



ARAŞTIRMA MAKALESİ  
RESEARCH ARTICLE  
CBU-SBED, 2023, 10 (4): 296-302

## Covid-19 Pandemi Döneminde Sağlık Hizmetlerinde 4.0 Uygulamalarına İlişkin Kullanımın Çok Kriterli Karar Verme İle Değerlendirilmesi

### Evaluation of the Use of Health 4.0 Applications in the Covid-19 Pandemic Period by Multi-Criteria Decision Making

İsa Aydoğan<sup>1</sup>, Hazal Akbal<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı Öğrencisi, Niğde, Türkiye

<sup>2</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Niğde, Türkiye

e-mail: aydoganisa51@gmail.com, hazalakbal@ohu.edu.tr

ORCID: 0009-0002-9385-9051

ORCID: 0000-0002-5129-9773

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Hazal AKBAL

Gönderim Tarihi / Received: 29.03.2023

Kabul Tarihi / Accepted: 24.10.2023

DOI: 10.34087/cbusbed.1272921

#### Öz

**Giriş ve Amaç:** İlk olarak 2019 yılında ortaya çıkan covid-19 yüksek ölümlere neden olarak sağlık başta olmak üzere eğitim, ekonomi gibi farklı ve birçok sektörü etkisi altına alması ile birlikte küresel salgın olarak ilan edilmiştir. Salgın yayılımının azaltılması amacıyla ortaya konulan sosyal izolasyon uygulamasıyla sağlık hizmetlerine erişim de kısıtlanmıştır. Bu anlamda sağlık 4.0 uygulamaları sağlık hizmetlerinin yeniden yapılanmasını sağlamıştır. Mobil uygulamalar ve çeşitli giyilebilir teknoloji ürünleri bu süreçte bireylerin sağlık hizmetlerine zaman ve yer kavramını ortadan kaldırarak erişebilmelerine imkân sağlamıştır. Çalışmanın amacı covid-19 pandemisinde üniversite öğrencilerinin tercihleri doğrultusunda sağlık 4.0 uygulamalarına ilişkin kullanımın önceliklendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinden olan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılmıştır. AHP, karmaşık karar problemlerini analiz etmek için karar kriterlerini hiyerarşik bir yapıda sunmaktadır. Çalışma kapsamında değerlendirilen 3 kriter ve 10 alt kriterin AHP ile karşılaştırılarak önceliklendirilmesi sağlanmıştır.

**Bulgular:** Pandemi döneminde kullanılan sağlık 4.0 uygulamaları içerisinde %61 oranı ile mobil uygulamalar öncelikli önem değerine sahip kriter olarak tespit edilmiştir. İkinci öncelik değerine sahip kriter %29 oranı ile tele-tıp uygulamaları olarak tespit edilirken en düşük öncelik değerine sahip uygulama giyilebilir teknolojilere ilişkin (%10) olmuştur.

**Sonuç:** Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre pandemi döneminde sağlık alanında mobil uygulamaların kullanımı yüksek öncelik değerine sahiptir. Kullanılan sağlık 4.0 uygulamalarının salgın döneminin devamı durumunda dijital ürün üreticileri ve pazarlayıcıları ile bu uygulamaları kullanan kişiler için çeşitli kazanımlar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu anlamda büyük örneklem ile geniş yaş aralığını kapsayan kapsamlı bir çalışmanın yapılması daha genel bir sonuca ulaşma konusunda yardımcı olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Sağlık 4.0, Çok kriterli karar verme, AHP, Covid-19.

#### Abstract

**Aim:** Covid-19 first appeared in 2019. Covid-19 has caused a high number of deaths. A global epidemic was declared as it affected different and many sectors such as health, education, and the economy. Access to health services has been restricted with the social isolation practice applied to reduce the spread of the epidemic. In this

sense, health 4.0 applications enabled the restructuring of health services. Mobile applications and various wearable technology products enabled access to health services by eliminating the concept of time and place. This study aimed to prioritize the use of Health 4.0 applications during the covid-19 pandemic process.

**Method:** In this study, the Analytical Hierarchy Process (AHP), one of the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) techniques, was used. AHP presents decision criteria in a hierarchical structure to analyze complex decision problems. In the study, 3 criteria and 10 sub-criteria were prioritized by comparing them with AHP.

**Results:** Among the Health 4.0 applications used in the pandemic, mobile applications have a priority value of 61%. The criterion with the second priority value is telemedicine applications with a rate of 29%. The application with the lowest priority value was wearable technologies (10%).

**Conclusion:** According to the findings of this study, the use of mobile applications in the field of health has a high priority value during the pandemic period. It is thought that Health 4.0 applications will provide various gains for digital product manufacturers, marketers and people who use these applications in case of the continuation of the epidemic. In this sense, conducting a study covering a wide age range with a large sample will help to reach a more general result.

**Keywords:** Health 4.0, Multi-criteria decision making, AHP, Covid-19.

## 1. Giriş

Günümüzde hayatın her alanında teknolojik ilerleme ve gelişmelerin sonucu olarak değişiklikler yaşanmaktadır. Özellikle son yıllarda Endüstri 4.0 olarak adlandırılan nesnelerin interneti, akıllı işletmeler, yapay zekâ gibi kavramların ön plana çıktığı dönemde teknolojik bir dönüşüm yaşanmıştır. Bu dönüşüm sağlık alanında Sağlık 4.0 olarak karşılık bulmuştur. Sağlık 4.0, teknolojinin sağlık alanında uygulandığı, sağlık hizmetlerinin sağlık çalışanı merkezli olmaktan çıkıp hasta merkezli bir uygulama haline dönüştüğü, sağlık hizmetlerine ulaşımında zaman ve yer kavramının ortadan kalktığı bir süreçtir.

Sağlık hizmetlerinin ertelenemez nitelikte olması Sağlık 4.0 uygulamaları ile 7/24 zaman ve yer kavramı olmadan hizmet sunulabilmesine imkân sağlamaktadır. Kişisel sağlık verilerine erişimi sağlayan mobil uygulamalar ile kişilerin geçmişe yönelik sağlık bilgilerine ulaşma ve kaydetme olanağı sunulurken ayrıca bu uygulamalar ile sağlık kurumuna gitmeden randevu hizmeti almak, tetkik ve tahlil sonuçlarını takip etmek, uzaktan sağlık hizmetleri satın almak gibi birçok konuda fayda yaratmaktadır.

2019 yılında ortaya çıkan ve tarihteki salgın hastalıklar içerisinde en ölümcülü olarak nitelendirilen covid-19, toplum hayatı üzerinde son derece etkili olmuştur. Özellikle sağlık alanında tanı ve tedavi süreçlerinde covid-19'un meydana getirdiği problemlerin minimize edilmesinde Sağlık 4.0 teknolojileri önemli bir rol üstlenmektedir [1].

Covid-19 pandemisinde hastalığın yayılımını azaltmak amacıyla uygulamaya koyulan sosyal izolasyon ile birlikte birçok hizmete ulaşım da kısıtlanmıştır. Bu hizmetlerden biri de sağlık hizmetleridir. Tansiyon, kan, şeker ölçümü gibi basit uygulamalar için dahi sağlık kurumlarına başvuran

bireyler pandemi sürecinde bu basit sağlık ölçümlerine akıllı saat, aktivite bilekliği, mobil uygulama gibi uzaktan sağlık hizmetlerinin sunulduğu çeşitli uygulamalar aracılığıyla ulaşmıştır. Bu süreçte kişilerin yüksek riskli alanlarda bulunmalarını azaltmak amacıyla kullanılan Sağlık 4.0 uygulamalarının önemi büyüktür.

Literatürde Sağlık 4.0 uygulamalarının kullanımına ilişkin çalışmalar yer almaktadır. Yalman ve Filiz, sağlık hizmetlerinde Sağlık 4.0 uygulamalarının kullanımına ilişkin bilgi vermiştir [2]. Karakuş ve arkadaşları, sağlık 4.0 uygulamalarından nesnelerin internetinin sağlık sektörü üzerindeki etkisini incelemiştir [3]. Karakuş ve arkadaşları, sağlık 4.0 uygulamalarının benimsenmesinin önündeki engelleri araştırmıştır [4]. Tsiounia ve arkadaşları, sağlık hizmetleri kalitesinde nesnelerin internetinin potansiyelini değerlendirmiştir [5]. Çalık ve arkadaşları, Sağlık 4.0 uygulamalarının gelecekteki yerine ilişkin bilgi vermiştir [6]. Huang ve Sun, kendi kendine sağlık durumunu kontrol amacıyla nesnelerin interneti için risk değerlendirme modeli sunmuştur [7]. Abdeldjalil ve arkadaşları, sağlık 4.0 uygulamalarına ilişkin bilgiler sunmuştur [8].

Bu çalışma ile covid-19 pandemi sürecinde sağlık 4.0 uygulaması kullanımının üniversite öğrencilerinin tercihleri doğrultusunda önceliklendirilmesi amaçlanmaktadır. Salgın ve pandemi süreçleri geçmişte sıklıkla görülmekle beraber gelecekte de görülmeye devam edecektir. Böylelikle öncelikli ve sık kullanılan uygulamalar hakkında bilgi edinilirse bundan sonraki salgın ve pandemi süreçlerinde karar vericilere bu uygulamalar üzerinden salgın yönetimlerini planlayabilme konusunda yardımcı olacaktır.

Pandemide yaşanan kısıtlamalar, özellikle yaşlı ve genç kesimler üzerinde etkili olmuştur. Teknolojinin içine doğan ve Z kuşağı olarak adlandırılan gençler

teknolojiye en fazla hâkim olan, takip eden ve adapte olabilen bireylerdir. Bu bakımdan çalışma, dijital uygulamaları sıklıkla kullanan ve bu uygulamaları almış oldukları sağlık alanındaki eğitimler vesilesiyle tanıyan genç kesimle gerçekleştirilmiştir.

Sağlık 4.0 uygulamaları güncel bir konu olup ülkemizde covid-19 pandemisinde bu uygulamaların kullanımına ilişkin bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu anlamda literatürdeki boşluğu doldurma niteliği taşımakla birlikte çalışma kapsamında kullanılan kriterlerin yer aldığı hiyerarşik yapı da daha önce benzer bir çalışma yapılmadığından araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında mobil uygulamalar, tele-tıp ve giyilebilir teknolojilere ilişkin uygulamalar değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinden olan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılmıştır.

Hayatımızın birçok alanında çeşitli kararlar vermek durumunda kalınmaktadır. Bu kararlar tek seçenekli ise karar verme süreci basit olmaktadır. Ancak birden fazla seçeneğin sunulduğu karmaşık karar verme süreçlerinde seçenekler arasında seçim yapmak zor bir hale gelmektedir. Bu noktada seçim kriterleri arasında en doğru ve etkili kararı verebilmek için çeşitli karar alma araçlarından faydalanılmaktadır. Veri Zarflama Analizi, TOPSIS, SWARA, VIKOR, Gri İlişkisel Analiz gibi teknikler ÇKKV teknikleri arasında yer almaktadır [9]. Bu yöntemlerden biri olan AHP tekniği karmaşık birden çok kriterli problemlerin çözüm sürecinde karar vericilere yardımcı olan karar alma aracıdır. Çalışma kapsamında kullanılan AHP tekniği her kesimden karar verici tarafından kolay anlaşılabilir olması, basit matematiksel hesaplamalar içermesi, karar vermeye ilişkin kriterlerin öncelik düzeylerinin hesaplanabilmesi gibi nedenlerden dolayı tercih edilmiştir.

## 2. Yöntem

Çalışma, Covid-19 pandemi süreci boyunca sağlık 4.0 uygulamalarına dayalı kullanımın önceliklendirilmesi amacıyla Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi'nin Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda öğrenim gören 252 öğrenci ile Aralık 2022-Mart 2023 tarihleri arasında yüz yüze ve yapılandırılmış mülakat tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 3 ana kriter ve 10 alt kriter değerlendirilmiştir. Karar vericilerin (öğrencilerin) değerlendirmeleri ÇKKV tekniklerinden AHP tekniği kullanılarak analiz edilmiştir.

ÇKKV teknikleri, birçok kritere bağlı olarak en uygun alternatifin belirlenmesine ilişkin problemlerin çözümünde kullanılan güçlü yöntemlerdendir [9]. Birden çok alternatif içeren problemleri çözmeye yardımcı olan ÇKKV

teknikleri ile kurumlar ve bireyler en uygun kararı alabilmek amacıyla birtakım stratejik yollar izlemektedir. Bu adımlar karar probleminin yapısına ve kriterlerin özelliklerine göre değişkenlik göstermektedir [10]. Yönteme ilişkin bilgiler aşağıdaki bölümlerde sunulmuştur.

### 2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Saaty tarafından geliştirilen AHP, mühendislik, ekonomi ve yönetim gibi farklı alanlarda pek çok uygulamada kullanılan güçlü birçok kriterli karar verme aracıdır [11]. AHP, 1970'li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiş olup Ernest Forman ile birlikte 1983 yılında Expert Choice yazılımı geliştirilmiştir [12].

AHP, ikili karşılaştırma yapmaya dayalı yapılandırılmış bir biçimde kriterlerin ağırlıkları ile alternatiflerin önceliklerini belirlemek için kullanılan çok kriterli bir karar verme yöntemidir [13]. AHP, karmaşık problemleri önceliklendirme ve doğru bir şekilde seçme konularında karar vericilere yardımcı olmaktadır [14]. Karar vericilere sayısal önceliklerin hesaplanması yoluyla genel amaçla ilgili kriter ve alternatif seçeneklerini ölçmek için bağımsızlık sağlamaktadır [15].

AHP yönteminin aşamaları aşağıda sunulmuştur [16;17;18;19;20].

*\*Hiyerarşik modelin kurulması:* Problem alanının tespit edilmesi ile dört seviyeli hiyerarşik yapı oluşturulur. En üstte amaç, orta sıralarda kriter ve alt kriterler ile en alt seviyeye alternatifler yerleştirilir.

*\*Uzman görüşlerinin alınması:* Karşılaştırma matrislerinin oluşturulur. Saaty'nin 1-9 puanlı ölçeği kullanılır. İkili karşılaştırma matrisleri hangi kriterin değerine göre daha baskın olduğunu göstermektedir.

*\*Karşılaştırma matrislerinin normalize edilmesi ile öncelik vektörlerinin hesaplanması:* Karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra elde edilen elemanlar kendi sütun toplamalarına bölünerek normalize edilir. Karar matrisinin en büyük önem değerine karşılık gelen vektörü bulabilmek için matematiksel teori uygulanır. Hesaplanan vektör, değerlendirme faktörlerinin ağırlıklarını temsil eder.

*\*Karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranı (TO) ve tutarlılık indeksi (TI) hesaplanması:* Karşılaştırmalardan sonra oluşturulan matrisin tutarlılık durumunu tespit etmek için Tutarlılık İndeksine bakılmaktadır. Tutarlılık indeksi ve oranına ilişkin hesaplamalar denklem (1) ve denklem (2)'de verilmiştir.

Tutarlılık İndeksi,

$$TI=(\lambda_{\max}-n)/(n-1) \quad (1)$$

$\lambda_{\max}$  özdeğeri n ise ana kriter sayısını belirtmektedir

Tutarlılık Oranı, tutarlılık indeksinin Rassal İndeks (RI) değerine bölümü ile hesaplanır. RI değerinin hesaplanmasına ilişkin bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

$$TO=TI/RI \quad (2)$$

**Tablo 1.** Rassal indeks değeri [21]

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	0	0	0.	0.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
I			52	89	11	52	35	40	45	49

TO, 0,1 değerinden küçük çıkması durumunda karşılaştırmaların tutarlı olduğu kabul edilmektedir.

*\*Nihai ağırlıkların hesaplanması:* Ana kriter ile alt kriterlerin öncelik değerlerinin çarpımı ile nihai ağırlıklar hesaplanmış olmaktadır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın uygulama adımlarına ilişkin bilgiler aşağıdaki bölümlerde sunulmuştur.

#### 3.1.Hiyerarşik Yapının Kurulması

Çalışmaya ilk olarak problemin amacı, kriter ve alt kriterlerin yer aldığı hiyerarşik yapı kurularak başlanmıştır. Covid-19 pandemi sürecinde kullanılan sağlık 4.0 uygulamalarının önceliklendirilmesi amacıyla 3 ana kriter ve 10 alt kriterden oluşan hiyerarşik model kurulmuştur ve Şekil 1'de gösterilmiştir.

Kriterler, tele-tıp, giyilebilir teknoloji ve mobil uygulamaların kullanımına dair kriterlerden oluşmaktadır. Alt kriterler ise tele-psikiyatri, tele-dermatoloji, tele-evde bakım, kişisel hava temizleyici, akıllı saatler, aktivite bilekliği, E-nabız, HES, MHRS Mobil ve Korona Önlem kullanımına dair alt kriterlerden oluşmaktadır.

#### 3.2. Karşılaştırma, Normalizasyon Matrislerinin Kurulması ve Öncelik Değerlerinin Hesaplanması

İlk olarak 3 ana kriterin daha sonra 10 alt kriterin karşılaştırılması yapılmıştır. Karşılaştırmalar yapılırken Tablo 2'de sunulan Saaty tercih ölçeğinden faydalanılmıştır.

**Tablo 2.** Saaty Tercih Ölçeği [21]

Önem Değeri	Tanım
1	Eşit önem
3	Orta düzeyde önemli
5	Kuvvetli düzeyde önemli
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli
9	En çok önemli
2,4,6,8	Ara değerler

Karşılaştırmalar yapıldıktan sonra karşılaştırma matrisleri normalleştirilerek her bir kriter ve alt kriter için öncelik değerleri belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3'te rastgele seçilen yalnızca bir öğrenciye ait sonuçlar sunulmuş olup 252 öğrenci için de aynı işlemler tek tek yapılmıştır.

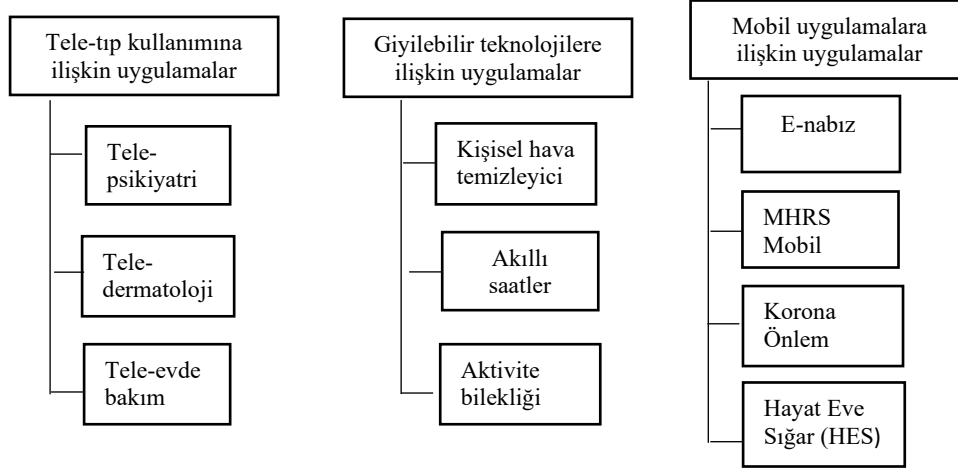
Tüm öğrenci görüşlerinin grup ortalaması alınarak Tablo 4'te kriter ve alt kriterlere ilişkin ortalama öncelik değerleri sunulmuştur.

**Tablo 3.** Hesaplanan öncelik değerleri

	T	G	M	ÖD	ATV	ATV/ÖD	
<b>T</b>	1,00	3,00	0,25	<b>0,22</b>	0,67	3,04	
<b>G</b>	0,33	1,00	0,17	<b>0,09</b>	0,28	3,01	
<b>M</b>	4,00	6,00	1,00	<b>0,69</b>	2,13	3,11	
	T1	T2	T3	ÖD	ATV	ATV/ÖD	
<b>T1</b>	1,00	3,00	0,25	<b>0,23</b>	0,71	3,06	
<b>T2</b>	0,33	1,00	0,20	<b>0,10</b>	0,31	3,02	
<b>T3</b>	4,00	5,00	1,00	<b>0,67</b>	2,11	3,17	
	G1	G2	G3	ÖD	ATV	ATV/ÖD	
<b>G1</b>	1,00	2,00	3,00	<b>0,54</b>	1,62	3,01	
<b>G2</b>	0,50	1,00	2,00	<b>0,30</b>	0,89	3,00	
<b>G3</b>	0,33	0,50	1,00	<b>0,16</b>	0,49	3,00	
	M1	M2	M3	M4	ÖD	ATV	ATV/ÖD
<b>M1</b>	1,00	3,00	2,00	5,00	<b>0,47</b>	1,92	4,08
<b>M2</b>	0,33	1,00	0,50	3,00	<b>0,18</b>	0,69	4,03
<b>M3</b>	0,50	2,00	1,00	4,00	<b>0,28</b>	1,16	4,07
<b>M4</b>	0,20	0,33	0,25	1,00	<b>0,07</b>	0,30	4,01

**Şekil 1.** Hiyerarşik yapı

Pandemi Sürecinde Kullanılan Sağlık 4.0 Uygulamaları



Tablo 3'te sunulan veriler ışığında mobil uygulamalar (M) ana kriterler içerisinde yüksek öncelik değerine (%69) sahip kriter olarak belirlenmiştir. Tele-tıp uygulamaları (T) ikinci önemli (%22) kriter olurken giyilebilir teknoloji uygulamaları (G), önem düzeyi en az (%9) kriter olmuştur.

Tele-tıp kullanımına ilişkin uygulamalara ait alt kriterlerin karşılaştırılmasında sırasıyla %67 önem değeri ile tele-evde bakım (T3), %23 ile tele-psikiyatri (T1), %10 ile tele-dermatoloji (T2) şeklindedir.

Giyilebilir teknolojilere ilişkin uygulamalara ait alt kriterlerin öncelik değerlerinin kıyaslanmasında %54 değeri ile kişisel hava temizleyici (G1) kullanımı ön planda çıkarken %30 ile akıllı saatler (G2) ikinci sırada ve %16 ile aktivite bilekliği (G3) düşük öncelik değerine sahip olan alt kriter olmuştur.

Mobil uygulamaların alt kriterlerinin karşılaştırılmasında E-nabız (M1) uygulaması %47 oranı ile yüksek öncelik değerli uygulama olmuştur. Ger kalan alt kriterler ise sırası ile %28 oranı ile MHRS Mobil (M3), %18 oranı ile HES (M2) ve %7 oranı ile Korona Önlem (M4) şeklindedir.

### 3.3. Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması

Öğrencilerin görüşlerinde tutarlı olup olmadığını belirlemek için tutarlılık oranları hesaplanmıştır. Tablo 3'te sunulan değerlere ilişkin tutarlılık oranları sırasıyla; 0,05, 0,08, 0,01 ve 0,02 şeklinde hesaplanmıştır. Bu oranlar 0,1'den küçük olarak hesaplandığı için öğrencilerin görüşlerinde tutarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

### 3.4. Nihai Öncelik Değerlerinin Hesaplanması

Tablo 3'te rastgele seçilen ve yalnızca bir öğrenciye ait değerlendirme sonuçları sunulmuştur. Rastgele seçilen bir öğrenci için yapılan değerlendirmeler geri kalan 251 öğrenci için de yapılmıştır. Her bir öğrencinin değerlendirmeleri sonucunda elde edilen verilere ilişkin ortalama değerler Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Nihai öncelik değerleri

Kriterler	Aritmetik Ortalama
Tele-tıp	0,29
Giyilebilir teknoloji	0,10
Mobil uygulama	0,61
Alt kriterler	
Tele-psikiyatri	0,09
Tele-dermatoloji	0,04
Tele-evde bakım	0,16
Kişisel hava temizleyici	0,05
Akıllı saatler	0,02
Aktivite bilekliği	0,01
E-nabız	0,30
HES	0,12
MHRS Mobil	0,16
Korona Önlem	0,04

252 öğrencinin değerlendirmelerinden elde edilen ortalama değerlere göre pandemi döneminde kullanılan sağlık 4.0 uygulamaları içerisinde %61 oranı ile mobil uygulamalar öncelikli önem değerine sahip kriter olarak tespit edilmiştir. İkinci öncelik değerine sahip kriter %29 oranı ile tele-tıp uygulamaları olarak tespit edilirken en düşük öncelik değerine sahip uygulama giyilebilir teknolojilere (%10) ilişkin olmuştur.

Alt kriterler içerisinde yer alan uygulamalardan en yüksek öncelik değerine sahip uygulama E-nabız

(%30) uygulaması olurken en düşük önem değerine sahip uygulama ise aktivite bilekliği (%1)'dir. Diğer uygulamaların önem değerleri ise sırası ile MHRS Mobil (%16), Tele-evde bakım (%16), HES (%12), Tele-psikiyatri (%9), kişisel hava temizleyici (%5), Korona Önlem (%4), Tele-dermatoloji (%4), akıllı saat (%2)'dir.

#### 4. Sonuç

Dünyada yaşanan teknolojik gelişmelerin ön planda olduğu Endüstri 4.0'ın sağlık alanındaki yansımaları olan Sağlık 4.0 insan yaşamına büyük katkılar sunmaktadır. Özellikle toplum sağlığını ve yaşam biçimini uzun süreler boyunca etkileyen covid-19 pandemisinde önemli kullanım alanları bulunmaktadır. Hasta tanı ve tedavi süreçleri, salgın yayılımının takibi, yüksek ve düşük riskli bölgelerin tespiti, muayene ve aşı randevu hizmetleri gibi pek çok hizmet sunumunda etkili olmuştur.

Covid-19 pandemi döneminde sağlık 4.0 uygulaması kullanımının üniversite öğrencilerinin tercihleri doğrultusunda önceliklendirilmesini amaçlayan bu çalışmada, Sağlık 4.0 uygulamaları olan mobil uygulamalar, tele-tıp ve giyilebilir teknolojilere ilişkin uygulamalar AHP tekniği ile değerlendirilmiştir.

ÇKKV teknikleri kişi ve kurumlara seçim kriterleri arasında en uygun kararı vermeye yardımcı olmaktadır. Karar verme sürecinde belirlenen kriterler durumdan duruma göre değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin çalışmada kullanılan tele-tıp uygulamaları ve giyilebilir teknoloji uygulamalarına ilişkin araçlar covid-19 pandemi sürecinden önce bilinmekte ve kullanılmakta olup mobil uygulamaların birçoğu pandemi sürecinden sonra ortaya çıkmıştır. Karar vericiler, durum ve şartlar değiştikçe değişen ihtiyaçları doğrultusunda ihtiyacı karşılayan, o anki duruma daha uygun alternatifi seçme ve o alternatifin önem düzeyinin yükselmesine yönelik karar almaktadır. Yapılan çalışma sonucunda %61 oranı ile yüksek önem derecesine sahip mobil uygulamalar pandemi döneminde ihtiyaca cevap veren uygulamalar arasında yer almaktadır. Bu çalışma özellikle gelişen ve değişen teknolojiyi tanıyan, bu teknolojilere hâkim olan ve sağlık alanında eğitim sunan bir kurumda öğrenim gördükleri için bu uygulamaları tanıyan genç kesim ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın daha genel sonuçlara ulaşabilmesi için gelecek çalışmalarda yaş aralığının genişletilerek ve pandemi öncesi ve pandemi sonrasındaki görüşler alınarak geniş kapsamlı çalışmalar yapılması önerilmektedir.

#### 5. Teşekkürler

Bu araştırma 1919B012202601 numaralı TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir. Destekleri için teşekkür ederiz.

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### 6. Referanslar

1. Yiğitöl, B, Sarı, T, Küresel salgınlar ile mücadelede endüstri 4.0 teknolojilerinin rolü, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 41, 53-73.
2. Yalman, F, Filiz, M, Sağlık hizmetlerinde 4.0 uygulamaları ve sağlık yönetimine yansımaları, *Sağlık ve Toplum*, 2022, 32 (1), 53-63.
3. Karakuş, K, Yeşilyurt, B, Gür, Ş, Eren, T, Sağlık sektöründe IOT uygulamalarının analitik ağ süreci yöntemi ile değerlendirilmesi, *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2019, 4(2), 86-92.
4. Karakuş, K, Yeşilyurt, B, Gür, Ş, Eren, T, Sağlık 4.0'ın benimsenmesinin önündeki engellerin analitik hiyerarşi prosesi ve analitik ağ süreci yöntemleri ile değerlendirilmesi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2022, 19(1), 363-37.
5. Tsiounia, K, Dimitrioglou, NG, Kardaras, D, Barbounaki, SG, A process modelling and analytic hierarchy process approach to investigate the potential of the IoT in health services. *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering*, 2018, 68, 381-386.
6. Çalık, SŞ, Harbi, İA, Baktır, Y, Sur, H, Özşahin, A, Sağlık 4.0: güncel uygulamalar ve gelecekteki yeri, *Social Sciences Studies Journal (SSSJ)*, 2021, 7(89), 4481-4492.
7. Huang, YL, Sun, WL, An AHP-Based risk assessment for an industrial IoT cloud, 2018 IEEE International Software Quality, Reliability And Security Companion International Conference, 2018. 637-638.
8. Abdeldjalil, K, Estrela, VV, Monteiro, ACB, França, RP, Health 4.0: Applications, management, technologies and review, 2019, *Medical Technologies Journal*, 2(4), 262-276.
9. Özcan, İ, İnan, U.H, Korkusuz, A.Y, Çok kriterli karar verme yöntemleriyle metro sürücüsü seçimi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2020, 15(3), 1185-1202.
10. Arslan, R, Bircan, H, Çok kriterli karar verme teknikleriyle elde edilen sonuçların copeland yöntemiyle birleştirilmesi ve karşılaştırılması, *Yönetim ve Ekonomi*, 2020, 27(1), 109-127.
11. Leal, J.E, AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method, *MethodsX*, 2020, 7,1-11.
12. Vaidya, O.S, Kumar, S, Analytic hierarchy process: An overview of applications, *European Journal of Operational Research*, 2006, 169(1), 1-29.
13. Liu, Y, Eckert, C.M, Earl, C, A review of fuzzy AHP methods for decision-making with subjective judgements, *Expert Systems with Applications*, 2020, 161, 1-30.
14. Irfan, M, Elavarasan, R.M, Ahmad, M, Mohsin, M, Dagar, V., Hao, Y, Prioritizing and overcoming biomass energy barriers: Application of AHP and G-TOPSIS approaches, *Technological Forecasting & Social Change*, 2022, 177, 1-17.
15. Solangi, Y.A, Longsheng, C, Shah, S.A.A, Assessing and overcoming the renewable energy barriers for sustainable development in Pakistan: An integrated AHP and fuzzy TOPSIS approach, *Renewable Energy*, 2021, 173-209-222.
16. Saaty, T.L, How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 1990, 48(1), 9-26.
17. Yapıcı, S, Yumuşak, R, Eren, T, Çok kriterli karar verme yöntemleri ile medikal depo yeri seçimi,

*Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 2020, 9(2), 203-221.

18. Awasthi, A, Chauhan, S.S, A hybrid approach integrating Affinity Diagram, AHP and fuzzy TOPSIS for sustainable city logistics planning, *Applied Mathematical Modelling*, 2012, 36(2) 573-584.
19. Lyu, H.M, Zhou, W.H, Shen, S.L, , Zhou, A.N, Inundation risk assessment of metro system using AHP and TFN-AHP in Shenzhen, *Sustainable Cities and Society*, 2020, 56,1-14.
20. Karaaslan, A, Aydın, S, yenilenebilir enerji kaynaklarının çok kriterli karar verme teknikleri ile değerlendirilmesi: Türkiye Örneği, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2020, 34(4), 1351-1375.
21. Saaty, T.L, The Analytic Hierarchy Process. U.S.A, McGraw-Hill Comp, 1980.

<http://edergi.cbu.edu.tr/ojs/index.php/cbusbed>  
isimli yazarın CBU-SBED başlıklı eseri bu  
Creative Commons Alıntı-Gayriticari4.0  
Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

