

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KALİTE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
KALİTE MÜHENDİSLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**COVID-19 PANDEMİSİNDE ALINAN ÖNLEMLERİN ÜLKELER
BAZINDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

CEREN ÖZÜLKÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA- 2023

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KALİTE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
KALİTE MÜHENDİSLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**COVID-19 PANDEMİSİNDE ALINAN ÖNLEMLERİN ÜLKELER
BAZINDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAZIRLAYAN

CEREN ÖZÜLKÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. KUMRU DİDEM ATALAY

ANKARA- 2023

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kalite Mühendisliği Anabilim Dalı Kalite Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Ceren ÖZÜLKÜ tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:01 / 06 / 2023

Tez Adı:Covid-19 Pandemisinde Alınan Önlemlerin Ülkeler Bazında Değerlendirilmesi

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)	İmza
Prof. Dr. Kumru Didem ATALAY, Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Yusuf Tansel İÇ, Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Ergün ERASLAN, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

ONAY

Prof. Dr. Ömer Faruk ELALDI
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Tarih : ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih:08 /06 / 2023

Öğrencinin Adı, Soyadı : Ceren ÖZÜLKÜ

Öğrencinin Numarası : 22110400

Anabilim Dalı : Kalite Mühendisliği Anabilim Dalı

Programı : Kalite Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : Prof. Dr. Kumru Didem ATALAY

Tez Başlığı : Covid-19 Pandemisinde Alınan Önlemlerin Ülkeler Bazında
Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 36 sayfalık kısmına ilişkin, 08 / 06 / 2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10'dur. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:

ONAY

Tarih: .. / .. / ...

Öğrenci Danışmanı

Prof. Dr. Kumru Didem ATALAY

TEŞEKKÜR

Tez alıŐmamn yürütölmesi sırasında bilgisini, tecrübelerini ve sonsuz desteğini her daim hissettiğim akademik hayatımda bana doğru yolu gösteren değerli danıŐman hocam Prof. Dr. Kumru Didem ATALAY' a.

Tez savunmama katılarak çok değerli yorum ve değerlendirmelerini esirgemeyen jüri üyeleri Prof. Dr. Yusuf Tansel İ ve Prof. Dr. Ergün ERASLAN hocalarıma.

Hayatım boyunca verdiğim tüm kararlarda yanımda duran bu süreçte desteklerini ve sevgilerini asla esirgemeyen elde ettiğim başarılarda sonsuz payları olan canım annem babam Filiz & Sabri ÖZÜLKÜ 'ye ve kardeŐim Ali Boran ÖZÜLKÜ 'ye sonsuz teŐekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

Ceren ÖZÜLKÜ

COVID-19 PANDEMİSİNDE ALINAN ÖNLEMLERİN ÜLKELER BAZINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Kalite Mühendisliği Anabilim Dalı

2023

Bakteri, virüs, mantar veya parazit gibi küçük organizmaların sebebi olduğu hastalıklar bulaşıcı hastalık olarak isimlendirilmektedir. Bulaşıcı hastalıkların dünya çapında etkisinin artması hastalığın salgın olarak nitelendirilmesini beraberinde getirmektedir. Birçok bulaşıcı hastalık ve salgını yaşayan insanlığı yakın geçmiş tarihte Covid-19 pandemisi ile karşı karşıya kalmıştır Covid-19 pandemisi hayatı olumsuz yönde etkilemiş ve milyonlarla ölüme sebep olmuştur.

Ülkeler Covid-19 pandemisinin ilerleyişini yavaşlatmak amacıyla onlarca önlem almışlardır. Önlemlerin başında sokağa çıkma yasağı, maske takma zorunluluğu, uzaktan eğitim ve yurtiçi/dışı ulaşım kısıtlamaları gelmektedir. Fakat alınan önlemler ülkelerin imkanları doğrultusunda farklılaşmış ve alınan önlemler her ülkede aynı etkiye ulaşamamıştır.

Bu çalışmada ülkelerin Covid-19 pandemisi sırasında aldığı/almadığı önlemler üzerinden bir değerlendirme yapılmasını amaçlamaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ,olasılıklı bulanık kararsız (probablistic hesitant fuzzy) TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Sonuçta alınan önlemler ile hangi ülkenin Covid-19 pandemi sürecini atlama daha başarılı olduğunu ve ileride yaşanabilecek olan pandemi koşullarında ülkelerin alabileceği önlemleri ve tedbirleri göstermeyi hedeflemektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Covid-19, Kararsız, Bulanık TOPSIS, Çok Kriterli Karar Verme, Olasılıklı Kararsız Bulanık

ABSTRACT

Ceren ÖZÜLKÜ

EVALUATION OF THE MEASURES TAKEN IN THE COVID-19 PANDEMIC BY COUNTRY

Başkent University Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Quality Engineering

2023

Diseases caused by small organisms such as bacteria, viruses, fungi or parasites are called infectious diseases. The increasing impact of communicable diseases around the world brings about the definition of the disease as an epidemic. Human beings, who have experienced many infectious diseases and epidemics, have faced the Covid-19 pandemic in the recent past. The Covid-19 pandemic has negatively affected life and caused millions of deaths.

Countries have taken dozens of measures to slow the progress of the Covid-19 pandemic. At the beginning of the measures are the curfew, the obligation to wear masks, distance education and domestic / international transportation restrictions. However, the measures taken differed in line with the possibilities of the countries and the measures taken could not reach the same effect in every country.

In this study, it is aimed to make an evaluation on the measures taken / not taken by countries during the Covid-19 pandemic. One of the multi-criteria decision making methods, the probabilistic hesitant fuzzy TOPSIS method was used. As a result, it aims to show which country is more successful in overcoming the Covid-19 pandemic process with the measures taken and the measures and measures that countries can take in the future pandemic conditions.

KEYWORDS: Covid-19, Hesitant, Fuzzy TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Probabilistic Hesitant Fuzzy

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında Covid-19 pandemisinde ülkelerin aldıkları/ almadıkları önlemler ve tedbirler üzerinden bir değerlendirme yapılarak ileride yaşanabilecek salgın hastalıklarda ülkelerin hangi önlemleri alarak pandemi sürecini daha iyi yönetebileceklerini ve ne ölçüde etkilenebileceği saptanmak istenmiştir. Araştırma konusu olan Covid-19 pandemisi dünya çapında bir etkiye sebep olduğu ve çok büyük kitleleri etkilediği için çalışmayı dikkate değer hale getirmiştir. Gerekli bilgiler yapılan araştırmalar ve çalışmalar sonucunda toplanmış ve analize uygunluğu konusunda kontrol edilip analize uygun hale getirilmiştir. Çalışmada verilerin işlendiği analiz yöntemi için uygun programlar araştırılıp, referans makaleler incelenmiş ve gerekli formüller revize edilmiştir.

Bu çalışmanın her aşamasında bilgisini, tecrübesini, desteğini ve değerli görüşlerini esirgemeyen Başkent Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Kumru Didem ATALAY akademik ve meslek hayatıma büyük katkı sağlamıştır kendisine sonsuz teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
TABLOLAR LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
2.1. Covid-19 Pandemisinde Ülkelerin Aldıkları Önlemler.....	3
2.2. Olasılıklı Kararsız Bulanık.....	5
3. COVID-19 PANDEMİSİ.....	7
3.1. Ülkeler Ve Covid-19 Pandemisi.....	10
4.METOT.....	16
4.1.Bulanık Mantık.....	16
4.2. Kararsız Bulanık Kümeler.....	17
4.3. Kararsız Bulanık TOPSIS.....	18
4.4.Olasılıklı Kararsız Bulanık Kümeler.....	20
5. OLASILIKLI KARARSIZ BULANIK TOPSIS METODU İLE ÜLKELERİN ALDIKLARI ÖNLEMLER BAZINDA SIRALANMASI.....	24
5.1. Verilerin Toplanması.....	24
5.2. Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS Uygulaması.....	26
5.3. Karşılaştırma Analizi.....	36
6.SONUÇ.....	39
KAYNAKLAR.....	41
EKLER	
EK 1:Anadolu Ajansı Haberi (20 Nisan 2020)	
EK 2: Anket Soruları ve Sonuçları	
EK 3: Mesafe Ölçüsü Değerleri	

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 5.1.Ülkelere ait nüfus,20 Nisan 2020 tarihli ölüm sayıları ve nüfusu ölen yüzdesi..	24
Tablo 5.2. Ülkelerin Önlemleri Uygulama Düzeyleri	25
Tablo 5.2. Ülkelerin Önlemleri Uygulama Düzeyleri (devam ediyor).....	26
Tablo 5.3.Kriterlerin Belirlenmesi.....	26
Tablo 5.4 Alternatiflerin Belirlenmesi.....	27
Tablo 5.5. Kriter Ağırlıkları.....	28
Tablo 5.6. Dilsel Değişkenlerin Üyelik Değeri Karşılığı	29
Tablo 5.7. Kararsız Bulanık Karar Matrisi	30
Tablo 5.8. Normalize Kararsız Bulanık Karar Matrisi	31
Tablo 5.9. Olasılıklı Kararsız Bulanık Karar Matrisi	32
Tablo 5.9. Olasılıklı Kararsız Bulanık Karar Matrisi (devam ediyor).....	33
Tablo 5.10. Olasılıklı Kararsız Bulanık Ağırlıklı Karar Matrisi	34
Tablo 5.13. Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS Sıralama	35
Tablo 5.14. Karşılaştırma Tablosu.....	36
Tablo 5.15. Karşılaştırma Analizi Spearman Rank Korelasyon Sonuçları	37
EK 3: Mesafe Ölçüsü Değerleri.....	54
Tablo 5.11. Mesafe Ölçüsü Değerleri (h_{yp+})	54
Tablo 5.12. Mesafe Ölçüsü Değerleri(h_{yp-}).....	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 5.1. Ülkelerin ölüm oranlarına göre pareto grafiği.....	25

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DHFS	İkili Kararsız Bulanık Küme
HFS	Kararsız Bulanık Küme
IVHFS	Aralık Değerli Kararsız Bulanık Küme
MERS-CoV	Orta Doğu Solunum Sendromu
PHFE	Olasılıklı Kararsız Bulanık Öge
PHFS	Olasılıklı Kararsız Bulanık Küme
PHFWA	Olasılıklı Kararsız Bulanık Ağırlıklı Ortalama Operatörü
SARS-CoV	Ağır Akut Solunum Sendromu
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions

1.GİRİŞ

Pandemi, tek bir bölgeyle kısıtlı olmayan dünyanın birçok farklı ülkesinde veya kıtasında etkisini gösteren ve geniş alanlara hızlıca yayılan salgın hastalıkların genel adıdır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) pandemi tanımını "yeni bir hastalığın dünya çapında yayılması" şeklinde ifade etmektedir [1].

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre hastalığa dönüşmüş bir enfeksiyonun pandemi olabilmesi için aşağıdaki üç koşulu taşıyor olması gereklidir:

1. Daha önceden maruz kalınmayan bir salgın hastalığın ortaya çıkması.
2. Hastalık etmeninin bulaşıcı ve tehlikeli bir hastalığa yol açıyor olması.
3. Hastalığı oluşturan etmenin kolay ve sürekli yayılabiliyor olması.

DSÖ bu maddeler doğrultusunda, bir hastalık veya durumun yaygın olmasının ve çok fazla sayıda insanın ölümüne sebebiyet vermesinin pandemi olarak adlandırılmayacağını göstermiştir [2].

Pandemiler halk sağlığı otoriteleri, sağlık sistemleri ve hükümetler tarafından dikkatle izlenir ve yönetilir. Pandemilere karşı mücadelede hastalığın yayılmasını yavaşlatmak, risk gruplarını korumak, test ve izleme yapmak, aşılamaı teşvik etmek, toplumun bilinçlenmesini sağlamak ve gerektiğinde kısıtlamalar gibi önlemler alınabilir.

Pandemi dünya genelindeki sağlık organizasyonları, hükümetler, bilim insanları ve toplumun tüm kesimleri arasında iş birliği ve koordinasyon gerektiren karmaşık bir sorunu temsil eder.

Tarih boyunca insanlık, çeşitli pandemilere maruz kalmıştır. Bazı önemli pandemilere örnekler:

1.İspanyol Gribi(1918-1919) : Tarihteki en ölümcül pandemilerden biridir. Tahminlere göre 500 milyon kişiye bulaşmış ve 50-100 milyon arasında insan hayatını kaybetmiştir.

2.HIV/AIDS Pandemisi(1980'lerden itibaren): Bugüne kadar 75 milyondan fazla kişi HIV enfeksiyonu almış ve yaklaşık 32 milyon kişi AIDS nedeni ile hayatını kaybetmiştir.

3.H1N1 Grip Pandemisi(2009-2010): Domuz Gribi olarak bilinen hastalık dünya genelinde yayılmış ve yaklaşık 1 milyar insanı enfekte etmiştir.

4.Ebola Salgını (2014-2016): Batı Afrika 'da başlayıp dünya geneline yayılmıştır. Salgın yaklaşık 28.600 vaka ve 11.325 ölümlle sonuçlanmıştır.

5.Covid-19 Pandemisi: Dünya genelinde hızla yayılarak birçok ülkeyi etkilemiştir. Milyonlarca insanı enfekte etmiştir ve etkisi hala devam etmektedir.

Yaşanan bu pandemi süreçlerinde ülkeler çeşitli davranışlar sergileyebilirler. Her ülkenin pandemiye yönelik politikaları ve stratejileri farklı olabilir ancak bazı davranışlarda benzerliklere rastlanır. Genelde kısıtlamalar ve kapatmalar, kamu sağlığı önlemleri, aşılama stratejileri, ekonomik tedbirler ve eğitim politikaları üzerine yoğunlaşırlar [3].

Covid-19 pandemisi veya koronavirüs pandemisi ilk olarak 2019 yılının son çeyreğinde Çin'in Hubei bölgesinin başkenti olan Wuhan da ortaya çıkan virüs salgınıdır. Çeşitli hastalarda belirli bir sebep olmadan gelişen solunum yolu belirtilerinin tedavi ve aşıya cevap vermemesi üzerine SARS-CoV-2 olarak adlandırılan yeni bir koronavirüs teşhis edilmiştir. Bulaşıcı olan bu virüs 2020 Ocak ayı ortasında dünyanın birçok ülkesinde kendisini göstermiş ve 11 Mart 2020' de DSÖ, hastalığı küresel salgın olarak ilan etmiştir [4].

Bu çalışmanın amacı ülkelerin Covid-19 pandemisi sürecinde aldığı/almadığı önlemler üzerinden Covid-19 pandemisinden etkilenme düzeylerini belirleyebilmek için çok kriterli karar verme (ÇKKV) modeli geliştirmektir. Birden fazla ÇKKV yönteminden olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemine karar verilmiştir.

Sonuçta alınan önlemler ile hangi ülkenin Covid-19 pandemisini atlama daha başarılı olduğunu ve ileride yaşanabilecek olan pandemi koşullarında ülkelerin alabileceği önlemler ve tedbirleri göstermeyi hedeflemektedir.

Çalışmanın akışı şu şekildedir: yazın araştırmasına ikinci bölümde Covid-19 salgını ve ülkelerin Covid-19 salgınında aldığı önlemler üçüncü bölümde, , çalışmada kullanılan bulanık mantık ve olasılıklı kararsız bulanık yöntemine dördüncü bölümde, metodun çalışmadaki uygulamasına beşinci bölümde son olarak çalışmanın sonuçlarına ve gelecek çalışmalar için verilen önerilere altıncı bölümde yer verilmiştir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Covid-19 Pandemisinde Ülkelerin Aldıkları Önlemler

Literatür incelendiğinde ülkelerin Covid-19 pandemisinde aldığı önlemlere ilişkin fazlaca çalışma vardır.

Kaçak ve Yıldız (2020) çalışmalarında, seçilen ülkelerin (İtalya, İspanya, Fransa, Birleşik Krallık, Almanya ve Türkiye) pandemiyi engelleme politikalarının sertlik dereceleri ve müdahalelerin ilk uygulamaya konuldukları tarihler bakımından karşılaştırılması ve bunun vaka ve ölümler üzerindeki etkisinin araştırılmasını amaçlamışlardır [5].

Chinazzi (2020) ve arkadaşları seyahat kısıtlamalarının Covid-19 salgınının yayılmasına etkisini araştırmışlardır [6].

Meier (2020) ve arkadaşları Hollanda Almanya ve İtalya'da Covid-19 salgını sırasında koruyucu önlemlere ilişkin halkın bakış açısını anket yardımıyla ölçmeye çalışmışlardır. Sonuçta İtalya'nın bu konuda daha başarılı bir sonuç aldığını göstermişlerdir [7].

Bruina (2020) ve arkadaşları bilinen SARS-CoV-2 virüsünün yayılmasını kontrol altına almak için dünya çapında alınan risk azaltma önlemlerini açıklamışlardır [8].

Thu (2020) ve arkadaşları yüksek derecede enfekte olan 10 ülkede sosyal mesafe önlemlerinin Covid- 19' un yayılmasındaki etkisini araştırmış ve ülkeler arası farklılıklar gözlemlemişlerdir [9].

Deb (2020) ve arkadaşları. koronavirüs hastalığı vakalarının sayısına ilişkin günlük verileri ve ülkeler tarafından uygulanan gerçek zamanlı sınırlama önlemlerini kullanarak ülkelerin Covid-19 salgınına durdurmak için aldıkları önlemlerin başarısını incelemişlerdir [10].

Taştan (2020) ve arkadaşları çalışmalarında eş nüfusa sahip ülkelerdeki Covid-19 vaka sayılarını incelemekte ve Türkiye, İran ve Almanya'da virüse karşı alınan önlemleri ülkeler kapsamında değerlendirmektedirler [11].

Parment (2020) ve arkadaşları Covid-19 salgınında ülkelerin uyguladıkları yasaları ve sınırları incelemişlerdir [12].

Paul (2020) ve arkadaşları Karantina ve bireysel temelli ihtiyati tedbirlerin etkilerini barındıran bir SEIR salgın modeli önermişler ve bunu, dokuz gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için uygulamışlardır. Analizler sonucunda, sokağa çıkma yasağının ve tavsiye edilen

kişisel hijyenin salgını yavaşlatabileceğini ancak ortadan kaldıramayacağını ortaya koymuşlardır [13].

Alfano ve Ercolano (2020) makalelerinde , tecrit önlemlerinin etkisini uluslararası düzeyde değerlendirerek literatürdeki boşluğu doldurmayı amaçlamışlardır. Sonuçta sokağa çıkma yasağının onu uygulayan ülkelerdeki yeni vaka sayısını azaltmada etkili olduğunu göstermişlerdir [14].

Kamenidou ve arkadaşları(2020) çalışmalarında, Yunan vatandaşlarının gerekli önlemleri alıp almadığını araştırmaktadırlar [15].

Davalgi ve arkadaşları (2020) Covid-19 vaka yüküne, yönetim stratejilerine ve sonuçlarına göre beş DSÖ bölgesinde birkaç ülke seçmiş ve enfeksiyonun yayılmasını kontrol altına almak için aldıkları bazı önemli önlemleri karşılaştırmışlardır.Covid-19' u önlemek için alınan tedbirlerin etkili olduğunu fakat ülkeler arasında farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır [16].

Imtyaz, ve arkadaşları (2020) çalışmalarında ,salgınla en iyi nasıl mücadele edileceğine dair içgörüler elde etmek için farklı hükümetlerin pandemiye verdiği tepkileri analiz etmeyi amaçlamışlardır. Sonuçta tecritlerin virüsün yayılmasını engellemede etkili olduğuna ulaşmışlardır [17].

Sarwar ve Imran (2021) SARS-CoV-2 için enfeksiyon önleme ve kontrol faaliyetlerini analiz etmeyi ve önceliklendirmeyi amaçlamışlardır. Bu araştırmanın sonucunda, gereksiz seyahatlerden ve kendi vücut bölgelerine dokunmaktan kaçınılması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca maske takmak ve el yıkamanın , koronavirüsün yayılmasını azaltmak için önemli önlemler arasında olduğunu göstermişlerdir [18].

Boyacı (2021) çalışmasında, OECD ülkelerinin Covid-19 ile mücadelelerinin değerlendirilmesi ve ilerleyen yıllarda benzer bir salgının önüne geçmek veya kontrol altına almak amacıyla stratejiler geliştirmiştir. Ülkeler, SWARA yönteminden elde edilen ağırlıklara göre TOPSIS, COPRAS ve ARAS yöntemleri kullanılarak sıralanmıştır. Tüm sıralamalara göre Japonya birinci, sonuncu ise Şili olmuştur [19].

Arsu (2021) çalışmasında ülkelerin sağlık imkanları, nüfus özellikleri ve Covid-19 pandemisinde elde edilen veriler kullanarak ülkelerin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Bu amaca uygun bir değerlendirme yapmak amacıyla objektif çok kriterli karar verme yöntemlerinden entropi ve WASPAS yöntemleri kullanılmıştır. Sonuçlarına göre Covid-19 pandemisi ile mücadelede en başarılı ülkeler Rusya, Almanya, Kanada, ABD, Avusturya ve İsviçre olarak bulunmuştur [20].

Waitzberg ve arkadaşları (2021) makalelerinde Covid-19 salgınının ilk altı ayında Kıbrıs, Yunanistan, İsrail, İtalya, Malta, Portekiz ve İspanya'nın aldığı tedavi edici sağlık sistemlerinin tepkisinin karşılaştırmalı bir incelemesini ortaya koymuşlardır [21].

Wang ve arkadaşları (2021) çalışmalarında , ülkeler tarafından benimsenen müdahale önlemlerinin ve salgın eğilimlerinin bir korelasyon analizini sunmayı amaçlamaktadır. Sonuçta sıkı önlemler alan hükümetlerin Covid-19 pandemisinde daha başarılı olduklarını ortaya koymuşlardır [22].

Ünlü ve Çiçek (2021) makalelerinde Covid-19 salgınının kontrol yöntemlerine ve Covid-19 pandemisinde mücadeleyi etkileyen engellere değinmişlerdir [23].

Nouvellet ve arkadaşları (2021) hareketlilik ve bulaşma arasında açık bir ilişkinin olduğu ülkelerde, katı kontrol önlemleri gevşetilmeden önce ve sonra, hareketlilik kontrol önlemleri gevşetildikten sonra daha düşük bulaşma oranlarıyla ilişkilendirildi, bu da devam eden sosyal mesafe davranışlarının yararlı etkilerinin önemli olduğunu gösteriyor [24].

Takeuchi ve Kawashima çalışmalarında, Covid-19 için alınan enfeksiyon kontrol önlemleri ile influenza virüsünün küresel olarak ortadan kaybolması arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Sonucunda ise bu önlemlerin çok etkili olduğunu göstermişlerdir [25].

Rajana ve arkadaşları (2022) Covid-19'un bulaşmasını engellemek için alınan önlemleri değerlendirmişlerdir. Ülkelerin aldıkları önlemlerde başarılı olabilmeleri için açık ve net hedefleri olan bir stratejiye sahip olmaları gerektiği sonucunu ortaya koymuşlardır [26].

Bourdin ve arkadaşları (2022) çalışmalarında hükümet yetkililerini pandeminin yayılmasını sınırlamak için az ya da çok kısıtlayıcı politikalar uygulamaya iten belirleyicileri incelemeyi önermişlerdir. Covid-19 katılık endeksini kullanarak, insidans oranının katılık düzeyi üzerindeki olumlu etkisini vurgulamışlardır [27].

2.2. Olasılıklı Kararsız Bulanık

Wang ve Li (2017) çalışmalarında olasılıklı kararsız bulanıklığı kullanarak korelasyon katsayılarına dayalı birçok kriterli karar verme yöntemi tanıtmışlardır [28].

Zhang ve arkadaşları (2017) makalede öncelikli olarak olasılıklı kararsız bulanık ögenin tanımlarını geliştirmişlerdir [29].

Song ve arkadaşları (2018) çok kriterli karar verme problemlerini daha verimli bir şekilde ele alabilmek için daha kesin ve uygun bir karşılaştırma yöntemi bulmayı

hedeflemişlerdir. İlk önce olasılıklı kararsız bir bulanık elemanın yapısını analiz etmek için bir grafik tekniği önermişler ardından olasılıklı kararsız bulanık elemanları sıralamak için yeni bir olasılık derecesi formülü önermişlerdir [30].

Tian ve arkadaşları (2020) çalışmalarında olasılıklı kararsız bulanık bilgilere sahip yeni bir TODIM önermişlerdir [31].

Sha ve arkadaşları (2021) karar vericinin sınırlı rasyonalitesini ve riske karşı tutumunu tam olarak değerlendirmek için, araştırmalarında olasılıklı kararsız bulanık ortam altında kümülatif beklenti teorisine dayanan olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS acil durum karar verme modelini geliştirmişlerdir [32].

3. COVID-19 PANDEMİSİ

Coronavirus'lar (CoV), soğuk algınlığından Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS-CoV) ve Ağır Akut Solunum Sendromu (SARS-CoV) gibi daha ciddi hastalıklara kadar farklı rahatsızlara sebebiyet veren geniş bir virüs grubudur. Coronavirus'lar zoonotik olup hayvanlardan bulaşarak insanlarda hastalık yapabilir. Detaylı araştırmalar sonunda elde edilen veriler, SARS-CoV'un misk kedilerinden, MERS-CoV'un ise tek hörgüçlü develerden insanlara bulaştığını ortaya çıkmıştır. Henüz insanlara bulaşmamış olan ancak hayvanlarda saptanan birçok Coronavirus varlığı bilinmektedir [34].

31 Aralık 2019 tarihinde DSÖ Çin Ülke Ofisi, Çin'in Hubei bölgesinin Wuhan kentinde etiyojisi bilinmeyen pnömoni vakalarını bildirmiştir. 7 Ocak 2020'de etken daha önce insanlarda tespit edilmemiş yeni bir Coronavirus (2019-nCoV) olarak tanımlanmıştır. İlerleyen zamanda 2019-nCoV hastalığının adı Covid-19 olarak kabul edilmiş, virüs SARS CoV'e yakın benzerliğinden dolayı SARS-CoV-2 olarak adlandırılmıştır.

Bulaşıcı olan bu virüs 2020 Ocak ayı ortasında dünyanın birçok ülkesinde kendisini göstermiş ve 11 Mart 2020'de DSÖ tarafından küresel salgın olarak ilan edilmiştir [35].

Koronavirüs ailesinden Covid-19 hastalığının en sık rastlanan semptomları arasında ateş, öksürük, nefes darlığı ve solunum yolu enfeksiyonları yer almaktadır. Bu semptomların genellikle hastalığın beşinci gününde kendini gösterdiği; fakat bazı vakalarda, ikinci günden on dördüncü güne kadar bir aralıktaki farklılık gösterdiği görülmüştür. Daha seyrek olarak bazı hastalarda baş ağrısı, burun tıkanıklığı, genel vücut ağrıları, tat ve koku duyusunda his kayıpları, ishal, vücutta görülen kızarıklıklar, parmaklarda renk değişimleri de gözlemlenmektedir. Yapılan araştırmalar hataların % 80'lik bir kısmının ciddi bir tıbbi müdahale gerektirmeyecek şekilde hastalığı atlattığını; ancak ciddi vakalarda hastalığın zatürreye dönüşebildiğini ve suni solunum yöntemlerine ihtiyaç duyulabildiğini göstermektedir. Hastalığı hafif atlatanlar için evlerinde istirahat, ateş düşürücü önlemler ve sıvı alımı önem kazanmaktadır.

Hastalıkla temasta bulunan her beş kişiden biri, hastalığı ağır geçirmektedir. Özellikle diyabet, yüksek tansiyon, akciğer ve kalp hastalıkları gibi kronik rahatsızlıkları bulunan kişiler ve yaşlı insanlar, riskli grupta yer almaktadır. Yaşlıların haricinde, çocuk ve genç yaşta bulunan insanların da enfeksiyon kapma ve çevrelerine yayma ihtimalleri vardır. Ancak hastalık çocuklarda nadir ve hafif seyrederken yüksek yaş grubunda ciddi hasarlara ya da ölüme sebep olmaktadır.

Covid-19 pandemisi sebebiyle dünya genelinde 3 Mart 2020 itibarıyla DSÖ tarafından tahmini ölüm oranının % 3,4 olduğu, bu ölüm olgularının analizine bakıldığında ise; demografik profilin ağırlıklı olarak 2/3 oranında erkeklerde, 1/3 oranında kadınlarda görüldüğü, %80'den fazlasının 60 yaş üstü olduğu, %75'ten fazlasının ise kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve kanser gibi kronik hastalıklara sahip olduğu saptanmıştır [36].

Virüs insandan insana, havada veya yüzeylerde bulunan virüs içeren damlacıkların nefes yoluyla vücuda girmesiyle bulaşmaktadır [37]. Ayrıca hasta bireylerin öksürme, hapşırma yoluyla ortaya çıktıkları damlacıklara diğer kişilerin elleri ile temas etmesi sonrasında ellerini ağız, burun veya göz mukozasına götürmesi ve temas etmesi ile bulaşmaktadır.

DSÖ'deki uzmanlar incelemelerinde, Çin'de SARS-CoV-2 virüsünün çoğunlukla yakın temasla özellikle aile içinden, daha az oranla toplumdan bulaştığı sonucuna varmışlardır. ABD'deki veriler ise hane içi temasların ve hastayla uzun süreli yolculuk ve aynı ortamda bulunmanın bulaşma riskini arttırdığını göstermektedir [38].

Covid-19 pandemisinin yaşandığı ilk sıralarda etkili bir tedavi yöntemi veya aşı bulunamadığından virüsü kontrol altına alma ve hafifletme önlemlerinin zorunlu olduğu görülmüştür. Enfeksiyonun bulaşma riski maruziyet türü ve süresine, önleyici önlemlerin kullanımına ve olası bireysel faktörlere göre değişmektedir. Alınan önlemlerinin esnetilmesi veya önlemlere uyulmaması nedeniyle vaka ve ölüm sayıları kontrolden çıkabilmektedir. Önlemlere uyulmamasına ek olarak virüsün geçirmiş olduğu mutasyonlarda, virüsün bulaş hızını arttırmaktadır. Dünya çapında Covid-19 bulaş hızını yavaşlatmak ve yok etmek için hem bireysel önlemler hem de toplumsal önlemler alınmıştır.

Enfeksiyondan korunmak için DSÖ bireylere düzenli el yıkama, öksürme ve hapşırma sırasında ağız ve burnu örtme ve solunum yolu hastalığı belirtileri (öksürme ve hapşırma gibi) gösteren herhangi biriyle yakın temastan kaçınmayı önermiştir [4]. Ancak kişisel çapta alınan önlemler hastalığın ilerleyişini durdurmada yeterli gelmemiş ülkelerin pandemi sürecinde toplumsal önlemler alması gerekmiştir.

Bunun üzerine ülkeler kendi stratejilerini geliştirerek Covid-19 salgınına kendi ülkelerinde kontrol altına almaya çalışmışlardır. Bazı ülkeler daha hızlı davranarak gerekli önlemleri almış ve Covid-19 salgınındaki başarısını arttırmıştır. Bazı ülkeler ise önlem almada geç kalmış ya da hiç önlem almamıştır bu da Covid-19 salgınındaki vaka ve ölüm sayılarının önlem alan diğer ülkelere göre daha fazla olmasına sebep olmuştur.

Covid-19'un dünya çapında yayılmaya başlaması ile ülkelerin ilk olarak aldığı önlemlerden biri sınırlarını ve dış hat uçuşlarını kapatmak ve ardından ülke içerisinde serbest dolaşımı kısıtlamak olmuştur.

Ocak (2020) ayı itibari Çin belli başlı önlemler alarak şubat 2020 ayı itibariyle salgının yayılma hızını azaltmayı başarmıştır. Sınırların kapatılması ve dış hat uçuşlarının durdurulmasıyla başlayan önleyici tedbirleri, yurt içi ulaşım kısıtlamaları, sokağa çıkma yasakları gibi kitlesel hareketliliği azaltmaya yönelik tedbirler izlemiştir [39]. Fakat bunun için ülkedeki günlük yaşamı büyük oranda değiştirmesi gerekmiştir. Virüsün ortaya çıktığı ilk yer olan Wuhan kentinde 60 milyon kişiden fazla kişi karantina altına alınmıştır. İş yerleri, okullar, ibadethaneler, toplu taşıma sistemleri ve çok sayıda devlet veya özel kurum kapatılmıştır [40].

Çin'in aldığı önlemlerde başarılı olması birçok ülkenin de Covid-19 salgını için önlem almasını sağlamıştır. Alınan önlemlerden başlıcaları evden çalışma, belirli gün ve saatlerde sokağa çıkma yasağı, uzaktan eğitim, cep telefonu uygulaması ile iletişim takibi, devlet destekli ücretsiz testler, maske takma zorunluluğudur [41].

Alınmaya başlanan bu önlemler ile ülkeler Covid-19 salgınının ilerleyişini yavaşlatmayı başarmışlardır. Fakat her ülke kendi politikası ile hareket ettiği için aldıkları önlemler ve tedbirler farklılaşmış hepsi aynı başarıyı yakalayamamıştır. Örneğin, pandeminin en yoğun yaşandığı ülkelerde sokağa çıkma kısıtlamaları konusunda farklı uygulamalar görülmüştür. İtalya, İspanya, Rusya ve Hindistan, sokağa çıkma yasağı uygulamasına başvururken, İngiltere, İrlanda ve Çin'de kısmi yasak ve kısıtlamalar uygulandı. ABD, Kanada, İran, Fransa, Almanya, Belçika, Hollanda, İsviçre, Portekiz, Brezilya, Avusturya ve İsrail'de ise sokağa çıkma yasağı uygulanmadı, yalnızca vatandaşlara evlerinde kalma uyarıları yapıldı [39].

Covid-19 salgınından daha fazla etkilenen ülkelerde vaka sayılarının ve ölüm oranlarının artmasıyla birlikte sağlık sistemleri üzerinde büyük sorumluluklar oluşmuştur, sıhhi malzeme, ilaç ve tıbbi ekipman stoklarında ciddi sıkıntılar yaşanmıştır. Maske eldiven gibi en temel koruyucu malzemelerin tedarikinde ayrıca test ve tedavi hizmetlerinde sorunlarla karşılaşmıştır [39]. Belirli ülkeler bu sorunlarla baş edebilirken bazı ülkeler sorunlara çözüm bulamamıştır ve Covid-19 salgınından ciddi yaralar almıştır.

3.1. Ülkeler Ve Covid-19 Pandemisi

DSÖ'nün Covid-19 bulaş hızını yavaşlatmaya yönelik açıkladığı tedbirler ile ülkeler kendi imkân ve politikaları doğrultusunda yol haritalarını kendileri belirlemiştir. Bunun sonucunda da Covid-19 pandemisinin etkileri her ülkede farklılık göstermiştir. Ülkelerin önlemleri almaya başlama tarihleri birbirinden farklılık göstermektedir. Ayrıca her ülke aynı önlemleri almamış ya da aynı önlemleri uygulamışsa bile aynı şekilde uygulamamıştır.

Bu bölümde çalışmada ele alınan 20 ülkenin Covid-19 pandemisindeki süreçleri incelenmiştir.

Ülkeler arasında alınan önlemlere bakılacak olursa en erken önlem almaya başlayan ülkenin vakanın ilk görüldüğü yer olan Çin olduğu görülmektedir. 2020'nin ilk günlerinde et ticareti yasağıyla başlayan bir sürü tedbir alınmaya başlanmıştır. 1800'ü aşkın epidemiyoloji ekibi vakaları ve onların temasta oldukları kişileri takip etmekle görevlendirilmiş; binlerce sağlık kurumu, merkezi ve/veya karantina istasyonu kurulmuş; devlet memurları ev ev, kapı kapı dolaşarak hastaları evlerinde izole bir şekilde kalmaya zorlamış; devlet, yeni teknolojilerle insanları takip etmeye devam ederken aynı zamanda bin hastaya hizmet verebilecek kapasitelere sahip yeni sağlık kurumları inşa etmiş ve 40 binden fazla yeni sağlık personelini işe almıştır. Ayrıca seyahat kısıtlaması yasağı uygulamış, Covid-19 testi ücretsiz yapılmış, hastane masrafları devlet tarafından karşılanmış ve Avrupa ve Orta Doğu ülkeleri ile Covid-19 salgını ile ortak mücadelede, çok sayıda tıbbî malzeme tedariki yapmış ve sağlık personellerini İtalya, Bulgaristan, Sırbistan, Irak ve İran'a kadar ulaştırmıştır.

Çin'in ülke içerisinde sistematik ve düzenli işleyen bir sağlık sisteminin varlığı, merkezî hükümetin hızlı karar alıp uygulaması ve yerel yönetimleri de destekler biçimde hızlı kaynak aktarımları sayesinde pandeminin daha fazla yayılmasının önüne geçmiştir [42]

Vaka ve ölüm sayılarının yüksek olduğu ülkelerden biri olan İtalya'da ise ilk vaka tespitinden sonra 3 hafta boyunca ciddi bir vaka artışı olmaması sebebi ile hastalığın ciddiyeti algılanamamış dolayısı ile hastalık ilk zamanlarda göz ardı edilmiştir. Bu durum ilerleyen zamanlarda vaka sayılarının kontrolden çıkmasına ve sağlık sisteminin çöküşüne sebebiyet vermiş ve İtalya Covid-19 pandemisinden ciddi yaralar almıştır [43].

İspanya, İtalya'nın yaşadığı olumsuz durumları yaşamamak için öncelikli olarak İtalya'ya uçuşları kısıtlamıştır. Fakat İspanya'da önlem almada gecikmiş ülkeler arasında yer almış ve günlük vaka sayılarının artışını durduramamıştır. 8 Mart 2020 tarihinde Uluslararası Kadınlar Günü nedeniyle spor etkinlikleri, siyasi parti konferansları ve büyük gösteriler düzenlenmiş ülkenin önde gelen liderlerinin hastalanması sebebi ile önlem almaya

başlamıştır. Bunun üzerine büyük çaplı organizasyonlar ve gereksiz seyahatler yasaklanmış, çalışanlar tele-çalışmaya teşvik edilmiştir. Bu çabalara rağmen, teyit edilen Covid-19 vakalarının sayısındaki günlük artış oranı artmaya devam etmiştir. Böylece, 30 Mart'ta yeni hareket kısıtlaması ve fiziksel mesafe önlemleri uygulanmıştır; zorunlu sektörler dışında işyerleri iki haftalık bir süre boyunca durdurulmuştur.[44].

Fransa güçlü bir sağlık sistemine sahiptir. Fakat merkezi ve güçlü otorite Covid-19 pandemisini kontrol altına almada yetersiz kalmıştır. Seyahat kısıtlamalarında Mayıs 2020'ye kadar herhangi bir önlem alınmaması, liderlerinin maskesiz yakalanması dünya çapında tepki toplamasına sebep olmuştur. Maske kullanımında farklı uygulamalar deneyen Fransa 11 yaşından büyük çocuklarda maske takmayı zorunlu kılarken ilkokullarda Covid-19 semptomlarına sahip öğrencilerin maske takmasını tavsiye etmiştir. Sonuç olarak, Fransa, iyi bir sağlık altyapısına sahip olsa da Covid-19 pandemisine özel önlemleri almakta geciktiği için bulaş hızının artışına engel olamamıştır [42].

Almanya'da Covid-19 salgını sürecinde merkezi hükümet ve eyalet hükümetleri arasında vazife ve sorumluluk paylaşımında anlaşmazlıklar ve farklı mücadele yöntemleri ortaya çıkmıştır. Bunu önlemek adına merkezi hükümet öncülüğünde eyaletler arası salgın uygulamalarında birlik olunması kararı alınmış ve toplantılarda maske kullanımı gerekliliği, sokağa çıkma yasakları, sosyal mesafe uygulamaları, toplumsal etkinlik kuralları ve kural ihlallerine yönelik uygulanan yaptırımlar gibi uygulamaların tek tip olması gerekliliği merkez hükümet tarafından önerilmiştir. Fakat alınan bu kararın geç kalınması sebebiyle Covid-19 pandemi sürecinde başarılı olamayan ülkeler arasında kalmıştır [45].

ABD, pandemi sürecinin en ağır şekilde tecrübe edildiği ülkeler arasında yer almaktadır. Nüfusunun yaklaşık %10'unun sağlık güvencesi bulunmamakta ve yaklaşık yarısının sigortası çalıştığı işyerleri tarafından sağlanmaktadır bu durum sağlık sisteminin yetersiz kalmasına ve halkın Covid-19 pandemisinde tedavi olamamasına sebep olmuştur. Hükümet evde kal çağrılarını yayınlamış, evde çalışmaya teşviklerde bulunmuştur. Fakat alınan önlemlerin geç kalması sebebi ile ABD Covid-19 sürecinde ağır kayıplar vermiştir [42].

İran'daki salgının resmi olarak duyurulması, kamuoyunda panik ve endişe yaratmıştır. Birkaç şehirde ilk hafta şüpheli Covid-19 vakalarının sayısındaki hızlı artış, bazı belirlenmiş hastaneleri çok hızlı bir şekilde alt üst etmiştir. Sağlık personeli, koruyucu ekipman, temel ilaçlar ve bakım tesislerinde eksikliklerle karşı karşıya kalmıştır. İnsanlar maske, eldiven ve dezenfektan almak için mağazalara hücum etmiştir. Okulların, eğitim kurumlarının, dini ve kutsal yerlerin kapatılması ve spor etkinlikleri gibi toplu etkinliklerin durdurulması gibi

önlemler, salgına verilen yanıtın en önemli dayanağıydı. Alınan önlemler İran'da hızla yayılan Covid-19 olaylarının sayısında azalmaya neden olmuştur. Yetkililer, halka salgını kontrol etme rollerini geniş çapta hatırlatmış,. insanları evde kalmaya, aile ve arkadaşlarla sosyal temastan kaçınmaya teşvik etmişlerdir.. Bu durum İran'ın Covid-19 pandemisindeki başarısını arttırmıştır [46].

İngiltere Covid-19 pandemi sürecinde ağır yaralar alan ülkeler arasında yer almaktadır. Bunun sebebi pandemi başlangıcında halkın “Sakin Ol ve Devam Et” olarak adlandırdığı politika ile hareket edilmesidir. Mart ayının ikinci haftasına kadar konuyla ilgili hiçbir uyarı yapılmamış ve tedbir alınmamıştır. Avrupa'daki birçok ülkenin aksine halkın bir araya geldiği spor müsabakaları, konserler şubat ve mart (2020) ayının ikinci haftasına kadar devam etmiştir. Ayrıca izolasyon ve sosyal mesafe kısıtlamaları alınmamıştır. Covid-19 testleri günlük kapasite ile yapılmış günlük kapasite dışında test uygulaması yapılmamıştır. Vaka ve ölüm sayılarındaki artışın önüne geçemeyince önlem almaya başlasa da Covid-19 pandemisinden ciddi yaralar almıştır [47].

Covid-19 pandemisine yönelik önlemlerin Belçika'da geç alınması sağlık uzmanlarınca eleştiri konusu olmuştur. Belçika nüfusunun yaş ortalamasının yüksek oluşu pandemi mücadelesinde zorluk yaratmıştır. Huzur evlerindeki test uygulamalarının yetersiz kalması, sağlık personeline koruyucu ekipman temin edilememesi ve sadece onaylanmış değil olası ölümlerde Covid-19'a bağlı ölümler olarak kayıt altına alındığı için pandeminin ilk aylarında dünyadaki en yüksek ölüm hızına sahip ülkelerden biri olmuştur [48].

Portekiz, virüsün bulaş hızını azaltmak ve hastalığın yayılışını kontrol altına almak için pandemi başlangıcından beri çeşitli önlemler almaya başlamıştır. Alınan önlemler, yerel ve ulusal seyahat kısıtlamaları, fiziksel mesafe kuralları ile başlamış ayrıca ilerleyen günlerde evde karantina uygulamalarına geçilmiştir. Salgın başlangıcındaki yoğun bakım sayıları değerlendirilmiş salgının uzaması üzerine kapasiteler iki katına çıkarılmıştır. Bu durum Portekiz'in Covid-19 salgınını başarı ile yürütmesini sağlamıştır [49].

Test sayısı en düşük ülkeler arasında yer alan Brezilya Covid-19 pandemisine hazırlıksız yakalanmıştır. Hükümetin başındaki liderler mücadelede kamusal önlemlere karşı çıkmış merkezi düzeyde önlemler almak yerine eyaletlere ve belediyelere yetki verilmiş onlarda yetersiz kalmıştır. Fiziksel mesafe önlemleri bile belli başlı eyaletlerde alınmış ülke geneline yayılamamıştır sonuçta Brezilya Covid-19 pandemisinden ciddi darbeler almıştır [50].

Kanada'da Ocak 2020 itibariyle Covid-19 vakaları görülmüştür. Ülkenin sağlık sisteminin var olan sorunları ve ülkedeki ekonomik ve sosyal eşitsizlikler pandemi süresince

daha da belirginleşmiş, yüksek enfeksiyon ve ölüm sayılarına neden olmuştur. Ülke yönetiminin, Covid-19 tehlikesini tanımak ve koruyucu önlemleri almakta geç kalması, Covid-19 testi ve kişisel koruyucu ekipman yetersizlikleri ile uzun dönemli bakımevlerindeki yapısal sorunlar, sağlık çalışanları arasında ve bakımevlerinde yüksek enfeksiyon oranları ile sonuçlanmıştır [51].

Rusya, 2020 Ocak ayı itibari ile kişisel hijyene ve sosyal mesafe yasaklarına yönelik önlemler almaya başlamıştır. Sağlık bakanlığı toplumla temas halinde olan bireyler için maske ve dezenfektan kullanımı tavsiyelerinde bulunmuştur. Mart ayı başında toplumu bilgilendirmek amacıyla internet ve sosyal medya ağları kurulmuştur. 2 Nisan 2020 tarihi itibari ile Covid-19 semptomlarına sahip bireylere Covid-19 testi yaptırmak zorunlu hale getirilmiştir. Hastalığın bulaş hızını azaltmak için alınan başka bir önlem ise sosyal mesafe kuralları olmuştur 28 Mart-11 Mayıs tarihleri arasında çalışan kişiler için ücretli izin uygulaması yapılmıştır. 23 Mart itibari ile eğitim ve öğretime alan veren Rusya hükümeti aynı zamanda seyahat kısıtlamaları önlemlerini de almıştır. Rusya'nın almış olduğu önlemler Covid-19 pandemisinde başarılı olmasını sağlamıştır [52].

Hindistan'da en dikkat çeken önlemler arasında, 25 Mart'tan itibaren geçerli olacak şekilde, tüm ülkede 21 gün boyunca sokağa çıkma yasağı ilan edilmesi olmuştur. DSÖ tarafından Hindistan'ın Covid-19 pandemisinde vermiş olduğu mücadele uygulamaları "kapsamlı ve sağlam", 'agresif ama hayati' olarak nitelendirilmiştir. Hindistan'ın çiçek hastalığı ve çocuk felcini ortadan kaldırmadaki geçmişteki deneyimleri nedeniyle salgınla başa çıkma konusunda büyük bir kapasitesi olduğu ifade edilmiştir [53].

İsviçre'de 28 Şubat'ta ulusal hükümet olan Federal Konsey, 1000'den fazla katılımcıya sahip olan tüm etkinlikleri yasakladı. 16 Mart'ta okullar ve çoğu mağaza ülke çapında kapatıldı ve 20 Mart'ta kamusal alanlarda beşten fazla insanı içeren tüm toplantılar yasaklandı. Buna ek olarak, hükümet ilerleyen günlerde sınır geçişlerine kısıtlamalar getirdi ve 40 milyar İsviçre frankı değerinde ekonomik destek önlemleri açıklamıştır bu durumlar İsviçre'de yaşanan Covid-19 pandemisinin ilerleyişini yavaşlatmıştır [54].

İsrail hükümetinin aldığı ilk önlemlerden biri seyahat yasağı olmuştur seyahatten ülkesine dönen vatandaşlarını 14 günlük karantina uygulamasına tabi tutmuştur. 12 Mart'ta eğitim kurumlarını kapatarak uzaktan eğitime geçmiştir. 19 Mart'ta ülkede olağanüstü hal edilmiştir. Pandemi İnfluenza Hazırlık Planı hazırlayan İsrail sağlık bakanlığı pandemiye nasıl cevap verilmesi gerektiği üzerine açıklamalarda bulunmuş ve halkı bilinçlendirmiştir. İsrail aldığı önlemlerle Covid-19 bulaş hızını yavaşlatmış ve İsrail'in Covid-19 pandemisini başarı ile atlatmasını sağlamıştır [55].

Avusturya erken önlem almayı başarmış ülkeler arasında görülmektedir 16 Mart 2020 tarihinde sokağa çıkma yasağı ile başlayan önlemler toplumsal etkinliklerin iptal edilmesi ,uzaktan çalışmaya geçilmesi, seyahat yasakları ile devam etmiştir. Covid-19 pandemisinde birçok rehber ve yönetmelik yayınlayan Avusturya hükümeti Covid-19 bulaş hızını yavaşlatmayı başaranlar arasındadır [56].

Covid-19 enfeksiyonlarının artması ve yaygınlaşması göz önüne alındığında, İrlanda hükümeti 12 Mart'ta bir dizi kontrol ve önlem almaya karar verdi; insanlar arasında zorunlu sosyal mesafe, eğitim merkezlerinin kapatılması (kamu ve özel, her düzeyde), 100 kişiyi aşan kapalı alan etkinliklerinin ve 500 kişiyi aşan açık hava etkinliklerinin iptal edilmesi, ve bu kapsamda yapılabilecek tüm etkinlikler için uzaktan çalışmanın uygulanmasını tavsiye etti. Ancak barların, restoranların ve ticari tesislerin işletilmesi, kapatılmaları ve sosyal toplantıların kısıtlanması talimatı verdikleri 15 Mart'a kadar devam etti. Mart ayının son günlerinde, bulaşma ve ölüm oranları endişe verici bir şekilde artmaya ve sağlık personeli etkilemeye başladı. Test uygulamasında yetersiz kalan İrlanda başka ülkelerin yardımına ihtiyaç duymuştur. Sağlık personelinin büyük bir kısmının enfekte olması sağlık sistemini zorlamıştır. Bu durum Covid-19 pandemisinde bulaş hızını yavaşlatmaya yetmemiş İrlanda'nın Covid-19 pandemisinde başarısız ülkeler arasında yer almasına sebebiyet vermiştir [57].

Hollanda'da yurtdışı ziyaretleri ve ülkenin güneyindeki karnaval sebebi ile Covid-19 belirtileri ülke çapında görülmeye başlanmıştır. Artan vakalar ile ilk ulusal hükümet önlemi 9 Mart 2020 tarihinde duyurulmuştur. Bu önlem mümkün olduğu sürece evde kalma ve sosyal mesafe uygulamasıdır.15 Mart'ta barlar, spor yerleri, restoranlar kapatılmış fakat birçok ülkeden farklı olarak Hollanda' da ki giyim mağazaları açık kalmıştır. Eğitim alanında alınan önlemlerin geniş çaplı olmaması sadece orta dereceli okulların kapatılması kararı alınmıştır. Birçok kişinin önlemleri ciddiye almaması ile para cezaları uygulanmaya başlanmıştır. Fakat bu süreçte hükümet ihtiyaç duyulan işyerleri mağazalar ve gıda ürünleri için paket teslimat hizmeti sunulmasına izin vermiştir .Bu durum Covid-19 bulaş hızını arttırmaya devam etmiş ve Hollanda'nın Covid-19 pandemisinde başarısız ülkeler arasında yer almasına sebep olmuştur [58].

Dünyadaki diğer ülkelerde de olduğu gibi Türkiye'de Covid-19 pandemisinin ortaya çıkmasının ardından bazı önlemler ve kararlar alıp uygulamaya koymuştur. Türkiye Covid-19 vakasının ilk görüldüğü tarihten itibaren tüm hastaneler bünyesinde Covid-19 birimi oluşturmuştur. Ülkenin belirli bölgelerine termal kameralar (havaalanları, hastaneler vb.), vatandaşlar için maske tedariki, birçok kurum ve kuruluşu dezenfektan- temizlik

malzemeleri gibi ülke genelinde devletin salgınla mücadelesinde verimli olabilecek tüm lojistik destekler sağlanmıştır. Eğitim tüm düzeylerde uzaktan eğitim olarak devam etmiştir. 15 Mart itibari ile kafe, düğün salonları, eğlence merkezleri gibi kurumlar hizmetlerine ara vermişlerdir. Birçok işyeri uzaktan çalışma modeli uygulamıştır. Türkiye'nin pandemi sürecinde sosyal hareketliliği düşürmek için dış hatlara yönelik aldığı ilk önlem; Çin ile 3 şubat 2020 tarihinden itibaren uçuş kısıtlaması uygulaması olmuştur. Daha sonrasında birçok ülke ile dış hatlarını kapatmıştır. Türkiye'nin Covid-19' da başarılı olmasında önemli rolü olan diğer bir önlem ise 14 Ocak 2020 tarihinde Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan Bilgilendirme Rehberi'dir. Toplumun Covid-19 ile ilgili bilinçlenmesini sağlayan bu rehber virüsün etkileri ve yayılım durumuna göre güncel olarak tutulmuştur. Türkiye'nin pandemi başlangıcından itibaren önlemleri erken ve sıkı uygulamasından kaynaklı Covid-19 pandemisindeki mücadelesi başarılı görülmektedir [59].

4.METOT

Bu çalışmada Covid-19 ölüm verilerinin kesin ve net olmaması, karar vericilerin net ve kesin doğru değerlendirme yapamamaları, alınan önlemlerin uygulamadaki başarılarının net ölçülememesi gibi sebeplerden dolayı Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS yöntemi ile çalışılmıştır. Karşılaştırma analizi için 3 farklı metot kullanılmıştır bunlar: Kararsız Bulanık TOPSIS, TOPSIS ve skor fonksiyonu kullanarak Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS yöntemidir.

Bu bölümde bulanık mantık ile başlayarak kararsız bulanık kümeler, kararsız bulanık TOPSIS ve olasılıklı kararsız bulanık mantık ile ilgili bilgiler verilmiştir.

4.1.Bulanık Mantık

Bulanık mantık, ilk kez Zadeh tarafından 1965 yılında ortaya atılmıştır. Bulanık mantığın günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan, verinin tam net ve kesin olmadığı, yorumlanması güç karmaşık durumların, insan algılamasına ve karar vermesine dayanan süreçlerde kullanılması gerektiği düşüncesi savunulmuştur.

Bulanık mantık ifadesini basit bir biçimde anlamak için, “biraz”, “hemen hemen”, “az-çok” vb. kelimeler ile kurulan cümlelere bakılacak olursa, bu cümlelerin matematiksel açıdan bir karşılıkları olmamasına rağmen, bir problemin çözümü için günlük yaşamda kullanılan ve sıkça görülen örnekler olduğu ortadır.

Günlük yaşamda karşılaştığımız problemlerin çoğunun belirsizlik içermesi, göreceli olması ve tam modellenememesi çözümlerin sorgulanmasına, klasik anlayış olarak kabul gören Aristo mantığının bu alanda yetersiz kalmasının anlaşılmasına ve belirsizliği temel alan mantık anlayışının belirlenmesine yol açmıştır. Aristo mantığına göre, olaylar 0-1, siyah-beyaz, evet-hayır vb. gibi ikili mantığı kullanır. Bu ikili değerler arasında yer alan seçeneklere Aristo mantığında rastlanmaz. Zadeh’e göre ise bu yaklaşım günlük yaşamda tam olarak geçerli görülmemektedir. İnsanoğlu olayları tanımlarken evet-hayır yerine “kısmen”, siyah-beyaz yerine “gri” veya 0-1 yerine “0.6” gibi tanımları kullanabilir.

Bulanık mantık, bulanık ifadelerin (nadir, genellikle, bol vb.), bulanık sayısal ifadelerin (çok az, hemen hemen, vb.) bulanık doğruluk değerlerinin (çok doğru, az doğru, vb.) bulanık değerlerle ölçülmesine olanak tanır. Bulanık mantık, araç olarak bulanık

kümeleri kullanmaktadır ve amacı kesin net olmayan önermelere yaklaşık karar verilebilmesi için esaslar ortaya koymaktır [60].

4.2. Kararsız Bulanık Kümeler

Bu sistemin temelinde bir elemanın kümeye belirli derecelerde üye olma mantığı vardır. Kavramın ortaya çıkmasından bugüne kadar kavramın çeşitli uzantıları üzerinde birçok uygulama yapılmıştır. Bu uzantılardan biri olan Kararsız Bulanık Kümeler (HFS) kavramı Torra tarafından 2010 yılında ortaya atılmıştır. Kararsız bulanık sayılarda bir kümeye ait olma derecelerini tanımlarken sezgisel bulanık sayılarda olduğu gibi bir olasılık dağılımına bağlı olası değerler bulunmaz ancak bir dizi ait olma derecesi vardır. HFS, etki alanındaki her eleman için bir üyelik kümeleri derecesi oluşturan bir işlev olarak tanımlanır.

X referans bir küme olsun. X üzerinde tanımlanan HFS h fonksiyonu türünden ifade edilir. Fonksiyon X kümesini $[0,1]$ alt kümesine dönüştür. HFS'nin her bir elemanı $h(x)$ sonlu ve boş olmayan $[0,1]$ aralığının bir alt kümesidir. HFS'e ait tam küme, boş küme kavramları eşitlik 4.1 ve 4.2 ile verilmiştir.

$$\text{Tam Küme: } h(x) = \{1\} \forall x \in X. \quad (4.1)$$

$$\text{Boş Küme: } h(x) = \{0\} \forall x \in X. \quad (4.2)$$

Kararsız Bulanık Küme'nin gösterimi eşitlik 4.3 ile verilir.

$$A = \{x, h_A(x) / x \in X\} \quad (4.3)$$

Burada , $h_A(x)$, $x \in X$ olmak üzere A kümesinin olası ait olma derecelerini ifade eder ve $h = h_A(x)$ kararsız bulanık eleman olarak isimlendirilir. $H(x)$ ise X üzerindeki tüm kararsız bulanık elemanların kümesidir. $A \in H(x)$ olmak üzere $h_A(x)$; $x \in A$ 'nın alt ve üst sınırı sırasıyla eşitlik 4.4 ve 4.5 ile verilmiştir.

$$h_A^-(x) = \min h_A(x) \quad (4.4)$$

$$h_A^+(x) = \max h_A(x) \quad (4.5)$$

$A, B \in H(x)$ olmak üzere HFS' nin tanımlayıcısı, iki HFS'nin birleşim ve kesişim operatörleri kararsız bulanık elementler türünden tanımlanarak sırasıyla eşitlik 4.6, 4.7 ve 4.8 ile verilmiştir.

$$h_A^c(x) = \cup_{\gamma \in h_A(x)} \{1-\gamma\} \quad (4.6)$$

$$h_A(x) \cup h_B(x) = \cup_{\gamma_1 \in h_A(x), \gamma_2 \in h_B(x)} \max \{\gamma_1, \gamma_2\} \quad (4.7)$$

$$h_A(x) \cap h_B(x) = \cup_{\gamma_1 \in h_A(x), \gamma_2 \in h_B(x)} \min \{\gamma_1, \gamma_2\} \quad (4.8)$$

X referans kümesi için, kararsız bulanık elemanlar $h_A(x) = \{\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_l\}$ ile gösterilir ve $\gamma_t (t=1, 2, \dots, l)$ belirli bir $x \in X$ kümesinin üyelik dereceleridir. l ise $h_A(x)$ 'in barındırdığı üyelik derecesi sayısıdır.

$A, B \in H(x)$, olmak üzere HFS üzerinde tanımlı olan kararsız bulanık elemanların toplam ve skalar çarpım operatörleri eşitlik 4.9 ve 4.10 verilmiştir.

$$h_A(x) \oplus h_B(x) = \cup_{\gamma_1 \in h_A(x), \gamma_2 \in h_B(x)} \{\gamma_1 + \gamma_2 - \gamma_1 \gamma_2\} \quad (4.9)$$

$$\beta h_A(x) = \cup_{\gamma \in h_A(x)} \{1 - (1 - \gamma)^\beta\}, \beta > 0 \quad (4.10)$$

4.3. Kararsız Bulanık TOPSIS

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, karar probleminde, birden çok nitelik ve nicelik içeren kriter ve amaç bulunduğu kullanılmakta ve karar verirken göz önünde bulundurulması gereken kriter sayısı çok olduğu durumlarda bu problemlere çözüm bulabilmek amacıyla uygulanmaktadır [62].

Karar verme süreçlerinde kullanılan metotlar arasında yer alan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions), alternatifler arasından en uygun alternatifin seçilebilmesini sağlayan bir tekniktir. TOPSIS yöntemi, literatürde yer alan çalışmalarda sıklıkla kullanılmakla birlikte ilk kez Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiştir. Bu tekniğin altında yatan temel görüş, pozitif-ideal çözüme en yakın alternatiflerin seçilmesi ve böylece çözümün fayda kriterlerini maksimize ederken maliyet kriterlerini de minimize etmesi yer almaktadır [63].

Karar verme ortamının artan karmaşıklığı nedeniyle, bulanık kümeler ve bulanık kümelerin uzantıları genellikle karar vericiler tarafından kesin olmayan ve belirsiz tercih

bilgilerini ifade etmek için kullanılır. Bu sebeple son yıllarda literatür taramalarında TOPSIS yönteminin bulanık uzantılarına sıklıkla rastlanmaktadır.

Kararsız Bulanık TOPSIS yönteminin algoritması aşağıda verilmiştir [61].

Adım 1. Kriterleri, alternatifleri ve kriter ağırlıklarını belirle.

$\{A_1, A_2, A_3, \dots, A_m\}$ olmak üzere m alternatif ve $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ olmak üzere n kriter belirlenir. Kriterlere ilişkin ağırlık vektörü $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ ile gösterilir. Burada w_j ile C_j kriterinin ağırlığı ifade edilmektedir. Ayrıca $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ 'dir ve $0 < w_j < 1, j=1,2,\dots,n$ 'dir.

Adım 2. Kararsız bulanık karar matrisi 4.11 de gösterilen eşitlik ile ifade edilir:

$$R = (h_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} h_{11} & \cdots & h_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{m1} & \cdots & h_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.11)$$

Adım 3. Kararsız bulanık normalize karar matrisini oluştur.

Adım 2'de verilen kararsız bulanık karar matrisinin normalize edilmesi için R matrisi içerisindeki her bir kararsız bulanık eleman h_{ij} 'nin içerdiği üyelik derecelerinin sayıları olan l 'ye eşitlenir. Normalize işlemi kararsız bulanık eleman içerisindeki en küçük değere sahip olan üyelik derecesi kümeye eklenerek gerçekleştirilmiştir.

Adım 4. Kararsız bulanık pozitif ideal çözüm PIS A^+ ve kararsız bulanık negatif ideal çözüm NIS A^- belirlenir.

Kararsız bulanık pozitif ideal çözüm PIS A^+ denklem 4.12 ile hesaplanır.

$$A^+ = (h_1^+, h_2^+, h_3^+, \dots, h_n^+) = H\{\max_i \gamma_{ij}^1, \max_i \gamma_{ij}^2, \dots, \max_i \gamma_{ij}^l\} \setminus C_j \in J_I \quad (4.12)$$

Burada J_I fayda kriterlerinin kümesini ve J_{II} ise ceza kriterlerine ait kümeyi göstermektedir. $A_i, (i=1,2,\dots,n)$ ile kararsız bulanık PIS A^+ arasındaki uzaklık kararsız bulanık Öklid uzaklık Denklem 4.13 ile verilen $d^h(A_i, A^+)$ ile hesaplanır.

$$d^h(A_i, A^+) = \sum_{j=1}^n w_j \sqrt{\frac{1}{l} \sum_{\lambda=1}^l (\gamma_{ij}^\lambda - (\gamma_j^\lambda)^+)^2} \quad (4.13)$$

Kararsız bulanık negatif ideal çözüm NIS A^- eşitlik 4.14 ile hesaplanır.

$$A^- = (h_1^-, h_2^-, h_3^-, \dots, h_n^-) = H\{\min_i \gamma_{ij}^1, \min_i \gamma_{ij}^2, \dots, \min_i \gamma_{ij}^l\} \setminus C_j \in J_I \quad (4.14)$$

Burada A_i ($i=1,2,\dots,n$) ile kararsız bulanık NIS A^- arasındaki uzaklık kararsız bulanık Öklid uzaklık Denklem 4.15 ile verilen $d^h(A_i,A^-)$ ile hesaplanır.

$$d^h(A_i,A^-)=\sum_{j=1}^n w_j \sqrt{\frac{1}{l} \sum_{\lambda=1}^l (\gamma_{ij}^\lambda - (\gamma_j^\lambda)^-)^2} \quad (4.15)$$

Adım 5. A_i ($i=1, 2, \dots, n$)'nin yakınlık indeksini $F^h(A_i)$ hesaplanır. Yakınlık indeksi $F^h(A_i)$ Denklem 4.16 ile hesaplanır.

$$F^h(A_i)=\frac{d^h(A_i,A^-)}{d_{max}^h(A_i,A^-)} - \frac{d^h(A_i,A^+)}{d_{min}^h(A_i,A^+)} \quad (4.16)$$

Burada $d_{max}^h(A_i, A^-) = \max_{1 \leq i \leq m} d^h(A^*, A^-)$ ve $d_{min}^h(A_i, A^+) = \min_{1 \leq i \leq m} d^h(A^*, A^+)$ olup yakınlık indeksi kararsız bulanık PIS A^+ ya en yakın ve kararsız bulanık NIS A^- ye en uzak A_i alternatifinin bulunmasını sağlar.

Adım 6. Alternatifler sıralanır.

$F^h(A_i) \leq 0$ olduğu açıktır ve en büyük $F^h(A_i)$ değerine sahip olan alternatif en iyi alternatiftir. Buna göre alternatifler yakınlık indeksine göre büyükten küçüğe doğru sıralanır.

4.4.Olasılıklı Kararsız Bulanık Kümeler

Torra, uzmanların tercihlerini ve tereddütlü bilgileri birkaç kümeden oluşan üyelik derecesi ile daha kapsamlı ve hassas bir şekilde gösteren geleneksel bulanık kümelerin bir uzantısı olarak kararsız bulanık küme (HFS) kavramını tanımlamıştır. O zamandan beri, gerçek değerlendirmeler için tereddüdü ifade etmedeki güçlkle başa çıkmayı amaçlayan HFS teorisi hızla geliştirildi. HFS'leri daha net anlamak ve iletmek için Xia ve Xu, uzmanların tercihlerini tasvir etmek için özlü ve etkili bir araç olan matematiksel ifadesini önerdi. Daha sonra, HFS'ler için korelasyon katsayıları ve mesafe ölçüleri de önerilmiş ve karar verme problemlerine dahil edilmiştir.

Birçok akademisyen HFS teorisine odaklanmış ve HFS'lerin kapsamlı uzantılarını ve uygulamalarını geliştirmiştir. Hem pozitif tercihleri hem de negatif tercihleri aynı anda ifade etmek adına, Zhu ve arkadaşları hem üyelik hem de üyeliksizlik derecelerini içeren ikili

kararsız bulanık küme (DHFS) kavramını önermiştir. Ayrıca Yu ve diğerleri, çok kriterli karar verme problemlerinde yaygın olarak uygulanan bazı temel toplama operatörlerini ve DHFS'lerin korelasyon ölçümlerini tanımladılar. Bilgi eksikliği nedeniyle, Chen ve diğerleri HFS'yi şu şekilde genişletti: uzmanların tercihlerini tam olarak kesin sayılarla sağlamamanın zor olduğu ancak aralık değerlerinin $[0,1]$ içinde olduğu aralık değerli kararsız bulanık küme (IVHFS). Olası her değer eşit derecede önemli olması uygun ve makul değildir. Bununla birlikte, gerçek problemlerin sürekli artan karmaşıklığı ve karar vericilerin belirsizlikleri nedeniyle, bazı durumlarda karar vericilerinin tercihlerini kesin değerlerle tam ve doğru bir şekilde ölçülmesinde birçok zorlukla karşılaşmaktadır. Bu nedenle olasılıklı bilgileri dikkate almak gerekir, aksi takdirde hatalara yol açabilir. Bu nedenle Zhu, olasılığı HFS ile ilişkilendirerek HFS'nin kusurunun üstesinden gelmeye çalıştı hem tercihleri hem de olasılık bilgilerini daha iyi tasvir eden olasılıklı kararsız bulanık kümeyi (PHFS) tanıttı [64].

PHFS'ler, yalnızca tercih derecelerini birkaç olası değerle nicelleştirerek değil, aynı zamanda HFS'lerin bazı açılardan eksikliklerini giderebilecek olasılık bilgilerini de içerecek şekilde bilgileri rezerve edebilir ve tercihleri iyi bir şekilde tasvir edebilir.

PHFS, $[0, 1]$ 'deki gerçek sayılardan ve bunlara karşılık gelen olasılıklardan oluşan çoklu olasılıklı kararsız bulanık öğelerden (PHFE'ler) oluşan bir kümedir.

Üyelik derecesine karşılık gelen olasılık bilgisi eklenir; böylece karar vericilerin tercih bilgisi daha iyi ifade edilerek karar bilgisi kaybının önlenmesine yardımcı olunur. Bununla birlikte, PHF teorisinde bazı durumlarda karar vericiler, karar verme sürecinde olasılık bilgisini tam olarak sunamaz, üyelik dereceleriyle ilişkili belirsizliği yakalamak için olasılıkları kullanarak kararsız bulanık kümeleri genişletir. PHF teorisinde, her elemanın tereddütlü bir bulanık kümedeki üyelik derecesi için bir olasılık dağılımı vardır. Bu olasılık dağılımları, bir elemanın üyelik derecesi hakkında farklı görüşlere veya tereddütlere sahip birden fazla karar verici olduğu durumları modellemek için kullanılabilir.

PHF teorisi, karar verme, desen tanıma ve sınıflandırma gibi çeşitli alanlarda uygulamalara sahiptir. Geleneksel yöntemlerden daha esnek ve nüanslı bir belirsiz veya tereddütlü bilgi modellenmesine izin verir, çünkü sadece kesin kümeler veya olasılık teorisi ile ilgili yöntemlere dayanmaz [65].

PHFS'nin gösterimi eşitlik 4.17 ifade edilir:

$$A = \{(x, h_A(\gamma_i(x) / p_i(x)) / x \in X\} \quad (4.17)$$

Burada, $h_A(\gamma_i(x) | p_i(x))$ bir elemanlar kümesidir, $\gamma_i(x) | p_i(x)$ bulanık bilgiyi olasılıklarla gösterir.

$0 \leq \gamma_i(x) \leq 1$, $i=1,2,\dots,l_h$ burada l_h eleman sayısıdır, $h_A(\gamma_i(x) | p_i(x))$, $p_i(x) \in [0,1]$ olası elemanlar $\gamma_i(x)$ 'nin kararsız olasılığıdır ve $\sum_{i=1}^{l_h} p_i = 1$ 'dir.

Olasılık kararsız bulanık TOPSIS yöntemine ait algoritma:

Adım 1. Kriterleri, alternatifleri ve kriter ağırlıklarını belirle.

$\{A_1, A_2, A_3, \dots, A_m\}$ olmak üzere m alternatif ve $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ olmak üzere n kriter belirlenir. Kriterlere ilişkin ağırlık vektörü $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ ile gösterilir. Burada w_j ile C_j kriterinin ağırlığı ifade edilmektedir. Ayrıca $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ 'dir ve $0 < w_j < 1$, $j=1,2,\dots,n$ 'dir.

Adım 2. Kararsız bulanık karar matrisi eşitlik 4.18 ile ifade edilir.

$$R = (h_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} h_{11} & \dots & h_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{m1} & \dots & h_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m ; j = 1, 2, \dots, n \quad (4.18)$$

Adım 3 . Olasılıklı kararsız bulanık karar matrisi 4.19 ile ifade edilir.

$$hp_{ij}\{\gamma_{ij}|p_{ij}\} = \begin{bmatrix} hp_{11} & \dots & hp_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ hp_{m1} & \dots & hp_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m ; j = 1, 2, \dots, n \quad (4.19)$$

Burada p_{ij} eşitlik 4.20 ve 4.21 ile gösterilir. B ve C kümeleri sırası ile fayda kriterlerinin kümesi ve ceza kriterlerine ait kümeyi gösterir.

$$p_{ij} = \frac{h_{ij}}{h_{ij}^1 + h_{ij}^2 + \dots + h_{ij}^l} \quad j \in B \quad (4.20)$$

$$p_{ij} = 1 - \frac{h_{ij}}{h_{ij}^1 + h_{ij}^2 + \dots + h_{ij}^l} \quad j \in C \quad (4.21)$$

Adım 4. Olasılıklı Kararsız Bulanık ağırlıklı ortalama operatörü eşitlik 4.22 ile hesaplanır.

$$R_p^w = w_j hp_{ij} = \cup_{\gamma_{ij}^l \in hp_{ij}^l} \{[1 - \prod_{k=1}^l (1 - \gamma_{ij}^k)^{w_j}] | \prod_{k=1}^l p_{ij}^k\} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (4.22)$$

Adım 5. Kararsız bulanık pozitif ideal çözüm PIS $h_{\gamma_p}^+$ ve kararsız bulanık negatif ideal çözüm NIS $h_{\gamma_p}^-$ sırasıyla eşitlik 4.23 ve 4.24 ile hesaplanır.

$$h_{\gamma p}^+ = \{x_j, \max \gamma_{ij}^k p_{ij}^k, j = 1, 2, \dots, n\} \quad (4.23)$$

$$h_{\gamma p}^- = \{x_j, \min \gamma_{ij}^k p_{ij}^k, j = 1, 2, \dots, n\} \quad (4.24)$$

Adım 6 . Her alternatif için $h_{\gamma p}^+$ ve $h_{\gamma p}^-$ kullanılarak mesafe ölçüsü eşitlik 4.25 ile hesaplanır.

$$d(hp_{ij}, h_{\gamma p}^+) = \frac{1}{l} \sum_{k=1}^l |\gamma_{ij}^k p_{ij}^k - \max \gamma_{ij}^k p_{ij}^k| \quad (4.25)$$

$$d(hp_{ij}, h_{\gamma p}^-) = \frac{1}{l} \sum_{k=1}^l |\gamma_{ij}^k p_{ij}^k - \min \gamma_{ij}^k p_{ij}^k| \quad (4.26)$$

Adım 7. Yakınlık indeksi $F^{h_{\gamma p}}(A_i)$ eşitlik 4.26 ile hesaplanır.

$$F^{h_{\gamma p}}(A_i) = \frac{d(hp_{ij}, h_{\gamma p}^-)}{d_{\max}(hp_{ij}, h_{\gamma p}^-)} - \frac{d(hp_{ij}, h_{\gamma p}^+)}{d_{\min}(hp_{ij}, h_{\gamma p}^+)} \quad (4.27)$$

Burada $d_{\max}^h(A_i, h_{\gamma p}^-) = \max_{1 \leq i \leq m} d^h(A^*, h_{\gamma p}^-)$ ve $d_{\min}^h(A_i, h_{\gamma p}^+) = \min_{1 \leq i \leq m} d^h(A^*, h_{\gamma p}^+)$ olup yakınlık indeksi olasılıklı kararsız bulanık PIS $h_{\gamma p}^+$ 'ya en yakın ve olasılıklı kararsız bulanık NIS $h_{\gamma p}^-$ ye en uzak A_i alternatifinin bulunmasını sağlar.

Adım 8. Alternatifler sıralanır.

$F^{h_{\gamma p}}(A_i) \leq 0$ olduğu açıktır ve en büyük $F^{h_{\gamma p}}(A_i)$ değerine sahip olan alternatif en iyi alternatiftir. Buna göre alternatifler yakınlık indeksine göre büyükten küçüğe doğru sıralanır.

5. OLASILIKLI KARARSIZ BULANIK TOPSIS METODU İLE ÜLKELERİN ALDIKLARI ÖNLEMLER BAZINDA SIRALANMASI

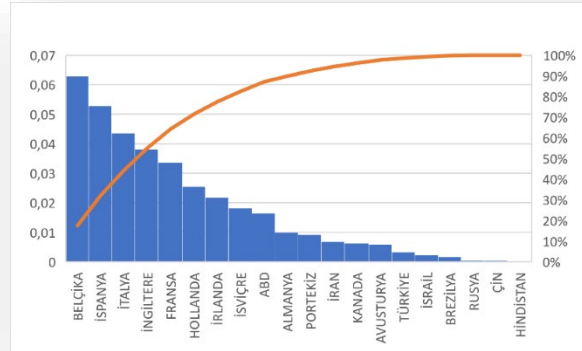
5.1.Verilerin Toplanması

Covid-19 pandemisi boyunca DSÖ sistematik bir şekilde durum raporları yayımlamaktadır.[1] Bu raporlar ülkelerin kümülatif vaka toplamlarını, son 24 saatte kaydedilen vaka ve ölümleri, birikimli toplam ölümleri, 100 nüfus başına uygulanan toplam aşı dozları gibi kaydedilen verileri sayısal olarak göstermektedir. Çalışmada 6 Ocak 2020-20 Nisan 2020 tarihleri arasında pandemiden en yoğun etkilenen ülkelere bağlı olarak 20 ülke seçilmiş ülkelerin 20 Nisan 2020'ye kadar kaydedilen ölüm sayıları DSÖ tarafından yayınlanan bilgilerden alınmış (Tablo 5.1) ve ülkelerin nüfuslarına göre oranlanarak pareto grafiği (Şekil-1) çıkarılmıştır. Bu ülkeler sırası ile Türkiye, ABD, İspanya, İtalya, Fransa, Almanya, İngiltere, Çin, İran, Belçika, Brezilya, Rusya, Kanada, Hollanda, İsviçre, Portekiz, Avusturya, Hindistan, İrlanda ve İsrail'dir.

Tablo 5.1.Ülkelere ait nüfus,20 Nisan 2020 tarihli ölüm sayıları ve nüfusu ölen yüzdesi

Ülke	Nüfus	20 Nisan 2020 Ölüm Sayısı	Nüfusun yüzde kaçı öldü?
Türkiye	83154997	2706	0,003
ABD	329661000	54434	0,017
İspanya	46549045	24579	0,053
İtalya	60498707	26384	0,044
Fransa	67201000	22580	0,034
Almanya	82003382	8107	0,010
İngiltere	65648000	24984	0,038
Çin	1402340000	4642	0,0003
İran	82300000	5650	0,007
Belçika	11399335	7161	0,063
Brezilya	211685000	3670	0,002
Rusya	146877088	747	0,001
Kanada	37023500	2299	0,006
Hollanda	17198100	4381	0,025
İsviçre	8465234	1531	0,018
Portekiz	10309573	959	0,009
Avusturya	8823054	517	0,006
Hindistan	1361160000	824	0,0001
İrlanda	4985000	1085	0,022
İsrail	8819660	203	0,002

Nüfusa göre ölüm oranları incelendiğinde en fazla ölüm oranına sahip ülke Belçika olurken en az ölüm oranına sahip ülke ise Hindistan olmuştur.



Şekil 5.1:Ülkelerin ölüm oranlarına göre pareto grafiği

Anadolu Ajansı 20 Nisan 2020 tarihinde yaptığı haberde [4] ülkelerin Covid-19'la mücadele için attığı adımları gösteren bir tablo yayımlamıştır.(Ek-1) Tablo içerisinde ülkelerin Covid-19 pandemisini önlemek adına hangi önlemleri uyguladıkları ya da uygulamadıklarına dair veriler verilmiştir. Ülkenin önlemi alma düzeyine bağlı olarak evet-kısmen-hayır cevapları ile ülkenin önlemi alma düzeyi gösterilmiştir.

Tablo 5.2. Ülkelerin Önlemleri Uygulama Düzeyleri

C/A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1.a)Sınır kapıları kapatıldı mı?	E	E	E	E	E	K	H	K	E	E
1.b)Dış hat uçuşlara kapatıldı mı?	E	E	E	E	E	K	H	K	K	E
1.c)Şehirlerarası seyahat kısıtlaması uygulanıyor mu?	E	H	E	E	E	H	H	E	E	E
2)Sokağa çıkma yasağı veya kısıtlaması uygulandı mı?	E	H	E	E	H	H	K	K	H	H
3.a)Covid19 testi ücretsiz mi?	E	E	K	K	E	E	E	E	E	E
3.b)Koronavirüs tedavisi ücretsiz mi?	E	K	E	E	E	E	E	E	K	K
4.a)Ücretsiz maske dağıtılıyor mu?	E	H	E	E	H	H	H	H	H	H
4.b)Maske miktarı yeterli mi?	E	H	H	H	H	E	H	E	H	H
5)Tıbbi ekipman yeterli mi?	E	H	H	H	H	E	H	E	H	H
6)Sokakta maske takma zorunluluğu var mı?	E	H	K	H	H	H	H	E	E	H
7.a)Hastanelerde yatak sayısı yeterli mi?	E	H	H	K	E	E	H	H	E	E
7.b)Hastanelerde yoğun bakım ünite sayısı yeterli mi?	E	H	H	H	E	E	H	H	E	E
7.c)Hastanelerde ilaç yeterli mi?	E	E	E	E	H	E	E	E	H	H
8)Tanı kiti miktarı yeterli mi?	E	E	H	H	H	E	H	E	H	H

Tablo 5.2. Ülkelerin Önlemleri Uygulama Düzeyleri (devam ediyor)

C/A	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
1.a)Sınır kapıları kapatıldı mı?	E	E	E	K	E	E	E	E	H	E
1.b)Dış hat uçuşlara kapatıldı mı?	E	E	E	K	E	E	E	E	H	K
1.c)Şehirlerarası seyahat kısıtlaması uygulanıyor mu?	H	H	H	H	H	H	H	E	H	K
2)Sokağa çıkma yasağı veya kısıtlaması uygulandı mı?	H	E	H	H	H	H	K	E	K	K
3.a)Covid19 testi ücretsiz mi?	E	H	E	K	H	E	E	K	E	E
3.b)Koronavirüs tedavisi ücretsiz mi?	E	E	E	E	H	E	E	K	E	E
4.a)Ücretsiz maske dağıtılıyor mu?	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
4.b)Maske miktarı yeterli mi?	H	E	H	H	H	E	E	H	H	E
5)Tıbbi ekipman yeterli mi?	H	E	E	H	E	E	E	H	H	H
6)Sokakta maske takma zorunluluğu var mı?	K	H	H	H	H	H	H	E	H	E
7.a)Hastanelerde yatak sayısı yeterli mi?	H	E	E	E	E	E	E	H	E	E
7.b)Hastanelerde yoğun bakım ünite sayısı yeterli mi?	H	E	E	E	E	E	E	H	E	E
7.c)Hastanelerde ilaç yeterli mi?	E	E	H	E	E	E	E	H	E	E
8)Tanı kiti miktarı yeterli mi?	H	E	H	H	E	E	E	H	H	H

5.2.Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS Uygulaması

Çalışma kapsamında ele alınan 11 önlem benzerlik yapılarına göre gruplandırılmış ve sonuçta 8 adet kriter belirlenmiştir (n=8). Seçilen kriterler Tablo 5.2’de yer almaktadır. Ülkeler ise alternatif olarak belirlenmiştir. (m=20).Alternatifler Tablo 5.3’de gösterilmektedir.

Tablo 5.3.Kriterlerin Belirlenmesi

Alınan Önlemler	Kriter Kısaltmaları
Sınır kapıları kapatıldı mı? Dış hat uçuşlara kapatıldı mı? Şehirlerarası seyahat kısıtlaması uygulanıyor mu?	C1

Sokağa çıkma yasağı veya kısıtlaması uygulandı mı?	C2
Covid19 testi ücretsiz mi? Koronavirüs tedavisi ücretsiz mi?	C3
Ücretsiz maske dağıtılıyor mu? Maske miktarı yeterli mi?	C4
Tıbbi ekipman yeterli mi?	C5
Sokakta maske takma zorunluluğu var mı?	C6
Hastanelerde yatak sayısı yeterli mi? Hastanelerde yoğun bakım ünite sayısı yeterli mi? Hastanelerde ilaç yeterli mi?	C7
Tanı kiti miktarı yeterli mi?	C8

Tablo 5.4 Alternatiflerin Belirlenmesi

Alternatifler	Alternatif Kısaltmaları
Türkiye	A1
ABD	A2
İspanya	A3
İtalya	A4
Fransa	A5
Almanya	A6
İngiltere	A7
Çin	A8
İran	A9
Belçika	A10
Brezilya	A11
Rusya	A12
Kanada	A13
Hollanda	A14
İsviçre	A15
Portekiz	A16
Avusturya	A17
Hindistan	A18
İrlanda	A19
İsrail	A20

Kriterlerin ağırlıklandırılmasında anket yöntemi kullanılmıştır. Anket, “Google forms” uygulaması kullanılarak oluşturulmuştur. Her bir kriter bir soru olacak şekilde anket formuna işlenmiştir. Soruyu cevaplayan kişi tarafından 1 puan en önemsiz 10 puan ise en önemli olacak şekilde kriterin önemini puanlandırılması istenmiştir. Toplamda 104 kişi

anketi cevaplandırmıştır.(Ek.1) Anket sonuçlarına göre denklem 5.1 kullanılarak her bir kriterin ağırlığı hesaplanmıştır.

$$w_j = \frac{\sum_{t=1}^{10} t * f_t}{\sum_{j=1}^8 \sum_{t=1}^{10} t * f_t} \quad j = 1,2 \dots,8 \quad (5.1)$$

Kriter ağırlıkları Tablo 5.4'de gösterilmiştir ve $w=(0.12,0.11,0.14,0.12,0.13,0.11,0.13,0.13)$ şeklinde hesaplanmıştır.

Kriter ağırlık sonuçlara göre en önemli kriter C3 (Covid19 testi ücretsiz mi? Koronavirüs tedavisi ücretsiz mi?) en önemsiz kriter ise C2 (Sokağa çıkma yasağı veya kısıtlaması uygulandı mı?) ve C6 (Sokakta maske takma zorunluluğu var mı?) bulunmuştur.

Tablo 5.5. Kriter Ağırlıkları

Kriter No/Önem Derecesi	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	$\sum_{t=1}^{10} t * f_t$	w_j
C1	41	17	15	11	2	10	3	2	0	3	843	0,12
C2	26	18	18	14	6	8	6	2	4	2	780	0,11
C3	84	7	5	2	2	1	2	0	0	1	983	0,14
C4	60	8	10	6	5	8	1	2	2	2	880	0,12
C5	75	9	9	2	1	4	4	0	0	0	959	0,13
C6	46	7	10	7	9	9	4	4	1	7	788	0,11
C7	76	8	8	6	1	3	0	0	0	0	959	0,13
C8	67	15	12	2	4	3	0	1	0	0	957	0,13
Toplam											7149	1.00

Tablo 5.2 ile verilen dilsel değişkenlerin kararsız sayılarla ifade edilebilmesi için Şekil 1 ile verilen pareto grafiği kullanılmıştır. Ölüm oranı %0,000-%0,002 arası olan 5 ülkenin evet cevapları 0,95 hayır cevapları 0,05 olarak belirlenmiş diğer ülkeler için evet cevabı 0,85 hayır cevabı 0,15 olarak belirlenmiştir.

Pareto grafiğinde 70/30 kuralı kullanılarak Fransa dahil daha yüksek ölüm oranına sahip ülkelerin kısmen cevabı 0,35 daha düşük ölüm oranına sahip ülkelerde ise 0,65 olarak değerlendirilmiştir. Tablo 5.6'da ülkenin önlemleri uygulama düzeylerine karşılık gelen kararsız sayılar verilmiştir.

Tablo 5.6. Dilsel Değişkenlerin Üyelik Değeri Karşılığı

Dilsel Değişken	Üyelik Değeri
Evet \oplus ölüm oranı \leq %0,002	0,95
Evet \oplus ölüm oranı $>$ 0,002	0,85
Kısmen \oplus ölüm oranı \leq %0,030	0,65
Kısmen \oplus ölüm oranı $>$ %0,030	0,35
Hayır \oplus ölüm oranı $>$ %0,002	0,15
Hayır \oplus ölüm oranı \leq %0,002	0,05

Tablo 5.7’de ülkelerin önlemleri uygulama düzeylerine karşılık gelen kararsız sayı karşılıkları görülmektedir.

Kararsız bulanık karar matrisinin normalize edilmesi için kararsız bulanık karar matrisi içerisindeki her bir kararsız bulanık eleman h_{ij} ’ nin içerdiği üyelik derecelerinin sayıları olan $l=3$ ’ e eşitlenir. Normalize işlemi kararsız bulanık eleman içerisindeki en küçük değere sahip olan üyelik derecesi kümeye eklenerek gerçekleştirilmiştir. Tablo 5.8’ de üyelik derecelerinin eşitlenmiş hali verilmiştir.

Her bir kararsız sayının olasılığı eşitlik 4.20 ile hesaplanır. Olasılıklı karar matrisi Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 5.7. Kararsız Bulanık Karar Matrisi

C/A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
C1	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,65;0,65;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,65;0,65;0,95}	{0,85;0,65;0,85}	{0,85;0,85;0,85}
C2	{0,85}	{0,05}	{0,85}	{0,85}	{0,05}	{0,05}	{0,35}	{0,65}	{0,05}	{0,05}
C3	{0,85;0,85}	{0,85;0,35}	{0,35;0,85}	{0,35;0,85}	{0,85;0,85}	{0,85;0,85}	{0,85;0,85}	{0,95;0,95}	{0,85;0,65}	{0,85;0,35}
C4	{0,85;0,85}	{0,05;0,05}	{0,85;0,05}	{0,85;0,05}	{0,05;0,05}	{0,05;0,85}	{0,05;0,05}	{0,15;0,95}	{0,05;0,05}	{0,05;0,05}
C5	{0,85}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,85}	{0,05}	{0,95}	{0,05}	{0,05}
C6	{0,85}	{0,05}	{0,35}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,95}	{0,85}	{0,05}
C7	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,95;0,85}	{0,05;0,05;0,85}	{0,35;0,05;0,85}	{0,95;0,85;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,95}	{0,15;0,15;0,95}	{0,85;0,85;0,05}	{0,85;0,85;0,05}
C8	{0,85}	{0,85}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,85}	{0,05}	{0,95}	{0,05}	{0,05}
C/A	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
C1	{0,15;0,95;0,95}	{0,95;0,95;0,15}	{0,85;0,85;0,05}	{0,65;0,65;0,05}	{0,85;0,85;0,05}	{0,9;0,95;0,05}	{0,85;0,85;0,05}	{0,95;0,95;0,95}	{0,05;0,05;0,05}	{0,95;0,65;0,65}
C2	{0,15}	{0,95}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,35}	{0,95}	{0,65}	{0,65}
C3	{0,95;0,95}	{0,15;0,95}	{0,85;0,85}	{0,65;0,85}	{0,05;0,05}	{0,85;0,85}	{0,85;0,85}	{0,35;0,35}	{0,85;0,85}	{0,95;0,95}
C4	{0,15;0,15}	{0,15;0,15}	{0,05;0,05}	{0,05;0,05}	{0,05;0,05}	{0,05;0,85}	{0,05;0,85}	{0,15;0,15}	{0,05;0,05}	{0,15;0,95}
C5	{0,15}	{0,95}	{0,85}	{0,05}	{0,85}	{0,85}	{0,85}	{0,15}	{0,05}	{0,15}
C6	{0,35}	{0,15}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,05}	{0,95}	{0,05}	{0,95}
C7	{0,15;0,15;0,95}	{0,95;0,95;0,95}	{0,85;0,85;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,95;0,95;0,95;}	{0,85;0,85;0,85}	{0,15;0,15;0,15}	{0,95;0,95;0,95;}	{0,95;0,95;0,95}
C8	{0,15}	{0,95}	{0,05}	{0,05}	{0,85}	{0,95}	{0,85}	{0,15}	{0,05}	{0,15}

Tablo 5.8. Normalize Kararsız Bulanık Karar Matrisi

C/A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}
A2	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,35;0,35;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,85;0,85}
A3	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,35;0,35;0,85}	{0,05;0,05;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,35;0,35;0,35}	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}
A4	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,35;0,35;0,85}	{0,05;0,05;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,35;0,85}	{0,05;0,05;0,05}
A5	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}
A6	{0,05;0,65;0,65}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}
A7	{0,05;0,05;0,05}	{0,35;0,35;0,35}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,95}	{0,05;0,05;0,05}
A8	{0,65;0,65;0,95}	{0,65;0,65;0,65}	{0,95;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,15}	{0,95;0,95;0,95}	{0,95;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,95}	{0,95;0,95;0,95}
A9	{0,65;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,65;0,65;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}
A10	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,35;0,35;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}
A11	{0,15;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,15}	{0,95;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,15}	{0,15;0,15;0,15}	{0,35;0,35;0,35}	{0,15;0,15;0,95}	{0,15;0,15;0,15}
A12	{0,15;0,95;0,95}	{0,95;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,15}	{0,15;0,15;0,15}	{0,95;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,15}	{0,95;0,95;0,95}	{0,95;0,95;0,95}
A13	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}
A14	{0,05;0,65;0,65}	{0,05;0,05;0,05}	{0,65;0,65;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}
A15	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}
A16	{0,05;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}
A17	{0,05;0,85;0,85}	{0,35;0,35;0,35}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,85}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,85;0,85;0,85}
A18	{0,95;0,95;0,95}	{0,95;0,95;0,95}	{0,35;0,35;0,35}	{0,15;0,15;0,15}	{0,15;0,15;0,15}	{0,95;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,15}	{0,15;0,15;0,15}
A19	{0,05;0,05;0,05}	{0,65;0,65;0,65}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,05;0,05;0,05}	{0,85;0,85;0,85}	{0,05;0,05;0,05}
A20	{0,65;0,65;0,95}	{0,65;0,65;0,65}	{0,95;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,95}	{0,15;0,15;0,15}	{0,95;0,95;0,95}	{0,95;0,95;0,95}	{0,15;0,15;0,15}

Tablo 5.9. Olasılıklı Kararsız Bulanık Karar Matrisi

C/A	C1	C2	C3	C4
A1	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}
A2	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,35 0,226;0,35 0,226;0,85 0,548}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A3	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,35 0,226;0,35 0,226;0,85 0,548}	{0,05 0,053;0,05 0,053;0,85 0,895}
A4	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,35 0,226;0,35 0,226;0,85 0,548}	{0,05 0,053;0,05 0,053;0,85 0,895}
A5	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A6	{0,05 0,037;0,65 0,481;0,65 0,481}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,053;0,05 0,053;0,85 0,895}
A7	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,35 0,333;0,35 0,333;0,35 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A8	{0,65 0,289;0,65 0,289;0,95 0,422}	{0,65 0,333;0,65 0,333;0,65 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}
A9	{0,65 0,277;0,85 0,362;0,85 0,362}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,65 0,302;0,65 0,302;0,85 0,395}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A10	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,35 0,226;0,35 0,226;0,85 0,548}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A11	{0,15 0,073;0,95 0,463;0,95 0,463}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}
A12	{0,15 0,073;0,95 0,463;0,95 0,463}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}
A13	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A14	{0,05 0,037;0,65 0,481;0,65 0,481}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,65 0,302;0,65 0,302;0,85 0,395}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A15	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A16	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,053;0,05 0,053;0,85 0,895}
A17	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,35 0,333;0,35 0,333;0,35 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,053;0,05 0,053;0,85 0,895}
A18	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,35 0,333;0,35 0,333;0,35 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}
A19	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,65 0,333;0,65 0,333;0,65 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A20	{0,65 0,289;0,65 0,289;0,95 0,422}	{0,65 0,333;0,65 0,333;0,65 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,15 0,073;0,95 0,463;0,95 0,463}

Tablo 5.9. Olasılıklı Kararsız Bulanık Karar Matrisi (devam ediyor)

C/A	C5	C6	C7	C8
A1	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}
A2	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}
A3	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,35 0,333;0,35 0,333;0,35 0,333}	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A4	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,040;0,35 0,280;0,85 0,680}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A5	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A6	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}
A7	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,048;0,05 0,048;0,95 0,905}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A8	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,15 0,120;0,15 0,120;0,95 0,760}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}
A9	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A10	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A11	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}	{0,35 0,333;0,35 0,333;0,35 0,333}	{0,15 0,120;0,15 0,120;0,95 0,760}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}
A12	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}
A13	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,029;0,85 0,486;0,85 0,486}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A14	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A15	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}
A16	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}
A17	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}
A18	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}
A19	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}	{0,85 0,333;0,85 0,333;0,85 0,333}	{0,05 0,333;0,05 0,333;0,05 0,333}
A20	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,95 0,333;0,95 0,333;0,95 0,333}	{0,15 0,333;0,15 0,333;0,15 0,333}

Olasılıklı Kararsız Bulanık ağırlıklı ortalama operatörü eşitlik 4.22 ile hesaplanır.

Hesaplamalar sonucu Tablo 5.10’da verilmiştir.

Tablo 5.10. Olasılıklı Kararsız Bulanık Ağırlıklı Karar Matrisi

C/A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,488 0,037	0,463 0,037	0,543 0,037	0,504 0,037	0,534 0,037	0,466 0,037	0,534 0,037	0,533 0,037
A2	0,365 0,007	0,016 0,037	0,316 0,028	0,019 0,037	0,020 0,037	0,017 0,037	0,403 0,007	0,402 0,007
A3	0,489 0,037	0,463 0,037	0,316 0,028	0,218 0,002	0,020 0,002	0,133 0,037	0,235 0,002	0,020 0,037
A4	0,489 0,037	0,463 0,037	0,316 0,028	0,218 0,002	0,020 0,002	0,017 0,037	0,273 0,008	0,020 0,037
A5	0,489 0,037	0,017 0,037	0,543 0,037	0,019 0,037	0,020 0,037	0,017 0,037	0,485 0,006	0,020 0,037
A6	0,224 0,009	0,017 0,037	0,543 0,037	0,218 0,002	0,534 0,037	0,017 0,037	0,534 0,037	0,533 0,037
A7	0,018 0,037	0,132 0,037	0,543 0,037	0,019 0,037	0,020 0,037	0,017 0,037	0,340 0,002	0,020 0,037
A8	0,452 0,035	0,291 0,037	0,709 0,037	0,058 0,37	0,700 0,037	0,629 0,037	0,359 0,011	0,700 0,037
A9	0,435 0,036	0,017 0,037	0,423 0,036	0,019 0,037	0,020 0,037	0,466 0,037	0,403 0,007	0,020 0,037
A10	0,489 0,037	0,017 0,037	0,316 0,028	0,019 0,037	0,020 0,037	0,017 0,037	0,403 0,007	0,020 0,037
A11	0,516 0,016	0,052 0,037	0,709 0,037	0,058 0,037	0,063 0,037	0,133 0,037	0,063 0,037	0,063 0,037
A12	0,516 0,016	0,625 0,037	0,065 0,037	0,058 0,037	0,700 0,037	0,052 0,037	0,700 0,037	0,700 0,037
A13	0,365 0,007	0,017 0,037	0,543 0,037	0,019 0,037	0,534 0,037	0,017 0,037	0,403 0,007	0,020 0,037
A14	0,224 0,009	0,017 0,037	0,423 0,036	0,019 0,037	0,020 0,037	0,017 0,037	0,534 0,037	0,020 0,037
A15	0,365 0,007	0,017 0,037	0,021 0,037	0,019 0,037	0,534 0,037	0,017 0,037	0,534 0,037	0,533 0,037
A16	0,365 0,007	0,017 0,037	0,543 0,037	0,218 0,002	0,534 0,037	0,017 0,037	0,534 0,037	0,533 0,037
A17	0,365 0,007	0,132 0,037	0,543 0,037	0,218 0,002	0,534 0,037	0,017 0,037	0,534 0,037	0,533 0,037
A18	0,653 0,037	0,625 0,037	0,163 0,037	0,058 0,037	0,063 0,037	0,629 0,037	0,063 0,037	0,063 0,037
A19	0,018 0,037	0,291 0,037	0,543 0,037	0,019 0,037	0,020 0,037	0,017 0,037	0,534 0,037	0,020 0,037
A20	0,452 0,035	0,291 0,037	0,709 0,037	0,336 0,011	0,063 0,037	0,629 0,037	0,700 0,037	0,063 0,037

Her alternatif için $h_{\gamma p}^+$ ve $h_{\gamma p}^-$ kullanılarak mesafe ölçüsü eşitlik 4.25 ile hesaplanır. Mesafe ölçüsü ile hesaplanan değerler Tablo 5.11 ve Tablo 5.12’de sırasıyla verilmiştir.(Ek 3)

$$h_{\gamma p}^+ = \{\{0,317; 0,317; 0,317\}, \{0,317; 0,317; 0,317\}, \{0,317; 0,317; 0,317\}, \{0,283; 0,283; 0,283\}, \\ \{0,317; 0,317; 0,317\}, \{0,317; 0,317; 0,317\}; \{0,050; 0,050; 0,050\}, \{0,017; 0,017; 0,017\}\}$$

$$h_{\gamma p}^- = \{\{0,017; 0,017; 0,017\}, \{0,017; 0,017; 0,017\}, \{0,017; 0,017; 0,017\}, \{0,03; 0,03; 0,761\}, \\ \{0,017; 0,017; 0,017\}, \{0,017; 0,017; 0,017\}, \{0,283; 0,283; 0,283\}, \{0,017; 0,017; 0,017\}\}$$

Tablo 5.13. Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS Sıralama

Alternatif	$d^h(A_i, A^+)$	$d^h(A_i, A^-)$	$F^h(A_i)$	Sıra
Türkiye	0,667	2,053	0	1
ABD	1,889	1,126	-2,284	20
İspanya	1,199	0,922	-1,350	8
İtalya	1,359	0,752	-1,672	11
Fransa	1,411	1,032	-1,614	10
Almanya	1,630	1,102	-1,909	17
İngiltere	1,511	0,754	-1,900	14
Çin	0,836	2,029	-0,266	2
İran	1,205	1,229	-1,209	6
Belçika	1,575	0,946	-1,902	15
Brezilya	1,184	1,329	-1,129	4
Rusya	1,518	1,637	-1,479	9
Kanada	1,269	1,290	-1,276	7
Hollanda	1,594	0,993	-1,907	16
İsviçre	1,869	1,367	-2,138	19
Portekiz	1,692	1,169	-1,969	18
Avusturya	1,592	1,069	-1,867	12
Hindistan	0,733	1,478	-0,380	3
İrlanda	1,533	0,831	-1,895	13
İsrail	1,104	1,065	-1,137	5

Tablo 5.13’de görüldüğü gibi önlem almada en başarılı ülkenin A1(Türkiye) ve en başarısız ülkenin A2(ABD) olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar ölüm oranları ile ilişkilendirildiğinde Türkiye en az ölüm oranına sahip altıncı ülkeyken ABD en fazla ölüm oranına sahip dokuzuncu ülkedir. Bu verilere göre daha fazla önlem almayı başarmış ülkelerin Covid-19 pandemi sürecini daha başarılı yürüttükleri görülmektedir. Çalışma kapsamında kullanılan yöntem ile elde edilen sonuçlar literatür incelendiğinde de anlamlı bulunmuştur. Ayrıca önlem almayan ya da daha az sayıda önlem alan ülkelerin sıralamada sonlarda yer aldığı belirlenmiştir. Dolayısıyla alınan önlemlerin

pandemi sürecinde hastalığın bulaş hızını yavaşlattığı ve pandemi sürecinin başarılı atlatılmasında yarar sağladığı söylenebilir.

5.3. Karşılaştırma Analizi

Çalışmada kullanılan Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS yöntemi ile elde edilen sonuçların karşılaştırılması amacı literatürde sıkça kullanılan ve etkinliği birçok değişik çalışmada gösterilmiş üç farklı sıralama yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Alternatifler öncelikli olarak skor fonksiyonu kullanılarak olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemi ile sıralanmış ardından kararsız bulanık TOPSIS ve klasik TOPSIS yöntemi ile sıralandırılmıştır. Alternatiflerin dört farklı yöntem ile sıralanması Tablo 5.14'de verilmiştir.

Tablo 5.14. Karşılaştırma Tablosu

Alternatif	Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS	Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS (skor)	Kararsız Bulanık TOPSIS	TOPSIS
Türkiye	1	1	1	1
ABD	20	16	18	16
İspanya	8	10	10	10
İtalya	11	11	13	11
Fransa	10	17	16	17
Almanya	17	7	7	7
İngiltere	14	20	20	20
Çin	2	2	2	2
İran	6	13	12	13
Belçika	15	19	19	19
Brezilya	4	14	15	14
Rusya	9	6	3	4
Kanada	7	12	11	12
Hollanda	16	18	17	18
İsviçre	19	8	9	9
Portekiz	18	4	6	6
Avusturya	12	3	5	5
Hindistan	3	9	8	8
İrlanda	13	15	14	15
İsrail	5	5	4	3

Olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemi sonucunda elde edilen alternatiflerin önem sırasına göre önlem alma konusunda en başarılı üç alternatif sırası ile, A1 (Türkiye), A8 (Çin) ve A18 (Hindistan) olarak belirlenmiştir. Skor fonksiyonu kullanılarak yapılan olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemi ile elde edilen en başarılı üç alternatif sırasıyla, A1 (Türkiye), A8 (Çin) ve A17 (Avusturya) alternatifleridir. Karşılaştırma analizi kapsamında kullanılan üçüncü yöntem olan kararsız bulanık TOPSIS yönteminde en başarılı üç ülke ise A1 (Türkiye), A8 (Çin) ve A12 (Rusya) olarak belirlenmiştir. Kullanılan son yöntem olan klasik TOPSIS yönteminde en başarılı üç alternatif sırasıyla A1 (Türkiye), A8 (Çin) ve A20 (İsrail) alternatifleri olarak belirlenmiştir. Buna göre, çalışma kapsamında kullanılan olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemi ile elde edilen önem sıralaması literatürde sıkça kullanılan ve etkinliği bilinen kararsız bulanık TOPSIS ve klasik TOPSIS yöntemleriyle karşılaştırıldığında , yöntemler arası tutarlı sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Çalışmada kullanılan olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemi ile elde edilen en başarılı alternatif olan A1 (Türkiye) alternatifi kararsız bulanık TOPSIS ve klasik TOPSIS yöntemleri sonucunda da en başarılı alternatif olarak belirlenmiştir. Olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yönteminde ikinci düzeyde bulunan A8(Çin) alternatifi kararsız bulanık TOPSIS ve klasik TOPSIS yöntemlerinde de ikinci önem düzeyinde bulunmuştur. Olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yönteminde üçüncü önem sıralamasında olan A18(Hindistan) alternatifi kararsız bulanık TOPSIS ve klasik TOPSIS yöntemlerinde sekizinci önem düzeyinde yer almaktadır .Bu sonuçlar ışığında, çalışmada kullanılan olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yönteminin tutarlılığı ve etkinliği açıkça ortaya konmuştur.

Tablo 5.15. Karşılaştırma Analizi Spearman Rank Korelasyon Sonuçları

		Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS	Olasılıklı Kararsız Bulanık TOPSIS (skor)	Kararsız Bulanık TOPSIS	TOPSIS
Olasılıklı Bulanık TOPSIS	Kararsız	1	0,472	0,555	0,541
Olasılıklı Bulanık (skor)	Kararsız TOPSIS	0,472	1	0,974	0,986
Kararsız TOPSIS	Bulanık	0,555	0,974	1	0,988
TOPSIS		0,541	0,986	0,988	1

$p < \alpha = 0,05$ olup, korelasyonlardan hepsi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tüm korelasyon testlerinde ilişki yoktur hipotezi red edilmiştir. Dolayısıyla olasılıklı Kararsız bulanık TOPSIS (skor) ile hesaplanan alternatif sıralaması olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemiyle bulunan sıralamalar ilişkilidir. En düşük korelasyon Olasılıklı Kararsız bulanık TOPSIS (skor) ve olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemi arasında olup 0,472'dir.

A1 (Türkiye) alternatifi tüm sıralamalarda en başarılı alternatif olarak tespit edilmiştir. Yine aynı şekilde A8(Çin) alternatifi tüm sıralamalarda ikinci en başarılı alternatif olarak belirlenmiştir. En başarılı üçüncü alternatif olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yönteminde A18 (Hindistan), olasılıklı kararsız bulanık TOSIS(skor) yöntemi A17(Avusturya), kararsız bulanık TOPSIS yönteminde A12(Rusya) ve son olarak klasik TOPSIS yönteminde ise A20(İsrail) olmuştur. Covid-19 pandemisinde kaydedilen ölüm oranlarına bakıldığında bu dört farklı ülke içerisinde en az yüzde ölüm oranına sahip ülkenin Hindistan olduğu görülmektedir. Bu durum olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yönteminde yapılan sıralamanın etkin ve doğru sonuçlar sağladığı açıktır.

6.SONUÇ

Bu çalışmada son yıllarda insanoğlunu yakından etkileyen Covid-19 pandemi sürecinde, 20 farklı ülkenin Covid-19 pandemisinde uyguladıkları ya da uygulamadıkları önlemler bazından olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS yöntemi ile sıralanması amaçlanmıştır. Değerlendirme süreci DSÖ 'den 6 Ocak 2020-20 Nisan 2020 tarihleri arasındaki alınan verilerden elde edilen bilgilere göre yapılmıştır. Alınan önlemler ve tedbirler üzerinden bir değerlendirme yapılarak ileride yaşanabilecek pandemi koşullarında ülkelerin hangi önlemleri alarak pandemi sürecini daha iyi yönetebileceklerini ve ne ölçüde etkilenebileceği saptanmak istenmiştir.

Geçmişte yaşanan pandemi süreçlerinde toplumsal ve kişisel önlemlerin alınmasının hastalığın yayılma hızını yavaşlattığı çalışmalarla ortaya konmuştur. Covid-19 pandemisinde de alınan önlemler Covid-19 bulaş hızını yavaşlatmayı başarmış ve ülkelerdeki vaka ve ölüm sayılarını azaltmıştır. Alınan tedbir ve önlemlerin önemi anlaşılmış daha sıkı ve katı kurallar getirilerek pandemi sürecine karşı daha başarılı süreçler yaşanmıştır.

Dünya ülkelerindeki kültürel, ekonomik vb. gibi çeşitli nedenlerle her ülke kendi imkanları doğrultusunda önlem çalışmaları yürütmüş ve Covid-19 pandemi sürecini farklı şekillerde yaşamıştır. Fakat çok açıkça görülmektedir ki alınan her önlem Covid-19 bulaş hızını yavaşlatmaya ve ölüm sayılarında azalış görülmesine neden olmuştur.

Olasılıklı kararsız bulanık kümeler gerçek problemlerin devamlı artan karmaşıklığı, karar vericilerin kararsızlıkları ve karar vericilerin tercihlerinin kesin değerlerle tam ve doğru bir şekilde ölçülememesi sebebi ile ortaya atılmış bir fikirdir.

Çalışmada Covid-19 pandemi sürecindeki ölüm sayılarının tam olarak bilinmemesi ya da ülkelerin önlemleri uygulama düzeylerinin kesinliğinden emin olunamaması gibi sebeplerden dolayı olasılıklı kararsız bulanık TOPSIS metodu kullanılmıştır. Karşılaştırma analizi üç farklı yöntem ile yapılmış ve karşılaştırma analizi sonuçları değerlendirilmiş yöntemin doğruluğu kanıtlanmıştır.

Çalışmadan elde edilen veriler ile ülkelerin Covid-19 pandemisindeki ölüm sayıları ilişkilendirildiğinde daha fazla önlem almayı başarmış ülkelerin Covid-19 pandemi sürecinde daha az ölüm sayılarına sahip olduğu görülmektedir. Bu durum alınan önlem ve tedbirlerin Covid-19 bulaş hızını yavaşlatmayı başardığının bir kanıtıdır.

Bu alışma değerlendirme kriterleri, ülke sayısı ve zaman aralığı kısıtlarına sahip olmasına rağmen ileriki dönemlerde ülkelerin mevcut veya olası pandemilerden etkilenme düzeylerinin takibi ve uygulanacak yeni çalışmalar için çalışmada kullanılan yöntem yol gösterici niteliktedir.

KAYNAKLAR

- [1] "Coronavirus disease (Covid-19) pandemic,". World Health Organization. (Accessed: Mar. 12, 2023).
- [2] H. Ünlü and E. Çiçek, "Salgın hastalıklardan koruma ve kontrol önlemleri, covid-19 pandemisi ile mücadele ve yaşanan güçlükler," *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, vol. 8, no. 1, pp. 101-107, 2021. doi: 10.31125/hunhemsire.907978
- [3] A. Özer and C. Korkut, "Küresel salgının anatomisi insan ve toplumun geleceği," *Türkiye Bilimler Akademisi*, 2020. doi: 10.53478/tuba.2020.023.
- [4] "Anadolu Ajansı".Anadolu Ajansı. .aa.com.tr/tr/info/infografik/18355 (Accessed :Mar. 12, 2023).
- [5] H. Kaçak and M. S. Yıldız, "Stringency of government responses to COVID-19 and initial results: A comparison between five European countries and Turkey," *Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology*, vol. 77, no. 2, pp. 233–242, 2020, doi: 10.5505/turkhijyen.2020.60487.
- [6] M. Chinazzi et al., "The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak," *Science*, vol. 368, no. 6489, pp. 395–400, Mar. 2020, doi: 10.1126/science.aba9757.
- [7] K. Meier et al., "Public perspectives on protective measures during the COVID-19 pandemic in the Netherlands, Germany and Italy: A survey study," *Plos One*, vol. 15, no. 8, Aug. 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0236917.
- [8] Y. Bruinen de Bruin et al., "Initial impacts of global risk mitigation measures taken during the combatting of the Covid-19 pandemic," *Safety Science*, vol. 128, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.ssci.2020.104773.

- [9] T. P. B. Thu, P. N. H. Ngoc, N. M. Hai, and L. A. Tuan, "Effect of the social distancing measures on the spread of COVID-19 in 10 highly infected countries," *Science of The Total Environment*, vol. 742, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140430.
- [10] P. Deb, D. Furceri, J. Ostry, and N. Tawk, "The effect of containment measures on the Covid-19 pandemic" *International Monetary Fund* August 2020.
- [11] B. Ertit Taştan, E. Beyzi, and B. Bakır, "Covid-19 pandemisi ve eş nüfuslu ülkelerin durum kıyaslaması," *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, vol.6, no.2, pp.24-32, May 2021, doi: 10.52881/Gsbdergi.826411.
- [12] W. E. Parmet and M. S. Sinha, "Covid-19 The Law and Limits of Quarantine," *New England Journal of Medicine*, Mar. 2020, doi: 10.1056/nejmp2004211.
- [13] A. Paul, S. Chatterjee, and N. Bairagi, "Prediction on Covid-19 epidemic for different countries: Focusing on South Asia under various precautionary measures," Apr. 2020, doi: 10.1101/2020.04.08.20055095.
- [14] V. Alfano and S. Ercolano, "The efficacy of lockdown against Covid-19: a cross-country panel analysis," *Applied Health Economics and Health Policy*, vol. 18 no. 4, pp. 509–517, Jun. 2020, doi: 10.1007/s40258-020-00596-3.
- [15] I. Kamenidou, A. Stavrianea, and C. Liava, "Achieving a Covid-19 free country: citizens preventive measures and communication pathways," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 13, Jul. 2020, doi: 10.3390/ijerph17134633.
- [16] S. Davalgi, M. Undi, R. Annadani, and A. S. Nawaz, "Comparison of measures adopted to combat Covid 19 pandemic by different countries in WHO regions," *Indian Journal of Community Health*, vol. 32, pp. 288–299, Jan. 2020, doi: 10.47203/ijch.2020.v32i02supp.023.

- [17] A. Imtyaz , A. Haleem and M. Javaid “Analysing governmental response to the Covid-19 pandemic,” *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, vol. 10, no. 4, pp. 504–513, Oct. 2020, doi: 10.1016/j.jobcr.2020.08.005.
- [18] A. Sarwar and M. Imran, “Prioritizing infection prevention and control activities for sars-cov-2 (Covid-19): a multi-criteria decision-analysis method,” *Journal of Healthcare Leadership*, vol. 13, pp. 77–84, Feb. 2021, doi: 10.2147/jhl.s292606.
- [19] A. Çalış Boyacı, “Which OECD countries are advantageous in fight against Covid-19?,” *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, vol. 37 no. 1, Apr. 2021.
- [20] T. Arsu “Ülkelerin Covid-19 pandemisine karşı mücadelesinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi”, *Akademik İzdüşüm Dergisi*, vol 6, no.1, pp. 128-140.
- [21] R. Waitzberg et al., “Early health system responses to the Covid-19 pandemic in Mediterranean countries: A tale of successes and challenges,” *Health Policy*, Oct. 2021, doi: 10.1016/j.healthpol.2021.10.007.
- [22] C. Wang, H. Zhang, Y. Gao, and Q. Deng, “Comparative Study of Government Response Measures and Epidemic Trends for Covid-19 Global Pandemic,” *Risk Analysis*, Sep. 2021, doi: 10.1111/risa.13817.
- [23] H. Ünlü and E. Çiçek, "Salgın hastalıklardan koruma ve kontrol önlemleri, Covid-19 pandemisi ile mücadele ve yaşanan güçlükler," *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, vol. 8, no. 1, pp. 101-107, 2021. doi: 10.31125/hunhemsire.907978
- [24] P. Nouvellet et al., “Reduction in mobility and Covid-19 transmission,” *Nature Communications*, vol. 12 no. 1, p. 1090, Feb. 2021, doi: 10.1038/s41467-021-21358-2.
- [25] H. Takeuchi and R. Kawashima, “Disappearance and re-emergence of influenza during the Covid-19 pandemic: association with infection control measures,” *Viruses*, vol. 15 no. 1, p. 223, Jan. 2023, doi: 10.3390/v15010223.

- [26] S. Rajan et al., “What have European countries done to prevent the spread of Covid-19? Lessons from the Covid-19 Health system response monitor,” *Health Policy*, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.healthpol.2022.03.005.
- [27] S. Bourdin, S. B. Ben Miled, and J. Salhi, “The Drivers of Policies to Limit the Spread of Covid-19 in Europe,” *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 15, no. 2, p. 67, Feb. 2022, doi: 10.3390/jrfm15020067.
- [28] Z. Wang and J. Li, “Correlation coefficients of probabilistic hesitant fuzzy elements and their applications to evaluation of the alternatives,” *Symmetry*, vol. 9, no. 11, p. 259, Nov. 2017, doi: 10.3390/sym9110259.
- [29] S. Zhang, Z. Xu, and Y. He, “Operations and integrations of probabilistic hesitant fuzzy information in decision making,” *Information Fusion*, vol. 38, pp. 1–11, Nov. 2017, doi: 10.1016/j.inffus.2017.02.001.
- [30] C. Song, Z. Xu, and H. Zhao, “A novel comparison of probabilistic hesitant fuzzy elements in multi-criteria decision making,” *Symmetry*, vol. 10, no. 5, pp. 177–177, May 2018, doi: 10.3390/sym10050177.
- [31] X. Tian, M. Niu, J. Ma, and Z. Xu, “A Novel TODIM with probabilistic hesitant fuzzy information and its application in green supplier selection,” *Complexity*, vol. 2020, pp. 1–26, Dec. 2020, doi:10.1155/2020/2540798.
- [32] X. Sha, C. Yina, Z. Xu, and S. Zhang, “Probabilistic hesitant fuzzy TOPSIS emergency decision-making method based on the cumulative prospect theory,” *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, pp. 1–17, Jan. 2021, doi: 10.3233/jifs-201119.
- [33] “Covid-19 Rehberi” , covid19.saglik.gov.tr. , covid19.saglik.gov./TR-66301/covid-19-rehberi (Accessed : 12 March 2023)
- [34] S. A. Nemli and T. Demirdal, “Ortadoğu solunum yetmezliği sendromu koronavirüsü,” *Kocatepe Tıp Dergisi*, vol. 17, no. 2, Apr. 2016, doi: 10.18229/ktd.04518.

[35] “Covid-19 Rehberi”, covid19.saglik.gov.tr. .covid19.saglik.gov./TR-66301/covid-19-rehberi.html

[36] F. Budak and Ş. Korkmaz, “Covid-19 pandemi sürecine yönelik genel bir değerlendirme: Türkiye örneği,” *Sosyal Araştırmalar ve Yönetim Dergisi*, no. 1, pp.62-79, doi:10.35375/sayod.738657 .

[37] E.Edwards, “How does the new coronavirus spread?” NBC News; NBC News. (2020, January 24). nbcnews.com/health/health-news/how-does-new-coronavirus-spread-n1121856.

[38] Türken, M. and Köse, Ş. (2020). “Covid-19 Transmission and Prevention”. *The Journal of Tepecik Education and Research Hospital*, vol.30, no.2, pp.36-42, 2020, doi: 10.5222/terh.2020.02693.

[39] “Salgına karşı dünya hangi önlemleri aldı, Türkiye neler yaptı,” Aa.com.tr. aa.com/tr/dunya/salgina-karsi-dunya-hangi-onlemleri-aldi-turkiye-neler-yapti/1811298.(Accessed: March 2023)

[40] “Covid-19 salgınında hangi ülke ne durumda?” BBC News.com bbc.com/turkce/haberler-dunya-56581663. (Accessed: April 1, 2023)

[41] Ç. Üstün and S. Özçiftçi “ Effects of Covid-19 pandemic on social life and ethical plane : an evaluation study”. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*,vol.25, no.1,pp. 142–153. doi: 10.21673/anadoluklin.721864

[42] A. Sarıyıldız, M. T. Paşaoğlu, and M. E. Yılmaz, “Türkiye, Çin, ABD, Fransa Sağlık Sistemleri ve Covid-19 Politikaları,” *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, Feb. 2021, doi:10.37989/gumussagbil.818483.

[43] M. Çöl "İtalya'da sağlık sistemi ve Covid-19 pandemisi yanıtı." *Toplum Ve Hekim*,vol.36, no.5, pp.388 - 400, 2021.

[44] A. Davas, "İspanya sağlık sistemi ve Covid-19," *Toplum Ve Hekim* , vol. 37,no. 4, pp. 282–302, Temmuz 2021.

[45] Ő. Zavalisiz and F. Kirişik, "Ulusal krizle m¼cadelede federalizm: Covid-19 krizi ¼rneđinde Almanya'da y¼netim yapısı ve sorunlar," *Akademik İncelemeler: Sakarya ¼niversitesi Sosyal Bilimler Enstit¼s¼ Dergisi*,vol.17, no.1, pp.74-87, Apr. 2022, doi: 10.17550/akademikincelemeler.1053031.

[46] M. Shafiqul Alam Helal, "Virus and Covid 19 spread: in the light of holy Quran and Hadith," *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, vol. 07, pp. 518–525, Mar. 2020.

[47] A.Mut "Covid-19 Pandemisinde İngiltere sağlık sistemi," *Toplum ve Hekim* , vol.36, no.5, pp.350 - 365, 2021.

[48] S. Kılıç "Covid-19 pandemisinde Belçika." *Toplum ve Hekim*,vol.37, no.1, pp.11 - 25, 2022.

[49] B. Tokuç "Covid-19 Pandemisinde sağlık sistemleri: Portekiz ¼rneđi." , *Toplum Ve Hekim* ,vol.37, no.1, pp.55 - 68, 2022.

[50] ¼. ¼zkan "Brezilya'nın Covid-19 pandemisine y¼nelik yanıtları." , *Toplum Ve Hekim* vol.37,no.3, pp.200 - 230, 2022.

[51] C. K¼se ,S. ¼nal "Covid-19 Pandemisi ve Kanada." *Toplum Ve Hekim*, vol.36, no.5, pp.373 - 387, 2021.

[52] ¼. Bakar "Rusya Federasyonu'nda Covid-19 Pandemisi." *Toplum Ve Hekim*, vol.36, no.4, pp.277 - 287, 2021.

[53] ¼. Tekbaş "Covid-19 Pandemisinde Hindistan." *Toplum Ve Hekim*, vol.36, no.6, pp.470 - 480, 2021.

[54]“İsviçre’de Covid-19 pandemisi” Wikipedia.org, 2020. wikipedia.org/wiki/%C4%B0svi%C3%A7re%27de_COVID_19_pandemisi (Accessed Apr. 30, 2023).

[55] Ö. Turunç "İsrail Sağlık Sistemi'nin Covid-19 pandemisine yanıtı." *Toplum Ve Hekim*, vol.36, no.5, pp.342 - 349, 2021.

[56] “Fachinformationen Und Rechtliches Zu COVID-19 İn Österreich,” Sozialministerium/Corona/Fachinformationen.

[57] L. Lyne., “Coronavirus latest as Government orders all pubs to close and strongly advises against house parties”. *Dublin Live. 15 de marzo. Recuperado de:* dublinlive.ie/news/dublin/coronavirus-latest-government-orders.-pubs17928776.

[58] Etcı H "Hollanda’da Covid-19 salgınının işgücü piyasasına etkisi." *Anadolu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, vol.23, pp.356 - 385, 2022. doi: 10.53443/Anadoluibfd.1172775

[59] Y. Demirhan and M. Korkutan, “Türkiye’nin Covid-19 pandemi krizi ile mücadele performansı üzerine bir inceleme,” *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, Dec. 2022, doi:10.54688

[60] M. Kabak and B. Erdebilli, “Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri”, vol.1, pp. 1–13, 2021.

[61] Y. T. İç and K. Atalay. , "Kararsız bulanık TOPSIS yöntemi ile endüstriyel robot seçimi," *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* , Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, pp.129-140, 2021.

[62] A. Şahin and E. Bilgin Sarı. “Entropi tabanlı TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle Bistİmalat işletmelerinin finansal ve borsa performanslarının karşılaştırılması”. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*. vol 12, no.2, pp. 255-270.

[63] A. Kar, Ö. Özer, And K. Avcı, “Acil Servislerin TOPSIS Ve gri ilişkisel analiz yöntemleriyle değerlendirilmesi,” *Akademik Araştırmalar Ve Çalışmalar Dergisi* ,pp. 442–459, Nov. 2018, doi: 10.20990/Kilisiibfakademik.438473.

[64] C. Song, H. Zhao, Z. Xu, and Z. Hao, “Interval-valued probabilistic hesitant fuzzy set and its application in the Arctic geopolitical risk evaluation,” *International Journal of Intelligent Systems*, vol. 34, no. 4, pp. 627–651, Nov. 2018, doi: 10.1002/int.22069.

[65] Y. Hu and Z. Pang, “A novel similarity-based multi-attribute group decision-making method in a probabilistic hesitant fuzzy environment,” *IEEE* , vol. 10, pp. 110410–110425, 2022, doi:10.1109/access.2022.3215232.

EKLER

EK 1: Anadolu Ajansı Haberi (20 Nisan 2020)

Ülkelerin Kovid-19'la mücadele için attığı adımlar

Cin'de ortaya çıkan yeni bir koronavirüsün (Kovid-19) küresel salgına dönmesiyle dünya büyük bir sınavla karşı karşıya kaldı. Ülkeler sağlık hizmetlerinden çalışma hayatına, ekonomiden eğitim kurumlarına kadar pek çok alanda tedbirler aldı

PANDEMİDEN EN YOLUN ETKİLENEN ÜLKELER

● Hayır
● Evet
● Kısmen
— Varı yok

	TÜRKİYE	ABD	ALMANYA	İTALYA	FRANSA	ALMANYA	İNGİLTERRE	ÇİN	İRAN	BELGİKA	BREZİLYA	RUSYA	KANADA	HOLLANDA	İSVİÇRE	PORTUGAL	AVUSTURYA	HİNDİSTAN	İRLANDA	İSRAİL	
Sınır kapanılabiliyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Diğer hat uçakları kapatılıyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
İç hat uçakları etkileniyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Seyahatler için sınırlar uygulanıyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sokaklara çıkmaya yasaklar uygulanıyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
İş yerleri kapanıyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Okullar için maske zorunlu mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Koronavirüs testi ücretsiz mi?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Koronavirüs tedavisi ücretsiz mi?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Özellikle maske dağıtılıyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Medikal ekipman yeterli mi?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Finansal ekipman yeterli mi?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sehalet maske takma zorunluluğu var mı?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sağlık çalışanlarına ek maddi destek veriliyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hastanelerde yatak sayısı yeterli mi?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hastanelerde yoğun bakım ünitesi sayısı yeterli mi?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hastanelerde ilaç yeterli mi?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tıbbi ekipman yeterli mi?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Kaç vatandaşın diğer ülkelerde tahmini sayısı?	25 BİN	81 BİN	24 BİN	90 BİN	148 BİN	240 BİN	75 BİN	145 BİN	—	8 BİN	11 BİN	150 BİN	5 BİN	9 BİN	27 BİN	25 BİN	75 BİN	121 BİN	250	—	
Kaç ülkeye tıbbi malzeme ihracatı yapıldı?	30	11	—	3	5	1	128	—	—	—	—	10	—	1	5	—	1	31	—	1	
Özel sektöre vergi destekleri veriliyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Karını bankadan zorda olan firmalara kredi destekleri veriliyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
İhtiyaç sahiplerine maddi destek veriliyor mu?	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

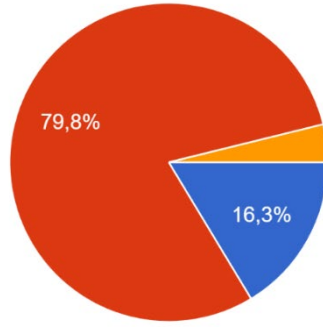
ANKARA

10

EK 2:Anket soruları ve sonuçları

Lütfen yaş aralığı seçiniz.

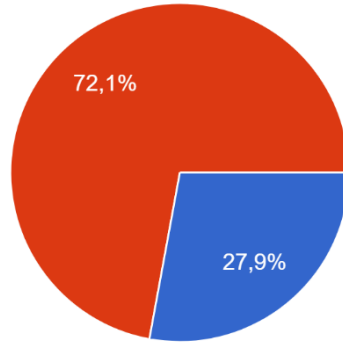
104 yanıt



- 20 yaş altı
- 20 yaş-65 yaş
- 65 yaş ve üstü

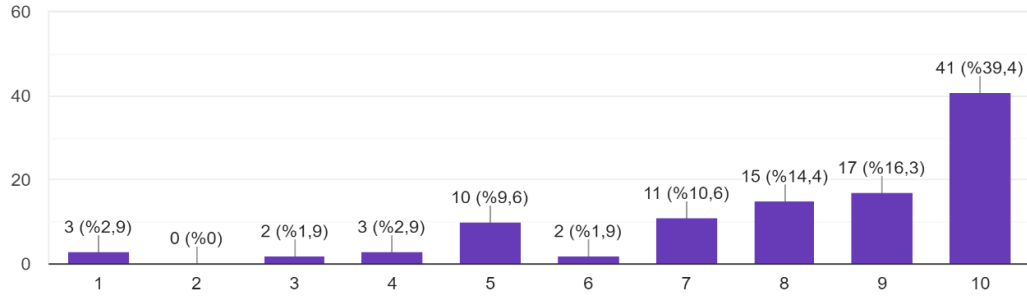
Sağlık sektöründe mi çalışıyorsunuz?

104 yanıt



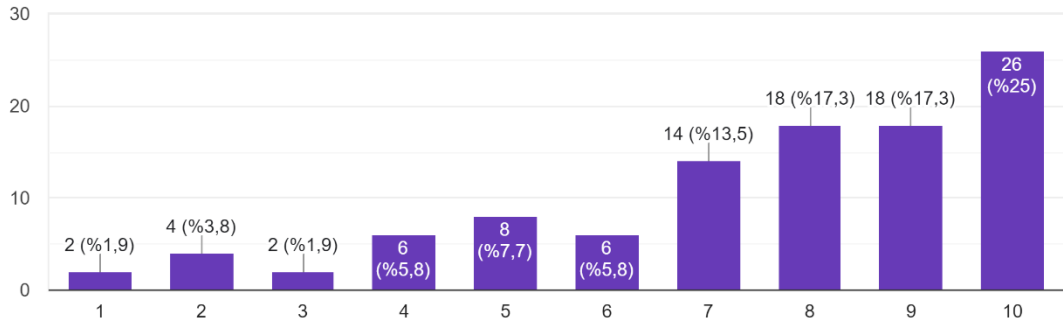
- EVET
- HAYIR

1.a)Sınır kapılarının kapatılması b)Dış hatların uçuşlara kapatılması c)Şehirlerarası seyahat kısıtlanması yukarıda alınan önlemler covid19 kaps...r önemli belirleyiniz.(1 en önemsiz- 10 en önemli)
104 yanıt



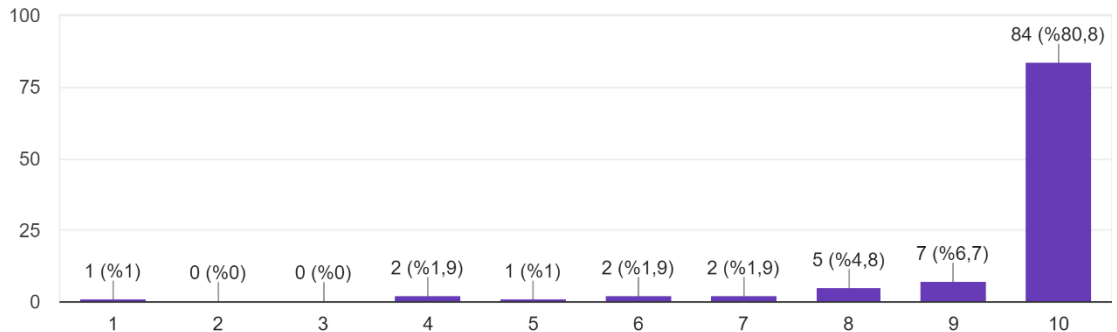
2)Sokağa çıkma yasağı veya kısıtlanması önlemi sizin için ne kadar önemli. (1 en önemsiz- 10 en önemli)

104 yanıt



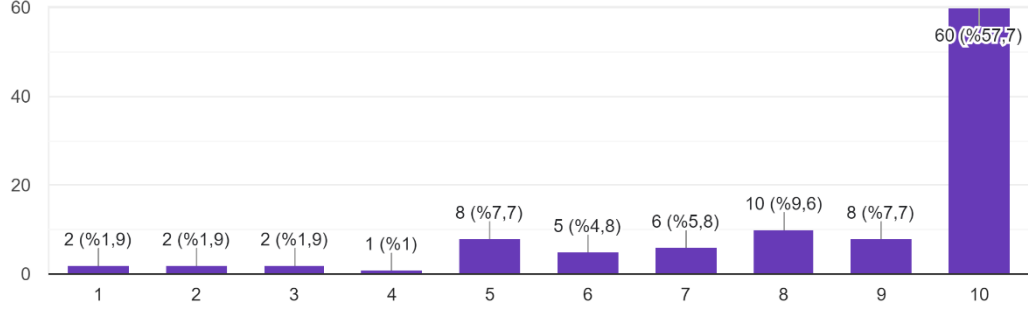
3.Covid19 testi ve tedavisinin ücretsiz olması sizin için ne kadar önemli (1 en önemsiz- 10 en önemli)

104 yanıt



4.Ücretsiz maske dağıtılması ve maske miktarı yeterliliği kriteri sizin için ne kadar önemli (1 en önemsiz- 10 en önemli)

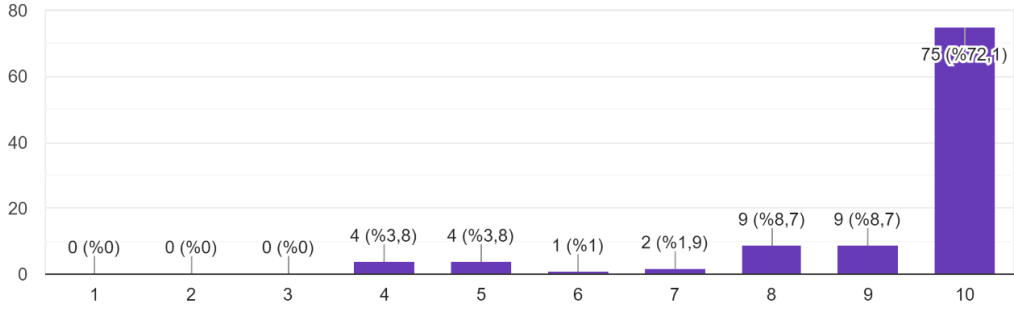
104 yanıt



5.Tıbbi ekipman yeterliliği (covid19 kapsamında) sizin için ne kadar önemli bir kriter lütfen seçiniz.

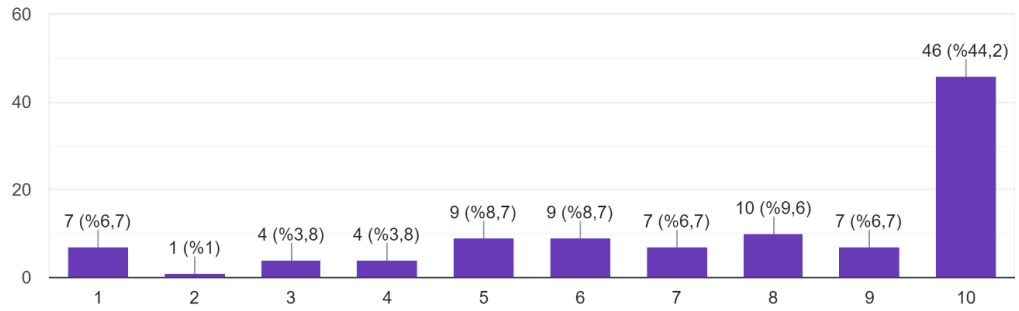
(1 en önemsiz- 10 en önemli)

104 yanıt



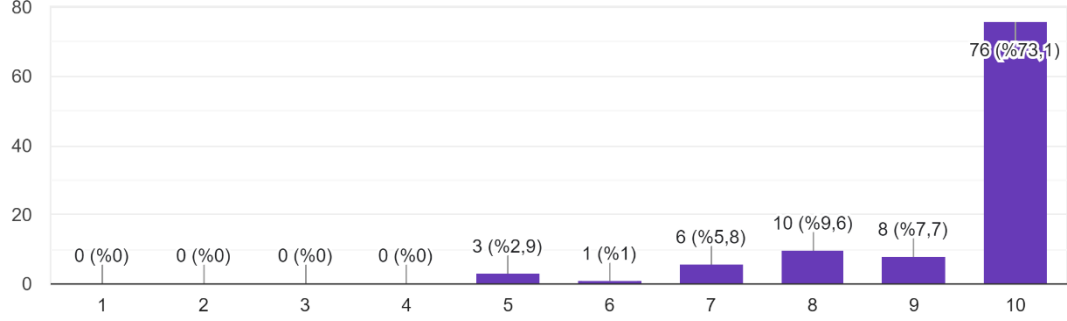
6.Sokakta maske takma zorunluluğu covid19 pandemisinde ne kadar önemli bir kriter (1 en önemsiz- 10 en önemli)

104 yanıt



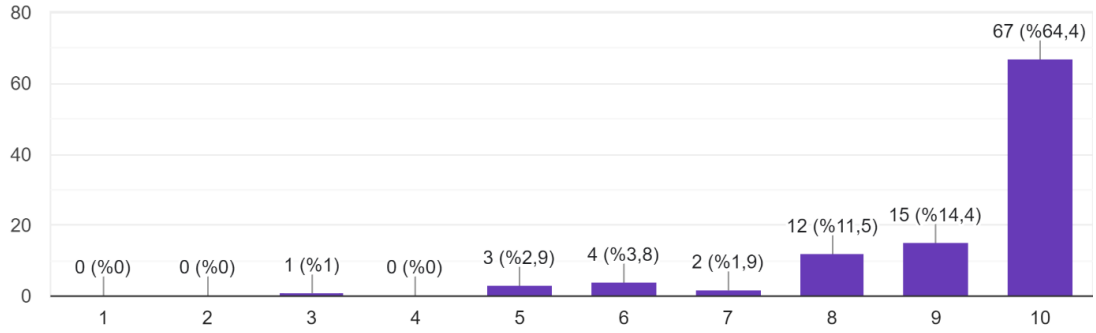
7.a)Hastanelerde yatak sayısı yeterliliği b)Hastanelerde yoğun bakım ünite sayısı yeterliliği
c)Hastanelerde ilaç yeterliliği yukarıda belirtilen ...i kriterler belirleyiniz.(1 en önemsiz- 10 en önemli)

104 yanıt



8)Tanı kiti miktarı yeterliliği covid19 kapsamında ne kadar önemli bir kriter (1 en önemsiz- 10 en önemli)

104 yanıt



EK 3: Mesafe Ölçüsü Değerleri

Tablo 5.11. Mesafe Ölçüsü Değerleri (h_{yp}^+)

C/A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,033	0,033	0,033	0,000	0,033	0,033	0,233	0,267
A2	0,169	0,300	0,208	0,267	0,300	0,300	0,258	0,269
A3	0,033	0,033	0,208	0,346	0,300	0,200	0,268	0,000
A4	0,033	0,033	0,208	0,346	0,300	0,300	0,208	0,000
A5	0,033	0,300	0,033	0,267	0,300	0,300	0,276	0,000
A6	0,107	0,300	0,033	0,346	0,033	0,300	0,233	0,267
A7	0,300	0,200	0,033	0,267	0,300	0,300	0,302	0,000
A8	0,114	0,100	0,000	0,233	0,000	0,000	0,245	0,300
A9	0,052	0,300	0,087	0,267	0,300	0,033	0,258	0,000
A10	0,033	0,300	0,208	0,267	0,300	0,300	0,258	0,000
A11	0,184	0,267	0,000	0,233	0,267	0,200	0,000	0,033
A12	0,184	0,000	0,267	0,233	0,000	0,267	0,267	0,300
A13	0,169	0,300	0,033	0,267	0,033	0,300	0,258	0,000
A14	0,107	0,300	0,087	0,267	0,300	0,300	0,233	0,000
A15	0,169	0,300	0,300	0,267	0,033	0,300	0,233	0,267
A16	0,169	0,300	0,033	0,346	0,033	0,300	0,233	0,267
A17	0,169	0,200	0,033	0,346	0,033	0,300	0,233	0,267
A18	0,000	0,000	0,200	0,233	0,267	0,000	0,000	0,033
A19	0,300	0,100	0,033	0,267	0,300	0,300	0,233	0,000
A20	0,114	0,100	0,000	0,323	0,267	0,000	0,267	0,033

Tablo 5.12. Mesafe Ölçüsü Değerleri(h_{yp}^-)

C/A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
A1	0,267	0,167	0,267	0,346	0,267	0,267	0,000	0,267
A2	0,269	0,100	0,191	0,257	0,000	0,000	0,180	0,269
A3	0,267	0,167	0,191	0,000	0,000	0,100	0,346	0,000
A4	0,267	0,167	0,191	0,000	0,000	0,000	0,254	0,000
A5	0,267	0,100	0,267	0,257	0,000	0,000	0,198	0,000
A6	0,202	0,100	0,267	0,000	0,267	0,000	0,000	0,267
A7	0,000	0,000	0,267	0,257	0,000	0,000	0,379	0,000
A8	0,242	0,100	0,300	0,268	0,300	0,300	0,323	0,300
A9	0,248	0,100	0,226	0,257	0,000	0,267	0,180	0,000
A10	0,267	0,100	0,191	0,257	0,000	0,000	0,180	0,000
A11	0,284	0,067	0,300	0,268	0,033	0,100	0,233	0,033
A12	0,284	0,200	0,033	0,268	0,300	0,033	0,033	0,300
A13	0,269	0,100	0,267	0,257	0,267	0,000	0,180	0,000
A14	0,202	0,100	0,226	0,257	0,000	0,000	0,000	0,000
A15	0,269	0,100	0,000	0,257	0,267	0,000	0,000	0,267
A16	0,269	0,100	0,267	0,000	0,267	0,000	0,000	0,267

A17	0,269	0,000	0,267	0,000	0,267	0,000	0,000	0,267
A18	0,300	0,200	0,100	0,268	0,033	0,300	0,233	0,033
A19	0,000	0,100	0,267	0,257	0,000	0,000	0,000	0,000
A20	0,242	0,100	0,300	0,023	0,033	0,300	0,033	0,033