624	0,862
C ₅	0,465	1,183	0,626	1,000	1,492	0,655	1,328	0,455	1,585
C ₆	1,502	1,161	2,061	0,670	1,000	0,543	0,648	0,636	0,981
C ₇	1,409	1,341	2,397	1,526	1,842	1,000	0,518	0,656	0,839
C ₈	1,143	1,377	1,990	0,753	1,542	1,930	1,000	0,891	0,876
C ₉	1,477	1,339	1,603	2,196	1,573	1,524	1,122	1,000	0,923
C ₁₀	0,880	1,266	1,160	0,631	1,019	1,191	1,142	1,084	1,000

ANP'nin sıradaki adımında ise kriterlerin alternatiflere göre ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Bu matrisler, Bulanık SERVQUAL analizi ile elde edilen, SERVQUAL hizmet puanları kullanılarak oluşturulmuştur. ANP yönteminde kullanacağımız, SERVQUAL hizmet puanları Tablo 23'te yer almaktadır. Bu tablodaki değerlerden faydalanılarak beş adet 10x10 boyutunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Bu matrisler, alternatiflere göre kriterlerin ikili etki oranlarını göstermektedir.

Tablo 23. ANP Yönteminde Kullanılan SERVQUAL Hizmet Puanları

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
C ₁	1,044	0,956	0,468	0,333	1,000
C ₂	2,667	2,533	1,175	1,958	1,833
C ₃	2,422	1,356	0,813	1,410	4,000
C ₄	3,467	4,200	2,789	2,813	1,833
C ₅	1,467	0,733	1,105	0,333	1,833
C ₆	2,467	1,700	0,702	1,198	1,000
C ₇	3,400	3,600	1,246	2,813	3,250
C ₈	1,720	2,267	1,154	1,342	2,133
C ₉	2,833	2,067	1,044	1,563	1,417
C ₁₀	2,667	1,133	1,053	0,333	2,000

Bu bölümdeki etki oranları, bölümlerde kriterlere karşılık gelen değerlerin birbirine bölünmesi ile oluşturulur. Örneğin; “Bilgisayar Mühendisliği” bölümüne göre oluşturulacak kriterlerin ikili karşılaştırma matrisini ele alalım. “Somut Özellikler” ve “Erişim” kriteri arasındaki ikili karşılaştırma oranı $1,044/2,667 = 0,392$ şeklinde, “Somut Özellikler” ve “Öğrenci İhtiyacına Cevap Verme” kriteri arasındaki ikili karşılaştırma oranı $1,044/2,422 = 0,431$ şeklinde hesaplanır. Bu işlemler tekrarlanarak, her bir alternatife göre kriterlerin birbirleri üzerindeki etki oranını gösteren ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Tablo 24’te kriterlerin Bilgisayar Mühendisliği’ne göre oluşturulmuş ikili karşılaştırma matrisi yer almaktadır.

Tablo 24. Kriterlerin Bilgisayar Mühendisliği Bölümüne Göre Oluşturulmuş İkili Karşılaştırma Matrisi

A ₁ Alternatifine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi										
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀
C ₁	1,000	0,392	0,431	0,301	0,712	0,423	0,307	0,607	0,369	0,392
C ₂	2,553	1,000	1,101	0,769	1,818	1,081	0,784	1,550	0,941	1,000
C ₃	2,319	0,908	1,000	0,699	1,652	0,982	0,712	1,408	0,855	0,908
C ₄	3,319	1,300	1,431	1,000	2,364	1,405	1,020	2,016	1,224	1,300
C ₅	1,404	0,550	0,606	0,423	1,000	0,595	0,431	0,853	0,518	0,550
C ₆	2,362	0,925	1,018	0,712	1,682	1,000	0,725	1,434	0,871	0,925
C ₇	3,255	1,275	1,404	0,981	2,318	1,378	1,000	1,977	1,200	1,275
C ₈	1,647	0,645	0,710	0,496	1,173	0,697	0,506	1,000	0,607	0,645
C ₉	2,713	1,063	1,170	0,817	1,932	1,149	0,833	1,647	1,000	1,063
C ₁₀	2,553	1,000	1,101	0,769	1,818	1,081	0,784	1,550	0,941	1,000

İkili karşılaştırma matrislerinin son aşamasında ise her kritere göre bölümlerin birbiriyle olan etkileşim oranları belirlenmiştir. Bu aşamada yine Tablo 23’teki veriler kullanılmıştır. Alternatiflerin kriterlere göre etki oranını gösteren 10 adet 5x5 boyutunda ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Bu matrisler, belirlenen kriterin iki farklı alternatifte karşılık gelen SERVQUAL hizmet puanlarının birbirine oranlanması ile oluşturulur. Örneğin “Somut Özellikler” kriterine göre bölümlerin ikili karşılaştırma matrisini ele alalım. Bu matriste, Bilgisayar Mühendisliği ve Elektrik Elektronik Mühendisliği arasındaki etki oranı $0,956 / 1,044 = 0,915$ şeklinde, Bilgisayar Mühendisliği ile Endüstri Mühendisliği arasındaki etki oranı ise $0,468 / 1,044 = 0,448$ şeklinde hesaplanmıştır. Bu işlem tekrarlanarak, tüm

kriterlere göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. “Somut Özellikler” kriterine göre alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 25’te gösterildiği gibidir.

Tablo 25. Alternatiflerin “Somut Özellikler” Kriterine Göre Oluşturulmuş İkili Karşılaştırma Matrisi

C ₁ Kriterine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi					
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
A ₁	1,000	0,915	0,448	0,319	0,957
A ₂	1,093	1,000	0,490	0,349	1,047
A ₃	2,232	2,043	1,000	0,713	2,138
A ₄	3,133	2,867	1,404	1,000	3,000
A ₅	1,044	0,956	0,468	0,333	1,000

Çalışma kapsamında, alternatifler arasında bir ilişki tanımlanmamıştır. Bu yüzden alternatiflerin kendi içerisinde etki oranları ve öncelik vektörleri 0 olarak alınmıştır.

Alternatif ve kriterler arasında tanımlanan ilişkilere göre hazırlanan ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak, problemin çözümü SuperDecisions programı ile gerçekleştirilmiştir. Program çözümünden elde edilen kriter öncelikleri ve alternatif sıralaması Tablo 26’da yer almaktadır.

Tablo 26. Kriter ve Alternatiflerin Öncelik Değerleri

Kriter ve Alternatifler	ANP Öncelik Değerleri	Sıralama
C ₁	0,047	10
C ₂	0,073	3
C ₃	0,064	6
C ₄	0,095	1
C ₅	0,048	9
C ₆	0,058	8
C ₇	0,086	2
C ₈	0,069	4
C ₉	0,068	5
C ₁₀	0,059	7
A ₁	0,043	5
A ₂	0,051	4
A ₃	0,094	1
A ₄	0,087	2
A ₅	0,058	3

ANP yöntemi ile elde edilen sonuçlar ışığında, öğrencilere göre en iyi uzaktan hizmet kalitesine Endüstri Mühendisliği Bölümü'nün sahip olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca, belirlenen kriterlerin öncelik değerlerine bakılarak, “Motivasyon”, “Sunulan Eğitimin Yeterliliği” ve “Erişim” kriterlerinin sunulan uzaktan eğitimde en yüksek öneme sahip kriterler olduğu belirlenmiştir. Eğitim kalitesini, performansını en çok bu 3 kriterin belirlediğini düşünen öğrenciler, en az önceliğe sahip kriterin ise “Somut Özellikler” olduğunu belirtmişlerdir.

Tartışma

COVID-19 Pandemisi sürecinde, zorunlu hale gelen uzaktan eğitim uygulamalarının, yükseköğretimde performans değerlendirmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğrenci ve öğretim üyelerinin görüşlerine başvurulmuştur. SWOT Analizi ile öğretim üyeleri görüşlerine, Bulanık SERVQUAL ile öğrenci görüşlerine ulaşılmıştır. Elde edilen veriler ışığında, hem öğrenciler hem de öğretim üyeleri için “Sunulan Eğitimin Yeterliliği” kriterinin pandemi sürecinde verilen uzaktan eğitimin en zayıf halkası olduğu sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda, hem öğrenci hem de öğretim üyelerinin görüşleri dikkate alındığında, Mühendislik Fakültesi bölümlerinde uzaktan eğitimin öğrenim, öğretim ve mesleki açıdan gelişim için yeterli bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, öğrenciler hiçbir kriter bağlamında uzaktan eğitimi tatmin edici bulmamışlardır.

Öğretim üyeleri, “Eğitim Sürdürülebilirliği” kriterinin ise, uzaktan eğitimin sunduğu en büyük avantaj olduğu görüşüne sahipken; öğrenciler pandemi döneminde sunulan uzaktan eğitimde kendilerini en çok tatmin eden kriterin “Somut Özellikler” olduğunu ifade etmişlerdir.

Uzaktan eğitim sisteminde, eğitim kalitesini ve öğretim araçlarını geliştirecek birçok yazılım kullanılarak farklı öğretim tasarımları oluşturulmuştur. COVID-19 salgını sürecinde uzaktan eğitim sistemi, örgün öğretim veren programlara eğitim sistemi yazılımları kullanılarak entegre edilmiştir. Bu teknolojik yazılımların kullanımı ile COVID-19 sürecinde geçilen uzaktan eğitim sisteminde, eğitimin gerekliliklerinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre “Somut Özellikler” kriterinin kapsadığı bilgi ve iletişim teknolojisi sistemlerinin öğretim üyeleri ve öğrenciler için tatmin edici olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda Bulanık SERVQUAL ve ANP çıktıları arasında da bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Bulanık SERVQUAL’de en düşük tatmin düzeyinin görüldüğü

“Sunulan Eğitimin Yeterliliği”, “Motivasyon” ve “Erişim” kriterlerinin, ANP yönteminde hizmet kalitesinin belirlenmesinde en yüksek önceliğe sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Yani, öğrencilerin görüşlerine göre en düşük tatmin düzeyi yaşadıkları kriterlerin, iyileştirilmesi yönünde en yüksek öneme sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

SWOT ve Bulanık SERVQUAL anket çalışmalarından elde edilen veriler, Bulanık TOPSIS ve ANP yöntemlerinde kullanılarak, COVID-19 salgını sürecinde, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nin bölümleri arasında performans kıyaslaması yapılmıştır. Ayrıca ANP yönteminden elde edilen sonuçlarda kriterlerin öncelik sıralaması da yer almaktadır.

Bulanık TOPSIS ve ANP yöntemi uygulamalarından elde edilen sonuçların karşılaştırılması Tablo 27’de belirtildiği gibidir.

Karşılaştırma tablosu incelendiğinde, öğrenci görüşlerinin her iki yöntemde de neredeyse aynı sonucu verdiği gözlemlenmektedir. ANP yöntemi ile en iyi hizmet kalitesine sahip bölüm sıralaması Endüstri Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Makine Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği ve son olarak Bilgisayar Mühendisliği şeklinde belirlenmiştir.

Tablo 27. Bulanık TOPSIS ve ANP Yöntemlerinin Karşılaştırılması

	ANP	Bulanık TOPSIS (Öğrenci)	Bulanık TOPSIS (Öğretim Üyesi)
A₁	5	5	2
A₂	4	3	5
A₃	1	1	1
A₄	2	2	3
A₅	3	4	4

Bulanık TOPSIS yönteminde ise, öğrenci görüşlerine göre uzaktan eğitimin performans sıralaması; Endüstri Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Makine Mühendisliği ve Bilgisayar Mühendisliği şeklindedir.

Öğrenci bakış açılarına göre yapılan analizlerin sonucunda çıkan sıralamada, uygulamalı ders yoğunluğu olan derslerin daha kötü hizmet kalitesine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Öğretim üyeleri görüşlerine uygulanan Bulanık TOPSIS yöntemi çıktılarına göre ise, bölümlerin performans sıralaması Endüstri Mühendisliği, Bilgisayar Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Makine Mühendisliği ve Elektrik-Elektronik Mühendisliği şeklindedir. Bu doğrultuda, öğrenci ve öğretim üyelerinin görüşlerine göre, COVID-19 salgını sürecinde, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde en iyi uzaktan eğitim hizmet kalitesine sahip bölümün Endüstri Mühendisliği bölümü olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat diğer bölümlerin sıralamasında, öğrenci ve öğretim üyelerinin görüşleri arasında farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır.



SONUÇ ve ÖNERİLER

Aralık 2019’da ortaya çıkan COVID-19 salgını ile ülkeler salgını yavaşlatmak amacıyla çeşitli kısıtlama uygulamaları gerçekleştirmiştir. Bu kısıtlama uygulamaları kapsamında her seviyeden okul, geçici süreli olarak kapatılmış ve yüz yüze eğitime ara verilmiştir. Eğitimin devamlılığının sağlanması amacı ile eğitim kurumları uzaktan eğitim ile eğitim hizmeti vermeye devam etmişlerdir.

Salgın sürecinde, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarında uzaktan eğitim, 2019-2020 Bahar Yarıyılı ortalarında başlamış ve 2020-2021 Akademik yılında da devam etmiştir. Bu kapsamda, Atatürk Üniversitesi de bütün fakülte ve bölümlerinde uzaktan eğitim sürecini uygulamıştır. Yapılan bu çalışma kapsamında, uzaktan eğitim uygulamalarının performans değerlendirmesinin öğretim üyesi ve öğrenci bakış açılarıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Uygulama Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma yapılırken, Dabestani et al. (2017) ve Şenel vd (2018)’in yapmış oldukları çalışmalardan esinlenilmiştir. Dabestani et al. (2017) çalışmasında, otellerdeki hizmet kalitesini ölçmek amacıyla SERVQUAL hizmet puanlarını ve ANP yöntemini kullanmış, en iyi hizmet kalitesine sahip otel seçimini yapmıştır. Şenel vd (2018) ise yapmış olduğu çalışmada, en iyi hizmet kalitesine sahip banka seçimini Bulanık TOPSIS yöntemini kullanarak gerçekleştirmiştir. Yapılmış olan tez çalışması kapsamında, her iki çalışmadan da esinlenilerek, kullanılan yöntemler uzaktan eğitimin performans değerlendirmesi ve hizmet kalitesi ölçümünde kullanılmıştır.

Bu çalışma kapsamında, bir ölçek geliştirme çalışması yapılmamıştır. Anketlere katılan öğrenci ve öğretim üyeleri karar vericiler olarak nitelendirilmiştir. Öğrenci ve öğretim üyesi görüşlerini almadan önce Atatürk Üniversitesi’nden “Etik Kurulu İzin Belgesi” alınmıştır.

Yapılan çalışmada COVID-19 dönemiyle birlikte uygulanmaya başlanan uzaktan eğitimin Mühendislik Fakültesi bölümleri arasındaki performans kıyaslamasının elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, çalışma adımları iki aşamalı bir model olarak tasarlanmıştır.

Çalışmanın ilk aşamasında uygulanan SWOT Analizi ile uzaktan eğitimin Öğretim üyesi bakış açısına göre en önemli etkenin “Eğitimin Sürdürülebilirliği”; en zayıf yönünün ise “Eğitimin Yeterliliği” olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilere yapılan algı-beklenti anketleri kullanılarak uygulanan Bulanık SERVQUAL yöntemi ile uzaktan eğitimin öğrenci açısından genel olarak tatmin edici olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu aşamadan sonra Mühendislik Fakültesi bölümleri arasında bir performans karşılaştırması yapmak için iki ayrı yöntem kullanılmıştır. Bulanık TOPSIS ile hem öğretim üyeleri hem öğrencilerin görüşleri dikkate alınarak bölümler sıralandırılırken; ANP yönteminde ise öğrenci anketinden elde edilen SERVQUAL hizmet puanları kullanılarak Mühendislik Fakültesi’nin beş bölümü karşılaştırılmış ve en iyi uzaktan eğitim hizmet kalitesine sahip bölümü belirlenmiştir. Ayrıca ANP yönteminden elde edilen sonuçlarda kriterlerin öncelik sıralaması da yapılmıştır. Her iki yöntemle de elde edilen sıralamaların neredeyse aynı olduğu belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında, öğrenci değerlendirmeleri, SERVQUAL modeli içerisinde geliştirilen hazır ölçekler aracılığıyla alınmamıştır. Algı ve beklenti anketleri, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nde sunulan uzaktan eğitimin değerlendirilmesine yönelik SWOT anketlerinden oluşturulmuştur. Bu anketlere uygulanan Faktör Analizi, öğrenci katılımının az olmasından dolayı tatmin edici sonuç vermemiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan kriter ve boyutların Faktör Analizi temeline dayandırılmamış olması çalışmanın zayıf yönünü ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, bir ölçek geliştirilmemiş olup anket uygulaması ile öğrenci ve öğretim üyesi görüşlerine ulaşılmıştır.

Dünya Sağlık Örgütü’nün güncel raporlarında da belirtildiği üzere, Dünyamız artık sıklıkla karşılaşması beklenen salgın hastalık, endemi ve pandemilere karşı hazırlıklı olmalıdır. Dolayısıyla uzaktan eğitim süreçleri her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bağlamda yüksek öğrenimde öğrenci ve öğretim üyelerinin ortak görüşlerinin alındığı optimal sistemlerin tasarımı açısından yapılan analiz önemli bir yer tutmaktadır. Bir sonraki aşamada bu çalışma farklı yükseköğretim kurumlarından elde edilecek verilerle daha kapsamlı hale getirilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdolvand, M. A. and Taghipouryan, M. J., 2011. Evaluation of customs service quality by using fuzzy SERVQUAL and fuzzy MCDM. American Journal of Scientific Research, 35, 89-103.
- Adnan, M. and Anwar, K., 2020. Online learning amid the COVID-19 Pandemic: Students' Perspectives. Journal of Pedagogical Sociology and Psychology, 2(1), 45-51.
- Ağaoğlu, E., Şimşek, Y., ve Altinkurt, Y., 2006. Endüstri meslek liselerinde stratejik planlama öncesi SWOT analizi uygulaması. Eğitim ve Bilim, 31(140), 43-55.
- Akbal, H. ve Akbal, H. İ., 2020. COVID-19 pandemi sürecinde uzaktan eğitim ile ilgili yaşanan sorunların öğrenci bakış açısına göre AHP yöntemi ile incelenmesi. Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11(22), 533-546.
- Aksaraylı, M. ve Pala, O., 2019. Uzaktan eğitimde kalite iyileştirme boyutlarının değerlendirilmesi: Smart-ahp tabanlı SERVQUAL yaklaşımı. Ege Academic Review, 19(2), 173-187.
- Aktaş, Ö., Büyüktaş, B., Gülle, M., ve Yıldız, M., 2020. COVID-19 virüsünden kaynaklanan izolasyon günlerinde spor bilimleri öğrencilerinin uzaktan eğitime karşı tutumları. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 1(1), 1-9.
- Altınpınar, İ. ve Başar, E., 2020. Yükseköğretim denizcilik eğitiminde, uzaktan eğitim hizmet kalitesi ve performansının ölçülmesi. Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi, 2(1), 48-61.
- Altuntaş, E. Y., Başaran, M., Özeke, B., ve Yılmaz, H., 2020. Covid-19 pandemisi sürecinde üniversite öğrencilerinin yükseköğretim kurumlarının uzaktan eğitime yönelik stratejilerine ve öğrenme deneyimlerine ilişkin algı düzeyleri. Uluslararası Halkla İlişkiler ve Reklam Çalışmaları Dergisi, 3(2), 8-23.
- Anonim., 2022. Bulanık Matematiksel Programlama. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/tlsenel/108854/+1.%20HAFTA%20Bulan%C4%B1k%20k%C3%BCmeler.pdf> .(13.08.2022)
- Atasoy, A., 2020. Tsk Hazır Yemek Hizmeti Tedarikçi Seçimi İçin Anp Tabanlı Karar Destek Aracı. Y. Lisans Tezi, Milli Savunma Üniversitesi Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayraktar, T. ve Vatansever, K., 2021. Bulanık SERVQUAL modeli ile hastane hizmet kalitesinin ölçümü: alanya örneği. Pazarlama İçgörüsü Üzerine Çalışmalar, 5(1), 24-37.
- Bayraktar, T., 2020. Kamu Ve Özel Hastanelerde Bulanık SERVQUAL Modeli İle Hizmet Kalitesinin Ölçümü: Alanya Örneği. Y. Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antalya.
- Bayraktar, T., 2020. Kamu ve Özel Hastanelerde Bulanık SERVQUAL Modeli İle Hizmet Kalitesinin Ölçümü: Alanya Örneği. Y. Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antalya.

- Buluk, B. ve Eşitti, B., 2020. Koronavirüs (COVID-19) sürecinde uzaktan eğitimin turizm lisans öğrencileri tarafından değerlendirilmesi. *Journal of Awareness*, 5(3), 285-298.
- Can, E., 2004. Uzaktan eğitim öğrencilerinin eğitimlerini değerlendirmeleri. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Malatya.
- Candan, G. ve Toklu, M. C., 2017. Aralık tip 2 bulanık topsis yöntemi ile yatırım yeri karar analizi. *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (27), 16-28.
- Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under Fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), 1–9.
- Chen, C. T., Lin, C. T., and Huang, S. F. (2006). A Fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 102, 289–301.
- Chou C.C, Liu L.J., Huang S. H., Yih J. M., Han T.C. (2011). "An Evaluation of airline service quality using the fuzzy weighted Servqual method" *Applied Soft Computing*, 11, 2117-2128.
- Çakmak, A. Ç., 2013. Uzaktan eğitim hizmetinin öğrenciler tarafından değerlendirilmesi: Karabük Üniversitesi'nde bir uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, (23), 263-287.
- Çaylak, M., 2019. Topsis yöntemi ile en uygun otel seçimi. *Oğuzhan Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 65-76.
- Çelik, E., 2019. Toplam Kalite Yönetimi Kapsamında Sağlık Hizmetlerinde Algılanan Hizmet Kalitesi İle Müşteri Memnuniyeti Arasındaki İlişkinin İncelenmesi ve Bir Uygulama. Y. Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çelik, P. ve Perçin, S., 2020. E-hizmet kalitesi ölçümü: Uzaktan eğitim hizmeti veren kamu üniversiteleri örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 77-98.
- Çınar, N. T., 2010. Kuruluş yeri seçiminde bulanık TOPSIS yöntemi ve bankacılık sektöründe bir uygulama. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2010(1), 37-45.
- Çoban, B. ve Karakaya, Y. E., 2010. Geleceği planlamada stratejik yönetim ve SWOT analizi: Kavramsal yaklaşımlar. *Social Sciences*, 5(4), 342-352.
- Dabestani, R., Shahin, A., and Saljoughian, M., 2017. Evaluation and prioritization of service quality dimensions based on gap analysis with analytic network process. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(4), 530-548.
- Demir, C. ve Yılmaz, M. K., 2010. Stratejik planlama süreci ve örgütler açısından önemi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 69-88.
- Demirdağ, Ş. A., 2020. Entropi Yöntemi ile turizm işletmeciliği uzaktan eğitim öğrencilerinin memnuniyet algılarının derecelendirilmesine yönelik bir araştırma. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 7(4), 749-763.
- Demireli, C. ve Bayraktar, U., 2014. Hizmet Kalitesi ve Hizmet Değerinin Müşteri Memnuniyetine Etkisi: Demiryolu Taşımacılığında Bir Uygulama. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 13(4).
- Demireli, E., 2010. TOPSIS çok kriterli karar verme sistemi: Türkiye'deki kamu bankaları üzerine bir uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 102-112.

- Durak, G., Çankaya, S., and İzmirli, S., 2020. Examining the Turkish universities' distance education systems during the COVID-19 pandemic. 14(1), 797-809.
- Dursun, T., Oskaybaş, K., and Gökmen, C., 2013. The quality of service of the distance education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 1133-1151.
- Erçetin, F. B., 2019. Özel Okullarda Stratejik Yönetim Sürecinde SWOT Analizinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Entegrasyonu ve Bir Uygulama. Y. Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Eğitim Yönetimi ve Denetimi Ortak Yüksek Lisans Programı, İstanbul.
- Erdal, C., 2008. Bulanık Mantık ve Firmaların Başarı Kriterlerinin Tanımlanarak Bulanık Mantık ile Ölçülmesinin Bir Uygulaması. Y. Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Eren, A., 2021. Resmi Kalkınma Yardımlarının Balkanlar ve Doğu Avrupa Ülkelerine Bulanık Ahp Ve Bulanık Moora Desteğinde Uygulanması. Y. Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ersöz, S., Pınarbaşı, M., Türker, A. K., ve Yüzükırmızı, M., 2009. Hizmet kalitesinin SERVQUAL metodu ile ölçümü ve sonuçların yapısal eşitlik modelleri ile analizi: Öğretmen evi uygulaması. *International Journal of Engineering Research and Development*, 1(1), 19-27.
- Ersözlü, Z. N., Bedir, G., ve Duygu, N., 2013. Matematik dersinde geometrik cisimlerin öğretiminde fotoğraf makinası kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 32-40.
- Eygü, H. ve Karaman, S., 2013. Uzaktan eğitim öğrencilerinin memnuniyet algıları üzerine bir araştırma. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 36-59.
- Ezin, Y., 2021. COVID 19 Sürecinde Üniversitelerde Uzaktan Muhasebe Eğitiminin SWOT Analiz Tekniği İle Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (92), 73-90.
- Fatonia, N. A., Nurkhatyatic, E., Nurdiauwatid, E., Fidziahe, G. P., Adhag, S., Irawanh, A. P., and Azizik, E., 2020. University students online learning system during COVID-19 pandemic: Advantages, constraints and solutions. *Systematic reviews in pharmacy*, 11(7), 570-576.
- Firuzan, A. R., Alpaykut, S., ve Kuvvetli, Ü. (2013). Bulanık SERVQUAL yaklaşımıyla toplu taşımada kalitenin ölçülmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (29), 78-94.
- Genç, M. F. ve Gümrükçüoğlu, S., 2020. Koronavirüs (COVID-19) sürecinde ilâhiyat fakültesi öğrencilerinin uzaktan eğitime bakışları. *Electronic Turkish Studies*, 15(4), 404-422.
- Gonzalez, T., De La Rubia, M. A., Hincz, K. P., Comas-Lopez, M., Subirats, L., Fort, S., and Sacha, G. M., 2020. Influence of COVID-19 confinement on students' performance in higher education. *PloS One*, 15(10), e0239490.
- Gök, B., 2017. Üniversitelerde Uzaktan Eğitim Programlarının Hizmet Kalitesi Ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara.
- Gökmen, Ö. F., Duman, İ., ve Horzum, M. B., 2016. Uzaktan eğitimde kuramlar, değişimler ve yeni yönelimler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 29-51.

- Göncü, K. K., 2022. Sağlık Kurumlarında Tedarik Yönetimi: Dematel-Anp İle Tedarikçi Seçimi İçin Çok Kriterli Karar Verme Modeli. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Hebebe, M. T., Bertiz, Y., and Alan, S., 2020. Investigation of views of students and teachers on distance education practices during the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *International Journal of Technology in Education and Science*, 4(4), 267-282.
- Horzum, M. B., Özkaya, M., Demirci, M., and Alpaslan, M., 2013. Review of Turkish distance education research. 14(2), 79-100.
- İbil, E. H., 2021. Tip-2 Diyabet Hastalığında Kişiselleştirilmiş Tedavi Yöntemini Temel Alan Karar Destek Sistemi Önerisi:Küresel Bulanık Ahp Yöntemi İle Risk Durumuna Göre En İyi İlaç Kombinasyonunun Oluşturulması. Y. Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Jeong, J. S. and González-Gómez, D., 2020. Assessment of sustainability science education criteria in online-learning through fuzzy-operational and multi-decision analysis and professional survey. *Heliyon*, 6(8), e04706.
- Karadağ, E. ve Yücel, C., 2020. Yeni tip Koronavirüs pandemisi döneminde üniversitelerde uzaktan eğitim: Lisans öğrencileri kapsamında bir değerlendirme çalışması. *Yükseköğretim Dergisi*, 10(2), 181-192.
- Kaysi, F., 2020. COVID-19 salgını sürecinde Türkiye’de gerçekleştirilen uzaktan eğitimin değerlendirilmesi. 5th International Scientific Research Congress.
- Keskin, M. ve Özer Kaya, D., 2020. COVID-19 sürecinde öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitime yönelik geri bildirimlerinin değerlendirilmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 59-67.
- Kırık, A. M., 2014. Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi ve Türkiye’deki durumu. *Marmara İletişim Dergisi*, (21), 73-94.
- Kışla, T., 2016. Uzaktan eğitime yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(1), 258-271.
- Kukul, V., 2011. Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Eğitimde Öğrencilerin ve Öğretim Elemanlarının Doyum Düzeylerinin Belirlenmesi, Y. Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurnaz, E. ve Serçemeli, M., 2020. COVID-19 pandemi döneminde akademisyenlerin uzaktan eğitim ve uzaktan muhasebe eğitime yönelik bakış açıları üzerine bir araştırma. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademisi Dergisi*, (3), 262-288.
- Kutluk, F. A. and Gulmez, M., 2012. A research about distance education students’ satisfaction with education quality at an accounting program. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 2733-2737.
- Li, L. and Teh, S. Y., 2021. Measuring Higher Education Service Quality During COVID-19 Pandemic in China using a SERVQUAL Method. *Studies of Applied Economics*, 39(10), 3-10.
- Mushtaha, E., Dabous, S. A., Alsayouf, I., Ahmed, A., and Abdraboh, N. R., 2022. The challenges and opportunities of online learning and teaching at engineering and theoretical colleges during the pandemic. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(6), 101770.

- Okumuş, A. ve Duygun, A., 2008. Eğitim hizmetlerinin pazarlanmasında hizmet kalitesinin ölçümü ve algılanan hizmet kalitesi ile öğrenci memnuniyeti arasındaki ilişki. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 17-38.
- Özbek, A., 2019. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü. Seçkin Teknik, 359 p, Ankara.
- Özdemir, O. Ve Kalınkara, Y., 2020. Bulanık mantık: 2000-2020 yılları arası tez ve makale çalışmalarına yönelik bir içerik analizi. *Acta Infologica*, 4(2), 155-174.
- Özgen, C. ve Reyhan, S., 2020. Satisfaction, utilitarian performance and learning expectations in compulsory distance education: A test of mediation effect. *Educational Research and Reviews*, 15(6), 290-297.
- Özgür, Ç., 2017. Kümeleme Analizi İle Bütünleşik Bulanık Topsis ve Bulanık Vikor Yöntemlerine Dayanarak Hastane Kuruluş Yer Seçimi. Y. Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pepeler, E., Özbek, R., ve Adanır, Y., 2018. Uzaktan eğitim ile verilen İngilizce dersine yönelik öğrenci görüşleri: Muş Alparslan Üniversitesi örneği. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(3), 421-429.
- Ramírez-Hurtado, J. M., Hernández-Díaz, A. G., López-Sánchez, A. D., and Pérez-León, V. E., 2021. Measuring online teaching service quality in higher education in the COVID-19 environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2403.
- Saaty, T. L. and Vargas, L. G. (2006). Decision making with the analytic network process. Springer Science+ Business Media, LLC., 6.
- Saaty, T. L. and Vargas, L. G., 2006. Decision Making With The Analytic Network Process. Springer Science Business Media, 363p, Berlin, Germany.
- Savaş, H. ve Kesmez, A. G., 2014. Hizmet kalitesinin SERVQUAL modeli ile ölçülmesi: aile sağlığı merkezleri üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17), 1-13.
- Savaş, M., 2018. Bir Aile Sağlığı Merkezinde Hizmet Kalitesinin SERVQUAL ve Regresyon Analizi ile Değerlendirilmesi. Y. Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Sayan, H., 2020. COVID-19 pandemisi sürecinde öğretim elemanlarının uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 11(42), 100-122.
- Shukur, R., 2022. Hizmet Kalitesinin SERVQUAL Modeli İle Ölçülmesi: Azerbaycan Bankacılık Sektöründe Bir Çalışma. Y. Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Şenel, B., Şenel, M., ve Ünlükal, C., 2018. Bulanık topsis yöntemiyle en iyi hizmet kalitesine sahip bankanın seçimi. *Social Mentality and Researcher Journal*, (4)14, 1256-1269.
- Şengül, Ü., Miraç, E. R. E. N., ve Shiraz, S. E., 2012. Bulanık Ahp İle Belediyelerin Toplu Taşıma Araç Seçimi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (40), 143-165.
- Tayyar, N., 2012. Pet şişe tedarikçisi seçiminde bulanık ahp ve bulanık topsis yaklaşımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 351-371.

- Tekez, E. ve Bark, N., 2016. Mobilya sektöründe bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Sakarya University Journal of Science*, 20(1), 55-63.
- Tuma, F., Nassar, A. K., Kamel, M. K., Knowlton, L. M., and Jawad, N. K., 2021. Students and faculty perception of distance medical education outcomes in resource-constrained system during COVID-19 pandemic. A cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery*, 62, 377-382.
- Tuygun, N., 2017. Bulanık Topsis ve Bulanık Vikor Yöntemi Kullanılarak Rüzgar Enerjisi Santral Yer Seçimi. Y. Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türe, O., 2018. SWOT Analizi Nedir. <https://www.startupnedir.com/SWOT-analizi-nedir>, (13.08.2022)
- Türkbe, R., 2022. Bir Polis Merkezi Konumunun Bulanık Topsis Yöntemiyle Belirlenmesi: Adıyaman İl Örneği. Y. Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Adıyaman.
- Uçar, D. ve Doğru, A. Ö., 2005. CBS projelerinin stratejik planlaması ve SWOT analizinin yeri. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı.
- Üçüncü, T., 2019. Bütünleşik Anp, Topsis ve Vikor Yöntemleriyle Tedarikçi Seçimi: Mobilya Endüstrisinde Bir Uygulama. Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Wang, Y., Liu, P., and Yao, Y., 2022. BMW-TOPSIS: A generalized TOPSIS model based on three-way decision. *Information Sciences*. 607, 799-818.
- Xiaoming, Y., Shieh, C. J., and Wu, C., 2014. Measuring distance learning performance with data envelopment analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(6), 559-564.
- Yadigar, G., 2010. Uzaktan Eğitim Programlarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi (G.Ü. Bilişim Sistemleri Uzaktan Eğitim Tezsiz Yüksek Lisans Programı Örneği). Y. Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, N. A., 2020. Yükseköğretim kurumlarında COVID-19 pandemisi sürecinde uygulanan uzaktan eğitim durumu hakkında öğrencilerin tutumlarının araştırılması: Fizyoterapi ve rehabilitasyon bölümü örneği. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 3(1), 15-20.
- Yücel, M., 2013. Toplam hizmet kalitesinin SERVQUAL analizi ile ölçümü: Bankacılık sektöründe bir araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 82-106.
- Zadgari, A., 2016. Assessment of e-learning service quality using the fuzzy analytic network process (Case study: E-learning Department of Shahid Beheshti University). In *International conference on management & dynamic economics*, İran.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Şeyma AKTÜYLÜ
Eğitim	
Lise:	Erzurum Anadolu Lisesi
Lisans:	Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü
Yüksek lisans:	Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı (2022)
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	