

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi

Cilt:5 Sayı:1 Yıl:2023 ISSN:2757-5888

**SDU Healthcare
Management**

Journal

ISSN:2757-5888

Cilt:5 Sayı:1 Yıl:2023

Sağlık Yönetimi

Dergisi

Yıl / Year: 2023

Cilt / Volume:5

Sayı / Issue: 1

Derginin Sahibi / Owner of the Journal

Prof. Dr. Ramazan ERDEM
(Süleyman Demirel Üniversitesi Adına / On Behalf of Süleyman Demirel University)

Editör / Managing Editor

Doç. Dr. / Assoc. Prof. Erdal EKE

Editör Yardımcıları / Editorial Assistants

Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Dilruba İZGÜDEN
Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Merve KİŞİ
Arş. Gör. Dr. / Res. Asst. Dr. Selin KALENDER

Yabancı Dil Editörü / Foreign Language Editor

Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Merve KİŞİ

Kapak Tasarımı / Cover Design

Durmuş Ali GÜRTOKLU
(SDÜ Kurumsal İletişim Merkezi Grafik Tasarım Bölümü)

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Mehmet GENÇTÜRK Süleyman Demirel Üniversitesi	Doç. Dr. Üyesi. Arzu YİĞİT Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan ERDEM Süleyman Demirel Üniversitesi	Doç. Dr. Nezihe TÜFEKÇİ Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Belma KEKLİK Süleyman Demirel Üniversitesi	Dr. Öğr. Üyesi Nurperihan TOSUN Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Prof. Dr. Chi-Chang Chang Chung-Shan Medical University	Doç. Dr. Şerife Didem KAYA Necmettin Erbakan Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat BOSTAN Karadeniz Teknik Üniversitesi	Doç. Dr. Üyesi Okan ÖZKAN Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Prof. Dr. Dilaver TENGİLİMOĞLU Atılım Üniversitesi	Dr. Öğr. Üyesi Elif KAYA Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç. Dr. Cuma SUNGUR Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ALKAN Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç. Dr. Harun KIRILMAZ Sakarya Üniversitesi	Dr. Öğr. Üyesi Necla YILMAZ Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç. Dr. Vahit YİĞİT Süleyman Demirel Üniversitesi	Dr. Öğr. Üyesi Aynur TORAMAN Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç. Dr. Şerife Didem KAYA Necmettin Erbakan Üniversitesi	Dr. Tuğba Saygın AVŞAR University College London
Doç. Dr. Aygen OKSAY Süleyman Demirel Üniversitesi	

Sağlık Yönetimi

Dergisi

Yıl / Year: 2023

Cilt / Volume:5

Sayı / Issue: 1

Danışma Kurulu / Advisory Board

- | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Prof. Dr. Sıdıka KAYA
Hacettepe Üniversitesi | Prof. Dr. Nilgün SARP
İstanbul Bilgi Üniversitesi |
| Prof. Dr. Fevziye ÇETİNKAYA
Erciyes Üniversitesi | Prof. Dr. Mahmud KHAN
University of South Carolina |
| Prof. Dr. Hacer ÖZGEN NARCI
İstinye Üniversitesi | Prof. Dr. Motasem HAMDAN
Al-Quds University |
| Prof. Dr. Haydar SUR
Üsküdar Üniversitesi | Assoc. Prof. Dr. Amir Hossein TAKIAN
Tehran University |
| Prof. Dr. Yusuf ÇELİK
Hacettepe Üniversitesi | Prof. Dr. Mahmut AKBOLAT
Sakarya Üniversitesi |
| Prof. Dr. Ayşegül KAPTANOĞLU
Beykent Üniversitesi | Doç. Dr. Özlem ÖZER
Sağlık Bilimleri Üniversitesi |
| Prof. Dr. Arzu Karaca
Munzur Üniversitesi | Dr. Öğr. Üyesi Ekrem SEVİM
Bandırma Onyediy Eylöl Üniversitesi |
| Prof. Dr. Sıdıka KAYA
Hacettepe Üniversitesi | Dr. Öğr. Üyesi Arzu BULUT
Bandırma Onyediy Eylöl Üniversitesi |

Sağlık Yönetimi

Dergisi

Yıl / Year: 2023

Cilt / Volume:5

Sayı / Issue: 1

Amaç / Aim

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü'nün yayın organıdır. SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, sağlık yönetimi alanındaki ulusal ve uluslararası gelişmelerin takip edilmesi, sağlık yönetimi odaklı akademik yayınları içermesi ve alanla ilgili nitelikli ve güncel bir kaynak oluşturması başta olmak üzere çeşitli amaçlarla yayın hayatına başlamıştır. SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, hakemli ve yılda iki kez yayınlanan süreli bir yayındır.

Kapsam / Scope

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, iktisadi ve idari bilimler ile ilgili tüm konularda Türkçe veya İngilizce hazırlanmış araştırma makaleleri, derleme makaleler ve olgu sunumlarını kabul etmektedir. Dergi Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki sayı olarak yayımlanmaktadır. Dergiye gönderilen makalelerden değerlendirme ücreti ve başvuru ücreti alınmamaktadır. Dergide yayımlanmak üzere gönderilen makaleler araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmış olmalıdır. SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, sağlık hizmetleri ve sağlık kurumları yönetimi, sağlık politikası ve planlaması, sağlık ekonomisi, sağlık kurumlarında insan kaynakları yönetimi, sağlık hizmetlerinde pazarlama, üretim, finansman ve kalite yönetimi, hastane işletmeciliği, sağlık kurumlarında muhasebe-f finansman, sağlık hukuku, halk sağlığı ve epidemiyoloji başta olmak üzere sağlık yönetimi alanındaki konularda yazılmış araştırma, derleme, gözlem ve görüş, bildiri, rapor, çeviri ve duyuru türündeki Türkçe ve İngilizce bilimsel yazılar yayımlanmaktadır.

İletişim Adresi / Contact Info

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi
Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Doğu Kampüsü, 32260, Çünür, Isparta / TURKEY

<http://dergipark.gov.tr/sdusyd>

<http://saglikyonetimibolumudergisi@sdu.edu.tr>

+90 246 2110568

Sağlık Yönetimi

Dergisi

Yıl / Year: 2023

Cilt / Volume:5

Sayı / Issue: 1

İndeksler / Indexes

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi aşağıdaki veri tabanları/bibliyografya/indeksler tarafından taranmaktadır:

ASOS
indeks

Asos İndex (2019)



CiteFactor (2023)



EuroPub (2023)



Directory of Research
Journals Indexing (2023)

Sağlık Yönetimi

Dergisi

Yıl / Year: 2023

Cilt / Volume:5

Sayı / Issue: 1

Hakem Kurulu / Referee Board

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Necla YILMAZ
Süleyman Demirel Üniversitesi | Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Nurcan COŞKUN US
Ondokuz Mayıs Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Feyzanur ALKAN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi | Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Durmuş GÖKKAYA
Yozgat Bozok Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Ayşe İSPİRLİ TURAN
Samsun Üniversitesi | Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. Selma DOĞANALP
ÇOBAN
Kapadokya Üniversitesi |
| Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. İzzet ERDEM
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi | Dr. Öğr. Üyesi / Asst. Prof. Dr. İsa GÜL
Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi |

Liste dergimizin bu sayısında yayınlanan makaleleri değerlendiren hakemlerden oluşmaktadır. Hakemlerimize dergimize yapmış oldukları katkıdan dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Review Article / Derleme Makalesi

Aliye Kübra ÜNAL
Assoc. Prof. Dr. Aynur TORAMAN

Evaluation of Digital Twin Technology
Dijital İkiz Teknolojisinin Değerlendirilmesi
1-25

Review Article / Derleme Makalesi

Dr. Öğr. Üyesi Aynur TORAMAN
Betül GÖKKAYA

Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA) ve Sağlık Alanında Uygulamaları
Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) and Its Usage in Health
26-39

Araştırma Makalesi / Research Article

Dr. Öğr. Üyesi Aslı METİN
Prof. Dr. Ramazan ERDEM

Kanser Hastalarının C Tipi Kişilik Özelliği Açısından İncelenmesi
Examination of Cancer Patients in terms of Type C Personality
40-51

Araştırma Makalesi / Research Article

Arş. Gör. Muazzez YELSİZ
Şerife ÇALIŞKAN SÖYLEMEZ

İnfodemi: Covid-19 Aşılıarı Hakkındaki Paylaşımın Aşı Karşıtlığı Perspektifinden Değerlendirilmesi
Infodemic: Evaluation of Sharings on Covid-19 Vaccines from Anti-Vaccine Perspective
52-72

YAYIN İLKELERİ

1. SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, altı ayda bir ve gerektiğinde özel sayı olarak yayınlanır. Derginin yayın dili Türkçe olup gerektiğinde İngilizce yazılara da yer verilebilir.
2. Dergiye iktisadi ve idari programlar ile ilgili tüm konularda bilimsel ve özgün makaleler gönderilebilir.
3. Dergiye gönderilen makaleler başka bir yerde yayınlanmamış ya da yayınlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır.
4. Makaleler Türkçe veya İngilizce dillerinde yazılmış olmalıdır.
5. Makaleler yazım kurallarımıza uygun bir şekilde hazırlanarak sisteme yüklenmelidir. Yazarlar; unvanlarını, görev yaptıkları kurumları ve iletişim bilgilerini sisteme eksiksiz bir şekilde eklemelidir.
6. Çalışmalarını gönderen yazarlar; makalede hiçbir şekilde intihal yapmadığını, intihalden doğan tüm sorumlulukların kendilerine ait olduğunu, bu konuda derginin hiçbir sorumluluğunun olmadığını beyan etmiş olmaktadır.
7. Dergide yayımlanmak üzere gönderilen makaleler araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmış olmalıdır.
8. Dergide yayımlanmak üzere gönderilen makaleler ilk olarak intihal programından geçirilmektedir. Benzerlik indeksi oranı yüksek olan makaleler değerlendirme sürecine alınmadan reddedilmektedir.
9. Makaleler içerik ve biçim açısından incelenmek üzere en az iki hakeme gönderilmektedir. Makaleyi değerlendiren hakemlerin kimlikleri hakkında yazarlara, makalenin kime ait olduğu konusunda da hakemlere bilgi verilmemektedir. Hakem raporlarından biri olumlu, diğeri olumsuz olduğu takdirde, editör makaleyi üçüncü hakeme gönderilebilir veya hakem raporları çerçevesinde nihai kararı verebilir.
10. Hakemlerden gelen değerlendirme raporları doğrultusunda makalenin yayınlanmasına, yazardan düzeltme istenmesine ya da makalenin geri çevrilmesine karar verilecektir. Yazardan düzeltme istenmesi durumunda, düzeltmenin en geç üç ay içinde yapılarak dergimize ulaştırılması gerekmektedir.
11. Yazım yanlışlarının çok fazla olması, bilimsellik şartlarına uyulmaması makalenin geri çevrilmesi için yeterli görülecektir.
12. Yayınlanmayan makaleler yazarına geri gönderilmeyecektir.
13. Dergide yayınlanan makalelerdeki görüşler derginin görüşleri değildir. Tüm sorumluluk yazarına aittir.
14. Dergide yayınlanan makalelerin her hakkı saklıdır. Derginin ismi olmadan hiçbir şekilde çoğaltılamaz.
15. Dergide yayınlanan makalelerin yazarlarına nakit olarak telif ücreti ödenmez.
16. Yayın ilkelerine uygun olmayan makaleler hakem değerlendirme sürecine alınmayacaktır.

YAYIN ETİĞİ

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi yayın etiği konusunda COPE (Committee on Publication Ethics) ve ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) tarafından belirlenen yayın etiği ilke, standart ve tavsiyelerini gözetmektedir. Buna göre kabul edilen etik standartlara uygun olmayan tüm makaleler yayından çıkarılır. Yayından sonra tespit edilen olası kuraldışı, uygunsuzluklar içeren makaleler de buna dahildir. Yayın etiği kapsamında tüm paydaşların özetle aşağıdaki etik sorumlulukları taşıması beklenmekte olup, her türlü etik vakası COPE kuralları gereğince değerlendirmeye tabi tutulacaktır.

Yazarların Etik Sorumlulukları:

- Yazarlar dergiye gönderdikleri makaleleri başka bir yerde yayınlamamış ya da yayınlanmak üzere göndermemiş olmalıdır.
- Yazarlar makalelerinde kullandıkları tüm alıntılara kaynak göstermiş olmalıdır.
- Yazarlar makalenin kendi çalışmaları olduğunu, hiçbir şekilde intihal yapmadıklarını, intihalden doğan tüm sorumlulukların kendilerine ait olduğunu, bu konuda derginin hiçbir sorumluluğunun olmadığını beyan etmiş olmalıdır.
- Yazarlar makaleye bilimsel katkı verdiklerini garanti etmeli ve tüm yazarların makale üzerinde eşit sorumluluğa sahip olduğu bilinmelidir.
- Sorumlu yazar makalede adı geçen tüm ortak yazarların yayına ve ortak yazar olarak adlandırılmaya razı olduğunu garanti etmelidir. Çalışmaya önemli katkılar sağlayan tüm kişiler ortak yazar olarak adlandırılmalıdır. Bunun dışındaki kişilere teşekkür kısmında yer verilmelidir.
- Yazarlar gönderdikleri çalışmaları destekleyen kuruluşları, finansal kaynakları veya çıkar çatışmasını beyan etmekle yükümlüdür.
- Yazarlar gerekli görülmesi halinde makalede yer alan veri setlerine ulaşım imkânı sağlamalıdır.

Hakemlerin Etik Sorumlulukları:

- Araştırmayı incelemek için yeterli nitelikte olmayan veya makaleyi hızlı bir şekilde değerlendirmesinin imkânsız olacağını bilen seçilmiş herhangi bir hakem, editöre bu durumu bildirmeli ve inceleme sürecinden mazurunu istemelidir.
- Hakemler kendilerine ulaşan makaleleri gizli tutmak ve hakemlik sürecinden elde ettikleri bilgileri kişisel menfaatleri için kullanmamakla yükümlüdürler.
- Hakemler raporlarını veya makale hakkındaki bilgileri başkalarıyla paylaşmamalıdır ve editörün izni olmadan yazarlarla doğrudan iletişim kurmamalıdır.
- Hakemler makaledeki potansiyel etik meseleler konusunda özenli olmalı ve bunları editörün dikkatine sunmalıdır. Buna, değerlendirmedeki makale ile hakemin kişisel bilgi sahibi olduğu herhangi başka bir yayınlanmış çalışma arasındaki özlü benzerlik ve örtüşme dâhildir.
- Hakemlik nesnel bir şekilde yapılmalıdır. Yazarlara dair kişisel eleştirilerde bulunulmamalı, değerlendirmeler yapıcı, dürüst ve kibar olmalıdır.
- Hakemler yazarlarından herhangi biriyle rekabetçi, işbirlikçi veya başka türlü bir ilişki veya bağlantıdan kaynaklanabilecek potansiyel bir çıkar çatışmasına sahip olduğu bir makaleyi değerlendirmeyi kabul etmeden önce editöre danışmalıdır.

Editör Kurulunun Etik Sorumlulukları:

- Dergide hangi makalelerin yayınlanacağına karar vermek editör kurulunun sorumluluğundadır. Yazarların makalelerini değerlendiren editör kurulu; ırk, cinsiyet, cinsel yönelim, dini inanç, etnik köken, vatandaşlık ya da politik felsefelerinden bağımsız olarak değerlendirme yapmalıdır. Alınacak karar, makalenin doğruluğu, geçerliliği ve önemi ile derginin kapsamının uygunluğuna dayanmalıdır. İftira, telif hakkı ihlali ve intihal ile ilgili mevcut yasal gereklilikler de dikkate alınmalıdır.
- Editör veya herhangi bir editör kurulu üyesi, ilgili yazar, hakemler, potansiyel hakemler, diğer editör danışmanları ve yayıncılardan başka kimseye bir makale hakkında bilgi ifşa etmemelidir.
- Sunulan bir makalede açıklanan yayınlanmamış malzemeler, yazarın açık yazılı izni olmaksızın editörün veya editör kurulunun kendi araştırmalarında kullanılmamalıdır.

YAZIM KURALLARI

1. Makaleler “Office Word” programında A4 boyutlarında hazırlanmalıdır.
2. Makalelerin uzunluğu dergi formatında 30 sayfayı geçmemelidir.
3. Sayfa düzeni; Üst: 3 cm, Alt: 3 cm, Sol: 4 cm ve Sağ: 2,5 cm olmalıdır.
4. Makaleler 11 punto ve “Times New Roman” karakteri ile tek satır aralığı kullanılarak yazılmalıdır. Yazımda, virgül ve noktalardan sonra bir karakter ara verilmelidir.
5. Paragraflarda başlangıç girintisi kullanılmamalı, paragraftan önce ve sonra ise 6nk boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar arasında ilave boş satır bırakılmamalıdır.
6. Makalenin ilk sayfasında 11 punto olarak Türkçe ve İngilizce başlık, 9 punto olarak 150 kelimeyi geçmeyecek Türkçe ve İngilizce özet ile en az 3 en fazla 5 tane olmak üzere Türkçe ve İngilizce anahtar kelimeler bulunmalıdır.
7. Yazarın unvanı ile ad ve soyadı, 10 punto olarak makale başlığının sağ altında belirtilmelidir. Aynı sayfanın dipnotlar için ayrılan kesim çizgisinin altında ise 8 punto olarak yazarın görev yeri ve e-mail adresi gösterilmelidir.
8. Makalede ana başlıklar ve alt başlıklar kalın (bold) ve sola yaslı (girintisiz) olarak 1., 1.1., 1.1.1., 1.1.2., 1.1.2.1. gibi ondalıklı şekilde numaralandırılmalıdır. Ana başlıkların bütün harfleri büyük yazılmalı, alt başlıkların ise sadece baş harfleri büyük yazılmalıdır. Ana başlıklardan önce 1 satır boşluk bırakılmalı, başlık sonrasında ise boşluk bırakılmamalıdır. Alt başlıkların ise hem öncesinde hem de sonrasında herhangi bir satır boşluğu bırakılmamalıdır.
9. Makale içindeki tüm tablo, şekil ve grafikler metnin uygun yerlerinde ardışık olarak numaralandırılmış bir şekilde sayfaya ortalı olarak gösterilmelidir. Her tablo, şekil veya grafiğe bir başlık verilmelidir. Başlık; tablo, şekil veya grafiğin üstünde, sayfaya ortalı, yalnızca kelimelerin baş harfleri büyük olacak şekilde ve 10 punto olarak yer almalıdır. Tablo, şekil ve grafik içindeki metin 8-10 punto aralığında olmalıdır. Tablo, şekil veya grafikler yukarıda verilen sayfa yapısına (sayfa marjlarını aşmayacak şekilde) uygun olmalıdır.
10. Dergiye gönderilecek başvurularda aşağıdaki kurallar göz önüne alınacaktır.

KİTAP

Tek Yazarlı Kitap

Yazar Soyadı, Yazar isminin baş harf(ler)i., (Yayın yılı), Kitap Adı, Kitabın Baskısı, Yayın Yeri: Yayınevi.
Dağ, R., (2007), Kırsal Kalkınma Siyaseti, 2. Baskı, Ankara: Dipnot Yayınları.

İki -Altı Yazarlı Kitap

Uyarı: İki den altı ya kadar (altı yazar da dâhil) yazarı olan kitaplarda tüm yazarlar kaynakçada gösterilmelidir.

Birinci Yazar Soyadı, Birinci Yazar isminin baş harf(ler)i., İkinci Yazar Soyadı, İkinci Yazar isminin baş harf(ler)i. ve Üçüncü Yazar Soyadı, Üçüncü Yazar isminin baş harf(ler)i., (Yayın yılı), Kitap Adı, Kitabın Baskısı, Yayın Yeri: Yayınevi.

Üçok, C., Mumcu, A. ve Bozkurt, G., (2008), Türk Hukuk Tarihi, 3. Baskı, Ankara: Turhan Kitabevi.

Not: İngilizce yayınlarda “ve” yerine “and” kullanılmalıdır.

Yedi ve Daha Fazla Yazarlı Kitap

Altıncı yazara kadar (altıncı yazar da dâhil) tüm yazarlar kaynakçaya yazılarak altıncı yazardan sonra Türkçe kitaplarda “vd.” İngilizce kitaplarda “et al.” kısaltması yapılmalıdır.

Yazar Soyadı, Yazar isminin baş harf(ler)i. vd., (yayın yılı), Kitap Adı, Kitabın Baskısı, Yayın Yeri: Yayınevi.

Erdem, R., Alkan, A., Yılmaz, N., Çelik, R., Akkaş, E., Erdem, İ. vd., (2018), Sağlık Kurumlarına Sosyolojik Bakış, 1. Baskı, Isparta: Hayal Yayınları.

Not: İngilizce yayınlarda “vd.” yerine “et al.” kullanılmalıdır.

Editörlü Kitap

Yazar Soyadı, Yazar isminin baş harf(ler)i., (Yayın yılı), “İçerideki makalenin veya bölümün adı”, içinde Editörün İsmi'nin Baş Harf(ler)i. Editör Soyadı (Ed.), Kitabın Adı, (ss. Makale veya bölümün sayfa aralığı), Kitabın Baskısı, Yayın Yeri: Yayınevi.

Çarıkcı, İ. H. ve Arslan, E. T., (2010), “Türk Yönetim Geleneğinde Kayırmacılığın Tarihi Seyri”, içinde R. Erdem (Ed.), Yönetim ve Örgüt Açısından Kayırmacılık, (ss. 27-39), 1. Baskı, İstanbul: Beta Yayınları.

Not: Editör ikiden fazlaysa ikinci yazardan sonra “vd.” kısaltması yapılmalıdır.

Çeviri Kitap

Uyarı: Çeviri kitaplarında metin içerisinde ve kaynakçada kitabın orijinalinin hangi yılda yayımlandığı belirtilmelidir.

Yazar Soyadı, Yazar isminin baş harf(ler)i., (yayın yılı), Kitap Adı, (Çev. Kitabı Çeviren Yazarın İsmi'nin Baş Harf(ler)i. Yazarın Soyadı), Kitabın Baskısı, Yayın Yeri: Yayınevi

Neiman, S., (2006), Modern Düşüncede Kötülük, (Çev. A. Sargüney), 1. Baskı, İstanbul: Ayrıntı Yayınları. (Orijinal Baskı: 1999)

Not: Metin içi: (Neiman, 1999/2006: 155).

Bildiri Kitabı

Yazar Soyadı, Yazar isminin baş harf(ler)i., (yayın yılı), “Bildirinin adı”, içinde Editörün İsmi'nin Baş Harf(ler)i. Editör Soyadı (Ed.), Kongrenin Adı, (ss. Bildirinin sayfa aralığı), Yayın Yeri: Yayınevi.

Atman, Ü., (2010), “Kalite, Hastane Yönetimi ve Liderlik”, içinde H. Kırılmaz (Ed.), II. Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi, (ss. 80-88), Ankara: Bakanlık Yayınları

MAKALE

Tek Yazarlı Makale

Yazar Soyadı, Yazar isminin baş harf(ler)i., (yayın yılı), “Makalenin Adı”, Makalenin Yayımlandığı Derginin Adı, Makalenin cildi(sayı): Makalenin Sayfa Aralığı.

Pazarlıoğlu, M. V., (2007), “İzmir Örneğinde İç Göçün Ekonometrik Analizi”, Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 14(1): 121-135.

Stouffer, S. A., (1940), “Intervening Opportunities: A Theory Relating Mobility and Distance”, American Sociological Review, 5(6): 845-867.

İki -Altı Yazarlı Makale

Uyarı: İkiden altıya kadar (altı yazar da dahil) yazarı olan makalelerde tüm yazarlar kaynakçada gösterilmeli, son yazarın soyadından önce Türkçe makalelerde “ve” yabancı makalelerde “and” konulmalıdır.

Birinci Yazar Soyadı, Birinci Yazar isminin baş harf(ler)i., İkinci Yazar Soyadı, İkinci Yazar isminin baş harf(ler)i., Üçüncü Yazar Soyadı, Üçüncü Yazar isminin baş harf(ler)i., (yayın yılı), “Makalenin Adı”, Makalenin Yayımlandığı Derginin Adı, Makalenin cildi(sayı): Makalenin Sayfa Aralığı.

Koçak, Y. ve Terzi, E., (2012), “Türkiye’de Göç Olgusu, Göç Edenlerin Kentlere Olan Etkileri ve Çözüm Önerileri”, Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(3): 163-184

Pissarides, C. A. and Wadsworth, J., (1989), “Unemployment and the Inter-Regional Mobility of Labour”, The Economic Journal, 99(397): 739-755.

İslamoğlu, E., Yıldırım, S. ve Benli, A., (2013), “Türkiye’de Tersine Göç ve Tersine Göçü Teşvik eden Uygulamalar: İstanbul İli Örneği”, Sakarya İktisat Dergisi, 2(4): 46-66.

Yedi ve Daha Fazla Yazarlı Makaleler

Uyarı: Altıncı yazara kadar (altıncı yazar da dâhil) tüm yazarlar kaynakçaya yazılarak altıncı yazardan sonra Türkçe makalelerde “vd.” İngilizce makalelerde “et al.” kısaltması yapılmalıdır.

Yazar Soyadı, Yazar isminin baş harf(ler)i. vd., (yayın yılı), “Makalenin Adı”, Makalenin Yayınlandığı Derginin Adı, Makalenin cildi(sayısı): Makalenin Sayfa Aralığı.

Frenk, J., Chen, L., Bhutta, A. Z., Cohen, J., Crisp, N., Evans, T. et al., (2010), “Health Professionals For A New Century: Transforming Education to Strengthen Health Systems in an Interdependent World”, The Lancet, 376: 1923-1958.

Erdem, R., Gökkaya, D., Vergili, A., İzgüden, D., Eroymak, S., Uysal, M. vd., (2009), “Sağlık Hizmetlerinde Ters Bakım Yasasının Kent-Kır Ekseninde Değerlendirilmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(4): 95-104.

TEZ

Sağır, M., (2006), Eğitim ve İnsan Kaynağı Yönünden Türk Beyin Göçü: Geri Dönen Türk Akademisyenler Üzerine Alan Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, İstanbul.

SÖZLÜK

Jackson, Y. (Ed.). (2006). Encyclopedia of Multi Cultural Psychology, London & New Delhi: Sage Publications.

İNTERNET KAYNAĞI

http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/discrimination_1?q=discrimination, Erişim Tarihi: 03.07.2013.

DİĞER KAYNAKLAR (Rapor, Yasa, Sözleşme, Bildiri vs.)

1961 Anayasası (Kabul tarihi: 09.07.1961, Karar sayısı: 10859, Resmî Gazete: 20.07.1961).

AİHS: Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi, (Kabul edildiği yer: Roma, Kabul tarihi: 04.11.1950, Değişiklik: 01.06.2010).

Avrupa Birliği Temel Haklar Bildirisi (Kabul: 05.04.1975, Resmî Gazete: 27.04. 1977).

Kamu Kurum ve Kuruluşlarında Çalışan Personelin Kılık ve Kıyafetine Dair Yönetmelik (Karar sayısı: 5105, Kabul Tarihi: 16. 07. 1982, Resmî Gazete: 25. 10. 1982).

DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

EVALUATION OF DIGITAL TWIN TECHNOLOGY

DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Aliye Kübra ÜNAL¹

Assoc. Prof. Dr. Aynur TORAMAN²

ABSTRACT

A digital twin is a digital representation of a physical entity that reproduces the data model, behavior, and communication with other physical entities. Digital twins act as a digital copy for the physical object or process they represent, providing near real-time monitoring and evaluation without being in close proximity. While most of its tangible applications are found mainly in industrial contexts, healthcare represents another relevant area where digital twins can have a major impact. The aim of this article is to give theoretical information about the definition, principles, roles, stakeholders and history of the digital twin concept. From this point of view, the articles in the field were examined and a review paper was created. It is also to create a comprehensive framework about digital twin applications in healthcare. After providing an overview of the application of digital twins in health services, the vision of this concept, which has recently found a place in research in Turkey, is discussed.

Keywords: Digital Twin, Health, Healthcare Management, Future in Health.

ÖZET

Dijital ikiz, fiziksel bir varlığın veri modelini, davranışını ve diğer fiziksel varlıklarla iletişimini yeniden üreten dijital bir temsildir. Dijital ikizler, temsil ettikleri fiziksel nesne veya süreç için dijital bir kopya görevi görerek, yakın mesafede bulunmadan neredeyse gerçek zamanlı izleme ve değerlendirme sağlar. Somut uygulamalarının çoğu esas olarak endüstriyel bağlamda bulunsa da sağlık hizmetleri, dijital ikizlerin büyük bir etkiye sahip olabileceği başka bir ilgili alanı temsil eder. Bu makalenin amacı dijital ikiz konseptinin tanımı, ilkeleri, rolleri, paydaşları ve tarihçesi hakkında teorik bilgiler vermektir. Bu noktadan hareketle alandaki makaleler incelenmiş ve derleme bir çalışma oluşturulmuştur. Ayrıca sağlık hizmetlerinde dijital ikiz uygulamaları hakkında kapsamlı bir çerçeve oluşturmaktır. Dijital ikizlerin sağlık hizmetlerinde uygulanmasına genel bir bakış sağladıktan sonra, özellikle Türkiye’de nispeten araştırmalarda kendine yeni yeni yer bulan bu kavramın vizyonu masaya yatırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dijital İkiz, Sağlık, Sağlık Yönetimi, Sağlıkın Geleceği.

1. INTRODUCTION

The era of digital transformation witnessed these days is produce an huge effect in the industry and business sectors. The devastating effect of the digital transformation witnessed today has started to come to the fore more after the COVID-19, with the interruption of many operations

¹ Suleyman Demirel University, Social Sciences Institute, Health Management Doctoral Program, PhD Student, unal.kubra@hotmail.com.

² Suleyman Demirel University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Health Management, aynurtoraman@sdu.edu.tr.

in the industry and business sectors. After the COVID-19 that affected the world, it is obvious how successful those who adopted and started to implement a digital transformation strategy, from the sectors whose operations were interrupted, compared to those who did not adopt the digital transformation strategy and did not start to implement the digital transformation strategy (Fan et al., 2020, p. 7). Industries that have adapted to the digitally transformed business world have had the advantage of being connected, an indication that they are better at many things than others who have not survived. For instance, businesses that transform digitally are in touch with their employees everywhere and anytime, they maintain their business processes and reduce the effects of disruptions with improved customer experience, increased efficiency and profitability (Fan & Mostafavi, 2019, p. 5).

The components of this digital transformation process are numerous and encompass all aspects of business units, from IT processes, automation and artificial intelligence to preparing the workforce for such a revolution. In his survey of successfully digitally converted businesses, Mckinsey listed the digital technologies, tools, and methods these organizations are using to achieve their goal of digitization (Manyika et al., 2011, p. 3). Prelusively, the deployment of traditional web and mobile technologies tops the list alongside cloud-based services that allow for the expansion of business resources and accessibility to employees and customers. The second is to integrate Internet of Things (IoT) technologies to collect data from any desired source, then use Big data architectures and analysis techniques to derive business decisions. In addition, the use of Artificial Intelligence (AI) and machine learning algorithms can improve the transformation process by predicting trends, detecting correlations and providing insights. A final resource is Augmented Reality (AR), which enriches the digitization process by providing an immersive experience for system users (Hamadache et al., 2016, p. 24).

A critical requirement for integrating and deploying all these technologies in the digitization process is to have a reliable, high-performance, ultra-fast network connection using the latest network technologies. The network requirement is critical as it will enable the data transfer process from physical systems to cloud-hosted databases to be used for data analytics and to deploy artificial intelligence algorithms for predictions and insights. The network also interfaces physical systems via web or mobile platforms, allowing users to visualize real-time updates of physical systems. Additionally, through these interfaces it also allows users to control and trigger actions without being physically present within the physical system. This type of distribution is called Digital Twin (Castillo, 2016, p. 23).

The technology, which basically starts out with the aim of solving all kinds of human problems and changes our lives as it develops, also changes the structure of our problems as it is structured in the hands of human beings. The adequacy of the solutions found and the products put forward is questioned, and the problem evolves from finding a solution to finding the best and most rational solution. In this order, it gains great importance in order to make the future predictable, to minimize any possible problems and to reach the ideal. Digital Twin stands out precisely in this context (Jarrahi, 2018, p. 581).

Digital Twin can be defined as the creation of a digital copy of any product, process or service without being physically exposed. Sensors integrated into a physical object collect real-time data about different factors of the object's performance. This data is transferred to a processing system and processed as input to the digital model. The created digital twin plays a role in understanding, analyzing, manipulating and optimizing the object. This means that by means of digital twins, the current performance of the object can be analyzed and predicted for the future, as well as the problems that will occur before starting production can be predicted and

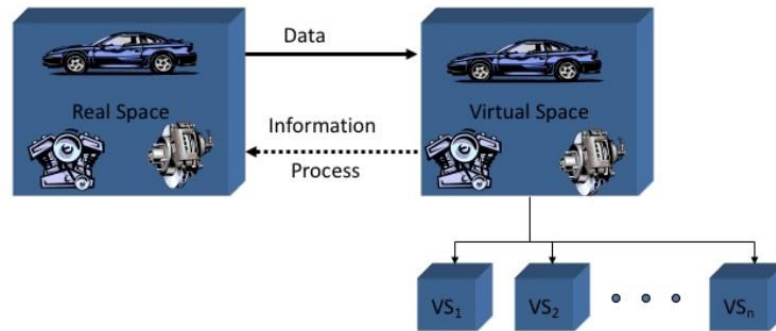
performance improvement can be made. In this way, both time and cost savings are achieved (Haag & Anderl, 2018, p. 65).

In this study, the concept of Digital Twin and what it represents are defined and explained in Chapter 2, then Chapter 3 includes some technologies that Digital Twins are commonly associated with in the digital transformation process. Chapter 4 has mentioned on the areas where Digital Twins are applied, and Chapter 5 details how the concept of digital twin is used in health care, which is one of these application areas. In Chapter 6, the advantages and disadvantages of the digital twin are mentioned. Finally, the article ends with a conclusion and an overview for future work in this area in Chapter 7.

2. HISTORY OF THE DIGITAL TWIN

The idea of Digital Twin technology was first mentioned in 1991 through David Gelernter's book "*Mirror Worlds*". Its application was first developed by Dr. Michael Grieves in 2002 for NASA's matching technology and the digital twin software concept was officially announced. Dr. Michael Grieves have stated that the history of the digital twin concept dates back to the University of Michigan's presentation to the industry in 2001 for the creation of a Product Lifecycle Management (PLM) center (Grieves and Vickers, 2017, p. 92). The visual of the presentation slide used in the presentation and created by Dr. Grieves is shown in Figure 1.

Figure 1. Conceptual Ideal for PLM



Resource: Dr. Michael Grieves, University of Michigan, Lurie Engineering Center, Dec 3, 2001.

While his slide is simply titled "The Conceptual Ideal for PLM" it is emphasized that it has all the elements of the digital twin outlined below. These elements can be listed as follows (Grieves, 2016, p. 4);

- Real Space,
- Virtual Space,
- Connection for data flow from real space to virtual space,
- Connection and virtual subspaces for information flow from virtual to real space.

John Vickers, working at NASA, introduced the concept of "*digital twin*" in 2010. NASA's digital twin concept was used to predict the lifespan of flying twins and to understand their ability to complete their mission. The Digital Twin has been defined by NASA as "*It is an integrated multi-physics, multi-scale, probabilistic simulation of a vehicle or system that uses the best available physical models, sensor updates, fleet history, etc. to reflect the lifetime of its flying twin. It is ultra-realistic and can take into account one or more important and interdependent vehicle systems* (Shafto et al., 2010, p. 3)."

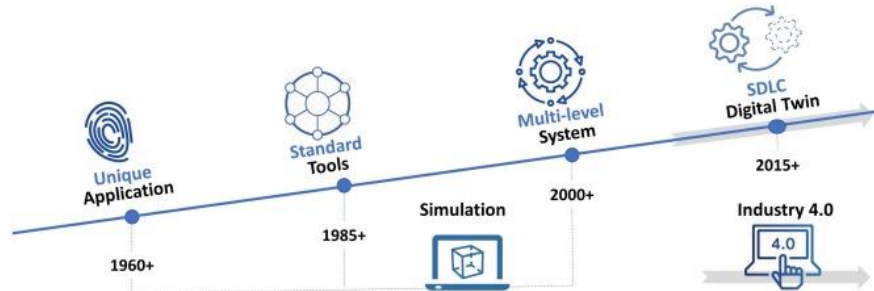
The concept of digital twin can be considered a relatively new concept. When the studies are examined, it can be said that some studies are actually simulation studies. The depth of the digital twin concept is still the subject of research. For this reason, there are studies examining how definitions have changed. Negri et al., (2017) stated that these definitions were used for the aviation sector between 2010 and 2013, the first studies for the manufacturing sector were put forward in 2013, and there were digital twin studies in 2015 that included a general product concept.

There are studies that improve this definition by adding other components to existing definitions. Grieves' definition of a digital twin is a 3-dimensional structure that describes the physical entity, the real model, and the data connection between them. Tao et al., (2018) added the concept of digital twin data and services to this structure and expanded it to a 5-dimensional structure in 2018. The digital twin data represents the asset that collects information from both the physical asset and the virtual asset. The structure that processes this data is called a service.

Coelho et al., (2021) added the decision support system to the digital twin components and expanded it to a 6-dimensional structure in 2021. In the study, it is mentioned that it is the first orientation to obtain the digital twin for in-house logistics (intralogistics) and focuses only on the visual system (simulation model) and decision support model. By using Simio software, the foundations of two different simulation-based decision support models that can be used for distribution channels and production areas have been established.

Digital Twin technology is considered to be one of the main 4th Industrial Revolution technologies. Like Microsoft, IBM, General Electric and Tesla etc. industry giants are developing digital twin technology and directing the 4th Industrial Revolution. This improvement is shown in Figure 2.

Figure 2. Advancement of the Digital Twin with Technological Advances



Resource: Harris (2020).

The basis of the health-related digital twin phenomenon is actually based on the approaches of Descartes and some other philosophers. Descartes was perhaps the first to ponder philosophically on the idea of such “*automata*” (Descartes, 1980, p. 32) and contemporary philosophy is in fact replete with twin-like creatures such as “*doppelgangers*” (Putnam, 1996, p. 35), “*zombies*” (Kirk, 2008, p. 82), and “*swamp-men*” (Donald, 1987, p. 447). This is proof that the idea of “*copying*” about human health is far from new. Although these philosophical approaches may seem interesting and different, they have also been stated to be controversial from time to time. They have been particularly criticized for being “*intuition pumps*” designed to trigger and direct individuals' intuition (Dennett, 2013, p. 320). But in the past, seemingly unlikely versions of digital twins have begun to materialize in healthcare. Recent work on the digital twin has strengthened the possibility of creating a dynamic (i.e. constantly updated) copy of the human body, or at least parts of the human body (Bagaria et al., 2020, p. 3; El

Saddik, 2018, p. 88; Jimenes et al., 2020, p. 90; Van Houten, 2018, p. 16). Especially after these researches in the field of health, interest in the concept of digital twins began to increase. But the digital twin is not a robot. Therefore, the health-related origin of the concept is based on that of Descartes. In this context, the phenomenon has been put forward as “*a system that somehow copies an individual, a part of an individual or a set of individuals*” (Descartes, 1980, p. 32). Based on this definition, it is seen that the digital twin has developed within the framework of the concept of “*digital model*”, which is more common today in the field of health. As early as 1960, radiologists have started using rudimentary computational models of phantoms. Phantoms are objects employed in medicine or other fields to replicate the reaction of human tissue to certain processes (e.g., to radiation). The digitalization of phantoms resulted in digital phantoms. The digital phantom is in many ways the ancestor of the digital twin. In this context, it is seen that the first use of the term digital twin in health emerged in the field of medical imaging in 1994 (Renaudin et al., 1994, p. 580). As the definition above suggests, a digital twin is more than just a digital model. This difference is captured by the word “*living*” in the definition above which implies that a digital twin is connected to the real-life counterpart in a way a mere model is not (Kritzinger et al., 2018, p. 1019). The continuous adaptation of the twin to the real-life counterpart is helped by various technologies such as sensors, high-speed communication, cloud computing, artificial intelligence and many more (Raden, 2020, p. 15). The digital twin is therefore not one technology but a technological cocktail. In healthcare, the following fields are expected to be impacted by the advent of digital twins: personalized and precision medicine (Harris, 2020, p. 3), “*to build biologically detailed digital reconstructions*” of a brain or a heart, particular models for specific conditions such as brain aneurisms (Shugalo, 2019, p. 8), simulation models for operations and other interventions by using the “-omics”: “*genomics, biomics, proteomics, or metabolomics, as well as physical markers, demographic, and lifestyle data over time of an individual*” (Raden, 2020, p. 24), drug discovery through in silico (organ-on-a-chip) clinical trials (Shugalo, 2019, p. 16).

3. CORE TECHNOLOGIES RELATED TO DIGITAL TWIN

A Digital Twin can be defined as a digital model of a physical system and its ongoing processes deployed via a data link that allows the physical system to be converted into a virtual one while maintaining a high level of synchronization between them. However, there are some common misconceptions about Digital twins (Table 1). These common digital twin misconceptions include digital twins, 2D/3D modelling, system simulation, validation computation, digital prototyping etc., due to closely related technologies such as (Boschert & Rosen, 2016, p. 62). For example, when looking at simulation studies, a virtual version of a product or system is seen. The point that distinguishes the concept of digital twin from the concept of simulation is that there is data and an information flow as a result of processing this data between the physical and virtual system. Here we are talking about a real-time data stream (Van Dijk, 2020, p. 15).

Similarly, Fuller et al., (2020) of highlighted the fundamental difference between digital twins and digital models/shadows of systems regarding the nature and direction of data flow between physical and virtual systems. In digital twins, data flow is automatic and is integrated in both directions between physical and digital systems to synchronize the digital object with the current state of the physical and also send control information to it. The entire data cycle is integrated. This is also highlighted in Grieves (2016) and Tao et al., (2018) where the fundamental element of digital twins is defined as the link between digital and physical systems carrying data and control information between them. A digital twin with these data

can provide all necessary information about the physical system in real time, making it the most suitable target for digital twins.

Table 1. Misconceptions About Digital Twin

Term	Definitions and Differences
Digital shadow	A digital shadow contains a physically existing product and its virtual twin, but it has only a unidirectional data connection from the physical entity to its virtual representative, meaning the virtual twin only digitally reflects the physical product.
Digital modelling	Modelling is the essential aspect of a digital twin but is not an alternative term to represent digital twin as a whole. There are bi-directional data connections between the physical product and its virtual twin; however, the data is exchanged manually, meaning the virtual twin represents a certain status of the physical product with the manually controlled process of synthesis.
Digital thread	The digital thread represents the continuous lifetime digital/traceable record of a physical product, starting from its innovation and designing stage to the end of its lifespan, and it plays an important role in the digitalisation process and functions as the enablers of interdisciplinary information exchange. Also, the digital thread is healthcare data, including real-time data detected from medical and wearable devices or external factors, simulation data from digital models, historical health data and electronic health records (EHRs) from healthcare institutions, and service data from platforms that enable the communication between the physical and virtual objects and spaces.
Simulation	Simulation refers to the important imitating functionality of digital twin technology from the virtual twin's perspective, and simulation indicates a broader range of models; it is an essential aspect of the digital twin rather than an alternative term representing digital twin, as it does not consider the real-time data exchange in between the physically existing object.
Fidelity model/Simulation	Fidelity refers to the level of imitation state of a simulation model compared with the physical product it is reproducing. It is common to find terms like high/low/core/multi fidelity model/simulation, which describe different fidelity levels or considerations while building up the simulation model. It is also frequently found that researchers use high fidelity or even ultrahigh fidelity to describe the common feature of the digital twin considering its real-time dynamic data exchange between the physical object and virtual twin.
Cyber twin	Some researchers referred to cyber twin and digital twin interchangeably as a result of understanding "cyber" as another alternative term for "digital". It is also common to see terms like cyber digital twin, cyber twin simulation, cyber-physical system, and so on. The key aspect the cyber twin or cyber-physical system would like to address is a network (internet architecture), closely related to the advancements and implementations of IoE (Internet of Everything). It is also common to mix the cyber twin or cyber-physical system network architecture with a digital thread.
Device shadow	It is common to find research on device shadow in areas of cloud computing platforms and the Internet of Things (IoT). Device shadow highlights the virtual representation of the physically existing object; in brief, it refers to the service of maintaining a copy of information extracted from the physical object, which is connected to IoT.

Resource: Jones et al., (2020); Liu et al., (2021); Sepasgozar (2021); Singh et al., (2021); Zhang et al., (2022).

Without a thorough understanding of the digital twin and its associated technologies, it is common to be confused with one of the core technologies, and often the elements or steps of the digital twin are confused with the digital twin itself. The dynamic, real-time and bidirectional data link characteristics of the digital twin are the keys to distinguishing the digital twin, but are also the most common source of misconceptions.

4. SCOPE OF APPLICATION IN DIGITAL TWIN

Digital twin technology operates in various fields such as space technologies, automotive, aviation, healthcare, construction and utilities. For example, real-time monitoring of the services of underground structures in cities and controlling their infrastructure are among the uses of digital twins. The rapidly expanding digital twin market guarantees that it will gain acceleration in the global market in the future with the development of Internet of Things (IoT) and big data analytics (Sehgal et al., 2012, p. 147).

The concept of the Digital Twin dates back to the 1960s, when the idea of matching was first introduced by NASA for the Apollo program to create physical replicas on earth that match their systems in space. The idea allowed them to simulate various scenarios, test different situations and conditions, and evaluate the behavior and performance of their systems. It gained even more momentum when the twin came to the rescue after the technical problems of the Apollo 13 mission were solved by engineers on the ground and tested possible solutions on the ground twin (Barricelli et al., 2019, p. 167669). Later, until the early 2000s, Michael Grieves introduced the concept of digital twins to the manufacturing industry by creating virtual replicas to monitor factories' processes, predict failures, and increase their productivity. The concept gained further attention and recognition when it was listed by Gartner as one of the top 10 strategic technology trends in 2017 and has been embraced by numerous industry giants such as Siemens and General Electric. In this context, many fields seem to adopt this concept because of the potential of the digital twin to accurately represent physical systems (Cearley et al., 2017, p. 2). A few of these fields are listed as follows.

Production: The current progress in the manufacturing industries is defined as the fourth industrial revolution known as Industry 4.0. A report by The Boston Consulting Group (BCG) defined Industry 4.0 as an autonomous integration of nine technologies, all of which can be provided by digital twins. These technologies can be listed as follows (Gerbert et al., 2015, p. 15);

- Horizontal and Vertical System Integration,
- Additive Manufacturing (AM)/Additive Layer Manufacturing (ALM)³,
- Advanced Robotics⁴,
- Cloud Services,
- Big Data and Analytics,
- Cybersecurity,
- Industrial IoT,
- Simulation,
- Augmented Reality (AR).

Digital twins for industrial and manufacturing systems can provide real-time monitoring, control and optimization, while providing digital copies of factories and production lines on which all processes can be tested, improved and optimized without affecting the production flow.

Healthcare Service: As reported in Rasheed et al., (2020), one of the most critical sectors to benefit from digital twins is the healthcare industry. With the increase in wearable device

³ ALM is the industrial production name for 3D printing.

⁴ Advanced robotics emerged in the 1980s as a term for robots featuring sensorisation and a powerful combination of software and hardware to make intelligent decisions, in contrast to traditional machines.

technologies that detect and collect data about people's vital organs, these technologies allow people to take proactive measures that can predict any health complications that may happen to them, avoid any health complications-such as calling an ambulance to the patient's location or any worrisome situation-makes it possible to have digital twins that can receive-like reporting to a healthcare professional (Bruynseels et al., 2018, p. 27). Another application is the use of the digital twin to simulate the function of the human body and to train young surgeons. Also, digital twins can be used in more critical situations, such as performing remote surgery, as suggested by the Laaki et al., (2019). In the same context, it was also emphasized that the importance of a reliable, secure, low-latency network connecting digital and virtual twins is very high for such an application to become a reality. Liu et al., (2019) describe the operation mechanism of dijital twins in healthcare with the following stages. First, dijital twin models must be built on a physical object using advanced modeling techniques and tools (e.g., SysML, Modelica, SolidWorks, 3DMAX, and AutoCAD). Second, real-time data connection and exchange between physical and virtual objects should be executed through health IoT and mobile internet technologies. Third, simulation models are tested and validated by quick execution and calibration. Fourth, models are continuously adjusted accordingly to optimize and iterate digital twin models. Finally, following the behavior of the virtual twin, model results (e.g., diagnosis results) are sent back to the patients. With respect to the digital twin application on patients, the ultimate vision is to have a lifelong, personalized patient model that is updated with each measurement, scan, or exam, including behavioral and genetic data.

Smart Cities: Another area where digital twins can play an important developmental role is in smart cities. This technology can be used to visualize all the resources in the city by becoming a virtual model of the city and to enable the interaction of people and vehicles in the city. It also allows monitoring of infrastructure, utilities and businesses and planning for the future. For example developments as discussed in Kent et al., (2019). Moreover, the spatio-temporal city dynamics can be obtained through sensors in the data acquisition systems and, as the Mohammadi & Taylor (2017) suggest, the physical city can be fed from the data analytics platform in the digital twin to provide its real-time representation in the digital twin.

Education: The Covid-19 pandemic has forced educators and students around the world to develop solutions that keep the education process going despite lockdown restrictions. The issue was significant initially as not all institutions have platforms to host a digitized educational process, but many later implemented the concept of the digital twin for education to allow students from all over the world to participate in an entirely new teaching paradigm. Various solutions have been proposed to deploy and enhance the digital twin for education, such as smart learning environments with personalized adaptive learning frameworks in Peng et al., (2019), integrated data mining tools in Mitrofanova et al., (2019), and integrating IoT technologies in Abdel-Basset et al., (2019).

Next-generation network: The next generation network (NGN) is a set of fundamental architectural changes in the telecommunications core and access networks. The general idea behind NGN is that a network carries all information and services-all kinds of media such as voice, data and video-by enclosing them in IP packets similar to those used on the Internet. NGNs are usually built around the Internet Protocol. For this reason, the term all IP is also sometimes used to describe the conversion of formerly telephony-centric networks to NGNs. NGN is a different concept from Future Internet, which focuses more on the development of the Internet in terms of the variety and interactions of services offered. According to ITU-T⁵,

⁵ ITU-T: International Telecommunications Union Telecommunication Standardization Sector.

Next-generation network (NGN) is a packet-based network that can provide services, including Telecommunications Services, and is fundamentally independent of multiple broadbands, the quality of service-enabled transport technologies, and service-related functions. As networks continue to evolve from the fourth to the fifth generation and into the next sixth generation, testing and optimizing these next-generation networks in environments before they are actually deployed is becoming a highly complex challenge. Digital twins of network deployments can play an important role in this challenge by providing a proof of concept whether next-generation networks can meet efficiency, latency, security, etc. For example, deploying a digital twin for complex 5G networks and testing how they can be deployed to serve multiple situations and needs (Nguyen et al., 2020, p. 13).

5. DIGITAL TWIN IN HEALTHCARE

Technological developments throughout the ages have led to the emergence of new tools, techniques and machines. These developments have contributed to practical developments in various fields such as manufacturing, agriculture, education and even the health sector (Nweke et al., 2019, p. 162). One of the best examples of such technological developments is the Internet of Things (IoT). The IoT is integrated into today's lifestyle, connecting everything to almost anything, including smartphones, smart buildings, smart homes, and health wearables. In addition, IoT sensors and devices have contributed to the improvement of health systems by facilitating health workflow, accelerating access to medical records, increasing the accuracy and sharing capabilities of data collected from different sources, as well as combating pandemic (Koutroumpis et al., 2019, p. 2).

It is seen that the birth of digital twins in the health sector and services started with the use of the concept of “*Virtual Self*”⁶ and took place in our lives with the advancement of technology. At the beginning of these developments is the widespread use of CT scan in the 1980s. An example of the virtual self is the virtualization of the heart, which is the main point of the cardiovascular system. This model simulates the human heart pumping blood. It will be a resource to identify diseases, evaluate drug effects and determine the most effective method in treatment by simulating blood flow, the ratios in it, cellular interactions on the vessel walls and the reactions of the heart muscle (Björnsson et al., 2019, p. 2).

According to reports published by Institute of Medicine⁷, it has been revealed that medical errors cost the lives of 400,000 people every year, mainly due to problems with data shortages. This is more specifically related to the difficulty of accessing information. A patient's medical history, missed and delayed diagnoses, or corrupt health data are examples. IoT technological advances have had a significant impact on connecting the Health system to users. That is to say, individuals' personal devices can capture, store and report relevant health data in real time, thus increasing effective health support and reducing mortality (Pearson et al., 2013, p. 244).

⁶ A virtual self is a computer based replica of a person's self which is the form, platform or profile used to explore the virtual world independently.

⁷ The National Academy of Medicine (NAM), known as the Institute of Medicine (IoM) until 2015, is an American nonprofit, non-governmental organization. The National Academy of Medicine is a part of the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, along with the National Academy of Sciences (NAS), National Academy of Engineering (NAE), and the National Research Council (NRC).

The increase of personal health monitoring devices in the form of mobile apps or built-in sensors can actively monitor the user's vital health parameters such as Electrocardiogram (ECG or EKG), Blood Pressure (BP), heart rate and sugar level, reducing potential errors in data logging (Bosquet et al., 2019, p. 2515). These devices can anonymously capture and transfer data to the cloud and compare it with historical data for symptoms of any disease or notify the appropriate medical personnel (doctor, nurse or paramedic). Fewer errors mean better performance, cost, efficiency and improvements in healthcare where one mistake can literally be the difference between life and death. This can be characterized as the age of smart context IoT health, made possible by the combination of technology and health services. In turn, this can improve quality of life and solve many challenges, such as information sharing, diagnostic inefficiency, monitoring cost reduction, operation optimization, medication errors, etc. (Bosquet et al., 2021, p. 187).

According to the The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), the digital twin is the third trending technology for 2020. The concept of this technology refers to a digital copy of the physical object. The Digital Twin combines Artificial Intelligence (AI), Data Analytics, Internet of Things, Virtual and Augmented Reality paired with digital and physical objects. This integration enables real-time data analysis, condition monitoring to prevent problems before they arise, risk management, cost reduction and forecasting of future opportunities (Karagöz Güzin, 2018, p. 18). Although the first use of digital twin technology dates back to the 1960s, this technology is just beginning to develop in the field of health and is taking its first steps. The applications of digital twins in the field of health can basically be examined in three groups. The first of these is “*sensors*”. The sensors are placed in the parts of a hospital or health institution where measurement is desired and used to design the digital twin. The second is the use of a patient's health data to create a living digital twin to create a person's overall health follow-up. The third is the creation of digital twins in order to perform drug administration experiments before an operation and to monitor a diseased area (Kataria & Vinod, 2018, p. 1953).

For healthcare systems, having a virtual copy of a patient may be the optimal solution for health promotion, increased control over health, and improved healthcare operations. This technology can help monitor a patient's current health status. It will also be possible to predict future trend using medical history and much more.

The Digital Twin paradigm is explored in the context of different purposes in healthcare. An example is personalized medicine, which explores the use of digital twins as a dynamic digital replica of patients, created with historically available information. In this case, the digital twin is intended to be useful for performing more effective care interventions, helping physicians and other intersecting care technologies understand the patient's medical condition (Sönmez, 2018, p. 146). In the context of personalized medicine, there are numerous examples of interventions tailored to individual patient profiles, almost entirely based on genetic profiles. The metaphor of “*Cinderella's Shoe*” is used for these personalized treatments. This metaphor emphasizes that the concept of the digital twin can ideally be applied to the early diagnosis and prevention of the disease, starting with the development of a drug suitable for each patient's own biological or molecular infrastructure, but later on (Goetz & Schork, 2018, p. 956).

The field of personalized medicine was announced by the USA and China in 2015 as the herald of a new era in healthcare. It has the potential to improve the diagnosis and treatment of complex diseases such as cancer and diabetes, thereby keeping patients healthier. As the concept of the digital twin becomes prominent in personalized medicine, it is clear that

personalized medicine based on personal, genomic, proteomic and metabolic information will open the door for analyzing and identifying treatment targets for specific biomarkers and diseases (Wang et al., 2016, p. 37). In this direction, personal medicine carries the perception of “*curable disease*” to a different dimension and causes modern treatment methods to shape “*social culture*”. In other words, if the disease in question is in the onset or preclinical stage, it will also broaden their perspective on what is treatable in the context of preventive medicine and as an early clinical approach (Özdemir & Ağırbaşı, 2010, p. 29).

Although the use cases of digital twins in personalized medicine are still limited, some digital twins of organs or parts of the human body have already been developed and used as prototypes or pilots (Barricelli et al., 2019, p. 167666). Some examples of this are listed in Table 2.

Table 2. Digital Twin Application Examples and Support for Medical Decision-Making in Personalized Medicine

Target Organ/Disease	Reference (Company, Journal etc.)	Description
Heart	Living Heart Project, Dassault Systèmes	The Living Heart Project is the first DT organ considering all aspects of the heart’s functionality, such as blood flow, mechanics, and electrical impulses. The 3D model of the organ has built with a 2D scan of the heart. The Living Heart Model on the 3DEXPERIENCE platform can be used to create new ways to design and test new devices and drug treatments. For instance, physicians can run hypothetical scenarios like adding a pacemaker or reversing the heart chambers to predict the outcome of treatment on the patient.
Heart	CardioInsight, Medtronic	The CardioInsight Noninvasive 3D Mapping System collects chest electrocardiogram (ECG) signals and combines these signals with computerized tomography (CT) scan data to produce and display simultaneous 3-D cardiac maps. The mapping system enables physicians to characterize abnormal rhythms of the heart through a personalized heart model.
Heart	Siemens Healthineers	Another heart DT has been developed by Siemens Healthineers and used for research purposes by Cardiologists of the Heidelberg University Hospital (HUH) in Germany. Although the first study is still in the data evaluation process, preliminary results are promising. Siemens Healthineers developed the DT model by exploiting a massive database containing more than 250 million annotated images, reports, and operational data. The AI-based DT model enables digital heart design based on patient data with the same conditions of the given patient (size, ejection fraction, and muscle contraction).
Brain	Blue Brain Project, EPFL and Hewlett Packard Enterprise	Hewlett Packard Enterprise, partnering with Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), builds a DT of brain called the Blue Brain Project. The project is one of the sub-projects of the Human Brain Project and aims to build biologically detailed digital reconstructions (computer models) and simulations of the mouse brain. In 2018, researchers published the first 3D cell atlas for the entire mouse brain.

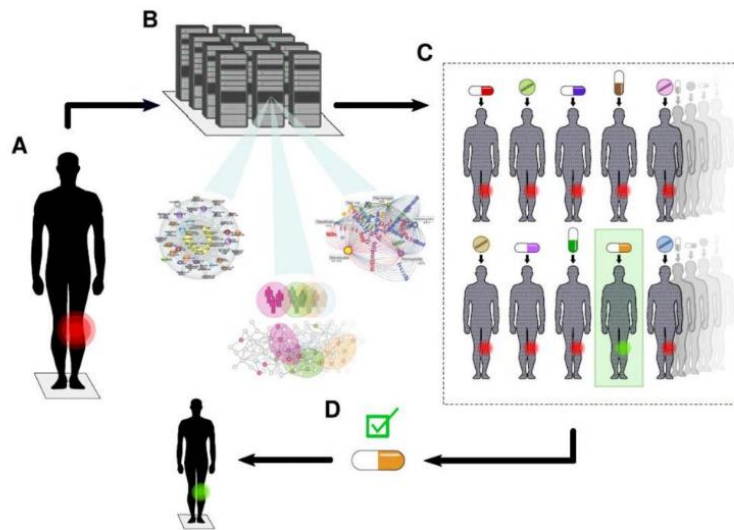
Human air-way system	Oklahoma State University's Computational Biofluidics and Biomechanics Laboratory	Researchers developed a prototype of human DT, named "virtual human V1.0", with the high-resolution human respiratory system covering the entire conducting and respiratory zones, lung lobes, and body shell. The Project aims to study and increase the success rate of cancer-destroying drugs in targeting tumor-only locations.
Brain aneurysm and surrounding blood vessels	Sim&Cure	Sim&Cure developed a DT to treat aneurysms, which are enlarged blood vessels that can result in clots or strokes. DT of the aneurysm and the surrounding blood vessels (represented by a 3D model) allow brain surgeons to run simulations and understand the interactive relationship between the implant and the aneurysm. Although preliminary trials have shown promising results, further evaluation is required.
Multiple Sclerosis (MS)	Frontiers in Immunology (journal)	Multiple sclerosis, also called the 'disease of a thousand faces', has high complexity, multidimensionality, and heterogeneity in disease progression and treatment options among patients. This results in extensive data to study the disease. Human DTs are promising in the case of precision medicine for people with MS (pwMS), allowing healthcare professionals to handle this big data, monitor the patient effectively, and provide more personalized treatment and care.
Viral Infection	Science (journal)	Human DTs can predict the viral infection or immune response of a patient infected with a virus by integrating known human physiology and immunology with population and individual clinical data into AI-based models.
Trauma Management	Journal of Medical Systems (journal)	Trauma management is highly critical among time-dependent pathologies. DTs can participate from the pre-hospital phase, where the physician provides the patient first aid and transfers them to the hospital emergency department, to the operative phase, where the trauma team assists the patient in hospital emergency. Although there is no real implementation yet, a system prototype has been developed.
Diabetes	Diabetes (journal)	Human DT can also participate in diabetes management. California-based start-up Twin Health has applied DTs by modeling patient metabolism. The DT model tracks nutrition, sleep, and step changes and monitors patients' blood sugar levels, liver function, weight, and more. Ongoing clinical trials show that daily precision nutrition guidance based on a continuous glucose monitoring system (CGM), food intake data, and machine learning algorithms can benefit patients with type 2 diabetes.

Resource: Barricelli et al., (2019); Corral-Acero et al., (2020); Zheng et al., (2021); Erö et al., (2018); Voigt et al., (2021); Laubenbacher et al., (2021); Croatti et al., (2020); Shamanna et al., (2020).

The strategy that the "Swedish Digital Twin Consortium (SDTC)" is trying to develop for personalized medicine is a fair sample in this context. SDTC strategy, which is the focus of the digital twin concept in personalized medicine, includes the following principles (SDTC, 2021);

1. Creating unlimited replicas of network patterns of all molecular, phenotypic and environmental factors related to disease mechanisms in individual patients with digital twins.
2. Computationally treating these digital twins with thousands of drugs to identify the best performing drug.
3. Treating the patient with this drug (Figure 3).

Figure 3. Digital Twin Concept for Personalized Medicine



Resource: Swedish Digital Twin Consortium, 2021.

It is seen that the patient at stage A has a regional disease symptom (red) in Figure 2. In stage B, this patient's digital twin is created in unlimited copies based on computational network models of thousands of disease-related variables. In stage C, each twin is treated computationally with one or more of thousands of drugs. This results in digital treatment of a patient (green). In stage D, the drug with the best effect on the digital twin is selected for the treatment of the patient.

Another example is strategic planning. By creating a hospital's digital twin, operational strategies or medical processes, it is possible to use its digital counterparts to determine what actions to take and eventually leverage simulation possibilities (Cearley et al., 2017, p. 5). In summary, human digital twins' can benefit from the health sources where each living and non-living entity generate a massive digital footprint (Schwartz et al., 2020, p. 25; Corral-Acero et al., 2020, p. 4558);

- (i) A formal healthcare system (e.g., electronic health records, lab test results, medical images, insurance, and pharmacy data),
- (ii) Digital health devices (e.g., Bluetooth-connected glucose monitors, smart watches),
- (iii) Patient surveys,
- (iv) Real-world health data sources obtained from studies,
- (v) A variety of non-health and non-clinical sources reflecting lifestyle and habits (e.g., local weather, air quality level, buying habits, patient activity on social media),
- (vi) and hospital processes.

In particular, advancements in personal health monitoring devices in the form of mobile applications or built-in sensors can actively monitor a user's vital health parameters such as ECG, BP, heart rate, and sugar level, which reduces the potential errors of data recording (Elayan et al., 2021, p. 16752).

6. ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DIGITAL TWIN

A wide variety of data regarding possible performance outcomes can be obtained even before the product is manufactured with the use of digital twins. This data helps generate insights to optimize potential disruptions in production and operation, and can enable products to be designed more effectively, reducing potential capital expenditures.

Even during the production phase of the product, systems can be monitored in real time with this technology, thus achieving and maintaining the highest efficiency throughout the production process. Again, thanks to this technology, it is possible to decide how to evaluate the products that complete their life cycle. Risky processes at every stage can be simplified, time can be saved, physical effort can be reduced and the most suitable equipment can be selected and the life of the equipment can be extended. The many advantages of commissioning digital twins can be summarized as follows (Angulo et al., 2019, p. 314);

- *Real-time monitoring, control and data acquisition:* Real-time updates via the digital twin are exchanged between physical and digital systems, allowing all to be monitored. Updates allow obtaining all the necessary data for business decisions and providing control over the physical system when necessary.
- *Business continuity through remote access:* As the digital twin is accessible to remote users around the world, it guarantees the participation and cooperation of all relevant parties in times of downtime, even though they are not physically present in the physical system.
- *Increased efficiency:* Digital twins facilitate the testing process of various scenarios and situations before they are implemented in physical systems, providing a platform to pre-test solutions and apply the best ones to increase overall system efficiency.
- *Highly informed decision support:* All real-time data is collected on a single platform. At the same time, data analytics tools are easily accessible to feed. This enables faster, more informed and more efficient business decisions to be made.
- *Predictive maintenance and optimized scheduling:* Integrating artificial intelligence and machine learning techniques into the digital twin, predictions can be made to evaluate optimal maintenance times to avoid downtime. AI techniques can also optimize business process planning for improved productivity.
- *Advanced risk assessment:* The digital twin allows various solutions to be virtually tested and analyzed regardless. In other words, it offers the chance to evaluate these solutions without affecting the physical system.

Although digital twins promise the potential to improve product quality, reduce production and maintenance costs and seem to become more important in the near future, the risks they contain are also thought-provoking. Besides all these advantages, digital twins can be too complicated for a specific and simple problem. In addition to involving various risks related to integration and cost, they always pose privacy and security threats. Especially when technologies such as Internet of Things (IoT) and cloud computing are used in this context, systems become susceptible to hacking and viruses (Scheerder et al., 2017, p. 1617).

Therefore, private, confidential or many valuable data will be in danger of being stolen. This is one of the leading factors limiting market growth in the digital twin. In this context, system developers must address digital ethical issues raised by different parties interacting with data not only from companies but also from partners and customers. Systems developers and implementers need to consider the concerns that require them to think about the value of data and its contribution to processing. This is especially critical for personal medical records (Fuller et al., 2020, p. 108965).

Developing digital twins is a significant investment, and the realities of investment can be at a disadvantage. Namely, it may be possible for big companies to have the necessary capital and human resources and create an oligarchy. Of course, this is not always the case. Small companies can contribute certain modules-such as statistical and graphical environment R-that others can purchase. Another situation is that digital twin technology creates unequally distributed equipment and knowledge. In such a case, the gap between rich and poor, urban and rural can widen. Another disadvantage of digital twin technology can be listed as follows (Jones et al., 2020, p. 50);

- *Distrust of companies and technological infrastructures in the protection of privacy and personal data:* The Internet, which becomes more personalized with each passing day, is open to a large number of intruders. The importance of this issue has increased in recent years, both for companies, governments and consumers. In this period, in which the transparency and reliability of the public and private sectors in accessing, using and benefiting from personal data are increasingly concerned, in addition to the concern about data leaks that may occur as a result of security weaknesses, hacking, internal support or inaccuracy, especially digital which is a matter of debate what effect the privacy issue will have on the adoption of twin technologies.
- *Lack of Human-Centered Approach:* In today's traditional Cloud-centered IoT ecosystem, information collected from connected devices is stored, the way and purpose of storage, authorities with access to and control of information, economic benefits and direct economic benefits from the outputs obtained from the analysis of information when the expertise is evaluated, it is observed that the architectures used and the systems designed are more business, information and technology oriented. Noting that the lack of a human-centered approach is one of the most important barriers to unlocking the potential of the digital twin, Gartner identified one of the main strategic trends of 2019 and 2020 as "Human-Centered Smart Spaces". Making the digital twin concept a natural part of people's interactions with the digital world and their daily lives, establishing infrastructures that will efficiently distribute applications, services, services (such as Machine Learning, Artificial Intelligence) over the digital twin, adopting an approach that emphasizes the human dimension of technology makes the acceptability of the digital twin easier.
- *Restricting the value and realm of freedom to information:* In today's technology age, where information is now a tangible asset, the size of the amount of dark data produced in the context of the digital twin ecosystem reveals how the financial and value creation potential of the digital twin is limited. Due to reasons such as resource and time constraints, costly, heterogeneous and unstructured data, ambiguity of the guide data or data source, low quality and efficiency in the data collection process, the data is either out of the knowledge of the enterprises or stuck in the closed private systems of the enterprises and only the company's own and is shrouded in darkness at the initiative of the reach of its few stakeholders. Although, in an ideal digital twin

concept, information is expected to follow a multidimensional flow among all actors, the enterprise-centered approach observed in the technological dimension manifests itself with a one-way flow and a tendency to provide benefits to enterprises in the economic and informational dimension. Therefore, the direction of any financial benefit to be obtained from the information obtained in the context of the digital twin is directed towards the companies. From a consumer perspective, consumers' demands to be active participants in development processes, innovative approaches, and economic benefits have also been observed, rather than passively waiting to benefit from the digital twin ecosystem.

The advantages and disadvantages of using digital twins in the context of health services have attracted the attention of many researchers, especially ethicists, in recent years (Bagaria et al., 2020, p. 7; Björnsson et al., 2020, p. 2; Bruynseels, 2020, p. 348). The use of digital twins in healthcare has not only raised important hopes for improving diagnosis and treatment, but has also sparked debate about its social and ethical implications (Bruynseels, 2020, p. 349). That is, it is stated that digital twins threaten many of the socio-ethical issues related to the understanding of privacy and individuality that have been associated with personalized medicine and health in the past (Korthals, 2008, p. 227). But whether the digital twin will ultimately exacerbate or mitigate such existing concerns remains uncertain. Effective implementation of digital twins in healthcare requires wide patient data collection and storage. However, the access and the integration of these sensitive patient data, including biological, physical, and lifestyle information over time by healthcare organizations or insurance companies, raise ethical questions, where the confidentiality and security of information remains paramount (Corral-Acero et al., p. 4561). For instance, insurance companies may make precise distinctions for premiums based on new data points processed through digital twins (e.g., physical activity, eating habits), especially on people whose health data suggests an impending negative event, making care more difficult to access at the time when it is most critically important to receive a potential misuse of digital twins (Schwartz et al., 2020, p. 28). Additionally, some experts have raised concerns about the cybersecurity of digital twins databases, where the risk of a cyber-attack cannot be denied (Popa et al., 2021, p. 3). Additionally, since the convergence of these technologies and the digital twin concept in healthcare are in most cases still in their early development phase, technical limitations arise, and include everything from data collection to software design.

Another point is on simulation. Digital twins hold great potential, especially in precision medicine, where they can be used to simulate individual treatments and visualize potential treatment outcomes and disease progression for each patient. But for years, while computer simulation of the human body has been limited to some organs or certain processes, concerns about what can be replicated and simulated in the future are troubling (Raden, 2020, p. 15). In other words, while the digital twin industry is rapidly becoming a standard approach to diagnosis and treatment rather than a niche effort focusing on a specific organ or physiological process, this rapid change can be frightening, especially from a patient perspective. Digital twins can show great performance in a short timeframe, but their predictive capability alone might not be considered sufficient for therapy selection and preventive care.

The issues regarding the quality of the digital twin in health is another point that needs to be emphasized. Whether the social and economic costs required for the improvement needed in this area are worth the benefits is sometimes questioned, but there is consensus that the digital twin will only get better as a diagnostic and therapeutic tool (Harris, 2020, p. 3). Because, with the contribution of other sectors, the concept of digital twin is facing increasing interest due to

the increasing availability of technological devices (e.g., wearable devices) to collect disease evidence and patient data. In addition, there are already successful digital twin applications in healthcare for predictive maintenance and performance optimization of medical devices and hospital management systems.

Data bias is another issue that needs to be emphasized in the context of the digital twin in health. Digital twins require a data model built on a balanced dataset where any individual's data can be compared. However, at present, many healthcare-related datasets incorporate racial, gender, or other demographic sources of bias (e.g., white men are more represented). Using these datasets to build human digital twins without any correction would intensify the already existing bias and finally result in a suboptimal recommendation system for any patient who does not fit the typical demographic profile of the dataset (Schwartz, 2020, p. 11). Accessibility to technology is another important issue in the field. As a new application in healthcare, there is not yet a clear business model on how digital twins will reach patients. In case DTs-based treatments or preventions are not accessible to everyone or are not covered by health insurance, their use will widen an already existing socio-economical gap by providing access to knowledge and expertise to patients rich enough to afford the treatments themselves or whose system is not willing or able to pay for digital twins applications (Popa, 2021, p. 5).

In addition to all these, there are some technical limitations brought by digital twin applications in subjects such as data collection and management in health, process and interface design. Human DTs require deep and detailed datasets and new Electronic Health Records (EHR) designs which will foster data mining and the automated collection of clean data. Currently, an important roadblock for Human DTs is that electronic health records and healthcare information systems are highly heterogeneous and difficult to operate (Corral-Acero et al., 2020, p. 4561). Moreover, information is often in an unstructured format, and its extraction requires either manual work or further implementation of automation through natural language processing technologies. The quality of the data supplied also plays a vital role. Although sensors can efficiently collect data and transfer it to Human DTs, hospital data collection processes can be more expensive and time-consuming (Erol et al., 2020, p. 5). Currently, most of the data from individuals is collected through blood tests, imaging systems, and health scans. The hospital data collection processes thus create a burden on digital twin processes. For example, it is not easy to achieve excellent image quality in computerized tomography (CT) scans of heart patients, and the output generally depends on the expertise of radiology staff; this is especially true in the case of less experienced radiology staff. Experts in the field indicate that the next big milestones in digital twins will not be related to advancements in AI research but will deal with fixing the problems with small-scale, messy data in healthcare (Corral-Acero et al., 2020, p. 4561). Although digital twin applications have been defined as fully autonomous processes, there is a crucial need for interdisciplinary knowledge (e.g., biomedical, mathematics, bioengineering, and computer science) and people's experience due to the complex nature of human beings (Erol et al., 2020, p. 6). Moreover, digital twin software designers should work on a user-friendly interface for digital twins to facilitate communication among digital twins software, patients, and physicians (e.g., to discuss optimal treatment based on informed consent). However, experts in the field note a lack of user-friendly software for digital twins applications in healthcare (James, 2021, p. 51).

In healthcare management, the digital twin application can contribute to optimizing hospital operations. Large companies such as GE Healthcare and Siemens Healthineers have already developed digital twins and are currently tailoring their digital twin services for hospitals to respond to challenges such as growing patient demand, increasing clinical complexity, aging

infrastructure, lack of space, increasing waiting times, and rapid advances in medical technology requiring additional equipment implementation (Barricelli et al., 2019, p. 167658). Using digital twins, different possible solutions can be tested in virtual environments (Liu et al., 2019, p. 49094) before scheduling and implementation in the real setting (e.g., bed planning, staff schedules, surgical simulation, and virtual drug experiments). For instance, GE Healthcare developed the Capacity Command Center to build digital twins of patient pathways in Johns Hopkins Hospital in Baltimore. By applying simulations and analytics, the hospital can predict the patient activity and plans capacity according to demand, thus significantly improving patient service, safety, experience, and activity volume. The final aim of digital twin application in hospital management is to help hospitals, other healthcare organizations, and policymakers to manage and coordinate patient care initiatives from a social and population perspective (Barricelli et al., 2019, p. 167659). For instance, in extreme cases such as pandemics, hospital management can simulate different possible conditions (and their potential solutions in virtual environments before implementing them in the physical space. Finally, digital twin application in hospital operations will allow hospitals and other institutions to timely allocate their resources to increase efficiency, save cost and avoid predictable crises.

The digital twin is driving and will continue to trigger a linear, evolutionary change in healthcare. This means that the change is coming to accelerate already existing trends, rather than to produce a revolutionary change in technology's direction. However, this slow but steady change is extraordinarily complex. So although the width of the “*digital twin*” label has a positive effect, individuals may have a hard time catching the future of the digital twin (Harris, 2020, p. 6). This causes the future of digital twins to up in the air in many areas, not just health.

7. CONCLUSION

Digital twin technology is one of the main foundations of the digital transformation process. It allows the creation of digital copies of physical systems, which can provide numerous benefits such as real-time monitoring, increased productivity and efficiency. This article highlights the importance of the network connecting physical and digital twins and the requirements that must be present in the connectivity network to ensure that the two twins stay in sync, protect and secure data so that digital twin users can experience it. In order to increase the high quality of service and increase the distribution of digital twins in more areas, attention was drawn to the future directions for the advancement of digital twin technology, continuous optimization and development of key enabling technologies to fulfill the requirements of digital twins discussed earlier. Actual planning, deployment and testing of digital twins for complex physical systems will aid this development process by identifying issues and highlighting areas that require further development and optimization.

Since the advent of Digital and Smart Healthcare, the world has accelerated the implementation of various technologies in this field to promote better healthcare operation and well-being of patients, increase life expectancy and reduce healthcare costs. The digital twin is emerging as a promising and game-changing technology in healthcare. The Digital Twin is expected to change the concept of Digital Healthcare and take this space to another level never seen before. Healthcare represents a field of application where the introduction of digital twins can have a devastating effect. In this field, digital twins are not just used for physical computational assets (vital sign monitors, diagnostic machines, operating theaters, etc.). They

are also effective in managerial paradigms. Digital twins appear to play two different roles in healthcare. These are as follows (Erol et al., 2020, p. 2);

1. Design and management of health institutions
2. Patient care

These models help plan beds, staff schedules, and operating rooms to maximize care for patients while controlling costs. A healthcare organization's digital twin allows managers to test solutions to problems such as shortages of hospital beds, tips for operating rooms, or the spread of infectious agents before implementing the best-performing solution. A human body's digital twin, on the other hand, allows doctors to better discover, try treatments, and operate on an individual before the disease occurs. In these systems, national initiatives are important for practical and scalable solutions to specific problems.

The Digital Twin can be used for a lot of research and is essential for developing real systems. How to simulate roughly 40 billion body cells in a human and create a digital twin remains a question in mind. These cells are the cells that make up the heart, ear, nail, fat, liver, lung, hand, arm and many other organs and perform different processes. Each cell confronts us with its own life adventure. Cells produce energy by breaking down the nutrients and molecules they contain and processing the proteins, fats and sugars they obtain. They reproduce by dividing, and when they complete their lifespan, they die. This suggests whether biochemical life can be simulated like a chemical plant. These questions in mind are looking for a solution with the digital twin, which is an artificial intelligence infrastructure (Qi & Tao, 2018, p. 3590). Thanks to the large data repository created by entering many medical records in the past into the system, it enables to analyze the diseased state or the process in the cells. Hans Lehrach, Director of Max Planck, predicts that if genetic analysis and the creation of digital twins with computer simulations become routine, treatment costs will decrease and the health system will be better protected.

DECLARATION OF THE AUTHORS

Contribution Rate Statement: The authors contributed equally to the study.

Statement of Support and Acknowledgment: No support was received from any institution or organization in the study.

Conflict Statement: There is no potential conflict of interest in the study.

8. REFERENCES

- Abdel-Basset, M., Manogaran, G., Mohamed, M. and Rushdy, E. (2019). Internet of Things in Smart Education Environment: Supportive Framework in the Decision-making Process. *Concurrency Comput., Pract. Exper.*, 31(10), Art. no. e4515.
- Angulo, C., Ortega, J. A. and Gonzalez-Abril, L. (2019). Towards a Healthcare Digital Twin. J. Sabater-Mir, V. Torra, I. Aguiló and M. González-Hidalgo (Ed.), *In Artificial Intelligence Research and Development* (pp. 312-315). IOS Press: Amsterdam, The Netherlands.
- Bagaria, N., F. Laamarti, H.F. Badawi, A. Albraikan, R.A. Martinez Velazquez, and A. el Saddik. (2020). Health 4.0: Digital twins for health and well-being'. *In Connected Health in*

Smart Cities, ed. A. El Saddik, M. Hossain, and B. Kantarci. Cham: Springer Nature https://doi.org/10.1007/978-3-030-27844-1_7.

Barricelli, B. R., Casiraghi, E. and Fogli, D. (2019). A Survey on Digital Twin: Definitions, Characteristics, Applications, and Design Implications. *IEEE Access*, Vol 7, 167653-167671.

Björnsson, B., Borrebaeck, C., Elander, N., Gasslander, T., Gawel, D. R., Gustafsson, M., Jörnsten, R.,...Benson, M. (2019). Swedish Digital Twin Consortium. Digital Twins to Personalize Medicine. *Genome Med.*, 12(1), 1-4. Doi: 10.1186/s13073-019-0701-3.

Björnsson, B., Borrebaeck, C., Elander, N., Gasslander, T., Gawel, D. R., Gustafsson, M., Jörnsten, R., Lee, E. J., Li, X., Lilja, S., Martínez-Enguita, D., Matussek, A., Sandström, P., Schäfer, S., Stenmarker, M., Sun, X. F., Sysoev, O., Zhang, H. and Benson, M. (2020). Digital Twins To Personalize Medicine. *Genome Medicine*, 12(1), 1-4.

Boschert, S. and Rosen, R. (2016). Digital Twin-The Simulation Aspect. P. Hehenberger and D. Bradley (Ed.), In *Mechatronic Futures* (pp. 59-74). Springer: Cham, Switzerland.

Bousquet, J., Ansotegui, I. J., Anto, J. M., Arnavielhe, S., Bachert, C., Basagaña, X., Bédard, A.,...Zuberbier, T. (2019). Mobile Technology in Allergic Rhinitis: Evolution in Management or Revolution in Health and Care? *J. Allergy. Clin. Immunol. Pract.*, 7(8), 2511-2523. Doi: 10.1016/j.jaip.2019.07.044.

Bousquet, J., Anto, J. M., Bachert, C., Haahtela, T., Zuberbier, T., Czarlewski, W., Bedbrook, A.,...Zidarn, M. (2021). ARIA Digital Anamorphosis: Digital Transformation of Health and Care in Airway Diseases from Research to Practice. *Allergy*, 76(1), 168-190. Doi: 10.1111/all.14422.

Bruynseels, K. (2020). When Nature Goes Digital: Routes For Responsible Innovation. *Journal of Responsible Innovation*, 7 (3), 342-360. Doi: <https://doi.org/10.1080/23299460.2020.1771144>.

Bruynseels, K., de Sio F. S. and Van Den Hoven, J. (2018). Digital Twins in Health Care: Ethical Implications of an Emerging Engineering Paradigm. *Frontiers Henet.*, Vol. 9, 1-31.

Castillo, C. (2016). *Big Crisis Data: Social Media in Disasters and Time-critical Situations* (1st Edition). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Cearley, D., Burke, B., Searle, S. and Walker, M. (2017). Top 10 Strategic Technology Trends for 2018. Gartner Inc. Retrieved March 24, 2023 from <https://www.gartner.com/en/doc/3811368-top-10-strategic-technology-trends-for-2018>.

Coelho, F., Relva, S. and Barbosa-Povoa, A. (2021). Simulation Based Decision Support Tool for in-house Logistics: The Basis for a Digital Twin. *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 153, 107094, 2-15.

Corral-Acero, J., Margara, F., Marciniak, M., Rodero, C., Loncaric, F., Feng, Y., Gilbert, A... Lamata, P. (2020). The 'Digital Twin' To Enable The Vision Of Precision Cardiology. *Eur., Heart J.*, 41, 4556-4564.

Croatti, A., Gabellini, M., Montagna, S. and Ricci, A. (2020). On the Integration of Agents and Digital Twins in Healthcare. *J. Med. Syst.*, 44, 161.

Dennett, D. C. (2013). *Intuition Pumps And Other Tools For Thinking*. (1st Edition). New York: W. W. Norton & Company.

- Descartes, R. (1980). In *Discourse on Method and Meditations on First Philosophy*. (1st Edition). Indianapolis: Hackett Pub. Co.
- Donald, D. (1987). *Knowing One's Own Mind*. *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association*, 60, 441-458.
- El Saddik, A. (2018). *Digital Twins: The Convergence Of Multimedia Technologies*. *IEEE Multimedia*, 25(2), 87-92. Doi: <https://doi.org/10.1109/MMUL.2018.023121167>.
- Elayan, H., Aloqaily, M. and Guizani, M. (2021). *Digital Twin for Intelligent Context-Aware IoT Healthcare Systems*. *IEEE Internet Things J.*, 8, 16749-16757.
- Erol, T., Mendi, A. F. and Dogan, D. (2020). *The Digital Twin Revolution in Healthcare*. In *Proceedings of the 2020 4th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)*, Istanbul, Turkey, 22–24 October 2020; IEEE: Piscataway, NJ, USA, 1-7.
- Erö, C., Gewaltig, M. O., Keller, D. and Markram, H. A. (2018). *Cell Atlas for the Mouse Brain*. *Front. Neuroinf.*, 12, 1-84.
- Fan, C. and Mostafavi, A. (2019). *Metanetwork Framework for Performance Analysis of Disaster Management System-of-Systems*. *IEEE Systems Journal*, 1(1), 1-12. Doi: <https://doi.org/10.1109/JSYST.2019.2926375>.
- Fan, C., Jiang, Y. and Mostafavi, A. (2020). *Social Sensing in Disaster City Digital Twin: An Integrated Textual-visual-geo Framework for Situational Awareness During Built Environment Disruptions*. *Journal of Management in Engineering*, 1(1), 1-10.
- Fuller, A., Fan, Z., Day, C. and Barlow, C. (2020). *Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges and Open Research*. *IEEE Access*, 8, 108952-108971.
- Gerbert, P., Lorenz, M., Russmann, M., Waldner, M., Justus, J., Engel, P. and Harnisch, M. (2015). *Industry 4.0 The future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Boston, MA, USA: The Boston Consulting Group.
- Goetz, L. H. and Schork, N. J. (2018). *Personalized Medicine: Motivation, Challenges, and Progress*. *Fertility and Sterility*, 109(6), 952-963.
- Grieves, M. (2016). *Origins of the Digital Twin Concept*. Retrieved March 24, 2023 from https://www.researchgate.net/publication/307509727_Origins_of_the_Digital_Twin_Concept
- Grieves, M. and Vickers, J. (2017). *Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems*. F. J. Kahlen, S. Flumerfelt and A. Alves (Ed.), In *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems* (pp. 85-113). Springer.
- Haag, S. and Anderl, R. (2018). *Digital Twin E Proof of Concept*. *Manufacturing Letters*, 15, 64-66.
- Hamadache, B., Seridi-Bouchelaghem, H. and Farah, N. (2016). *A Significant Core Structure Inside the Social Network Evolutionary Process*. *Social Network Analysis and Mining*, 6(1), 1-38. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13278-016-0344-y>.
- Harris, B. (2020). *How 'Digital Twins' Are Harnessing Iot To Advance Precision Medicine*, Retrieved March 24, 2023 from <https://www.healthcareitnews.com/news/how-digital-twins-are-harnessing-iot-advance-precision-medicine>.

- James, L. (2021). Digital Twins Will Revolutionise Healthcare: Digital Twin Technology Has The Potential To Transform Healthcare In A Variety Of Ways – Improving The Diagnosis And Treatment Of Patients, Streamlining Preventative Care And Facilitating New Approaches For Hospital Planning. *Eng., Technol.*,16, 50-53.
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial Intelligence and the Future of Work: Human-AI Symbiosis in Organizational Decision Making. *Business Horizons*, 61(4), 577-586.
- Jimenes, J. I., Jahankhani, H. and Kendzierskyj, S. (2020). Health Care In The Cyberspace: Medical Cyber-Physical System And Digital Twin Challenges. M. Farsi et al., (Ed.), In *Digital Twin Technologies And Smart Cities*, (pp. 79-95). Cham: Springer Nature Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-18732-3_6.
- Jones, D., Snider, C., Nassehi, A., Yon, J. and Hicks, B. (2020). Characterising the Digital Twin: A Systematic Literature Review. *CIRP J. Manuf. Sci. Technol.*, Vol. 29, 36-52.
- Karagöz Güzin, J. (2018). Sağlıkta Dijital Dönüşüm, Yapay Zekâ (AI) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) (1. Baskı). İstanbul: Kutlu Yayınevi.
- Kataria, S. and Vinod, R. (2018). Digital Health: A New Dimension in Rheumatology Patient Care. *Rheumatology International*, 38(11), 1949-1957.
- Kent, L., Snider, C. and Hicks, B. (2019). “Early Stage Digital-physical Twinning to Engage Citizens with City Planning and Design”, in *Proc. IEEE Conf. Virtual Reality 3D User Inter. (VR)*, Mar. 2019, 1014-1015.
- Kirk, R. (2008). The Inconceivability Of Zombies. *Philosophical Studies*, 139(1), 73-89. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11098-007-9103-2>.
- Korthals, M. (2008). Ethics Of Personalized Nutrition. F. Kok, L. Bouwman and F. Desiere (Ed.), In *Personalized Nutrition: Principles And Applications* (pp. 221-233). Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis.
- Koutroumpis, P., Leiponen, A. and Thomas, L. D. W. (2019). Data market strategy [Working Paper] Retrieved March 24, 2023 from <https://journals.aom.org/doi/10.5465/amgbproc.surrey.2018.0085.abs>.
- Kritzinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J. and Sihn, W. (2018). Digital Twin In Manufacturing: A Categorical Literature Review And Classification. *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 1016-1022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.474>.
- Laaki, H., Miche, Y. and Tammi, K. (2019). Prototyping a Digital Twin for Real Time Remote Control Over Mobile Networks: Application of Remote Surgery. *IEEE Access*, Vol. 7, 20325-20336.
- Laubenbacher, R., Sluka, J. P. and Glazier, J. A. (2021). Using Digital Twins In Viral Infection. *Science*, 371, 1105-1106.
- Liu, M., Fang, S., Dong, H. and Xu, C. (2021). Review of Digital Twin About Concepts, Technologies, and Industrial Applications. *J. Manuf. Syst.*, 23-58, 346-361.
- Liu, Y., Zhang, L., Yang, Y., Zhou, L., Ren, L., Wang, F., Liu, R., Pang, Z. and Deen, M. J. (2019). A Novel Cloud-Based Framework for the Elderly Healthcare Services Using Digital Twin. *IEEE Access*, 7, 49088-49101.

- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C. and Hung Byers, A. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey & Company. Retrieved March 24, 2023 from <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>.
- Mitrofanova, Y. S., Sherstobitova, A. A. and Filippova, O.A. (2019). Modeling Smart Learning Processes Based on Educational Data Mining Tools. V. L. Uskov, R. J. Howlett and L. C. Jain (Ed.), In Smart Education and e-Learning 2019 (pp. 561-571). Cham, Switzerland: Springer.
- Mohammadi, N. and Taylor, J. E. (2017). Smart City Digital Twins. Proceedings of the IEEE Symposium serving Computer Intelligence (SSCI), 1-5.
- Negri, E., Fumagalli, L. and Macchi, M. (2017). A Review of the Roles of Digital Twin in CPS-based Production Systems. Procedia Manufacturing, 939-948.
- Nguyen, H. X., Trestian, R., To, D. and Tatipamula, M. (2020). Digital Twin for 5G and Beyond. IEEE Communications Magazine, 59 (2), 10-15. Doi: 10.1109/MCOM.001.2000343.
- Nweke, H. F., Teh, Y. W., Mujtaba, G. and Al-garadi, M. A. (2019). Data Fusion and Multiple Classifier Systems for Human Activity Detection and Health Monitoring: Review and Open Research Directions. Information Fusion, 46, 147-170. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2018.06.002>.
- Özdemir, V. and Ağırbaşı, M. (2010). Postgenomik Tıp ve “-OMICS” Teknolojileri, İyi Klinik Uygulamalar. İKU, 24, 28-31.
- Pearson, A. L., Pearce, J. and Kingham, S. (2013). Deprived Yet Healthy: Neighbourhoodlevel Resilience in New Zealand. Social Science & Medicine, 91, 238-245. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.09.046>.
- Peng, H., Ma, S. and Spector, J. M. (2019). Personalized Adaptive Learning: An Emerging Pedagogical Approach Enabled by a Smart Learning Environment, Foundations and Trends. L. Daniela (Ed.), In Smart Learning with Educational Robotics (pp. 171-176). Cham, Switzerland: Springer.
- Popa, E.O.; Van Hilten, M.; Oosterkamp, E.; Bogaardt, M.-J. The use of digital twins in healthcare: Socio-ethical benefits and socio-ethical risks. Life Sci. Soc. Policy 2021, 17, 6, 1-25. Doi: <https://doi.org/10.1186/s40504-021-00113-x>.
- Putnam, H. (1996). The meaning of meaning. A. Pessin and S. Goldberg (Ed.), In The Twin Earth Chronicles: Twenty Years Of Reflection On Hilary Putnam’s “The Meaning Of Meaning” (pp. 22-49). Armonk: M. E. Sharpe.
- Qi, Q. and Tao, F. (2018). Digital Twin and Big Data Towards Smart Manufacturing and Industry 4.0: 360-degree Comparison. IEEE Access, 6, 3585-3593.
- Raden, N. (2020). Digital Twins For Personalized Medicine-A Critical Assessment. Diginomica. Retrieved March 24, 2023 from <https://diginomica.com/digitaltwins-personalized-medicine-critical-assessment>.
- Rasheed, A., San, O. and Kvamsdal, T. (2020). Digital Twin: Values, Challenges and Enablers from a Modeling Prespective. IEEE Access, Vol 8, 21980-22012.

Renaudin, C. P., Barbier, B., Roriz, R., Revel, D. and Amiel, M. (1994). Coronary Arteries: New Design For Three-Dimensional Arterial Phantoms. *Radiology*, 190(2), 579-582. Doi: <https://doi.org/10.1148/radiology.190.2.8284422>.

Scheerder, A., Van Deursen, A. and Van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet Skills, Uses and Outcomes. A Systematic Review of the Second-and Third-level Digital Divide. *Telemat. Inform.*, 34, 1607-1624.

Schwartz, S. M., Wildenhaus, K., Bucher, A. and Byrd, B. (2020). Digital Twins and the Emerging Science of Self: Implications for Digital Health Experience Design and “Small” Data. *Front. Computer Sci.*, 2, 31, 1-16. Doi: <https://doi.org/10.3389/fcomp.2020.00031>.

SDTC. (2021). Swedish Digital Twin Consortium “The Concept.” Retrieved March 24, 2023 from <https://www.sdte.se/#concept>.

Sehgal, A., Perelman, V., Kuryla, S. and Schonwalder, J. (2012). Management of Resource Constrained Devices in the Internet of Things. *IEEE Communications Magazine*, 50(12), 144-149.

Sepasgozar, S. M. (2021). Differentiating Digital Twin from Digital Shadow: Elucidating a Paradigm Shift to Expedite A Smart, Sustainable Built Environment. *Buildings*, 11, 148-151.

Shafto, M., Conroy, M., Doyle, R., Glaessgen, E., Kemp, C., LeMoigne, J. and Wang, L. (2010). Draft Modeling, Simulation, Information Technology & Processing Roadmap. Technology Area 11. National Aeronautics and Space Administration (NASA). Retrieved March 24, 2023 from https://www.researchgate.net/publication/280310295_Modeling_Simulation_Information_Technology_and_Processing_Roadmap.

Shamanna, P., Saboo, B., Damodharan, S., Mohammed, J., Mohamed, M., Poon, T., Kleinman, N. and Thajudeen, M. (2020). Reducing Hba1c In Type 2 Diabetes Using Digital Twin Technology-Enabled Precision Nutrition: A Retrospective Analysis. *Diabetes Ther.*, 11, 2703-2714.

Shugalo, I. (2019). Digital Twin Technology: Should Healthcare Jump on the Bandwagon? Retrieved March 24, 2023 from <https://hitconsultant.net/2019/04/29/digital-twin-technology-should-healthcare-jump-on-the-bandwagon/#.Xsy9OGj7RPZ>.

Singh, M., Fuenmayor, E., Hinchy, E. P., Qiao, Y., Murray, N. and Devine, D. (2021). Digital Twin: Origin to Future. *Appl. Syst. Innov.*, Vol. 4, 1-36.

Sönmez, E. (2018). Kişiselleştirilmiş Tıp, Tartışmalı Devrim. *Madde, Diyalektik ve Toplum*, 1(2), 145-149.

Tao, F., Zhang, M., Liu, Y. and Nee, A. (2018). Digital Twin Driven Prognostics and Health Management for Complex Equipment. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 169-172.

Van Dijk, J. (2020). *The Digital Divide (1st Edition)*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley Sons.

Van Houten, H. (2018). *The Rise Of The Digital Twin: How Healthcare Can Benefit*. Retrieved March 24, 2023 from <https://www.philips.com/a-w/about/news/archive/blogs/innovation-matters/20180830-the-rise-of-the-digital-twin-how-healthcare-can-benefit.html>.

Voigt, I., Inojosa, H., Dillenseger, A., Haase, R., Akgün, K. and Ziemssen, T. (2021). Digital Twins for Multiple Sclerosis. *Front. Immunol.*, 12, 669811, 1-17. Doi: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.669811>.

Wang, Y., Adua, E., Russell, A., Roberts, P., Ge, S., Zeng, Q. and Wang, W. (2016). Glycomics and Its Application Potential in Precision Medicine. *American Association for the Advancement of Science*, 354, 36-39. Doi:10.1126/SCIENCE.354.6319.1601-B.

Zhang, Z., Guan, Z., Gong, Y., Luo, D. and Yue, L. (2022). Improved Multi-fidelity Simulation-based Optimisation: Application in a Digital Twin Shop Floor. *Int. J. Prod. Res.*, 60, 1016-1035.

DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

HATA TÜRLERİ VE ETKİLERİ ANALİZİ (FMEA) VE SAĞLIK ALANINDA UYGULAMALARI

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) AND ITS USAGE IN HEALTH

Dr. Öğr. Üyesi Aynur TORAMAN¹

Betül GÖKKAYA²

ÖZET

Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA), sistem, tasarım, süreç ve hizmette potansiyel hataları ve nedenlerini tanımlayarak düzeltici ve önleyici faaliyetler ile hataların ortaya çıkma olasılığını azaltmayı ya da tamamen ortadan kaldırmayı hedefleyen bir tekniktir. Potansiyel hata türlerinin belirlenmesi ve olasılık, şiddet ve saptanabilirlik derecelerine göre hata türlerinin sınıflandırılması için kullanılmaktadır. Hata Türleri ve Etkileri Analizi, uygulanması kolay, proaktif nitelikli ve sistematik bir kalite iyileştirme tekniğidir. FMEA, erken evrede önleyici faaliyetler geliştirerek hataları önlemeye odaklanır. Son yıllarda sağlık sektöründeki FMEA kullanım oranında bir artış olduğu görülmektedir. FMEA, hasta ve çalışan güvenliğinin sağlanması için kullanılan önemli bir yöntem haline gelmiştir. Sağlık hizmeti sunumunda meydana gelebilecek potansiyel bir hata dönüşü olmayan sonuçlara neden olabilmektedir. Bu yüzden FMEA, sağlık hizmeti sunumunda oluşabilecek tehlikeler karşısında strateji belirleyebilmek için uygulama alanı bulmaktadır. Derleme olarak dizayn edilen bu çalışma, FMEA çeşitleri, uygulama adımları ve sağlık sektöründeki yeri hakkında bilgi vermek amacıyla oluşturulmuş olup, bu analizi kullanacaklar için rehber niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Hata Türleri ve Etkileri Analizi, Sağlık Hizmeti, Risk Değerlendirme, FMEA.

ABSTRACT

Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) is a technique that aims to identify potential failures and their causes in the system, design, process and service, and to reduce the likelihood of errors through corrective and preventive actions. FMEA focuses on preventing errors by developing preventive actions at an early stage. It has been observed that there has been an increase in the rate of FMEA use in the health sector in recent years. FMEA has become an important method used to ensure patient and employee safety. An error that may occur in the delivery of health services can cause irreversible results. Therefore, FMEA finds an application area to determine a strategy against the dangers that may occur in the delivery of health services. This study was created to provide information about FMEA types, application steps and its place in the health sector, and it is a guide for those who will use this analysis.

Keywords: Failure Mode and Effects Analysis, Health Care, Risk Assessment, FMEA.

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, aynurtoraman@sdu.edu.tr.

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Öğrencisi, betulgkky139@gmail.com.

1. GİRİŞ

Gelişen dünya ile sağlık hizmetlerinde kalitenin iyileştirilmesi gelişmiş ülkelerin hedefleri arasında görülmektedir. Sağlık hizmeti sunumunda ortaya çıkan problemler, hastayı, sağlık çalışanlarını ve sunulan hizmetin kalitesini olumsuz etkilemektedir. Sağlık kurumları karmaşık yapısı gereği, yüksek oranda risk faktörleri içermektedir. Dolayısıyla hem dünyada hem de ülkemizde çalışan ve hasta güvenliğine verilen önem giderek artmaktadır. Bu nedenle konusu insan olan, hata payının olmadığı ve yüksek oranda risk faktörü içeren sağlık kuruluşları da söz konusu riskleri önleyecek ya da azaltacak sistemlerin arayışına girmiştir (Aksay, Orhan ve Kurutkan, 2012). Çok riskli grupta yer alan sağlık kurumlarında hasta, hasta yakını ve çalışanın güvenliği birinci önceliktir. Bu bağlamda güvenli bir ortamın yaratılması için risklerin önceden tespit edilmesi ve önleyici çalışmaların yürütülmesi son derece önemlilik arz etmektedir.

Sağlık hizmetlerinde oluşabilecek en küçük hata, geri döndürülmesi imkânsız, çok büyük olaylara neden olabilmektedir. Bir sağlık kuruluşunda, oluşabilecek hataların kontrolü doğrultusunda, öncelikle yüksek riskli alanlar olmak üzere süreçlerin tümünde risklerin analizine ve değerlendirilmesine yönelik proaktif metotlara gerek duyulmaktadır. Bu proaktif yöntemlerden Hata Türleri ve Etkileri Analizi (FMEA), sağlık hizmetleri kalitesinin iyileştirilmesi ve hataların azaltılması konusunda uygun bir yöntem olduğu, ayrıca son yıllarda sağlık sektöründeki kullanımında bir artış olduğu bilinmektedir (Liu, 2019). Oluşabilecek hataların önlemeye yönelik çalışmaların yapılmasından önce hataların önceden tespit edilmesi çok daha kritik bir aşamadır. Tam da bu noktada FMEA sağlık hizmetleri sunumunda oluşabilecek hataların tespitini sağlayabilir nitelikte bir uygulamadır.

Hata Türleri ve Etkileri Analizi, olası tehlikeleri önceden belirleyebilen, nedenlerini, etkilerini analiz eden ve böylece bu tehlikelerin oluşmasını engelleyen bir yöntemdir (Narlı, 2021). FMEA yöntemi özet olarak “Ne yanlış gidebilir?” ve bir şeylerin yanlış gitmesi durumunda “Bunun ortaya çıkma olasılığı nedir ve sonuçları neler olabilir?” sorularına cevap aramaktadır (Akgün, 2017). Sağlık hizmet sunum süreçlerinin her aşamasında gerçekleşebilecek hataları ve bu hataların etkilerini tespit etmek öncelikle hizmet alan ve hizmet verenler sonrasında da sağlık sistemi açısından bir gerekliliktir.

2. HATA TÜRLERİ VE ETKİLERİ ANALİZİ (FMEA)

Türkçeye Hata Türleri ve Etkileri Analizi şeklinde çevrilen FMEA (Failure Mode Effect Analysis), Toplam Kalite Yönetimi anlayışında da yer edinmiştir. FMEA proaktif nitelikli, düşük maliyetli ve uygulanması kolay bir kalite iyileştirme tekniğidir (Aydan ve Kaya, 2017). Hata Türleri ve Etkileri Analizi, ürün, süreç veya hizmette takım çalışması ile hataların bulunması, bu hataların risk önceliğinin belirlenmesi, düzeltici ve önleyici eylemlerin gerçekleştirilerek müşteriye ulaşmadan engellenmesine odaklanmaktadır. Temelinde, ürün veya hizmet tüketiciye ulaşmadan önce hataların tespit edilerek önlemlerin alınması yatmaktadır (Yılmaz, 2000). Tüketiciye ulaştıktan sonraki süreçlerde işletmeler, hatanın telafisinde müşteri memnuniyetsizliği, güven kaybı, pazar kaybı ve imaj kaybı gibi durumların karşılaşılabilmektedir.

FMEA yöntemi ürün, tasarım, süreç veya hizmette meydana gelebilecek hata türlerinin belirlenmesi ile bu hata türlerinin saptanabilirlik derecesine ve şiddet derecesine göre sınıflandırılması olarak tanımlanmaktadır (Stamatis, 2003; Yılmaz, 2000). FMEA, hataların sistematik olarak analiz edilmesi, düzeltici ve önleyici faaliyetler ile hata maliyetini azaltma, güvenliğinin ve güvenilirliğinin artırılması konusunda önemli bir metottur (Narlı, 2021).

FMEA yöntemi, kalitesiz ürün veya hizmet sunumunu önlemeye yönelik bir tekniktir. Ayrıca olası hata türlerini tespit ederek her bir hatanın etkisini ve bu etkilerin ciddiyetini belirlemektedir (Yılmaz, 2000). FMEA, hataların kaynaklarını yönetebilmek için, hataların temel nedenini belirleme, bunları tespit etme yollarını seçme ve hataların sonuçlarını önleme ya da azaltma konusunda oldukça etkili ve kullanışlı bir araçtır (Chanamool & Neanne, 2016). Bu yöntem, oldukça yüksek değerlerde risk faktörleri içeren sağlık hizmetleri sunumunda da olası tehlikelere karşı strateji belirlemek üzere faaliyet alanı bulmaktadır (Aksay, Orhan ve Kurutkan, 2012). FMEA ile hatalar ortaya çıkmadan hata tespit edilerek, hatanın etkisi en alt seviyeye indirilmekte ya da mümkün olduğu sürece tamamen ortadan kaldırılmaktadır (Arslan ve Kılıç Delice, 2021). Böylece FMEA ile verilen hizmetin kalitesi ve hasta güvenliği artırılmaktadır (Chanamool & Neanne, 2016). Sadece hasta güvenliği değil aynı zamanda hasta memnuniyetinin de artmasına neden olduğu söylenebilir. Sağlık hizmet sunum süreçlerinde kaliteli hizmet sunumunun sağlanmasını da etkilemektedir.

2.1. FMEA Tarihçesi

Hata Türleri ve Etkileri Analizi 1949 yılında ABD ordusu tarafından MIL-P1629 kodlu bir askeri prosedür olarak geliştirilmiştir. İlk kez 1950'li yıllarda ABD'de bir uçak şirketi tarafından uçuş sistemlerinin kontrolünde kullanılmıştır. Daha sonra 1960-1965 yılları arasında NASA tarafından Apollo projesinde güvenlik ve kalite iyileştirmeleri için kullanılmıştır. Ayrıca 1965 yılında ABD Silahlı Kuvvetlerinde askeri standart olarak kabul edilmiştir (Akgün, 2017; Liu, 2019; Narlı, 2021). ABD uçak sanayisinde 1970-1975 yılları arasında SMC 800-31 prosedürü olarak uygulanmıştır. 1980 yılından sonra FMEA yöntemini FORD, Renault ve Citroen otomotiv şirketleri, askeriyede kullanılan karmaşık modelde değişiklikler yaparak uygulamışlardır. Böylece FMEA metodu otomotiv endüstrisinde yaygınlaşmaya başlamıştır (Narlı, 2021). Askeri prosedür çıkışlı olan bu teknik yaygınlaşarak diğer sektörler tarafından da kullanılmaya başlanmıştır.

Daha çok uzay ve otomotiv sektöründe kullanılmaya başlayan FMEA yöntemi, günümüzde bilişim sistemlerinde, sanal ürün tasarımlarında, kimya endüstrisinde ve diğer sektörlerde hataların belirlenerek önceliklendirilmesinde ve önlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Narlı, 2021). FMEA yönteminin sağlık sistemi içerisinde kullanımı ise ilk olarak 1990'lı yıllarda olmuştur. Güvenli İlaç Uygulamaları Enstitüsü, 1990'lı yılların ortalarında ilaçların dağıtım sürecinde meydana gelen hataları önlemek için FMEA yönteminin kullanılmasını önermiştir (Chiozza & Ponzetti, 2009). Daha önce Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) olarak adlandırılan The Joint Commission (JC), 2002 yılında sağlık hizmetlerinde, hataların önlenmesinde FMEA yönteminin geçerliliğinin altını çizmiştir (Dağsuyu, Göçmen, Narlı, & Kokangül, 2016). Amerika Hasta Güvenliği Ulusal Merkezi (NCPS), uzun yıllar endüstri alanında kullanılan FMEA metodunu incelemiş ve sağlık alanında proaktif bir risk değerlendirme aracı olarak kullanılmasını önermiştir (Derosier, Stalhandske, Bagian, & Nudell, 2002). Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) Teknik Komitesi de 2008 yılında, yüksek riskli süreçlerin ileriye dönük risk analizi için tıbbi laboratuvarlara yönelik teknik bir şartnamede FMEA yöntemini önermiştir (Chiozza & Ponzetti, 2009). Üretim işletmelerinden sonra hizmet işletmeleri tarafından da kullanılmaya başlayan FMEA, riskli ve hata kabul edilmez sektörler için tercih edilir bir uygulama olmaya devam etmektedir.

FMEA yöntemi, hatanın ortaya çıkmasından sonra gerçekleştirilen düzeltici faaliyetlerden ziyade, hataları önleyici faaliyetlere odaklanmaktadır. Hataların telafisinden ziyade hataların önlenmesine yönelik çalışmaların başlatılmasında FMEA kullanışlı bir araçtır. Dolayısıyla son

yıllarda sağlık sektöründe, hataları önleyerek süreç iyileştirmek amacıyla FMEA yönteminin kullanımı artmıştır.

2.2. FMEA Çeşitleri

Literatürde genellikle Sistem FMEA, Tasarım FMEA, Süreç FMEA ve Hizmet FMEA olarak dört çeşit Hata Türleri ve Etkileri Analizi olduğu kabul edilmektedir (Stamatis D. , 2003);

- **Sistem FMEA:** sistemleri ve alt sistemleri analiz etmek için kullanılan Sistem FMEA, sistem eksikliklerinden oluşan potansiyel hatalara odaklanmaktadır (Stamatis D. , 2003). Bütün tasarım ve donanımın tamamlanmasının ardından üretim ve kalite güvence gibi sistemlerin işleyişini en uygun hale getirmek üzere kullanılmaktadır (Akgün, 2017).
- **Tasarım FMEA:** Hizmet veya üretim gerçekleşmeden önce hataların tanımlanması ve düzeltici faaliyetlerin uygulanmasını sağlamaktadır. Tasarım FMEA, tasarım eksikliklerinin neden olduğu hata türlerine odaklanmaktadır (Stamatis D. , 2003).
- **Süreç FMEA:** Süreç eksikliklerinden kaynaklanan hatalara odaklanmaktadır (Stamatis D. , 2003). İlk üretim ya da hizmet öncesi, iş akışında yer alan potansiyel veya bilinen hataları tanımlamayı, ardından bu hatalara yönelik önleyici veya düzeltici faaliyetler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Genellikle araç-gereçler, yöntem, ölçüm ve çevre değerlendirmesini kapsayacak şekilde aşamalar halinde uygulanmaktadır (Aydan ve Kaya, 2017).
- **Hizmet FMEA:** Müşteriye ulaşmadan önce hizmetleri analiz etmek için kullanılan Hizmet FMEA, üretim, pazarlama ve kalite güvence koordinasyonu ile müşteri hizmetlerini geliştirmek üzere uygulanmaktadır (Akgün, 2017; Stamatis, 2003).

2.3. FMEA Tekniğinin Amaçları ve Kalitedeki Yeri

FMEA tanımı gereği, bilinen veya potansiyel sorunları ortadan kaldırarak ya da azaltarak memnuniyet düzeyini en üste çıkarabilen bir metodolojidir (Stamatis, 2003). Sistematik bir yaklaşım olan FMEA, tüm hizmet bileşenlerini göz önünde bulundurmaktadır Her bir bileşen için tüm hata türleri tespit edilerek analizin bütün adımları kayıt altına alınmaktadır (Akgün, 2017). FMEA yönteminin öncelikli amaçları (Akgün, 2017; Yılmaz, 2000);

- Sistemde meydana gelebilecek olası hataları, hataların neden ve sonuçlarını önceden belirlemek ve değerlendirmek,
- Tüm hataları ortadan kaldırabilecek veya azaltabilecek önlemleri almak,
- Hizmette ve süreçte meydana gelebilecek olası hataları önceden belirleyerek gerçekleşmesini engellemektir.

FMEA yönteminin üretim veya hizmette gelişime yardımcı olan bir teknik olması dikkat edilmesi gereken bir noktadır. Eğer işletmelerde bu amaçla kullanılırsa, FMEA başarı sağlayacaktır (Akgün, 2017).

FMEA yöntemi, amaçlarından anlaşılacağı üzere Toplam Kalite Yönetimi'nin ayrılmaz bir parçasıdır (Akgün, 2017). Kalite alanında gerçekleştirilen çalışmalar, ürün veya hizmet üretiminin her adımında ortaya çıkabilecek sorunların belirlenip ortadan kaldırılmasına ve böylece hem güvenirliliğin artırılmasına hem de kalitedeki sürekli iyileşmelerin sağlanmasına yarayacak tekniklerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Sürekli iyileştirme, geçmişteki sorunların tanımlanarak daha sonra bu sorunların yeniden ortaya çıkmaları önlenerek gerçekleştirilmektedir. FMEA yöntemi ise bu amaca hizmet eden bir tekniktir (Çevik ve Aran, 2009). FMEA, hataları oluşmadan önce önlemek için gereken düzeltici eylemleri belirlemektedir. Böylece bir üründe veya hizmette mümkün olan en yüksek dayanıklılık, kalite ve güvenirliliği sağlamaktadır (Stamatis, 2003). Bu teknik, üretim sonrası yapılan

kontrollerden ziyade, erken safhada önleyici faaliyetlerde bulunmaya ve hataları önlemeye yönelik bir yöntemdir (Aydan ve Kaya, 2017). FMEA tekniği bu özelliklerinden dolayı Toplam Kalite Yönetimi'nde önemli bir yere sahiptir (Çevik ve Aran, 2009; Yılmaz, 2000).

Müşteri gereksinimlerinin karşılanması ve tatminin sağlanması ilkesi Toplam Kalite Yönetimi anlayışının özünü oluşturmaktadır. FMEA yönteminin uygulanması ile bu ilke büyük ölçüde güvenceye alınmaktadır. Ayrıca, bir ürün veya hizmet sunumunda ortaya çıkabilecek hataların henüz gerçekleşmeden önce belirlenmesi ve önlenmesi amacı olan FMEA yönteminin uygulandığı işletmelerde yüksek bir kalite standardı ve yüksek düzeyde müşteri tatmini sağlanmaktadır (Yılmaz, 2000).

2.4. FMEA ile İlgili Kavramlar

Hata Türleri ve Etkileri Analizi yöntemini uygulamadan önce, uygulayıcıların yöntemle ilgili temel kavramları tanımları ve anlamları gerekmektedir.

- ◆ **Hata:** Bir işleymdeki düzensizlik, yapısal bozukluk, çıktılarının beklentileri karşılamaması gibi istenmeyen her türlü durum *hata* olarak kabul edilmektedir (Aydan ve Kaya, 2017). Risklere karşı yeterli önlemler alınmadığında veya önlenebilir sonuçların en aza indirilmediği durumlarda meydana gelmektedir. Hatalar bilinen bir durum ya da henüz gerçekleşmemiş fakat gerçekleşmesi muhtemel bir durum olabilmektedir (Stamatis D. , 2003).
- ◆ **Hata Türleri:** Potansiyel hata türleri, hatanın ortaya çıktığı genel durumu açıklayan tanımlamalardır. Diğer bir ifadeyle hata türleri, hatanın ne şekilde oluştuğunu ifade etmektedir (Şahin ve Topaloğlu, 2021; Yılmaz, 2000).
- ◆ **Hata Nedeni:** Hataların oluşmasına sebep olan asıl durum olarak ifade edilmektedir (Şahin ve Topaloğlu, 2021). Nedenler, oluşma ihtimallerine göre sınıflandırılmaktadır (Yılmaz, 2000).
- ◆ **Olasılık (O):** Her bir hatanın meydana gelme olasılığı olarak tanımlanmaktadır. (Arslan ve Kılıç Delice, 2021).
- ◆ **Hatanın Etkisi:** Meydana gelebilecek bir hatanın potansiyel sonuçları *hata etkisi* olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle söz konusu hatanın sebep olabileceği her türlü bedel olarak ifade edilmektedir (Aydan ve Kaya, 2017).
- ◆ **Şiddet (Ş):** Hata etkisinin değerini, ciddiyetini ifade etmektedir (Arslan ve Kılıç Delice, 2021).
- ◆ **Saptanabilirlik (S):** Müşteriye ulaşmadan önce, hataların belirlenebilmesinin zorluk derecelendirmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Arslan ve Kılıç Delice, 2021). Burada önemli olan, olumsuz etkinin müşteriye ulaşmadan önce, hatanın olabildiğince erken fark edilebilmesidir (Stamatis D. , 2003). FMEA yönteminde saptanabilirliğin ne derece kolay veya zor olduğu incelenerek, buna göre risk değerlendirmesi yapılmaktadır (Aydan ve Kaya, 2017).
- ◆ **Risk Öncelik Sayısı (RÖS):** Olasılık, şiddet ve saptanabilirlik bileşenlerinin belirlenen sayısal değerlerinin çarpımıyla *Risk Öncelik Sayısı (RÖS)* bulunmaktadır. Risk Öncelik Sayısı, problemlerin önceliğini belirlemekte ve önleyici faaliyetlerin alınmasını sağlamaktadır (Yılmaz, 2000).

$$RÖS= O*Ş*S$$

3. FMEA UYGULAMA ADIMLARI

Bir FMEA programının başlatılması için genellikle yeni bir ürünün, sistemin veya sürecin tasarlandığı bir dönem yahut mevcut olan sistem, ürün ya da süreç üzerinde düzenlemelerin yapılacağı dönemler en uygun dönemleri oluşturmaktadır. FMEA yöntemini etkili bir şekilde yürütmek için sistematik bir yaklaşım izlenmektedir ve biri dizi adımlar halinde uygulanmaktadır (Stamatis, 2003).

3.1. FMEA Kapsamının Belirlenmesi

Uygulamaya başlamadan önce çalışmanın amacı ve sınırları açıkça belirlenmektedir. Kapsam belirlenirken ayrıca çalışmayı gerçekleştirecek olanların sorumlulukları da bu aşamada belirlenmektedir. Dolayısıyla kapsam ve sürecin belirlenmesinden sonra FMEA takımının oluşturulmaktadır (Aydan ve Kaya, 2017).

3.2. FMEA Takımın Oluşturulması

FMEA takımı 5 ile 9 üyeden oluşturulmaktadır fakat genellikle 5 üyeden oluşturulması önerilmektedir. Takım disiplinli ve çalışmaya katkıda bulunmaya istekli ekip üyelerinden oluşturulmalıdır. Ekip üyeleri, üzerinde çalışacakları süreç hakkında bilgili ve sorunla doğrudan ya da dolaylı olarak ilişki içerisinde olmalıdır. Ayrıca ihtiyaç halinde bilgi ve tecrübelerine başvurulacak kişiler de geçici üye olarak çalışmaya dahil edilebilir. Özetle, organizasyonun ihtiyaç ve gereksinimlerini yansıtacak bir ekip oluşturulmalıdır (Stamatis, 2003).

3.3. Sürecin İncelenmesi

Bu aşamada, FMEA tekniğiyle iyileştirmenin yapılacağı süreç, takım tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmektedir. Ekip iyileştirme fırsatlarını önceliklendirerek çalışmaya nereden başlanacağını belirler. Daha sonra potansiyel hata türleri belirlenerek analiz aşamasına geçilmektedir. İzlenecek yol haritası ve uygun bir süreç takibi için akış şemalarının oluşturulması yardımcı olabilmektedir. Böylece ekip sorunu anladıktan sonra gerçek analiz başlamaktadır (Stamatis, 2003).

3.4. Risk Değerlendirmesi

Süreç incelendikten ve hata türleri belirlendikten sonra risk değerlendirme yapılmaktadır. Risk değerlendirme, hataların olasılık, şiddet ve saptanabilirlik bakımından puanlanması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu puanlamalar çalışmaya uygun olan hazır ölçekler ile belirlenebileceği gibi hazırlanacak olan yeni ölçeklerle de belirlenebilmektedir (Aydan ve Kaya, 2017).

3.4.1. Olasılık Derecesinin Belirlenmesi

Olasılık, hataların gerçekleşme sıklığı ile ilgili bir bileşendir. Bu adımda hatanın meydana gelme olasılığı puanlandırılmaktadır (Narlı, 2021).

Tablo 1. Olasılık Puanlamaları

Hata Sınıflandırması	Hatanın Olasılığı	Derece
Kaçınılmaz Hata	½'den az	10
	1/3	9
Tekrarlanabilir Hata	1/8	8
	1/20	7

Ara Sıra Karşılaşılabilen Hata	1/80	6
	1/400	5
	1/2000	4
Az Rastlanan Hata	1/15000	3
	1/150000	2
Olası Olmayan Hata	1/1500000'den düşük	1

Kaynak: (Soykan, Kurnaz ve Kayık, 2014).

3.4.2. Şiddet Değerinin Belirlenmesi

Şiddet bileşeni ise hata türünün gerçekleşmesi durumunda oluşturacağı etkinin derecesidir (Narlı, 2021). Etki ve şiddet arasında doğrudan bir ilişki vardır; hata etkisi kritikse şiddeti yüksektir, fakat hata etkisi kritik değilse, şiddet çok düşüktür. Şiddet belirlendikten sonra değerlerine göre sıralanmaktadır (Stamatis, 2003).

Tablo 2. Şiddet Puanlamaları

Etki	Şiddetin Etkisi	Derece
Uyarısız Gelen Tehlike	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok Yüksek	Yıkıcı etkiye sahip, sistemin tamamen hasar görmesine sebep olan hata	8
Yüksek	Ölüm, zehirlenme ve 3. derece yanık gibi etkiye sahip hata	7
Orta	Organ kaybı, ağır yaralanma ve kanser gibi sonuçlara neden olan hata	6
Düşük	Kalıcı iş göremezlik, kırık ve 2. derece yanık gibi sonuçlara neden olan hata	5
Çok Düşük	İncinme, ezilmeler, küçük kesik ve sıyrıklar gibi rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemi yavaşlatan hata	3
Çok Küçük	Sistemde kargaşaya neden olan hata	2
Yok	Etki yok	1

Kaynak: (Soykan, Kurnaz ve Kayık, 2014).

3.4.3. Saptanabilirlik Derecesinin Belirlenmesi

Saptanabilirlik, hataların belirlenebilmesinin zorluk derecelendirilmesidir. Amaç, hataları mümkün olduğunca erken tespit edebilmektir. Böylece verimli üretim veya hizmet kontrolleri sağlanmaktadır (Stamatis, 2003).

Tablo 3. Saptanabilirlik Puanlamaları

Saptanabilirlik	Saptanma Olasılığı	Derece
Saptanamaz	Potansiyel hatanın saptanabilirliği mümkün değil	10

Çok Az	Potansiyel hatanın saptanabilirliği çok uzak	9
Az	Potansiyel hatanın saptanabilirliği uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel hatanın saptanabilirliği çok düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın saptanabilirliği düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın saptanabilirliği orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel hatanın saptanabilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın saptanabilirliği yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel hatanın saptanabilirliği çok yüksek	2
Hemen Hemen Kesin	Potansiyel hatanın saptanabilirliği hemen hemen kesin	1

Kaynak: (Soykan, Kurnaz ve Kayık, 2014).

3.4.4. Risk Öncelik Sayısının Hesaplanması

Olasılık (O), şiddet (Ş) ve saptanabilirlik (S) bileşenlerinin değerlerinin çarpımı sonucu Risk Öncelik Sayısı (RÖS) bulunmaktadır. RÖS, her hatanın genel riskini temsil etmektedir (Chanamool & Neanne, 2016). Ayrıca RÖS değeri ile hatanın önceliği tanımlanmaktadır (Stamatis, 2003).

RÖS katsayısı ne kadar yüksek olursa, hata türü riski de o kadar yüksek olmaktadır. Bu nedenle hata türlerine, büyüklükleri dikkate alınarak sıralanan RÖS değerlerine göre öncelik verilmektedir. Böylece risk azaltma stratejileri uygulanarak en ciddi hata türlerine odaklanılabilir (Liu, 2019). Burada önemli olan, bir sonraki adım ile RÖS katsayısını azaltmaktır (Stamatis, 2003).

3.5. Düzeltici Önlemlerin Belirlenmesi ve Uygulanması

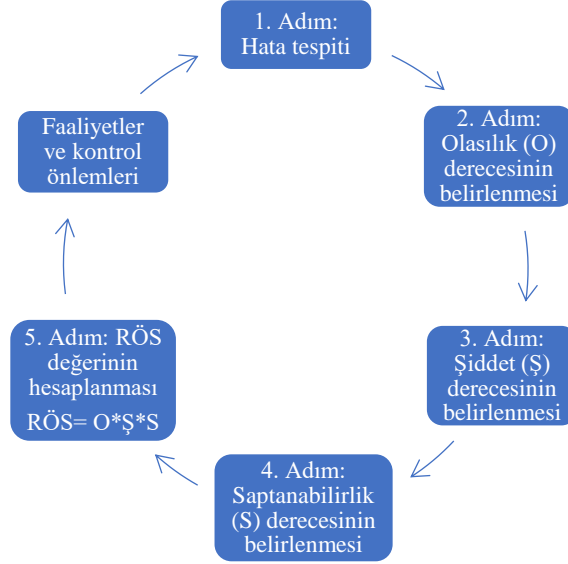
FMEA metodunun en önemli adımlarından biri, belirlenen hataları önleyici veya düzeltici faaliyetlerin geliştirilmesidir. Burada hedef, hata olasılığını ve etki şiddetini azaltmak, saptanabilirliği kolaylaştırmaktır. Bunun için FMEA ekibi en yüksek RÖS değerine sahip hata türlerine öncelik vererek iyileştirme faaliyetlerini uygulamaya geçirmektedir. Ayrıca bu adımda, RÖS değeri yüksek olmasa bile en yüksek şiddete ve en yüksek olasılığa sahip hata türlerini incelemenin de fayda sağlayacağı belirtilmektedir (Stamatis, 2003).

3.6. Riskin Yeniden Değerlendirilmesi

Düzeltici faaliyetler uygulandıktan sonra riskin azalıp azalmadığını görmek ve bu önleyici faaliyetlerin etkinliğini kontrol etmek için hata türlerinin yeniden RÖS değerleri hesaplanmaktadır (Liu, 2019).

FMEA ekibi olasılık, şiddet ve saptanabilirliği yeniden değerlendirerek, yeni bir RÖS katsayısı hesaplamaktadır. Daha sonra yeni RÖS değerine göre hata türleri tekrar incelenerek durumun daha iyi, daha kötü ya da eskisi gibi aynı olup olmadığı belirlenmektedir (Stamatis, 2003).

FMEA yönteminin temel felsefesini hataların önceden belirlenmesi ile sürekli iyileştirme faaliyetleri oluşturmaktadır. Dolayısıyla FMEA ekibi bu adımları bir döngü içinde uygulayarak her zaman iyileştirme peşinde koşmaktadır (Stamatis, 2003).

Şekil 1. Hata Türleri ve Etkileri Analizi Döngüsü

Kaynak: (Şahin & Topaloğlu, 2021).

FMEA ile organizasyonun ihtiyaçları, maliyetler, müşteriler ve rekabet dikkate alınarak oluşturulan uzun vadeli hedefler her bir hatayı tamamen ortadan kaldırmaktadır. Kısa vadeli hedefler hataları ortadan kaldıramasa bile en az düzeye indirmektedir. (Stamatis, 2003).

4. FMEA YÖNTEMİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

4.1. Avantajları

İyi planlanmış bir FMEA;

- Potansiyel hataları tanımlar,
- Her bir hata türünün nedenlerini ve etkilerini tanımlar,
- Problemlerin takibi ve düzeltici faaliyetlerin uygulanması safhasında yol gösterici olur (Stamatis, 2003; FMEA, 2021).

FMEA, üretim veya süreç analizine yardımcı olarak düzeltici faaliyetlerin özelliklerini belirlemektedir. Böylece kritik veya önemli olan durumları tespit etmede ve kontrol planı oluşturmada yardımcı olmaktadır. Yani süreç aşamasında ortaya çıkacak hataları belirleyerek düzeltici faaliyetlerle ilgili bir plan sunmaktadır. Kalitede süreklilik, daha güçlü rekabet edebilme, yüksek verimlilik ve müşteride güven duygusunu yüksek seviyelerde tutabilme gibi birçok açıdan fayda sağlamaktadır (FMEA, 2021). Bunların yanında FMEA yönteminin kullanımı genel anlamda;

- Ürün veya hizmetin kalitesini ve güvenilirliğini artırması,
- Şirketin imajında artış sağlaması,
- Rekabet avantajını artırması,
- Ürün geliştirme sürecinde zaman ve maliyeti azaltması,
- Müşteri tatminini artırması,
- Ekip çalışmasını geliştirmesi,

- Organizasyon kültürünü artırması gibi avantajları sağlamaktadır (Yılmaz, 2000).

4.2. Dezavantajları

FMEA yönteminin hataların belirlenmesinde birçok fayda sağlamasına rağmen bazı dezavantajları bulunmaktadır (Ouyang, Che, Yan, & Park, 2022; Khasha, Sepehri, & Khatibi, 2013);

- Klasik FMEA yönteminde olasılık, şiddet ve saptanabilirlik aynı öneme sahip olduğu varsayılmaktadır. Fakat gerçekte önem dereceleri değişebilmektedir.
- Olasılık, şiddet ve saptanabilirliğin farklı kombinasyonları aynı RÖS değerine yol açmaktadır. Fakat aynı RÖS değerine sahip hatalar, farklı risk faktörlerine karşılık gelebilmektedir.
- RÖS değeri hesaplanırken olasılık, şiddet ve saptanabilirlik arasındaki olası dolaylı ilişkiler dikkate alınmamaktadır.
- FMEA hesaplamalarında kullanılan üç parametre, hatalara yol açan tüm nedensel faktörleri kapsamamaktadır.

5. SAĞLIK SEKTÖRÜNDE FMEA KULLANIMI

Sağlık sistemlerinde amaç, çalışan ve hasta güvenliğini sağlamak için maruz kalabilecekleri tehlikeleri belirleyerek, riskleri önlemek veya kontrol etmektir. Bu bağlamda sağlık hizmetlerinin kalite ve güvenliğinin iyileştirilmesi de hedefler içinde gösterilmektedir. Bunun için sağlık sistemleri proaktif bir yaklaşım olan FMEA yöntemini tercih etmektedir (Narlı, 2021). Sağlık hizmetlerinde kaliteli hizmetin sağlanabilmesi adına hasta ve çalışanların güvenli bir ortamda bulunmaları birinci önceliktir. Buradan hareketle sağlık sektöründeki ortaya çıkabilecek risklerin eksiksiz tespit edilmesi gerekmektedir.

Sağlık hizmeti sunan organizasyonların FMEA tekniğini kullanmasının temel sebebi, hata riskini azaltması ve süreçlerin performansını artırmadaki başarısını ispatlamış olmasıdır. Bu başarı, sağlık hizmetlerinde hataların oluşma olasılığında azalma ve hasta güvenliğinde artış anlamına gelmektedir (Aydınlı, 2010). Dolayısıyla birinci öncelik olan hasta ve çalışan güvenliği sağlanmış olmaktadır.

Sağlık hizmetlerinde oluşabilecek hatalar, çalışan ve hasta sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. Oluşan riskler küçük hasarlara neden olabileceği gibi telafisi olmayan sonuçlara da neden olabilmektedir (Narlı, 2021). FMEA yönteminin amacı, potansiyel hataları belirlemek ve hataların etkilerini değerlendirmek için kullanılarak, hatasız bir sağlık hizmeti sunumu gerçekleştirmektir. Hata türlerinin tanımlanmasını ve bunlarla ilişkili risklerin değerlendirilmesini içermektedir (Xu et al., 2019). Sağlık sektöründe oluşabilecek hatanın en büyük sonucu can kaybı olabilmektedir. Bu nedenle sıfır hata prensibiyle hareket edilmesi gerekmektedir.

Önemli bir erken önleyici faaliyet olarak FMEA, başarısızlıkların ve hataların oluşmasını veya oluşan hataların hastalara ulaşmasını önleyebilmektedir. Dolayısıyla FMEA yöntemi, özellikle önleyici yaklaşım odaklı olması nedeniyle, sağlık hizmetlerinin kalitesinin iyileştirilmesi ve hataların azaltılması için oldukça faydalı bir uygulamadır (Liu, 2019). Ayrıca bir sağlık kuruluşunun FMEA yöntemini kullanması, olumsuz olayların meydana gelmesi sonucunda kuruluşun basitçe tepki vermesi yerine, hataları önleyen bir politika ve prosedürlere sahip olması anlamına gelmektedir (Stamatis, 2019). FMEA ile süreçleri değerlendiren kuruluşlarda

var olan politika sayesinde karşılaşılan olumsuzluklar kısa sürede telafi edilebilmekte ve/veya etkileri minimize edilebilmektedir.

Sağlık sisteminin karmaşık yapısı, FMEA yönteminin uygunluğu ve kolaylığı sebebiyle son yıllarda sağlık hizmetlerinde FMEA yönteminin kullanımında artış olduğu görülmüştür (Liu, 2019). Soykan ve arkadaşları (2014), FMEA yöntemini, kullanıcılara sistemdeki potansiyel hataları derecelendirme fırsatı veren ve öncelikli hatalara karşı önlem alınması gerektiği bilgisini veren bir yöntem olarak açıklamıştır. Ayrıca yapmış oldukları bir çalışmada, sağlık işletmelerinde bulaşıcı hastalıkların risklerinin derecelendirilmesi amacıyla FMEA yönteminin kullanılabilirliğini açıklamışlardır. Bulaşıcı hastalıkları FMEA içerisinde hata türü olarak ele almışlar ve hastalığın olasılığı, şiddeti ve hastalığın tespit edilebilirliği ile RÖS değerine göre bulaşıcı hastalıkları derecelendirerek bir sıralama elde etmişlerdir (Soykan , Kurnaz ve Kayık , 2014). Aksay ve arkadaşları (2012), FMEA yönteminin hasta güvenliğine katkısı üzerine durarak bir kamu hastanesindeki laboratuvar sürecinde bu tekniği kullanmıştır. FMEA yöntemi ile süreçte olumlu yönde gelişmeler sağlanmıştır. Bu çalışma sonucunda hem hasta güvenliği hem de çalışan güvenliği açısından önemli bir teknik olduğunu desteklemiştir (Aksay, Orhan ve Kurutkan, 2012).

Aydın ve arkadaşları (2013), bir hastanede ilaç uygulama hata türlerini ve risk öncelik sırasını FMEA yöntemi ile analiz etmiştir. İlaç uygulamaları hataları risk değerlendirme sonuçlarına göre güvenli ilaç uygulamaları geliştirmek için iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda FMEA yöntemi ile risk öncelik göstergesinde belirgin bir iyileşme olduğu saptanmıştır (Aydın, ve diğerleri, 2013). Chiozza ve Ponzetti (2009), laboratuvar sürecinde FMEA yönteminin kullanımını incelemiştir. Bu inceleme sonucunda FMEA yönteminin hata riskinde çarpıcı bir azalma sağlandığını vurgulamıştır (Chiozza & Ponzetti, 2009). Aynı şekilde Aydan ve Kaya (2017), bir üniversite hastanesinde Klinik Patoloji Laboratuvarı Teknik Süreci'nin yeniden planlamasında, sürece dair riskleri gidermek için FMEA yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda, FMEA tekniğinin ortaya koyduğu önleyici faaliyetler dikkate alındığı takdirde sürecin güvenliğinin artırılacağına işaret etmiştir. FMEA yönteminin süreçteki potansiyel hataları belirlemede ve bu hataları önlemede faydalı bir metot olabileceği, ayrıca hayati seviyedeki tehlikelerin de azaltılabileceği sonucuna varmıştır (Aydan ve Kaya, 2017).

Narlı, özel bir hastanenin yenidoğan transport ambulansında, çalışan ve hasta açısından kalite ve güvenliğin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla FMEA yöntemini kullanmıştır. Yöntem kapsamında tüm hatalar için alınabilecek önlemlerin hasta ve çalışan sağlığı ve güvenliğine katkı sağlayacağı belirtilmiştir (Narlı, 2021). Xu ve arkadaşları (2019), FMEA yöntemini kullanarak radyasyon tedavisinin klinik iş akışındaki gecikmeden sorumlu faktörleri tanımlamış ve değerlendirmiştir. Ayrıca olasılık, şiddet ve saptanabilirlik faktörleri yanında sosyal etki ve ekonomik etki olarak iki yeni değerlendirme faktörü ortaya koymuştur. Bu iki yeni faktör, idari personelden gelen geri bildirimlere dayanarak derecelendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda FMEA yönteminin onkoloji bölümünde ve genel olarak hastanede hataların etkisini değerlendirmede önemli bir teknik olduğunu göstermişlerdir (Xu et al., 2019).

Liu (2019), 1998-2018 yılları arasında yayınlanan, FMEA metodunu uygulayan toplam 153 makaleyi incelemiştir. Bu makaleleri uygulama alanına göre; sağlık hizmetleri süreci, hastane yönetimi, hastane bilişimi ve tıbbi ekipman olarak dört farklı kategoride değerlendirmiştir. Sonuç olarak yöneticilere tıbbi hataların azaltılmasında ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılmasında proaktif olarak yardımcı olabilmesi ve sağlık sistemlerinin çeşitliliğinin ve

karmaşıklığının artması nedeniyle, FMEA yöntemine dayalı sağlık hizmetleri risk yönetimi üzerine yapılan araştırmaların hızla artmasının beklendiğini belirtmiştir (Liu, 2019)

6. SONUÇ

1949 yılında ABD ordusu tarafından bir askeri prosedür olarak geliştirilen FMEA, ilk kez 1950'li yıllarda ABD'de bir uçak şirketi tarafından uçuş sistemlerinin kontrolünde kullanılmıştır. Daha sonra NASA tarafından Apollo projesinde güvenlik ve kalite iyileştirmeleri için kullanılmıştır. FORD, Renault ve Citroen otomotiv şirketleri, 1980'den sonra FMEA yöntemi üzerinde değişiklikler yaparak uygulamışlardır. Böylece FMEA metodu otomotiv endüstrisinde yaygınlaşmaya başlamıştır (Narlı, 2021). Sağlık sektöründe ilk olarak 1990'lı yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Güvenli İlaç Uygulamaları Enstitüsü, 1990'lı yılların ortalarında ilaçların dağıtım sürecinde meydana gelen hataları önlemek için FMEA yönteminin kullanılmasını önermiştir (Chiozza & Ponzetti, 2009). 2002 yılında JCAHO, sağlık hizmetlerinde hataların önlenmesinde FMEA yönteminin geçerliliğinin altını çizmiştir (Dağsuyu, Göçmen, Narlı, & Kokangül, 2016). Sanayi alanında başlayıp, hata toleransı sıfır olan sağlık sektörüne uygulanmaktadır. Çok tehlikeli sınıf grubunda yer alan sağlık kuruluşlarında risk değerlendirme konusunda da FMEA'dan faydalanıldığı görülmektedir.

Toplam Kalite Yönetimi anlayışı içinde yer alan FMEA yöntemi, olası hata türlerini tespit edip her bir hatanın etkisini ve bu etkilerin ciddiyetini belirleyerek önleyici faaliyetler ile hataların müşteriye ulaşmadan engellenmesine odaklanmaktadır. Özet olarak "Ne yanlış gidebilir?" ve bir şeylerin yanlış gitmesi durumunda "Bunun ortaya çıkma olasılığı nedir ve sonuçları neler olabilir?" sorularına cevap aramaktadır (Akgün, 2017). FMEA, hataların kaynaklarını yönetebilmek için, hataların temel nedenini belirleme, bunları tespit etme yollarını seçme ve hataların sonuçlarını önleme ya da azaltma konusunda oldukça etkili ve kullanışlı bir araçtır (Chanamool & Nianne, 2016). Bu yöntem, oldukça yüksek değerlerde risk faktörleri içeren sağlık hizmetleri sunumunda da olası tehlikelere karşı strateji belirlemek üzere faaliyet alanı bulmaktadır (Aksay, Orhan ve Kurutkan, 2012). Önlemeye yönelik olan bu analiz hatanın öncesinde tespiti sağlamasından dolayı sağlık hizmet kalitesi açısından oldukça önem teşkil etmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalarda, FMEA yönteminin diğer sektörlerde uygulandığı gibi sağlık sektöründe de başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür. Ayrıca FMEA yöntemi bir döngü halinde uygulandığı için sürekli iyileştirme faaliyetleri sayesinde sağlık hizmetleri sunumu kalitesinde, hasta ve çalışan güvenliğinin yanında tatmin düzeyinde de artışlar yaşanacağı düşünülmektedir.

FMEA yöntemi, hatanın ortaya çıkmasından sonra gerçekleştirilen düzeltici faaliyetlerden ziyade, hataları önleyici faaliyetlere odaklanmaktadır. Hataların telafisinden ziyade hataların önlenmesine yönelik çalışmaların başlatılmasında FMEA kullanışlı bir araçtır. Fakat FMEA'nın eksik kaldığı durumlar da bulunmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, FMEA yönteminin zayıf yönlerini gidermek için geliştirilmiş yöntemler üzerine çalışmaların arttığı görülmüştür.

Sonuç olarak, sağlık sistemlerinin çeşitliliğinin ve karmaşıklığının artması sebebiyle, tıbbi hataların azaltılmasında ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılmasında proaktif olarak yardımcı olan FMEA yöntemine dayalı sağlık hizmetleri üzerine yapılan araştırmaların artması beklenmektedir.

YAZARLARIN BEYANLARI

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

7. KAYNAKÇA

- Akgün, S. (2017). Hata türleri ve etkileri analizi metodu ve sağlık hizmeti uygulamaları. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 4(1), 1-8.
- Aksay, K., Orhan, F. ve Kurutkan, M. (2012). Sağlık hizmetlerinde bir risk yönetimi tekniği olarak FMEA: Laboratuvar sürecine yönelik bir uygulama. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 4(2), 121-142.
- Arslan, N. ve Kılıç Delice, E. (2021). HTEA Tabanlı KEMIRA-M Yöntemi ile Sağlık Sektöründe Risk Değerlendirme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Özel Sayı 28, 853-862.
- Aydan, M. ve Kaya, S. (2017). Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA): Üniversite Hastanesinde Bir Uygulama. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 20(4), 475-502.
- Aydın, G., Gökçe, Ö., Erbeyin, H., Arslan, S., İlbay, E., Aycan, İ., Gürhan, M., Atik, F., Döşeme, G., Erdem, H. ve Soylu, D. (2013). İlaç Uygulama Hataları: Bir Hastanede HTEA Tekniği Kullanılarak Yürütülen Sistem İyileştirme Çalışması. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 5(1), 17-41.
- Aydınlı, C. (2010). Sağlık kuruluşlarında risk değerlendirme ve bir üniversite hastanesinde risk azaltma çalışması [Yüksek Lisans Tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Chanamool, N., & Neanne, T. (2016). Fuzzy FMEA application to improve decision-making process in an emergency department. *Applied Soft Computing*, 43, 441-453.
- Chiozza, M. L., & Ponzetti, C. (2009). FMEA: a model for reducing medical errors. *Clinica Chimica Acta*, 404(1), 75-78.
- Çevik, O. ve Aran, G. (2009). Kalite iyileştirme sürecinde hata türü etkileri analizi (Fmea)* ve piston üretiminde bir uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 241-265.
- Dağsuyu, C., Göçmen, E., Narlı, M., & Kokangül, A. (2016). Classical and fuzzy FMEA risk analysis in a sterilization unit. *Computers & Industrial Engineering*, 101, 286-294.
- Derosier, J., Stalhandske, E., Bagian, J. P., & Nudell, T. (2002). Using health care failure mode and effect analysis™: the VA National Center for Patient Safety's prospective risk analysis system. Using health care failure mode and effect analysis™: the VA National Center for PaThe Joint Commission Journal on Quality Improvement, 28(5), 248-267.
- FMEA.(2021). FMEA. fmea.com.tr: <https://www.fmea.com.tr/tr/> adresinden 5 Aralık 2022 tarihinde alınmıştır.

- Liu, H.-C. (2019). Improved FMEA methods for proactive healthcare risk analysis. Singapore: Springer.
- Narlı, M. (2021). Yenidoğan Bebek Transport Ambulansı Risk Analizi: HTEA Yöntemi ile Bir Uygulama. Afet ve Risk Dergisi, 4(2), 145-162.
- Soykan , Y., Kurnaz , N. ve Kayık , M. (2014). Sağlık işletmelerinde hata türü ve etkileri analizi ile bulaşıcı hastalık risklerinin derecelendirilmesi. Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 6(1), 172-183.
- Stamatis, D. (2003). Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution (2. Baskı). Milwaukee: Quality Press.
- Stamatis, D. H. (2019). Risk management using failure mode and effect analysis (FMEA). Milwaukee, Wisconsin: Quality Press.
- Şahin, M. E. ve Topaloğlu, İ. (2021). Endüstri 4.0’ın İş Sağlığı ve Güvenliğine Katkıları ve Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) Risk Değerlendirme Metoduyla Ambulansta Bir İnceleme. Takvim-i Vekayi, 9(2), 66-94.
- Xu, Z., Lee, S., Albani, D., Dobbins, D., Ellis, R. J., Biswas, T., Machtay, M., & Podder, T. K. (2019). Evaluating radiotherapy treatment delay using Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). Radiotherapy and Oncology, 137,102-109.
- Yılmaz, B. (2000). Hata Türü ve Etki Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2(4), 133-150.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

KANSER HASTALARININ C TİPİ KİŞİLİK ÖZELLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

EXAMINATION OF CANCER PATIENTS IN TERMS OF TYPE C PERSONALITY

Dr. Öğr. Üyesi ASLI METİN¹

Prof. Dr. Ramazan ERDEM²

ÖZET

Kanseri etkileyen birçok faktör olmasının yanı sıra bireyin duygu, düşünce ve tutumlarını etkileyen kişilik kavramı ve kanser arasındaki ilişki son dönemlerde üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir. Bu araştırma kanser hastaları ve kişilik özellikleri arasındaki ilişki incelenmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kanser hastaları ve sağlıklı kontrol grubuyla yapılmış olup 77 kanser hastası ve 117 kanser hastası olmayan katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Bozo vd. (2012) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan "C Tipi Davranış Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kanser hastası olan bireylerin diğer bireylere göre insan ilişkilerinde kendini daha geri plana attığı, kendini feda ettiği görüldükçe, duygularını ifade edememe boyutunun deney-kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Bu araştırmada hayatının bir evresinde kanserle karşılaşmış olan bireylerin kendilerini geri plana atarak başkalarını daha çok düşündüğü, kendilerini feda etmekten çekinmedikleri gibi sonuçlara ulaşarak kişilik yapılarının farklı olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kişilik, Kanser, Risk Faktörü, C Tipi Kişilik.

ABSTRACT

In addition to the fact that there are many factors affecting cancer, the relationship between the concept of personality and cancer, which affects the emotions, thoughts and attitudes of the individual, has become a subject that has been emphasized recently. This research was conducted to examine the relationship between cancer patients and personality traits. The study included both cancer patients and a healthy control group, with 77 cancer patients and 117 non-cancer participants. The "C Type Behavior Scale," adapted into Turkish by Bozo et al. (2012), was used in the study. As a result of the research, it was observed that individuals with cancer put themselves in the background more than other individuals and sacrifice themselves, while the dimension of not being able to express their feelings did not make a significant difference between the experimental and control groups. In this study, it has been revealed that individuals who have encountered cancer at some point in their life, put themselves in the background, think more of others, and do not hesitate to sacrifice themselves, and that their personality structures are different.

Keywords: Personality, Cancer, Risk Factor, Type C Personality.

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Uluborlu Selahattin Karasoy Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, aslmetin@isparta.edu.tr.

² Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, raerdem@yahoo.com.

1. GİRİŞ

Geçmiş tarihler incelendiğinde Hipokrat, Galen gibi birçok tıp bilimci tarafından ele alınan, Hint ve Yunan tıbbında nedenleri üzerinde çeşitli incelemeler yapılan kanser, her hastada ortaya çıkışı, ilerleyişi ve sonuçları açısından farklılık gösteren karmaşık bir hastalıktır (Sigerist, 1932, p. 642). DNA yapısının farklılığı, kanserli hücrenin kontrolsüz bir biçimde çoğalabilmesinin yanı sıra her bireyin yaşadığı sosyal ve psikolojik süreç hastalığın zorlu bir hale gelmesine neden olmaktadır (Baykara, 2016, s. 154). Tüm dünya ülkelerine müptela olmuş ve birçok ülkenin savaşmak zorunda olduğu kanser hastalığının habis bir karaktere sahip olması toplumun hastalığa olan algısını ve tutumunu da olumsuz etkilemektedir (Ingliš, 1990, p. 75). Hastalığın bireyler üzerindeki bu olumsuz psikolojik ve sosyolojik etkisi birçok araştırmaya konu olmuş ve bireylerin yaşam doyumları, tedavi öncesi ve sonrası yaşadıkları sıkıntılar birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bununla birlikte bir hastalığın varlığı sürecinde hastalık sonrası kadar öncesinin de, birey ve hastalık için incelenmesi gerekliliği zamanla ortaya çıkmıştır. Özellikle 1970'li yıllarda ileri sürülen biyopsikososyal modellerle birlikte geleneksel yaklaşım olan biyolojik etmenlerin öncelikli varlığından uzaklaşılması ve bireyin sağlığının tüm yaşamsal etki alanları dâhil edilerek incelenmesi gerekliliği (Zengin, 2011, s. 32) bireyin ruhsal ve psikolojik boyutu olan kişilik ve sağlık arasında bir ilişkinin varlığına dikkat çekmiştir.

Bireyin düşünceleri, davranışları, duyguları ve olaylar karşısındaki tutumlarının farklılığını ifade eden, bireyi diğerlerinden ayıran kişilik kavramı, bireyin iç ve dış dünyasını şekillendiren bir araç olarak tanımlanmaktadır. Hipokrat ve Kant gibi filozoflar tarafından da incelemeye alınan ve kendi içerisinde sınıflandırılan kişilik tipleri, yıllardır birçok farklı sınıflandırmaya tabi tutulmuş ve her bir kişilik tipine ait özellikler hakkında araştırmalar yapılmıştır (Soysal, 2008, s. 8; Durna, 2005, s. 276). Örneğin ilk kez Friedman ve Rosenmann (1974) tarafından A ve B tipi kişiliğe sahip bireyler arasındaki farklılıklar incelenmiş, A tipi kişiliğe sahip bireylerin rekabetçi, agresif, sabırsız, iş odaklı ve strese yatkın bireyler olduğu gözlenirken, B tipi kişiliğe sahip bireylerin ise daha rahat ve sakin, esnek kuralları olan, işinden zevk alan ve stresten uzak duran bireyler olduğu gözlemlenmiştir. Bu kişilik tiplerinin özellikleri ve bireylerin sağlık durumları üzerindeki belirleyiciliği incelendiğinde ise (GhorbaniAmir, 2011, p. 2011), A tipi kişiliğine sahip bireylerde B tipi kişilik özelliği gösteren bireylere göre kalp rahatsızlığı, tansiyon, migren gibi hastalıklarla daha çok karşılaşıldığı yapılan araştırmalarda ortaya çıkmıştır (Barling & Charbonneau, 1992; Glass, 1980, p. 184; Durna, 2005).

A ve B kişilik tipleri ve hastalık biçimlerinin yanı sıra toplumu önemli derecede etkileyen, günümüz sağlık sorunları ve ölüm nedenleri arasında ilk sıraları alan kanser hastalığı ve kişilik yapısı arasındaki bağlantı zamanla dikkat çeken ve üzerinde incelemeler yapılan bir başka alan olmuştur. İncelemeler sonucunda kanser hastalığına yakalanmış bireylerin A ve B tipi kişilik özelliklerine sahip bireylerin sahip olduğu gibi kendine has bir biçimde duygularını reddetme, duygularını ifade edememe ve bastırma, sıkıntıları içine atma gibi çeşitli kişilik özelliklerine sahip olduğu görülmüş ve literatürde bu kişilik tipi "C Tipi Kişilik" olarak adlandırılmıştır (Dimatteo, 2011, aktaran Nisi ve diğerleri., 2015).

Genel itibarıyla nazik, iyi huylu, itaatkâr olma gibi olumlu özelliklere sahip olduğu düşünülen bu kişilik yapısına sahip bireyler iddiasızlık, pasiflik, kolayca mutsuz olma ve memnun olmama gibi olumsuz özelliklere sahiptirler (Kanten ve diğerleri., 2017, p. 31).

Literatürde katı savunma kontrolü, duygularını ifade edememe, çaresizliğe ve umutsuzluğa karşı tutum, edilgenlik (Bleiker ve diğerleri., 2008, p. 215), herhangi bir olumsuzlukta kendisini suçlama (Ogden, 2012, p. 319) gibi psikolojik ve sosyolojik özelliklere sahip olarak

tanımlanan “C Tipi” kişilik ve kanser hastalığı arasındaki bağın ön plana çıkmasına neden olmuştur (Temoshok, 1987, aktaran Bozo ve diğerleri., 2012, s. 146). Olumsuz duygularını dile getirmekten çekinen, içsel tepkilerini davranış ve sözlerine dökmekte güçlük çeken, kendi içerisinde savunma mekanizmalarına sahip olmakla birlikte, depresyon, umutsuzluk, kontrol eksikliği, kendi ihtiyaçlarını tatmin etmek yerine başkalarının ihtiyaçlarına öncelik haline getirmek gibi olumsuz özelliklere sahip olan bu bireylerin kansere yakalanma ihtimallerinin daha fazla olduğu görülmüştür (Lala ve diğerleri, 2010).

Literatürde yapılan incelemeler sonucunda tanımlanmış olan hastalık üzerindeki kişilik faktörünün varlığı, bir hastalığın meydana gelişinde biyolojik olduğu kadar psikososyal etkenlerin göz ardı edilmemesinin gereken bir durumdur. Bu nedenle kanser-kişilik arasındaki ilişkinin ortaya konulması önemlidir. Bu ilişkinin Türkçe literatürde detaylı olarak ele alınmaması bu araştırmanın temelini oluşturmuştur. Bu nedenle çalışmanın amacı kanser teşhisi konulmuş bireyler ve sağlıklı bireyler arasındaki kişilik özelliklerini incelemek, literatüre kazandırmaktır.

2. YÖNTEM

Bu araştırma yıllardır üzerinde çalışmalar yapılmış ve tıbbi açıdan olduğu kadar psikolojik ve sosyolojik bir temelini de var olduğu savunulan kanser hastalığının, insan bedeninde gerçekleşen biyolojik süreçler dışında bir bireyin kişiliği, hayata bakış açısı gibi özellikleriyle bağlantılı olup olmadığına ilişkin veriler ortaya koyabilmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bununla beraber Türkçe literatürde bu alanda var olan çalışmaların azlığına dikkat çekebilmek de istenmiştir.

Araştırmanın problemini “Geçmişte veya günümüzde kanser hastalığı ile mücadele etmek zorunda kalmış bireylerin diğer bireylere (kanser hastası olmayan) göre kişilik yapılarında farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklem grubuna erişim ise sosyal medya üzerinden (derneklerin sosyal medya hesapları) ve araştırmanın aktif olarak yürütüldüğü Isparta ilinde bulunan kanser dernekleri aracılığıyla sağlanmıştır. Bu derneklere kayıtlı olan katılımcılara online ve yüz yüze görüşmelerle ulaşılmıştır. Araştırma kapsamına daha önce kanser teşhisi konmuş hastalar ile yaşamı boyunca herhangi bir sağlık sorunu nedeniyle tedavi kurumuna başvurduğunda kanser teşhisiyle karşılaşmamış bireyler alınmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubu adlandırılan (çalışma kapsamında dahil edilen kanser hastası olan ve kanser hastası olmayan iki grup) olmak üzere iki örneklem ele alınmış olup; kanser teşhisi konmuş 77 katılımcı ve kontrol grubunu oluşturan kanser hastası olmayan 117 katılımcı toplamda 194 kişiye ulaşılmıştır.

Araştırmanın etik kurul onayı ise Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurul Başkanlığından alınmıştır (02.05.2019-73/4).

Araştırmaya dâhil olan iki örneklem grubuna Kurrass tarafından geliştirilmiş ve Bozo ve diğerleri (2012) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış olan 12 ifadeden oluşan “C Tipi Davranış Ölçeği (CTDÖ)” uygulanmıştır. Ölçeğin “Kendini Feda Etme” ve “Duygularını İfade Edememe” olarak iki boyutu bulunmaktadır. 5’li Likert tipi şeklinde olan ölçeğe katkı sağlayan katılımcılardan kendi kişilik özelliklerini göz önünde bulundurarak “1” Bana hiç benzemiyor, “2” Bana benzemiyor, “3” Kararsızım, “4” Bana benziyor ve “5” Bana çok benziyor ifadelerinden birisini işaretlemeleri istenmiştir. Aynı zamanda katılımcıların demografik özelliklerini ortaya koyabilmek adına ölçek sonuna çeşitli

demografik sorular eklenmiştir. Ölçeği oluşturan 12 soru ve boyutlar altındaki ifadeler araştırma kapsamında incelendiğinde boyutlar altındaki ifadelerin orijinaline uygun dağılım gösterip göstermediğine ilişkin doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Kendini feda etme boyutu altında olan 5. ifade ölçeğin güvenilirliğini düşürmesi nedeniyle analiz sürecinden çıkarılmıştır. Toplanan veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programından faydalanarak analiz edilmiştir. SPSS 22.0 programıyla yapılan analiz sonucunda elde edilen sonuçlar tablolaştırılarak incelenmiştir. Araştırma kapsamında tanımlayıcı ve açıklayıcı ifadelerin frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Yapılan faktör analiziyle boyutlandırılan ölçek ve boyutlar altındaki ifadelerin standart sapma ve aritmetik ortalamaları incelenmiş, doğru analizlerin yapılabilmesi için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Skewness- Kurtosis (Basıklık- Çarpıklık) değerlerine ve grupların katılımcı sayılarına bakılarak³ karar verilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırma kapsamında araştırmaya katılan bireylerin çeşitli demografik değişkenlere göre dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir. Araştırmaya toplamda 194 kişi katılmış olup bunlardan 143’ü (%73,7) kadın, 51’i (%26,3) erkektir. Araştırmaya katılan 194 kişiden 124 (%63,9) katılımcı evli, 70’i (%36,1) ise evli değildir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler	N	%
CİNSİYET		
Kadın	143	73,7
Erkek	51	26,3
MEDENİ DURUM		
Evli	124	63,9
Evli Değil	70	36,1
EĞİTİM DÜZEYİ		
Ortaokul	32	16,5
Lise	54	27,8
Ön Lisans	29	14,9
Lisans	62	32,0
Lisansüstü	16	8,2
YAŞ		
18- 30 yaş	28	14,4
31- 40 yaş	57	29,4
41- 50 yaş	74	38,1
51 yaş ve üstü	30	15,5
KANSER TEŞHİSİYLE KARŞILAŞMA DURUMU		
Kanser Hastası Olan	77	39,7
Kanser Hastası Olmayan	117	60,3

Araştırma kapsamındaki bireylerin %14,4’ünün (28 kişi) 30 yaş altında, %29,4’ünün (57 kişi) 31-40 yaş aralığında, %38,1’inin (74 kişi) 41-50 yaş aralığında, %15,5’inin (30 kişi) ise 51 yaş üstü olduğu ifade edilmiştir. Katılımcıların %16,5’i (32 kişi) ortaokul düzeyinde, %27,8’i (54 kişi) lise, %14,9’u (29 kişi) ön lisans, %32,0’si (62 kişi) lisans düzeyinde, % 8,2’sinin (16 kişi) ise lisansüstü düzeyde eğitime sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Deney- kontrol grubu

³ Katılımcı sayısı 30’dan az olan gruplar için parametrik olmayan analizler tercih edilmelidir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2016).

kapsamında yapılan araştırmada katılımcıların 77'sinin (%39,7) hayatı boyunca en az bir kez kanser teşhisiyle karşılaştığı, 117'sinin (%60,3) ise daha önce kanser teşhisiyle karşı karşıya kalmadığı görülmüştür.

Tablo 2'deki C Tipi Davranış Ölçeğinde yer alan ifadelerin aritmetik ortalamasına ve standart sapma dağılımlarına yer verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların C Tipi Davranış Ölçeğine Yönelik İfadelerden Aldıkları Puanların Dağılımları

No	İfadeler	\bar{x}	SS
1	Kendi ihtiyaçlarımı bile göz ardı ederek, başkalarına yardım etmek için çizdiğim yolun dışına çıkarım.	3,368	1,230
2	Başkalarına kendim için yaptıklarımın daha fazlasını yaparım.	3,565	1,240
3	Başkalarının ihtiyaçlarını kendi ihtiyaçlarımdan daha üstün görmeyi görevim gibi düşünürüm	3,104	1,257
4	Başkalarının ihtiyaçlarının, kendi ihtiyaçlarımdan daha önemli olduğunu düşünürüm.	3,031	1,262
5	Önce kendi ihtiyaçlarıma, sonra başkalarının ihtiyaçlarına odaklanmam gerektiğini düşünürüm.	3,072	1,219
6	Çok verici olduğum söylenir.	3,845	1,125
7	Başkalarına yardım edebilmek uğruna kendi ihtiyaçlarımı feda ederim.	3,323	1,257
8	Başkasına kendimi nasıl hissettiğimi söyleme konusunda sıkıntı duyarım.	3,079	1,383
9	Başkalarına duygularımdan bahsetmeyi severim.	2,954	1,347
10	Ne kadar üzgün olursam olayım, bunu rahatlıkla başkalarına yansıtamam.	3,155	1,360
11	Stresten bunalduğum zamanlarda, tavsiye almak için arkadaşlarıma veya aileme giderim.	2,938	1,456
12	Hayatım boyunca, yoğun duygularımı ifade etmeme imkân verilmiştir	2,819	1,272

Bu ifadeler incelendiğinde genel itibarıyla katılımcıların ifadelere verdiği cevapların ortalamalarının, orta nokta olan 3'e yakın veya 3'ün üzerinde olduğu görülmüştür. Katılımcılar en çok "çok verici olduğum söylenir" (3,845) ve "başkalarına kendim için yaptıklarımın daha fazlasını yaparım." (3,565) ifadelerine katıldığı, c tipi davranış özelliğinin bir parçası olan kendi ihtiyaçlarını geri plana atma, başkalarını kendinden daha çok düşünme, özetle fedakârlık olarak adlandırabileceğimiz davranış biçimine sahip olduğu sonucuna erişilmiştir.

Tablo 3. C Tipi Davranış Ölçeği Boyutların Psikometrik Özellikleri

Boyutlar	İfade Sayısı	Max-Min	Cronbach Alfa	\bar{x}	SS	Skewness	Kurtosis
Kendini Feda Etme Boyutu	6	1-5	0,901	3,370	1,005	- 0,330	- 0,506
Duygularımı İfade Edememe Boyutu	5	1-5	0,511	3,105	0,795	0,118	0,037

Tablo 3'te ise C Tipi Davranış Ölçeğini oluşturan boyutlar üzerinde durulmuştur. Ölçeğe ilişkin boyutların ifade sayıları, Cronbach Alpha değerleri, aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri tabloda verilmiştir. Araştırma kapsamında toplam 12 ifade ve iki boyuttan oluşan ölçek içerisinde öncelikle negatif yönlü olan sorular çevrilmiş ve ölçeğin güvenilirlik katsayısını düşüren ifadeler analiz sürecinden çıkarılmıştır. Boyutların demografik değişkenlerle olan ilişkisini ölçebilmek adına boyutlara Normallik testi yapılmış, normallik testinde her bir boyutun basıklık (Kurtosis) ve çarpıklık (Skewness) değerleri bulunmuştur. Her iki boyutun değerlerinin de -1,96 ile +1,96 arasında bir değer olarak normal dağılım

gösterdiği görülmüştür (Mundro, 2005). Fakat katılımcı sayısı 30'dan az olan gruplarda parametrik olmayan testler uygulanmıştır.

Normal dağılım gösteren ikili grupların karşılaştırılmasında parametrik testlerden olan iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi (t testi) ve üç ve üzeri grubun karşılaştırılmasında ise parametrik testlerden olan varyans analizi (ANOVA) (F testi) kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen üç ve üzeri grubun karşılaştırılmasında ise Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanılmıştır.

Kendini Feda Etme Boyutu; Orijinalinde 7 ifadeden oluşan bu boyut araştırma dâhilinde 5. ifadenin çıkarılmasıyla toplamda 6 ifadeden oluşmuştur. Boyutun Cronbach Alpha değeri 0.901, Aritmetik ortalaması 3,370, Standart Sapma değeri ise 1.005 olarak bulunmuştur. Boyut bireylerin kendilerini diğer insanlardan geri planda tutarak kendi ihtiyaçlarını göz ardı etmesi, önce ailesi ve çevresi için yaşaması gibi durumları ifade etmektedir. Katılımcılar bu boyuta orta noktanın üzerinde bir puanla daha çok katılma eğiliminde olduklarını göstermişlerdir.

Duygularını İfade Edememe, 5 ifadeden oluşan boyutun Cronbach Alpha değeri 0,511, Aritmetik ortalaması 3,105, Standart Sapma değeri ise 0,795 olarak bulunmuştur.⁴ Boyut bireylerin duygularını başkalarına aktarmaktan çekinmesi, bir şeyi ifade ederken sıkıntı duyması ve söylememesi, içine atması durumlarını ifade etmektedir. Araştırma kapsamındaki bireyler bu boyuttan orta noktanın üzerinde bir puan alarak duygularını ifade edememe eğiliminde olduklarını göstermişlerdir.

C Tipi Davranış Ölçeğine ait ifadelerin faktör analizine tabi tutulmasıyla ortaya çıkan 2 farklı boyutun sosyo-demografik değişkenlere göre karşılaştırmaları (Tablo 4 ve Tablo 5) aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

Tablo 4. Kendini Feda Boyutunun Sosyo-Demografik Değişkenlere Göre Karşılaştırılması

Değişkenler	N	\bar{x}	SS	Test Değeri	p
CİNSİYET					
Kadın	143	3,512	0,844	t= 3,394	0,001
Erkek	51	2,907	0,124		
MEDENİ DURUM					
Evli	124	3,440	0,959	t= 1,307	0,193
Evli Değil	70	3,224	1,077		
EĞİTİM DÜZEYİ					
Ortaokul	32	3,770	1,061	X ² = 13,867	0,008
Lise	54	3,422	1,025		
Ön Lisans	29	3,424	0,965		
Lisans	62	3,035	0,935		
Lisansüstü	19	3,550	0,884		
YAŞ					
18-30 yaş	28	3,000	0,992	X ² = 7,716	0,052
31- 40 yaş	57	3,252	0,977		
41- 50 yaş	74	3,500	0,900		
51 yaş ve üstü	30	3,568	1,180		

⁴ Kurras tarafından ortaya konulan ölçeğin orijinalinde ölçek alt boyutu güvenilirlik katsayısı (duygularını ifade edememe) 0.66 olarak bulunurken, Bozo ve diğerleri tarafından yapılan Türkçe'ye uyarlama çalışmasında güvenilirlik katsayısının 0.88 olarak bulunduğu görülmüştür. Boyutun güvenilirlik katsayısının düşük olması araştırmanın kısıtlılıklarından birisi olmakla birlikte araştırma kapsamında ölçeğin orijinalini bozmamak adına boyuta müdahale edilmemiştir.

KANSER TEŞHİSİYLE KARŞILAŞMA DURUMU

Kanser Hastası Olan	77	3,712	0,997	t= 3,989	0,000
Kanser Hastası Olmayan	117	3,145	0,949		

Bireyin dışa odaklı yaşaması, diğer insanları kendinden daha önde tutması ve bireysel ihtiyaçlarını geri plana atması gibi özelliklerini ifade eden “kendini feda etme” boyutundan evli olanların, evli olmayanlara göre daha yüksek puan almalarına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=1,307$, $p=0,193$). Araştırmaya katılanların yaş gruplarına göre “kendini feda etme” boyutundan aldıkları puanlara bakıldığında, yaş ilerledikçe kendini feda etme eğiliminde de bir artış olduğu gözlenmekle birlikte, bu farklılıklar da istatistiksel olarak anlamlı değildir ($f=2,418$, $p=0,068$).

Cinsiyet değişkeni açısından araştırmaya katılanların “kendini feda etme” boyutundan aldıkları puanlara bakıldığında erkeklerin $2,907\pm 0,124$, kadınları ise $3,512\pm 0,844$ puan aldıkları ve aradaki farkın da istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($t=3,394$, $p=0,001$). Buradan hareketle kadınların erkeklere göre çevresindekileri daha çok düşündükleri, kendilerini geri plana attıkları, başkaları için kendilerini daha çok feda ettikleri algısına sahip oldukları söylenebilir. Kadın ve erkekler arasındaki toplumsal roller ve ruhsal ve duygusal yoğunluğun kadınlarla daha fazla ilişkilendirilmesi böyle bir sonucun ortaya çıkmasında belirleyici olabilir.

Araştırma kapsamında tablolaştırılmasa da yapılan ileri analizlerde araştırmaya katılmış ve kanser hastalığına yakalanmış olan bireylerin %90’ının kadınlardan oluştuğu görülmüştür. Kadınların meslek gruplarına göre dağılımında, 143 kadın katılımcının 33’ü (%23,07) ev hanımı, 14’ü (%9,79) öğretmen, 8’si (%5,59) emekli, diğerlerinin ise avukat, hakim, hemşire, memur, mühendis gibi birçok meslek grubu içerisinde yer almaktadır.⁵

Eğitim değişkeni açısından kendini feda etme boyutuna katılım incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($f=3,316$, $p=0,012$). Farkın kaynağını bulabilmek adına yapılan ileri analizlerde, ortaokul düzeyinde eğitim almış bireylerin fedakârlık düzeylerinin diğer bireylere oranla daha yüksek olmasının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Eğitim durumunun cinsiyetlere göre incelenmesinde 32 ortaokul mezunu bireyin 27 (%84,37)’sinin kadın, 5 (%15,62)’inin ise erkek olduğu ortaya çıkmıştır. 32 ortaokul mezunu bireyden 18 (%56,25)’inin kanser hastalığıyla hayatının bir evresinde karşılaşmış olduğu görülmüştür.

Bu verilerin eğitim ve meslek gruplarıyla ilişkisini anlamlandırmak gerekirse; eğitim düzeyi, kanser ve kişilik arasındaki durumun anlamlılığını test edebilmek için yapılan analizlerde, çalışmada ortaokul düzeyinde eğitim görmüş bireylerin çoğunluğunun kadın (%84,37) ve ev hanımı (%51,51) olduğu görülmüştür. Bu durum özellikle seçilen evren içerisinde verilerin toplanması sürecinde kanser hastalığına yakalanmış bireylerin çoğunluğunun ev hanımlarından oluştuğu sonucunu vermiştir. Eğitim durumu ve iş arasındaki bağlantıda ise ortaokul mezunu bireylerin daha çok evde olan toplumsal rollerinin ağırlığı, aile içi ihtiyaçların varlığıyla kendi ihtiyaçlarını göz ardı ederek “başkaları için yaşar hale gelmiş olabilmesiyle” bu sonuca ulaşıldığı düşünülmüştür.

⁵ Katılımcıların kanser demeklerinde aktif bulunan ve sosyal medya platformlarını aktif kullanan bireyler arasından seçilmesi katılımcı profilinde etkili olmuştur.

Araştırmacılar verilerin toplanması aşamasında birebir sahada gözlemler yapma ve iletişim kurabilme şansına sahip olmuş, kanser hastalarıyla sohbet edip dertlerini dinlemiştir. Bu aşamada çoğunluğu ev hanımlarından oluşan ve dernekte aktif görev alan katılımcıların büyük çoğunluğundan duyulan “*ben ailem için yaşıyordum, kendimi geri plana attım, çocukların okulu, işi derken kendimi unuttum*” gibi ifadeler ise bu bulguları destekler niteliktedir.

Kanser hastaları ve sağlıklı bireyler arasında (kontrol grubu) gerçekleştirilen araştırmanın analizleri sonucunda kanser hastası olan ve olmayan bireyler “kendini feda etme” boyutu açısından karşılaştırıldığında, kanser hastası olmayan bireylerin 3,145±0,949 puan, kanser hastası olanların ise 3,712±0,997 puan aldıkları, aradaki farkın da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($t=3,989$, $p=0,000$). Kanser hastalığına yakalanmış olan bireylerin kanser hastası olmayan bireylere oranla daha fedakâr, daha çok diğerlerine önem veren bir kişilik yapısına sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 5. Duygularını İfade Edememe Boyutunun Sosyo-Demografik Değişkenlere Göre Karşılaştırılması

Değişkenler	N	\bar{x}	SS	Test Değeri	p
CİNSİYET					
Kadın	143	3,096	0,807	$t= - 0,216$	0,789
Erkek	51	3,131	0,770		
MEDENİ DURUM					
Evli	124	3,147	0,720	$t= 0,976$	0,330
Evli Değil	70	3,031	0,915		
EĞİTİM DÜZEYİ					
Ortaokul	32	3,100	0,662	$KW= 10,307$	0,036
Lise	54	3,086	0,930		
Ön Lisans	29	3,344	0,748		
Lisans	62	2,915	0,726		
Lisansüstü	19	3,506	0,742		
YAŞ					
18-30 yaş	28	2,957	0,793	$KW= 2,085$	0,555
31- 40 yaş	57	3,213	0,765		
41- 50 yaş	74	3,099	0,834		
51 yaş ve üstü	30	3,073	0,768		
KANSER TEŞHİSİYLE KARŞILAŞMA DURUMU					
Kanser Hastası Olan	77	3,224	0,893	$t= 1,679$	0,095
Kanser Hastası Olmayan	177	3,028	0,717		

Duygularını bastırma, çevresindekilerin düşüncelerine uyum sağlama ihtiyacı hissetme gibi özellikler gösteren bireylerin kişilik durumunu ifade eden “duygularını ifade edememe” boyutunun demografik değişkenlerle olan ilişkisi tablo 5’te incelenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda “duygularını ifade edememe” boyutunda erkeklerin kadınlara göre, evli olmayanların evlilere göre, yaşça daha büyük olanların gençlere göre daha yüksek puan aldıkları görülmektedir. Ancak gruplar arasındaki bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. “Duygularını ifade edememe” boyutundan kanser hastası olanların 3,224±0,893, kanser hastası olmayanların 3,028±0,717 puan aldıkları görülmektedir. Kanser hastası olanların duygularını ifade edememe eğilimleri daha fazla çıkmasına rağmen gruplar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($t=1,679$, $p=0,095$).

Katılımcıların “duygularını ifade edememe” boyutu puanları eğitim düzeylerine göre karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($F=2,638$, $p=0,035$). Yapılan ileri analizlerde farkın, lisansüstü eğitim düzeyine sahip grubun diğer gruplardan daha yüksek puan almasından kaynaklandığı görülmüştür. Bu durum lisansüstü eğitim ve akademik sürecin birbiri içerisinde olması, bu eğitim sürecinde bireyin toplumdan soyutlanması ve aktif bir çalışma yaşamı içerisine girerek iletişim süreçlerini minimum düzeyde yaşamak durumunda kalması gibi ihtimaller göz önüne alındığında farklılık anlamlı bulunmuştur. Fakat lisansüstü eğitime sahip katılımcı sayısının azlığı bu durumun önemli kısıtlılıklarındandır. Bu nedenle durumun genellenabilirliği konusunda ileri araştırmaların yapılması gerekmektedir.

4. TARTIŞMA

Kurras tarafından orijinali İngilizce olarak geliştirilmiş ve Bozo ve diğerleri tarafından Türkçeye çevrilerek geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış C Tipi Davranış Ölçeğiyle kanser hastaları ve kişilik özellikleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla yapılan bu çalışma içerisinde “C Tipi Kişilik” bireysel ve çevresel koşullarla duygularını baskılayarak sakin kalmaya çalışan; fakat sinirsel ve zihinsel problemlerine ve stres düzeyine engel olamayan bir kişilik yapısını temsil etmektedir (Lala ve diğerleri, 2010). Araştırmaya katılan 77’si deney, 117’si ise kontrol grubundan oluşmak üzere toplam 194 kişiye uygulanan ölçek ve elde edilen veriler sonucunda ortaya çıkan bulguların İngilizce ve Türkçe literatürde ölçeğin hazırlanması ve uyarlanması adına gerçekleştirilmiş olan çalışmalarla tutarlılık gösterdiği görülmüştür.

Araştırma kapsamında karşılaştırılan kanser hastası olan ve kanser hastası olmayan bireylerin karşılaştırılarak kişilik yapıları arasındaki farklılığın ortaya konulması adına yapılan bu çalışmada araştırmaya katılan 77 kanser hastasından 72’sinin kadın olduğu, kanser hastası olan (3.712 ± 0.997) ve kanser hastası olmayan bireyler (3.145 ± 0.949) arasındaki ilişki incelendiğinde araştırma dâhilinde kanser hastalarının büyük çoğunluğunun kadın olması ve kanser hastası bireylerin kişilik özelliklerinin kendini feda etme boyutunda anlamlı bir farklılığa sahip olması, bu çalışma için cinsiyet farklılığının kişilik ve kanser bağlantısı arasında bir anlam oluşturduğu sonucuna ulaşılmasına neden olmuştur. Bu sonuca göre kadınların erkeklere göre kendilerini feda etmekten çekinmeyen, ihtiyaçlarını geri plana atarak toplumsal yaşam içerisinde başkalarını öncelikli hale getirebilen özelliklere sahip olduğu görülmüştür⁶. Bu durum Hamzeh, Birami ve Nosrat Abadi (2011) tarafından gerçekleştirilerek sağlıklı ve kanser hastası bireyler arasında gerçekleştirilen çalışmada cinsiyet değişkenine yönelik yapılmış olan çalışmada kanser hastalığına yakalanmış kadınların öfke, kaygı, stres, olumsuzlukla başa çıkma, kendilerini geri plana atma gibi olumsuz duyguları daha fazla yaşadıkları ve bu tür nedenlerle kanser hastalığına yakalanmış kadınların C tipi kişilik özelliğine daha yatkın oldukları sonucuna ulaşılmıştır, bu sonuç araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. C tipi kişiliğin temel özelliklerini temsil eden kendini feda etme ve duygularını ifade edememe başlıkları altındaki davranış biçimleri bu hastalığa yakalanma riski taşıyan veya bu hastalığa yakalanmış bireylerin kişilik yapılarını temsil etmektedir. Bu durum kişilik ve kanser vb. hastalıkların karşılıklı etkileşim içerisinde olduğunun temsidir.

⁶ Araştırmaya dahil olan katılımcılara erişimde kullanılan yöntemler katılımcılar arasında cinsiyet bakımından dağılımda farklılıkların oluşmasına sebep olmuştur. Erkek katılımcıların çalışmaya dahil olma konusundaki çekimserliği araştırmanın kısıtlılıklarından birisidir.

Cinsiyet faktörü üzerindeki sürece yönelik ise araştırma sürecinde katılımcılarla yapılan görüşmelerde görülmüştür ki kadın katılımcılar “*etrafımızda kanser hastası olduğu için eşinin boşanma isteğiyle karşılaşmış birçok kadın arkadaşımız var erkek sabırlı değil, ama hiçbir kadın görmedik eşi hasta olduğu için onu terk eden*” gibi ifadelerde bulunmuşlardır, literatürü destekler nitelikte olan bu durum çıkan istatistiksel sonuçlar ve görüşmeler sürecinde yapılan sohbetler de bir istatistiksel analiz kadar değerli olan sözlerle desteklenmiştir.

Bununla birlikte literatür araştırmalarında karşılaşılan sonuçlar ve araştırmanın yola çıkış amacını destekleyen C tipi kişilik özellikleri ve kanser hastaları arasında çıkan ilişki, kanser hastalarının bu kişilik özelliklerine sahip olması, farklı ülkelerde farklı örneklem grupları üzerinde çalışılarak literatürde ortaya çıkarılmış olan çalışmaların sonuçlarıyla, kanser hastalarının kişilik özellikleri nedeniyle strese yakın olmaları (Mundro, 2005) içsel olarak duygularını bastırmaları^{7,8} gibi benzer sonuçlarla literatürü destekler niteliktedir (Bozo ve diğerleri., 2012;Wei ve diğerleri, 2019; Perry ve diğerleri, 2018).

5. SONUÇ

Genel itibarıyla yola çıkış amacı ve elde edilen sonuçlar arasındaki ilişkiyi toparlamak gerekirse, araştırmanın temel amacı olan deney-kontrol grubu gözlemi içerisinde kanser hastalığına yakalanmış ve bu hastalıkla savaşmak zorunda kalmış bireylerin kişilik yapılarında farklılığa erişilmiş, kanser hastalarının daha önce kanser teşhisiyle karşılaşmamış bireylere göre daha fazla kendi ihtiyaçlarını ikinci plana atan, dış faktörleri öncelik haline getiren, “kendini feda eden” bireyler olduğu sonucuna ulaşılrken, duygularını ifade edememe boyutu ile kanser hastalığı arasında ise anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Araştırma kapsamında araştırmacılar gerek yapılan görüşmelerle gerekse istatistiksel analizlerle, geçmişte veya günümüzde kanser hastalığı ile mücadele etmek zorunda kalmış bireylerin diğer bireylere (kansere hastası olmayan) göre kişilik yapılarında farklılıkların var olabileceği sonucuna erişilmiş ve problem sorusunun cevabı ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Yapılan bu araştırma hastalara erişimin güçlüğü nedeniyle örneklem sayısının darlığı, erkek katılımcıların çalışmaya dahil olmaya gönüllü olmaması, dernek vb. kuruluşların araştırmanın yürütüldüğü bölgede daha çok kadın hastalarca aktif kullanılması ve bu nedenle kadın katılımcının fazlalığı gibi bir sınırlılığa sahip olmasına karşın, genel itibarıyla literatürü destekler niteliktedir. Çalışmanın ilerletilebilmesi adına araştırmanın genişletilmesi, kanserin türüne ve safhalarına göre bu tür hastalıklarla mücadele etmek durumunda kalan her birey üzerinde çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir. Kansere mücadele eden bireylerin psikolojik olarak iyilik haline erişiminin kurum ve kişilerce üzerinde çalışılması gereken bir alan olması gerçeği önemlidir. Bireylerin sosyal ve psikolojik açıdan desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle özellikle kanser hastalarının, kendilerini yalnız hissetmelerini engellemek adına grup tedavilerinin artırılması, birinci basamak sağlık hizmet sunum noktalarında herkesin ulaşabileceği, psikolog, psikiyatrist vb. uzman desteğinin verilebilmesi önemli bir gelişme sağlayabilecektir. Bu konuda politika aktörlerinin sürece yaklaşımının artırılması, bu konulara dikkat çekecek çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

⁷ Perry ve arkadaşları (2018) prostat kanseri ve kişilik üzerinde yapmış oldukları araştırmada prostat kanserine yakalanan erkeklerin nevroitiklik ve içe dönüklük durumlarının pozitif olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

⁸ Wei ve arkadaşları (2019) meme kanserine yakalanmış hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada depresyon ve C Tipi kişilik arasında pozitif ilişki bulmuşlardır.

YAZARLARIN BEYANLARI

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

6. KAYNAKÇA

Barling, J., & Charbonneau, D. (1992). Disentangling the relationship between the achievement striving and impatience-irritability dimensions of type A behavior, performance and health. *Journal of Organizational Behavior*, 13(4), 369-377.

Baykara, O. (2016). Kanser tedavisinde güncel yaklaşımlar. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3), 154-165.

Bleiker, E. M., Hendriks, J. H., Otten, J. D., Verbeek, A. L., & van Der Ploeg, H. M. (2008). Personality factors and breast cancer risk: a 13-year follow-up. *Journal of the National Cancer Institute*, 100 (3), 213-218.

Bozo, Ö., Yılmaz, T., ve Tathan, E. (2012). C tipi davranış ölçeğinin türkçeye uyarlama, güvenilirlik ve geçerlilik çalışması. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 13(2), 145-150.

Durna, U. (2005). A tipi ve B tipi kişilik yapıları ve bu kişilik yapılarını etkileyen faktörlerle ilgili bir araştırma. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(1), 275-290.

Friedman, M., & Rosenman, R. H. (1974). *Type A Behavior and Your Heart*. Fawcett.

Ghorbani Amir, H., AhmadiGatab T., & Shayan N. (2011). Relationship between type A personality and mental health. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 30, 2010-2018.

Glass, D.C. (1980). *Stress, Behavior Patterns & Coronary Disease*. Blankstein, K.R., Pliner, P., Polivy, J. (Ed) içinde *Assessment and modification of emotional behavior. advances in the study of communication and affect*, (s. 193-194) Springer, Boston, MA.

Hamzeh, S., Beyrami, M & Hashemi Nosratabadi T. (2011). Comparison of personality trait, negative experienced emotions and coping styles between healthy women and those suffering from cancer (persian), *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*, 19(5), 627-36.

Inglis, B. (1990). *Tıbbın hastalığı çağın hastalıklarına ve modern tıbbı bir bakış*, (Murat Ç., Çev.), İnkılab Yayınları.

Kanten, P., Gümüştekin G., & Kanten, S. (2017). Exploring the role of A, B, C and D personality types on individuals work-related behaviors and health problems: A Theoretical Model. *International Journal of Business and Management Invention*, 6(7), 29-37.

Khanjani, Z., Bashirpoor, K., & Bahadori Khosroshahi, J., (2012). Comparing personality characters, mental stress and depression in people with cancer and normal people. *Orumieh Medical Journal*, 23(6), 619-627.

- Kurrass, J. A. (2004). The development of a behavioral measure of Type C. Armstrong Atlantic State University.
- Lala, A., Bobîc G., & Tipa, R., (2010). Stress levels, alexithymia, type A and type C personality patterns in undergraduate students. *Journal of Medicine and Life*, 3(2), 200–205.
- Nisi., S. A., Makvandi., B., & Heidari., A. (2015) Comparing personality characters, type C personality and coping styles in people with breast, uterine cervix, lung and prostate cancer, *MAGNT Research Report*. 3(3), 1516-1534.
- Ogden, J. (2012). *Health Psychology: A Textbook: A textbook*, McGraw-Hill Education (UK).
- Sigerist, H. E. (1932). Annual graduate fortnight: “Tumors”, October 17 to 28, 1932: The historical development of the pathology and therapy of cancer. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 8(11), 642.
- Soysal, A. (2008). Çalışma yaşamında kişilik tipleri: bir literatür taraması. *Çimento İşveren Dergisi*, 1(22), 4-19.
- Sümbüloğu, K ve Sümbüloğlu, V. (2016). *Biyostatistik*, 17. Baskı, Hatiboğlu Yayınevi.
- Temoshok, L. (1987). Personality, coping style, emotion and cancer: Towards an integrative Model. *Cancer Surveys*, 6(3), 545-567.
- Perry, L. M., Hoerger, M., Silberstein, J., Sartor, O., & Duberstein, P. (2018). Understanding the distressed prostate cancer patient: Role of personality. *Psycho-Oncology*, 27(3), 810-816.
- Wei M., Guo L., Zhu Y., Guo Y., Yv S., Namasseyayam G., Xue, W., Li, J., Li, L., Shen, J., Zhu, Z., Wang, W., Liu, Zhao, J. & Chen, F. (2019). Type C personality and depression among newly diagnosed breast cancer patients: the mediating role of sense of coherence. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 15, 3519–3529.
- Zengin, O. (2011). Sosyal hizmetin sağlık hizmetlerinin sunumundaki rolü. *Konuralp Tıp Dergisi*, 2011(3), 29-34.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

İNFODEMİ: COVID-19 AŞILARI HAKKINDAKİ PAYLAŞIMLARIN AŞI KARŞITLIĞI PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

INFODEMIC: EVALUATION OF SHARINGS ON COVID-19 VACCINES FROM ANTI-VACCINE PERSPECTIVE

Arş. Gör. Muazzez YELSİZ¹

Şerife ÇALIŞKAN SÖYLEMEZ²

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Covid-19 aşısına yönelik aşı karşıtı söylemlerin olup olmadığını, varsa hangi konularda yapıldığının ve infodemi olarak tanımlanıp tanımlanamayacağını tespit edilmesidir. Araştırma nitel olarak tasarlanmış ve doküman incelemesi yöntemiyle veri seti oluşturulmuştur. Araştırmanın verileri Teyit.org sitesinden elde edilmiştir. Veri seti kapsamlı bir içerik analizi ile çözümlenmiştir. Veri seti kodlanmış, sayısallaştırılmış ve yorumlanarak rapor edilmiştir. Daha sonra paylaşımlar aşı karşıtı söylemler perspektifinden kategorileştirilmiş ve betimlenmiştir. Çalışma sonucunda paylaşımların %91'inin yanlış bilgiler içerdiği belirlenmiştir. Ayrıca veri setinde komplo teorileri ve aşı sonrası olumsuz deneyimler başta olmak üzere aşı karşıtı söylemler tespit edilmiştir. Aşı karşıtı söylemlerin, Covid-19 aşılarna yönelik de yapıldığı ve bu konuda bir infodeminin varlığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pandemi, Aşı karşıtlığı, Covid-19 aşısı, İnfodemi, Teyit.org doğrulama sitesi.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine whether there are anti-vaccine discourses against the Covid-19 vaccine, if so, on which topics, and whether it can be defined as an infodemic. The study was designed qualitatively and the data set was created through document analysis method. The data of the study were obtained from the Teyit.org website. The data set was analyzed through a comprehensive content analysis. The data set was coded, digitized, interpreted and reported. The posts were then categorized and described from the perspective of anti-vaccine discourses. As a result of the study, it was determined that 91% of the posts contained false information. In addition, anti-vaccine discourses, especially conspiracy theories and negative experiences after vaccination, were identified in the data set. It was revealed that anti-vaccine discourses were also made against Covid-19 vaccines and the existence of an infodemic in this regard.

Keywords: Pandemic, Anti-vaccine, Covid-19 vaccine, Infodemic, Teyit.org fact-checking website.

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, muazezdemir@gmail.com.

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Bölümü, Sağlık Ekonomisi Doktora Programı, Doktora Öğrencisi, serifecaliskan33@gmail.com.

1. GİRİŞ

Pandemi döneminde doğru olmayan haberlere karşı güncel ve sağlıklı bilgi edinmek, toplum ve toplum sağlığı için daha da önemli hale gelmiştir. Bilhassa sosyal mecralar ve internet kanalları ile paylaşılan sahte veya yanlış haberlerin sebep olduğu dezenformasyon, Covid-19 ile mücadeleye en çok zarar veren konulardan birisi olmuştur (Türkiye Bilimler Akademisi, 2020, s. 47). DSÖ, Covid-19 ortaya çıktıktan kısa bir süre sonra "infodemi" kavramına dikkat çekmiş ve infodemi, aşırı bilgi bolluğu ve yanıltıcı veya uydurma haberlerin, görüntülerin ve videoların hızla yayılması olarak tanımlamıştır (WHO, 2020a). İnsan sağlığıyla ilgili büyük krize neden olan salgın döneminde üretilen sahte haberler de tıpkı virüs gibi yayılmıştır. "Yanlış Bilgi Salgını" olarak Türkçeleştirilen infodemi, bilgi ve haber güvenilirliği bağlamında var olan sahte haber sorununa yeni bir boyut kazandırmıştır.

Sahte haber kavramına bakıldığında diğer yanıltıcı bilgi biçimleriyle ve özellikle de sosyal ilişkiler veya çevrimiçi medya aracılığıyla mesajları, hikayeleri, teorileri veya fikirleri ileten yanlış bilgilendirme ve dezenformasyonla örtüşmektedir. Yanlış bilgilendirme, zarar verme niyeti olmadan paylaşılan yanlış bilgileri içerirken dezenformasyon, zarar vermek amacıyla bilerek kurgulanan ve paylaşılan yanlış bilgileri içermektedir (Wang et al., 2019, p. 1-2). Yanlış bilgilendirme, olayların veya koşulların açıklamalarını temelde bir komploya dayalı olarak öne süren komplo teorilerini de içermektedir. Komplo teorilerinin büyük çoğunluğunun doğru değildir (Gerts et al., 2021, p. 2). Buna rağmen komplo teorilerinin insanların belirsizlik karşısında inançlarını korumalarına izin veren kendi içinde tutarlı açıklamalar sağlıyor gibi görünmelerinden ötürü oldukça yaygındır (Douglas et al., 2017, p. 538). Özellikle bilim, tıp ve sağlıkla ilgili konularda pek çok komplo teorisi vardır (Oliver & Wood, 2014). Sağlık açısından bakıldığında yanlış bilgiler, etkili sağlık hizmetini geciktirme veya engelleme potansiyeline sahiptir. Bazı durumlarda bireylerin yaşamlarını tehdit edebilecek özel sorunların ortaya çıkmasına dahi neden olmaktadır (Wang et al., 2019, p. 1).

Sağlık ile ilgili pek çok konuda topluma bilgi aktarılmasında ve riskin yoğunlaştırılması veya azaltılmasında büyük rol oynayan yazılı medya, TV ve radyo gibi geleneksel medya kanalları ile web siteleri ve sosyal medya mecraları, sahte bilgilerin de paylaşıldığı platformlar olarak bilinmektedir. Halk sağlığında acil durum olan Küresel Domuz Gribi Salgını (2009 H1N1) sırasında yapılan bir araştırmaya göre pandemi hakkında bilgi kaynağı olarak en sık internetin kullanıldığı tespit edilmiştir (Chew & Eysenbach, 2010, p. 1). Sosyal medya ve çevrimiçi siteler, hızlı ve büyük ölçekli paylaşım olanak sağladığından yanlış ve yanıltıcı bilgilerin yayıldığı birincil platformlar haline gelmişlerdir (Pulido et al., 2020, p. 378). Son yıllarda özellikle Twitter, dünyanın her yerinden liderler ve yetkililer tarafından politikalar ve güncel olaylar hakkında bilgi iletmek için kullanılmaktadır. Dünya liderleri tarafından da sosyal medyanın bu şekilde benimsenmesi, özellikle kriz zamanlarında, sosyal medyanın vatandaşların davranışları üzerinde artan etkisine katkıda bulunmaktadır (Criss et al., 2021, p. 8). Özetlemek gerekirse tanınmış kişilerin sosyal medyada yer alması, bu platformların bilgi almada birincil kaynak gibi görülmesine neden olabilmekte ve insanların sahte haberlere inanmasının önünü açabilmektedir.

Sosyal medya ve internet kanalları, bilimsel sonuçların topluma yayılmasını kolaylaştırırken bilimsel bulguları açıklamak için sansasyonel bir dili tercih edebilmektedir. Çoğu zaman medya, makaleleri veya araştırma bulgularını yanlış yorumlamakta ve abartılı bir şekilde bildirmektedir. Bunun sonucunda medya, bilimsel raporlamada kafa karışıklığına, yanlış bilgiye ve güvensizliğe yol açabilmektedir (Ghaddar et al., 2022, p. 2; Yeung et al., 2022, p. 2). Ayrıca fikirlerin piyasada dikkat çekmek için yarıştığı ortamlarda, anlaşılması zor ve hatta sıkıcı olabilecek doğru bilimsel bilgiler, sansasyonel haberlerle kolayca gölgelenebilmektedir

(Wang et al., 2019, p. 1). Bununla birlikte sosyal medya, sözde uzmanlara ve uzman olmayan etkileyicilere sağlık hizmetleri alanında görüş ve yanlış bilgi paylaşımı konusunda güç vermektedir. Çoğu zaman, ünlüler, politikacılar ve aktivistler gibi belirli bir konuda herhangi bir uzmanlık bilgisi olmayan, ancak büyük bir etkiye sahip olan önemli toplumsal figürler, sağlıkla ilgili yanlış bilgilerin yayılmasında rol oynamaktadır (Yeung et al., 2022, p. 2). Sosyal medya ve internet mecraları günümüzde her türlü bilgiyi ve haberi alabileceğimiz kanallar haline dönüşmüştür.

Covid-19 salgınında pek çok kez evde kalma politikası uygulanmış ve bu süreçlerde insanların haber ve sosyal bağlantı için sosyal medyaya yönelimi artmıştır. Bu durum sonucunda, sosyal medyada yer alan komplo teorileri gibi infodemi oluşturacak bilgilere karşı insanlar daha savunmasız hale gelmişlerdir. Ayrıca yetkili kaynaklara güven düşük olduğundan insanlar yanlış bilgilere karşı daha hassas olabilmekte ve bu durum, yetkililer çelişkili bilgi ve rehberlik sağladığında ortaya çıkmaktadır (Gerts et al., 2021, p. 2). Bu nedenle yanlış bilginin yayılmasını azaltmanın bir yolu olarak halk sağlığı profesyonelleri için, acil durumlarda bilgi dönüştürme stratejilerinin etkinliğini incelemek ve gelecekteki iletişim ve eğitim kampanyalarını uyarlamak için bir geri bildirim döngüsü oluşturmak ve çevrimiçi halkın tepkisini ve algılarını izlemek giderek daha önemli hale gelmektedir (Chew & Eysenbach, 2010, p. 2). Ayrıca sosyal medyanın paylaşılan bilgileri denetleme ve uzman danışmanlığını artırma ihtiyacı giderek daha belirgin hale gelmektedir (Yeung vd., 2022, p. 2). Covid-19 hakkında güvenilir bilgilere zamanında erişimi sağlamak adına DSÖ'nün teknik risk iletişimi ve sosyal medya ekipleri, mitleri ve söylentileri takip etmek ve bunlara yanıt vermek amacıyla çalışmalar yürütmüştür (WHO, 2020b). Ayrıca DSÖ, web sitesinde efsaneleri yıkmaya ve yanlış bilgilerin çürütülmesine ayrılmış bir bölüm oluşturmuş ve nüfusa güvenilir veriler sağlamak için günlük raporlar yayınlamıştır (WHO, 2022). Türkiye'de de yalan ve sahte haberlerle mücadele etmek için bazı medya kuruluşları ve bazı bağımsız girişimler aracılığıyla yayılan bu içeriklerin doğruluğunu teyit etmek için bazı platformlar oluşturulmuştur. Bunlar yalansavar.org, dogrulukpayi.com, malumatfurus.org, teyit.org, dogrulugune.org platformlarıdır. Ayrıca bunlardan dogrulukpayi.com ve teyit.org platformları, "Uluslararası Doğruluk Kontrolü" ağına üyedir (Aydın, 2020, s. 80; Akyüz, 2020, s. 429). Bu gibi ulusal ve uluslararası platformlar Covid-19 döneminde de insanların maruz kaldığı yalan ve sahte haberlerin doğruluğunu teyit etmek adına pek çok içeriği analiz etmiş ve insanları infodemiye karşı korumak için çalışmışlardır.

İnfodemi, tüm pandemi sürecinde görülmekle birlikte aşı çalışmaları ve devamında aşılardan üretilmesi ile yoğun bir şekilde ortaya çıkmıştır. Covid-19 salgınına önlemeye veya yavaşlatmaya yönelik etkili bir çözüm yolu olarak aşı için araştırma çalışmaları başlamış ve kısa sürede aşı çalışmalarında olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Ball, 2020). Ancak Covid-19 aşılardan hakkında sahte bilgi paylaşımları da gündemi eşzamanlı meşgul etmeye başlamıştır. Ayrıca Covid-19'a ve aşılardan dair belirsizliklerin olması aşı tereddüdü ve aşı karşıtlığını körükleyici bir durum oluşturmuştur (Ghaddar et al., 2022, p. 1). Aşı tereddüdü, aşılardan mevcudiyetine rağmen aşılardan kabul etmede veya reddetmede gecikme anlamına gelmektedir ve iki uç kutup olan yüksek aşı talebi ile aşı reddi arasındaki süreklilik boyunca hareket etmektedir (Şekil 1). Başka bir ifade ile aşı tereddüdü, aşılardan reddetmekten ziyade aşı konusunda endişeli olma durumunu açıklamaktadır.

Şekil 1. Tüm Aşıların Tam Kabulü ile Kesin Reddi Arasında Aşı Tereddüdü Süreci

Kaynak: Eke vd., (2020: 238) tarafından WHO- SAGE Working Group, (2014, p. 9) raporundan yararlanılarak çizilmiştir.

Özellikle aşı karşıtı bireyler, sağlık hizmeti sağlayıcılarına ve büyük ilaç endüstrisine duydukları güvensizlik nedeniyle aşılar karşı çıkmaktadırlar (Criss et al., 2021, p. 8). Aşı karşıtı komplo teorileri, aşı güvenliği hakkında aşırı şüphe uyandırmakta ve güçsüzlük ve hayal kırıklığı duygularını artırırken, yetkililere olan güveni azaltmaktadır (Jolley & Douglas, 2014, p. 2). Ayrıca aşı karşıtı aktivistler, kişinin vücudu üzerinde kişisel özerkliği savunarak aşı konusunda tereddütlü bireylere de hitap etmektedir (Kaplan vd., 2023, 3). Bu paylaşımların sosyal medyada yer alması, aşı karşıtı gönderilerin beğenilmesi ve böylece sosyal medya aracılığıyla geniş bir kitleye ulaşılabilmesi potansiyel olarak yanlış bilgilerin yayılmasını hızlandırmaktadır (Ngai et al., 2022, p. 1-4). Aşı tereddüdü ise hastalıkları kontrol altına almak için gereken sürü bağışıklığını tehlikeye atabileceğinden ve virüsün daha fazla bulaş olmasına neden olabileceğinden küresel sağlığa yönelik en büyük 10 tehditten biri olarak görülmektedir (WHO, 2019). Bu durum Covid-19 pandemisinde de bir tehdit olarak görülmüştür. Örneğin Almanya'daki sağlık uzmanları, güvenli bir aşı bulunsa dahi aşı karşıtı hareketlerin birçok insanı aşı olmaktan caydırabileceğinden endişe duymuşlardır (WHO, 2020a). Bu ifadeden anlaşılacağı üzere aşı karşıtı içerikler Covid-19 aşı henüz geliştirilmeden önce başlamış ve bunların oluşturacağı tehditler dile getirilmiştir.

Covid-19 aşısı hakkında yapılan yanlış paylaşımlar, Covid-19 aşısına şüphe ile yaklaşılmasına ve aşı reddinin tetiklenmesine neden olmuştur. Covid-19 aşılarıyla ilgili çeşitli kaynaklardan yayılan yanlış bilgiler, Covid-19 salgınının başlangıcından bu yana internette yayılmaya devam etmektedir. Aşı karşıtı aktivistler de görüşlerini aktarmak için sosyal medya platformlarını kullanmaktadır (Muric et al., 2021, p. 2). Aşı karşıtı bu paylaşımları infodemi olarak tanımlamak mümkündür. Bu nedenle Covid-19 aşısı hakkında yayılan infodeminin önlenmesi, küresel anlamda halk sağlığının sürdürülebilmesi açısından önemli ve üzerinde durulması gereken bir eylemdir denilebilir.

Aşı karşıtlığı ve tereddüdü ile ilgili infodemi ile mücadele etmek adına doğrulama siteleri güvenilir platformlardır. Bu siteler, yanlış bilgiler içeren paylaşımları kanıtlayıcı bilgiler ile analiz eden ve herkesin kullanımına sunan kaynaklar haline gelmişlerdir. Bu çalışmada bir doğrulama sitesi olan Teyit.org üzerinden Covid-19 aşıları hakkındaki infodemi aşı karşıtlığı perspektifinden irdelenmiş ve bu durum betimlenmeye çalışılmıştır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada aşı karşıtı söylemlerin, pandemi sürecinde bir tür infodemi oluşturulmasından hareketle Covid-19 aşı paylaşımlarında aşı karşıtlığı infodemisinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

Başka bir ifade ile çalışmada Covid-19 aşısına yönelik aşı karşıtı söylemlerin olup olmadığı, varsa hangi konularda yapıldığı ve infodemi olarak tanımlanıp tanımlanamayacağı değerlendirilecektir. Türkiye’de ilk vakanın görüldüğü 11 Mart tarihinden itibaren bir yıllık süreç analize tabi tutulmuştur. Bu zaman diliminde aşı çalışmalarının gündemde olduğu ve ardından aralık ayında Türkiye’de aşı uygulamasının başladığı bilinmektedir (BBC News Türkçe, 2020). Bu sebeplerden ötürü bu tarihler arasında paylaşımların yoğun olduğu ve aşı karşıtlığına dair bir betimlemenin ortaya konulabileceği düşünülmüştür.

Araştırma nitel olarak tasarlanmıştır. İlk aşama kapsamında veri setinin oluşturulması amacıyla doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırmaya konu olan olgulara dair bilgi sunan yazılı materyallerin analiz edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018; 189). Araştırma kapsamında veriler Türkiye’de faaliyet gösteren doğrulama sitesi Teyit.org sitesi üzerinde 11.03.2020-23.03.2021 tarihleri arasında elde edilmiştir. Site üzerinden “Corona aşısı”, “Covid 19 aşısı” ve “Aşı” anahtar kavramları kullanılarak haberler ve içerikler tespit edilmiştir. Doğrulama platformu üzerinde yapılan taramada aşığı konu alan 58 paylaşımın analiz edildiği tespit edilmiştir. Teyit.org sitesinde doğrulamaya tabi tutulan haberler ve sosyal medya içerikleri aşı karşıtlığı bağlamında incelenmiştir. Bunlar iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Paylaşımlar arasında 34 tanesinin insanlarda aşı karşıtlığına sebebiyet verebilecek ve aşı korkusu oluşturabilecek nitelikte olduğu belirlenmiştir. Bu paylaşımlar ve analizleri çalışmanın veri setini oluşturmuştur.

İkinci aşamada veri seti analiz edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2018: 197), tüm veri setinin doküman analizi yoluyla elde edildiği çalışmalar için kapsamlı bir içerik analizi yapılmasını önermektedir. Bu bağlamda çalışma kapsamında veri seti içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, verilerin araştırmanın ana soruları perspektifiyle kategoriler halinde düzenlenmesi sürecidir (Bowen, 2009; 32). Bu yöntem ile doğrulama sitesinde yer alan bilgilere bağlı olarak paylaşımın iddiası, analiz sonucu, yanıtıcı yönü, kaynakları ve etkileşim sayısı verileri Excel dosyası olarak düzenlenmiştir. Böylece veriler kodlanmış, sayısallaştırılmış ve yorumlanmaya hazır hale getirilmiştir.

Sonraki adımda paylaşımların içerikleri aşı karşıtlığı perspektifinden değerlendirmeye alınıp kategorileştirilmiştir. paylaşımlar 6 kategori altında toplanmıştır. Her kategoriden içerikler üzerinde durularak genel bir çerçeve çizilmesi planlanmıştır. Ancak analize tabi tutulan içeriklerin sayıca fazla olması sebebiyle her kategoride en çok etkileşim alan paylaşım derinlemesine incelenmiştir. Böylece aşı karşıtlığı olgusu Covid 19 aşıları özelinde betimlenmiştir.

3. BULGULAR

Aşılar pandemi ile mücadelede etkin çare olarak görülmüş ve aşı çalışmaları desteklenmiştir. Ancak sosyal mecralar başta olmak üzere çeşitli platformlarda paylaşılan içeriklere bakıldığında aşı karşıtlığını destekleyici ifadeler de yer verildiği bilinmektedir. Bu çalışma kapsamında öncelikle aşı hakkında insanların zihninde olumsuz düşüncelere yol açabilecek paylaşımlar incelenmiştir. Paylaşımların detayları tablo haline getirilmiş ve ardından grafiklerle yorumlanmıştır. Daha sonra aşı karşıtlığı perspektifinden incelenen veri seti kategorileştirilerek betimlenmiştir.

3.1. Paylaşımlar ve Detayları

Çalışma kapsamında analiz edilen 34 paylaşımın detayları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Teyit.org Doğrulama Platformunda Yer Alan Paylaşımlar ve Detayları

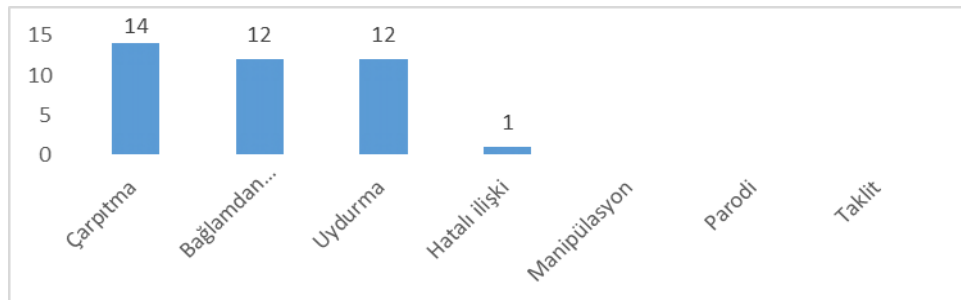
	İddia	Analiz Sonucu	Yanılıcı Yönü	Etkileşim	Kategori
1	Canlı yayında aşılandıktan sonra bayılan hemşire bayıldıktan 10 saat sonra hayatını kaybettiği	Yanlış	Hatalı İlişkilendirme	906	Olumsuz Deneyimler
2	Sinovac'ın CoronaVac aşısının etkinliğini yüzde 70 olarak açıkladığı	Yanlış	Bağlamdan Koparma	23501	Aşı Etkililiği
3	Almanya'da aşı kaynaklı kayıplar yaşandığı	Yanlış	Bağlamdan Koparma, Çarpıtma	817	Olumsuz Deneyimler
4	Pfizer/BioNTech aşısının beklenenden daha az etkili olduğu	Yanlış	Bağlamdan Koparma	1088	Aşı Etkililiği
5	Videodaki kadının aşı nedeniyle titredığı	Sonuçlandırılmadı	Sonuçlandırılmadı	178663	Olumsuz Deneyimler
6	Sinovac aşıları enjektörlerde satıldığından Erdoğan ve Koca'ya uygulananın başka bir aşı olduğu	Yanlış	Çarpıtma	3277	Aşı Uygulamasında
7	Pfizer ve BioNTech aşısının deneylerinde altı kişinin hayatını kaybettiği	Yanlış	Çarpıtma	70	Çarpıtma Olumsuz Deneyimler
8	Videonun Covid-19 aşısı sırasında şırınganın iğnesinin kaybolduğunu gösterdiği	Yanlış	Uydurma, Çarpıtma	19791	Aşı Uygulamasında
9	Dr. Sucharit Bhakdi'nin aşının 70 yaş üzeri bireylerdeki ölüm oranında fark yaratamayacağı	Yanlış	Uydurma	2495	Çarpıtma Aşı Etkililiği
10	İsrail'de bir kişinin Covid-19 aşısı nedeniyle hayatını kaybettiği	Yanlış	Bağlamdan Koparma	5980	Olumsuz Deneyimler
11	Türkiye'ye ulaşan Sinovac aşısının Çin'de yasak olduğu	Yanlış	Çarpıtma	4086	Aşırı İtibarsızlaştırma
12	Aşı üreticilerinin aşı olmasının yasak olduğu	Yanlış	Bağlamdan Koparma	3028	Aşırı İtibarsızlaştırma
13	DSÖ'nün aşıların hastalığa karşı etkili olmadığını söylediği	Yanlış	Bağlamdan Koparma	9166	Aşı Etkililiği
14	Ümit Aktaş'ın Covid-19 aşıları hakkında iddiaları: Ya pandemiden kötüsü aşıyla gelirse? iddiası	Yanlış	Çarpıtma, Uydurma, Bağlamdan Koparma	12050	Aşı İçeriğine Güvensizlik
15	AstraZeneca'nın Covid-19 aşısına 14 haftalık erkek fetüs DNA'sı eklendiği	Yanlış	Uydurma	841507	Aşı İçeriğine Güvensizlik
16	12 aşı gönüllüsü koronavirüse yakalandığından aşının etkisiz olduğu	Yanlış	Bağlamdan Koparma	Belirtilmemiş	Aşı Etkililiği
17	Pfizer & BioNTech'in geliştirdiği Covid-19 aşısının gönüllülerde yüz felcine neden olduğu	Yanlış	Bağlamdan Koparma	18849	Olumsuz Deneyimler
18	Aşıların kısırlığa yol açtığı	Yanlış	Çarpıtma	463	Aşı İçeriğine Güvensizlik
19	Aşının içindeki luciferase enziminin genlerimizi değiştireceği	Yanlış	Uydurma, Bağlamdan Koparma	3876	Komple Teorisi
20	Bill Gates'in aşılarla dünya nüfusunu azaltmayı amaçladığı	Yanlış	Çarpıtma, Bağlamdan Koparma	21169	Komple Teorisi

21	Kapağı açılmamış şırıngalarla aşı yapıldığı	Yanlış	Bağlamdan Koparma	5045	Aşı Uygulamasında Çarpıtma Aşı Uygulamasında Çarpıtma
22	Sahte şırıngalarla aşı yapıldığını gösteren video iddiası	Yanlış	Çarpıtma	600	Aşı Uygulamasında Çarpıtma
23	Brezilyalı doktorun aşı denemeleri nedeniyle hayatını kaybettiği	Sonuçlandırılmadı	Sonuçlandırılmadı	9739	Olumsuz Deneyimler
24	IMF'nin Afrika ülkelerine borç için aşı ve çip takma gibi şartlar koştuğu	Yanlış	Uydurma	12700	Komple Teorisi
25	Yeni koronavirüsle ilgili tespitler içeren metnin Dr. Mehmet Öz'e ait olduğu	Yanlış	Uydurma	21600	Aşı Etkililiği
26	İtalyan milletvekilinin Bill Gates ve yeni koronavirüse dair iddiaları	Yanlış	Çarpıtma	29024	Komple Teorisi
27	Aşı ile insanlara maymun ve domuz geni enjekte edileceği ve böylece insanları kimeralara dönüşeceği	Yanlış	Uydurma	2559	Komple Teorisi
28	Koronavirüs sürekli mutasyona uğradığı için aşının işe yaramayacağı	Yanlış	Çarpıtma	4596	Aşı Etkililiği
29	Covid-19 aşlarıyla insanlara fetüs hücreleri enjekte edileceği	Yanlış	Çarpıtma	1621	Aşı İçeriğine Güvensizlik
30	Covid-19 aşısı ile insanlara maymun ve domuz genleri enjekte edileceği	Yanlış	Çarpıtma, Uydurma	1835	Aşı İçeriğine Güvensizlik
31	Covid-19 aşısı ile insanlara mikroçipler yerleştirileceği	Yanlış	Çarpıtma, Uydurma	715512	Komple Teorisi
32	RNA aşılarının insan DNA'sını değiştireceği	Yanlış	Uydurma	7044	Komple Teorisi
33	İtalyan doktor Roberto Petrella'nın Covid-19 testleri ve aşıyla ilgili iddiaları	Yanlış	Uydurma	40234	Komple Teorisi
34	Norveç'te 13 kişinin Pfizer-BioNTech aşısı nedeniyle hayatını kaybettiği	Sonuçlandırılmadı	Sonuçlandırılmadı	2615	Olumsuz Deneyimler

Çalışma kapsamında ele alınan paylaşımların analiz sonucu yanlış ve sonuçlandırılmadı şeklindedir. İddiaların %9'u yeterli kanıt bulunamaması veya sürecin devam etmesi sebepleri ile sonuçlandırılmadığı şeklinde belirtilmiştir. Analize tabi tutulan iddiaların %91 ise sonuçlandırılmış olup yanlış oldukları tespit edilmiştir. Diğer kategorilere ilişkin veriler grafiklerle görselleştirilmiş ve yorumlanmıştır.

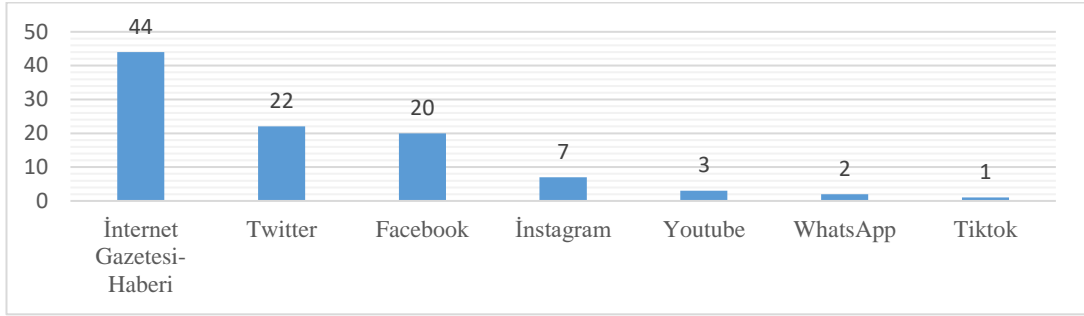
Teyit.org doğrulama sitesinde yer alan analiz süreci bilgilerine göre haberlerin yanıltıcı yönleri 7 kategoride değerlendirilmiştir (<https://teyit.org/metodoloji>). Çalışma kapsamında ele alınan ve yanlış olarak tespit edilen haberlerin yanıltıcı yönleri Grafik 1'de gösterilmiştir.

Grafik 1. Paylaşımların Yanıltıcı Yönleri ve Sayısı



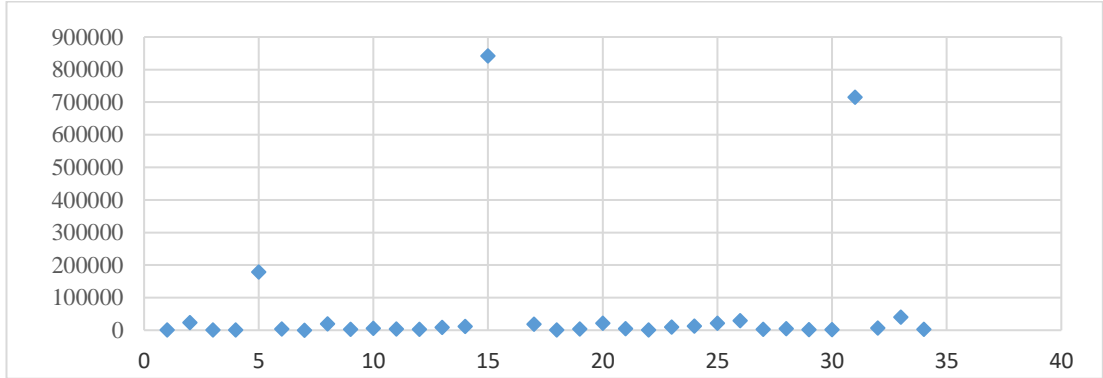
Çalışmada yer alan 14 paylaşımda çarpıtma, 12 paylaşımda bağlamdan koparma, 1 paylaşımda hatalı ilişkilendirme ve 12 paylaşımda uydurma olduğu tespit edilmiştir. Bu paylaşımlardan 3'ünde çarpıtma ve uydurma, 2'sinde çarpıtma ve bağlamdan koparma, 1'inde uydurma ve bağlamdan koparma, bir diğerinde ise bu üç yanıltıcı yönün bir arada var olduğu belirtilmiştir. Çalışma kapsamında 34 paylaşım incelenmiş olup bazı haberlerde birden fazla yanıltıcı yön bulunması sebebiyle toplam sayı daha fazla hesaplanmaktadır. Çalışma kapsamında manipülasyon, parodi ve taklit yönleri ile yanıltıcı paylaşımların olmadığı görülmüştür.

Grafik 2. Paylaşımların Yayınlandığı Kaynaklar



Paylaşımların yayınlandığı kaynaklara bakıldığında iddiaların, en fazla internet gazetesi ile internet haber sitelerinde dolaşıma girdiği görülmektedir. Bunları Twitter ve Facebook takip etmektedir. Aşı ile ilgili sahte paylaşımların en az yayıldığı kaynak Whatsapp ve Tiktok'tur.

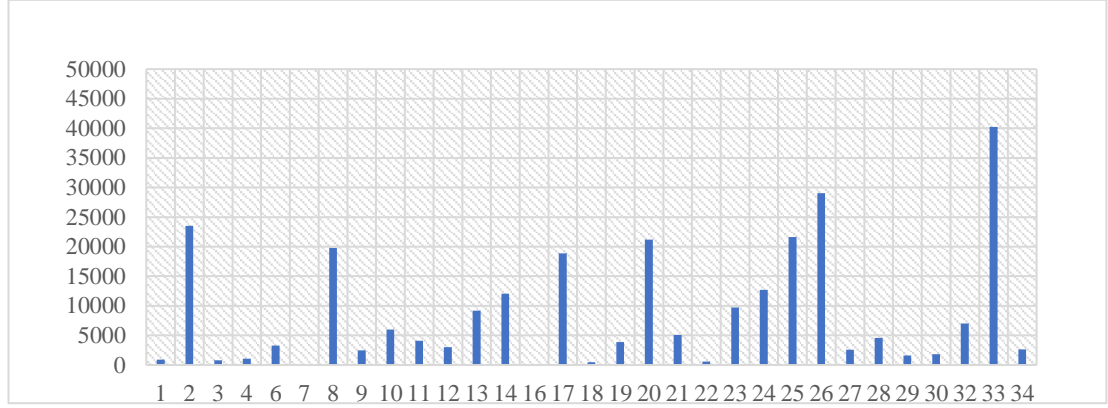
Grafik 3. Paylaşımların Etkileşim Sayıları



Yayılan paylaşımların etkileşim sayısına bakıldığında (grafik 3) skalanın geniş olduğu görülmektedir. Paylaşımların 70 ile 841 bin 507 aralığında değişen etkileşim sayısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında ele alınan 34 paylaşımdan 5 tanesinin binden az diğerlerinin ise binlerce etkileşim aldığı görülmüştür. En fazla etkileşimi sırasıyla 15, 31, 5, 33, 26 numaralı paylaşımlar almıştır. Paylaşımlar etkileşim sayıları bakımından değerlendirildiğinde 841 bin 507 etkileşim ile "14 Haftalık Öldürülen Erkek Bebeklerin Genetik DNA'sını Aşı Olarak Bize Yolluyorlar" başlıklı içerik ilk sırada yer almaktadır. Haber metni incelendiğinde "AstraZeneca'nın Covid-19 aşısına 14 haftalık erkek fetüs DNA'sı eklendiği" iddia edilmiş ve haberin gerçeklik payı taşımayan, üretilmiş yani uydurma olduğu yetkililerce belirtilmiştir. Etkileşim sayısı bakımından ikinci sırada yer alan "Covid-19 Aşı Çalışmalarında Mikroçip Şüphesi! Bill Gates Hedefte!" başlıklı paylaşım 715 bin 512 etkileşim almıştır. Paylaşımda "Covid-19 aşısı ile insanlara mikroçipler yerleştirileceği" iddia edilirken içeriğinde çarpıtma ve uydurma olduğu tespit edilmiştir.

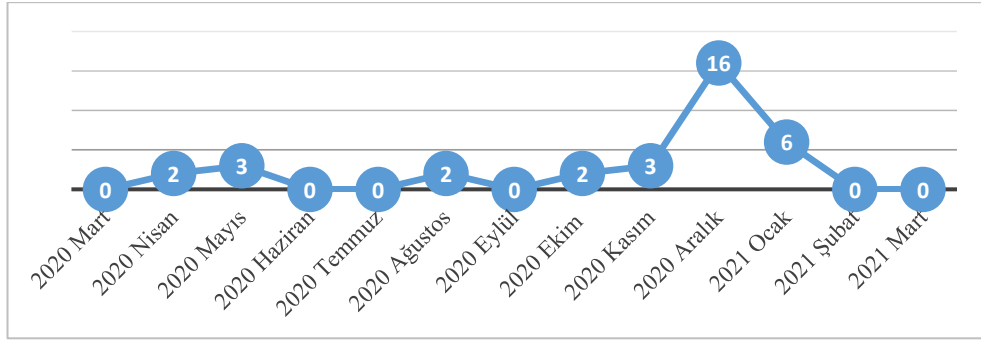
Grafik 3'te görülen 3 uç değer çıkarıldığında, diğer paylaşımların aslında dikkate değer sayılabilecek etkileşimler aldığını görmek daha mümkündür. Bu nedenle uç değerler çıkarılarak tekrar grafik oluşturulmuş ve Grafik 4'te gösterilmiştir.

Grafik 4. Paylaşımların Etkileşim Sayıları, Uç Değerler Çıktıktan Sonra



Grafik 4'te görüldüğü gibi diğer paylaşımların etkileşim sayıları oldukça fazladır. Grafik 4'te yer alan paylaşımlar toplamda 269.824 etkileşim ve ortalamada 8704 etkileşim almıştır (16 dahil). 16. paylaşımın etkileşimi "0" görülmektedir. Bunun nedeni paylaşımın sadece internet gazetesi yapılmış olmasıdır. Ayrıca diğer paylaşımların bazıları da internet haberleri veya gazetelerine ait sayfalarda paylaşılması nedeniyle etkileşimleri tam sayısını hesaplamak mümkün olmamaktadır.

Grafik 5. Paylaşımların Aylara Göre Dağılımı



Aşı karşıtlığını körükleyici ifadelerle yer veren içerikler incelendiğinde belirli aralıklarla paylaşım yapıldığı tespit edilmiştir. 2020 Aralık ayında 16 paylaşımın olması dikkat çekici bir bulgu olmuştur. Çalışma kapsamında analiz edilen 34 haberin 16'sının bu ayda olmasının sebebi araştırılmıştır. Paylaşım sayısındaki bu artışın sebebi SinoVac firması tarafından geliştirilen CoronaVac aşısının aralık ayında Türkiye'ye getirilmesi ve süreci takiben uygulanmaya başlaması olduğu düşünülmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2020a; 2020b). Ocak (2021) ayında paylaşımın fazla olması da benzer şekilde aşının uygulanmaya başlaması ile alakalı olduğunu düşündürmektedir. Ancak paylaşımlar incelendiğinde yabancı kaynaklı içeriklerin olduğu görülmüştür. Türkiye açısından sebebin yukarıda bahsi geçen durumdan kaynaklandığı gibi küresel olarak da sebebin benzer olduğu düşünülmektedir. Şöyle ki Ocak (2020) ayının başında başlayan aşı çalışmaları Aralık (2020) ayında olumlu sonuçlar verdiği açıklanmış ve BioNTech ve Pfizer'in birlikte ürettiği Covid-19 aşısı, tam olarak test edilmiş ve acil kullanım için onaylanan ilk aşı olarak açıklanmıştır (Ball, 2020). Bu açıklama ülkelerin

aşılama faaliyetlerine başlayabileceğini göstermektedir. Aşıya karşı olan bireylerin bu haberlerden rahatsız olup kendi perspektiflerinden paylaşımlara başlaması şaşkıncı olmayan bir gelişmedir.

3.2. Aşı Karşıtlığı Perspektifinden Paylaşımların Kategorileri

Analizin ikinci aşamasında veri seti, aşı karşıtlığı bağlamında değerlendirmeye alınmıştır. Paylaşımlarda aşı karşıtlığı olgusunun nasıl işlendiği irdelenmiştir. Ayrıca aşı tereddüdünü arttırabilecek veya aşılar karşı olumsuz tutum oluşturabilecek iddiaların nasıl dile getirildiği incelenmiştir. Analiz sonucunda aşağıdaki kategoriler belirlenmiştir;

- Komplo teorisi
- Aşı etkililiği
- Aşı içeriğine güvensizlik
- Aşmayı itibarsızlaştırma
- Aşı uygulamasında çarpıtma
- Olumsuz deneyimler

Veri setindeki paylaşımların %23,5'i (8 tane) komplo teorisi, %20,6'sı (7 tane) aşı etkililiği, %14,7'si (5 tane) aşı içeriğine güvensizlik, %5,9'u (2 tane) aşmayı itibarsızlaştırma, %11,8'i (4 tane) aşı uygulamasında çarpıtma ve %23,5'i (8 tane) olumsuz deneyimler hakkında olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında ortaya çıkan bu kategorilere ilişkin paylaşımlar ve analizleri betimsel analiz aracılığı ile incelenmiştir. Haber metinlerinin tamamına yer verilemeyeceği için her konuda en çok etkileşim alan haberlere yer verilerek çalışma sürdürülmüştür.

3.2.1. Komplo Teorisi

Bu kategorideki içeriklerde “Aşı insan DNA’sını değiştirecek”, “Covid nüfusu azaltma politikası ve aşı bir kitle imha silahı”, “Bill & Melinda Gates Vakfı’nın aşı çalışmalarının insanlığı soykırma uğratma amacı taşıdığı”, “Aşının insanların genlerini değiştirip insanları radyo dalgalarını toplayan antenlere dönüştüreceği”, “Aşı ile insanlara maymun ve domuz genleri enjekte edileceği ve böylece insanları kimeralara dönüşeceği”, “Covid-19 aşısı ile insanlara mikroçipler yerleştirileceği”, “Aşının içindeki luciferase enziminin genlerimizi değiştireceği”, “IMF’nin Afrika ülkelerine borç için aşı ve çip takma gibi şartlar koştuğu” iddiaları bulunmaktadır. Bu iddialar komplo teorileri olarak isimlendirilmiştir. Bu kategoride etkileşim sayıları 1835 ile 715512 arasında değişen 8 içerik olduğu görülmüştür.

Görsel 1. Aşı ile Mikroçip Takılacağı İddiası



Kaynak: <https://teyit.org/analiz-covid-19-asisi-ile-insanlara-microcipler-yerlestirilecegi-iddiasi>.

Detaylı incelenen paylaşım aynı zamanda tüm kategoriler içerisinde en fazla etkileşim alan ikinci haberdır. Paylaşımına göre Covid-19 aşısı ile insanlara mikroçiplerin yerleştirileceği iddia edilmiştir. Bill Gates'in, insanlara mikroçip yerleştirmek amacı ile küresel bir Covid-19 aşısını piyasaya süreceği belirtilmiştir. Teyit.org tarafından komplo teorisi olarak tanımlanan bu içerik çarpıtma ve uydurma yanıltıcı yönleri ile insanları yanıltmaktadır. Bill Gates'in bazı konuşmalarının ve projelerinin çarpıtılması ve de bazı ifadelerin gerçeklikten uzak, üretilmiş olmaları gerekçesi ile yanlış bir haber olduğu belirtilmiştir. İddiaları çürütmek için kanıtlar sunulmuştur. Kanıt olarak mikroçiplerin boyut olarak aşılardan enjekte edilemeyeceği ve bu iddiaların bilimsel dayanağının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.2.2. Aşı Etkililiği

Aşının etkililiğine dair çeşitli iddialarda bulunulmuştur. Bu iddialar "Sinovac, geliştirdiği CoronaVac aşısının etkililik oranının yüzde 70 olarak açıkladığı (23501)", "Pfizer/BioNTech aşısının beklenenden daha az etkili olduğu", "Dr. Sucharit Bhakdi, aşının 70 yaş üzeri bireylerdeki ölüm oranında fark yaratamayacağı", "DSÖ'nün aşılardan hastalığa karşı etkili olmadığını söylediği", "2 bin aşı gönüllüsünden 12'si koronavirüse yakalandığından aşının etkisiz olduğu", "Dr. Mehmet Öz'e ait olduğu iddia edilen ifadelerde aşının mutasyonlar ve başka sebeplerden ötürü etkisiz olacağı" ve "Koronavirüs sürekli mutasyona uğradığı için aşının işe yaramayacağı" şeklindedir. Bu kategorideki içeriklerin etkileşim sayıları 1088 ile 23501 arasında değişmektedir.

Görsel 2: Aşının Etkililiğine Dair İddia



Kaynak: <https://teyit.org/analiz-sinovacin-coronavac-asisinin-etkinligini-yuzde-70-olarak-acikladigi-iddiasi>.

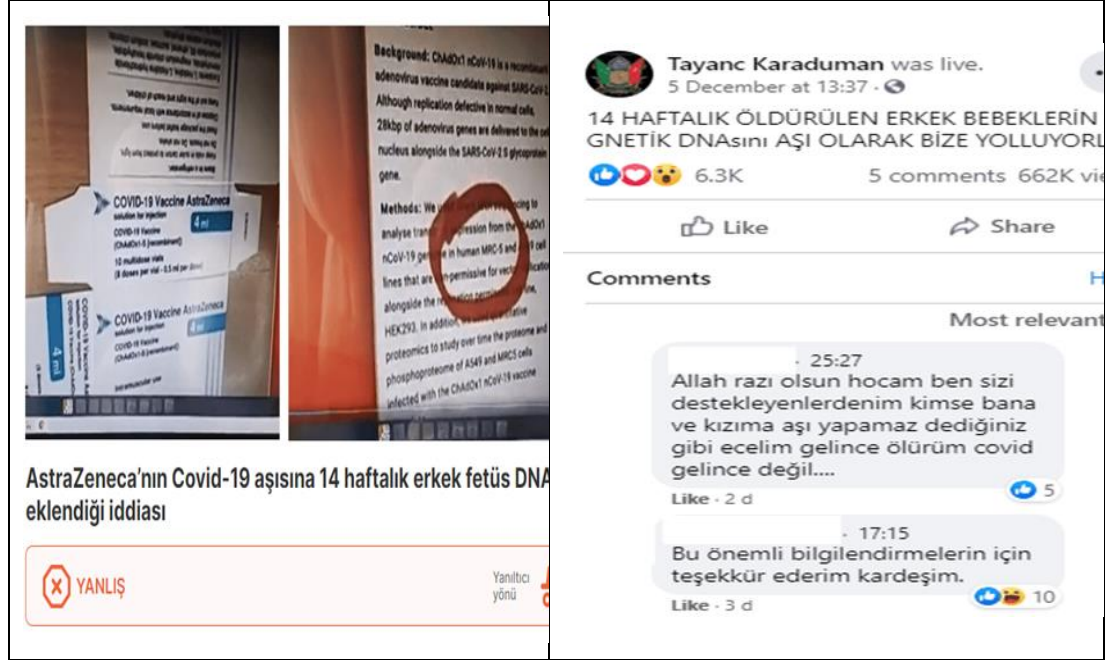
Bu kategoride en fazla etkileşim alan paylaşım Coronavac aşısının etkililiğinin yüzde 70 olduğunun yetkililerce açıklandığına dair bir iddia taşımaktadır. İddianın analiz sonucunda bağlamdan koparma yapılarak yanlış bilginin paylaşıldığı tespit edilmiştir. Bu iddianın Coronavac klinik çalışmaları esnasında yetkililerce yapılan açıklamanın bağlamından koparılıp farklı yorumlanması ile ortaya atıldığı belirlenmiştir. İnsanların aşı tereddüdü yaşadığı o dönemlerde, aşılardan etkinliğinin çarpıtılarak paylaşılması aşı karşıtlığını arttırabilecek bir durum oluşturmuş denilebilir. Görsel 2'de görüldüğü üzere yaklaşık 14 bin kişinin paylaşımı beğenmesi ve 2 binden fazla kişinin de tekrar paylaşması bu içeriğin binlerce kişi tarafından görüldüğünü göstermektedir.

3.2.3. Aşı İçeriğine Güvensizlik

İddialar incelendiğinde 841507 etkileşim ile en çok etkileşim alan içeriğin bu kategoride olduğu görülmüştür. 463 etkileşim ile en az etkileşim alan içerik ise aşının kısırlığa sebep

olacağı iddiasıdır. Bu iddia ayrıca Sözcü ve Coronoloji sayfalarında paylaşılmıştır. Bu kategoride yer alan içerikler “Aşı ile pandemiden kötüsü gelirse”, “AstraZeneca’nın Covid-19 aşısına 14 haftalık erkek fetüs DNA’sı eklendiği (841507)”, “Aşıların kısırlığa yol açtığı”, “Aşılarla insanlara maymun ve domuz geni enjekte edildiği iddiası” ve “Covid-19 aşılarıyla insanlara fetüs hücreleri enjekte edileceği” iddialarından oluşmaktadır. Bu iddiaların %80’inde çarpıtma yapılmıştır. Aşının içeriğindeki bu maddeler ile insanlar aşı konusunda kafası karışabileceğinden aşı karşıtı bir davranışa sebebiyet verebilir.

Görsel 3. Aşı İçeriğinde Fetüs DNA’sı Bulunduğuna Dair İddia



Kaynak: <https://teyit.org/analiz-astrazenecanın-covid-19-asisina-14-haftalik-erkek-fetus-dnasi-eklendigi-iddiasi>.

Aşı içeriği ile ilgili bu iddiada, AstraZeneca tarafından geliştiren covid aşısının içeriğinde “14 haftalıkken aldırılan ya da ölen erkek fetüslerin akciğerinden alınan DNA parçalarının” bulunduğunu açıklamıştır. Bu içerikte uydurma ve yanıltma yöntemi ile yanlış bilginin paylaşımına sokulduğu tespit edilmiştir. Bu iddianın yanlış olduğuna dair kanıt olarak bilimsel açıklamalar yazılmıştır. Şöyle ki aşı geliştirme aşamalarında fetüsten elde edilen hücrelerin kullanıldığı ancak her aşı için tekrar fetüs arayışına girilmediği örneğin bu covid aşısı için 1973 yılında alınan hücrelerin laboratuvarında çoğaltılarak kullanılmaya devam edildiği açıklamasında bulunulmuştur. Ayrıca fetüs hücrelerinin aşı son halini aldığı anda aşı içeriğinde saflaştırıldığını ve DNA dizilimine zarar vermediği bilgisi paylaşılmıştır. Aşının bileşenlerine dair bu yanlış bilgi aşı karşıtlarınca sıkça dile getirilen bir iddia olup bilimsel açıklaması pek çok kez çeşitli haberlerle açıklanmıştır. Bilimsel pek çok bilgi paylaşımında birlikte bu söylemler pek çok insanı etkilemekte ve aşı tereddüdü yaşayanların kafasını karıştırabilmektedir.

3.2.4. Aşırı İtibarsızlaştırma

Bu kategoride 2 adet iddia tespit edilmiştir. Bunlar 4806 etkileşim alan “Türkiye’ye ulaşan Sinovac aşısının Çin’de yasak olduğu” iddiası ile 3028 etkileşim alan “Aşı üreticilerinin aşı olmasının yasak olduğu” iddiasıdır.

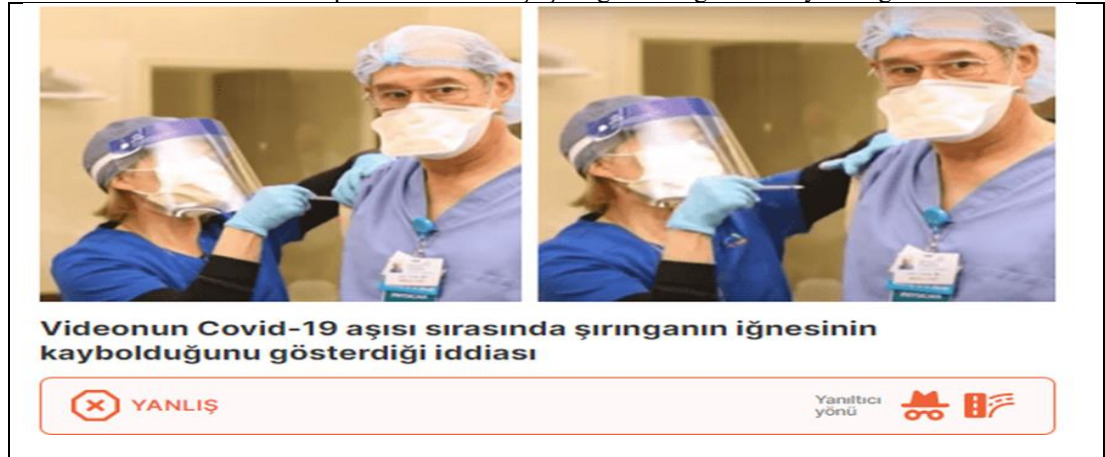
Görsel 4. Coronavac Aşısının Çin’de Yasak Olduğuna Dair İddia

Kaynak: <https://teyit.org/analiz-turkiye-ulasan-sinovac-asisinin-cinde-yasak-oldugu-iddiasi>.

Bu iddianın yanlış olduğu yukarıdaki görsel 4’te görüldüğü üzere resmi kanallarca açıklanmıştır. Paylaşımında çarpıtma yoluyla yanlış bilgi üretilmiş olup Coronavac aşının Çin’de yasak olduğu bilgisi paylaşılmıştır. Bu içerikte sözü geçerli olan bir yetkilinin ağızyla konuşulması, bilgilerin inandırıcılığı açısından kullanılmış olabilir. Ancak bahsi geçen röportaj 27 Kasım tarihinde (A Haber, 2020) gerçekleşmiş olup Çin İstanbul Başkonsolosu acil kullanım izni ile aşılama faaliyetlerinin başladığını ifade etmiştir. Başka bir ifade ile programda iddiaya dayanak olacak bir bilgi geçmemiştir. Paylaşım Coronavac aşısının Türkiye’ye ulaştığı 30 Aralık günü yapılması da dikkat çekici başka bir noktadır.

3.2.5. Aşı Uygulamasında Çarpıtma

Bu kategoriye ilişkin 4 adet içerik tespit edilmiştir. İçerikler “Sinovac aşıları enjektörlerde satıldığından Erdoğan ve Koca’ya uygulananın başka bir aşı olduğu”, “Covid-19 aşısı sırasında şırınga iğnesinin kaybolduğu (19791)”, “Sahte şırıngalarla aşı yapıldığını gösteren video” ve “Kapağı açılmamış şırıngalarla aşı yapıldığı” iddialarından oluşmaktadır. Bu içeriklerin etkileşim sayıları 600 ile 19791 arasında değişmektedir.

Görsel 5. Yetkililere Yapılan Covid-19 Aşı Şırıngasında İğnenin Kaybolduğuna Dair İddia

Kaynak: <https://teyit.org/analiz-videonun-covid-19-asisi-sirasinda-siringanin-ignesinin-kayboldugunu-gosterdigi-iddiasi>.

Bu kategorideki iddiaların birbirinin benzeri olduğu görülmektedir. En çok etkileşim alan içerik incelendiğinde çarpıtma ve uydurma yanıltıcı yönleri ile yanlış bilgi paylaşıldığı tespit edilmiştir. Teyit.org’un bulgularına göre Covid-19 aşılarında iğnesi geri çekilebilir şırıngalar

kullanılmıştır. Paylaşımlarda bu bilgi verilmeyip aşılama sonrası görünmeyen iğneler üzerinden yorumlar yapılarak çarpıtma yapılmıştır. Paylaşılan fotoğraf ve videolar insanları aşıya karşı tereddütte bırakacak kanıtlar sunmaktadır.

3.2.6. Olumsuz Deneyimler

Bu kategori altında etkileşim sayıları 70 ile 178663 arasında değişen 8 paylaşım tespit edilmiştir. Bu paylaşımlar “Covid-19 aşısı olan hemşirenin bayılarak hayatını kaybettiği”, “Almanya’da aşı kaynaklı kayıplar yaşandığı”, “Videodaki kadının aşı nedeniyle titrediği (178663)”, “BioNTech aşısının deneylerinde altı kişinin hayatını kaybettiği iddiası”, “İsrail’de bir kişinin Covid-19 aşısı nedeniyle hayatını kaybettiği”, “Pfizer & BioNTech’in geliştirdiği Covid-19 aşısının gönüllülerde yüz felcine neden olduğu”, “Brezilyalı doktorun aşı denemeleri nedeniyle hayatını kaybettiği” ve “Norveç’te 13 kişinin Pfizer-BioNTech aşısı nedeniyle hayatını kaybettiği” iddialarında bulunmaktadır.

Görsel 6. Aşı Sonrası Yaşanılan Olumsuz Deneyimlere Dair İddia



Kaynak: <https://teyit.org/analiz-videodaki-kadinin-asi-nedeniyle-titredigi-iddiasi>

En çok etkileşim alan paylaşım incelendiğinde, oğlu tarafından sosyal medya hesabında paylaşılan kadının aşı sonrasında titremeye başladığı ve sebebinin bilinmemekle birlikte aşından kaynaklandığı belirtilmiştir. Teyit.org durumu araştırıp paylaşımı yapan kişi ile de görüşmüştür. Aşı sonrasında titremenin başladığı doğrulanmış. Ancak bu durumun aşından kaynaklandığına dair kesin bir kanıt olmadığı belirtilmiştir. Doğrulama sitesi yeterli kanıt sunamadığı için iddiayı sonuçlandırılmadı olarak yayınlamıştır. Aşı uygulaması sonrası yaşandığı iddia edilen çeşitli paylaşımlar dolaşıma sokulmuştur. Bu paylaşımlar aşı olmayı geciktiren, öteleyen insanlar için olumsuz deneyimler olmakla birlikte aynı zamanda aşı reddine sebebiyet verebilecek dayanaklar oluşturabilmektedir. Aşı karşıtı bireylerin ellerini güçlendiren paylaşımlar olmuştur.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Covid-19’un ortaya çıkışı ile toplumlarda endişe meydana gelmiş ve insanlar ilk başta enteresan olayların hastalığa neden olduğu veya farklı komplo teorileri ışığında hastalığın laboratuvar ortamlarında oluşturulduğu (Gerts et al., 2021, p. 2; Akyüz, 2021, s. 173) kanısına inanmışlardır. Aynı şekilde Covid-19’a karşı geliştirilen aşılar hakkında da insanlar şüpheyle yaklaşmışlardır. Dünya güvenli ve etkili bir aşı arayışına odaklanmış olsa da aşılarla dair infodemi de yayılmaya devam etmiştir.

Covid-19 salgını sırasında sosyal medyadaki kitlesel, özgür ve sınırsız bilgi alışverişi, korku ve belirsizliğin beslediği virüsle ilgili sahte haberlerin sayısının ve dolaşımın artışı için verimli zeminler oluşturmuştur (Wang et al., 2019, p. 5; Gerts et al., 2021, p. 3; Ghaddar et al., 2022, p. 1). Bu çalışma kapsamında paylaşımların en fazla internet gazetelerinde ve arkasından Twitter ve Facebook'ta, en az ise Whatsapp ve Tiktok sosyal medya hesaplarında dolaşıma girdiği tespit edilmiştir. Ergüney ve Kara (2022) tarafından yapılan çalışmada sahte haberlerin en çok Twitter hesaplarında paylaşıldığı tespit edilmiştir. Yapılan bibliyometrik bir çalışmaya göre de yanlış haberlerin en fazla yayıldığı sosyal medya platformlarının sırasıyla Twitter, YouTube ve Facebook olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yeung et al., 2022, p. 6). Ghaddar ve diğerlerinin (2022, p.6) yaptığı çalışmada katılımcıların ana bilgi kaynaklarının %40'tan fazlasını sosyal medya platformları (Instagram %39,7 ve Facebook %37,9) oluşturmaktadır. Kesgin ve Ünlü'nün (2021) çalışmasına göre, Covid-19 aşısıyla ilgili bilgiler öncelikle sosyal medya, haber siteleri, aşı içerikli televizyon yayınları ve sağlık bakanının açıklamaları aracılığıyla elde edildiği bulunmuştur. Pandemi sürecinde öğrencilerin ise en fazla haber alma kaynaklarını televizyon haberleri, internet haber siteleri, sağlık bakanlığı, Instagram ve Twitter oluşturmuştur (Ergüney & Kara, 2022).

Sosyal medya platformlarında, güvenilirliği düşük içerikler daha az yaygın olsa bile, yüksek etkileşim potansiyeli sebebi ile daha zararlı olabilmektedir (Broniatowski et al., 2022). Bu çalışmada paylaşımların etkileşim sayılarının 70 ile 841507 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Paylaşımların % 84,3'ünün binlerce etkileşim aldığı sanal bir ortamda milyonlarca kişinin de bu yanlış bilgi içeren paylaşımları görmesi ve inanması muhtemel bir durumdur. Öyle ki yapılan bir çalışmada yanlış paylaşımların, insanları etkilediği ve çalışmanın katılımcılarından %55,7'sini aşı konusunda endişelendirdiği bulunmuştur (Egünev & Kara, 2022). Akyüz'ün (2021, p. 179) çalışmasında ise katılımcıların %35,4'ü aşı yaptırmama konusunda kararsız olduklarını bildirirken %29,9'u aşı yaptırmayacağını bildirmiş ve aşı yaptırmayacağını ifade edenlerin aşı karşıtı iddialara inanma düzeyleri yüksek bulunmuştur. Genel olarak, aşı karşıtı yanlış paylaşımlar, aşı güvenliği hakkında aşırı şüphe uyandırmakta ve güçsüzlük ve hayal kırıklığı duygularını artırırken, yetkililere olan güveni azaltmakta ve bu da aşılama konusunda isteksizliğe neden olmaktadır (Jolley & Douglas, 2014, p. 6). Bu ifadelerden etkileşim oranlarının yüksek olduğu dijital medya ortamlarında paylaşıma sokulan aşı karşıtı sahte paylaşımlardan bireylerin etkilendiği ve infodemiye arttıracak bir unsur olduğu söylenebilir.

Yapılan bu çalışmada paylaşımların Aralık (2020) ve Ocak (2021) aylarında yoğunlaştığı görülmüştür. Bu dönemsel yoğunluğa aşılarda ortaya çıkış tarihleri ile akabinde verilen acil kullanım izinleri sebep olarak düşünülmüştür (Ball, 2020). Covid-19'un salgın olarak ilan edilmesinin ardından dünya çapında aşılar olarak ilgi artmış ve medyada geniş yer verilmiştir. Hali hazırda farklı ilaç şirketleri ve bilim adamları tarafından geliştirilen, farklı etkinlikte çok sayıda aşı bulunmaktadır. Ancak Covid-19 aşılarda kamuoyu bilgisi, sınırlı seçenek veya marka tanınırlığı olan önceki aşılarla oldukça farklıdır (Kaplan vd., 2023, s. 1-2). Covid-19 aşılarda neredeyse 1 yıl gibi kısa bir sürede oluşturulmuş gibi görünmektedir. Ancak koronavirüse karşı aşı geliştirilmesine yardımcı olan araştırmalar Ocak (2020) ayında başlamamıştır. Halihazırda araştırmacılar SARS (şiddetli akut solunum sendromu) ve MERS'e (Orta Doğu solunum sendromu) neden olan ilgili koronavirüsleri incelemekte ve yeni aşı türleri üzerinde çalışmalar sürdürmekteydiler (Ball, 2020). Ancak kamuoyundaki bu bilgi eksikliği dahi aşı karşıtlarının söylemlerine 1 yıl içerisinde geliştirilen aşılarla güvenilemeyeceği olarak yansımıştır.

Bu çalışmada Covid-19 aşılarda hakkındaki paylaşımların çarpıtma, bağlamdan koparma ve uydurma taktikleri kullanılarak ortaya atıldığı sonucuna ulaşılmıştır. İnternette aşı karşıtları tarafından kullanılan 4 taktik bilimi çarpıtmak, hipotezleri değiştirmek, sansür ve muhalefete

saldırmak şeklinde tanımlanmaktadır. Bu taktiklerin tümü, genel popülasyonun aşılamaya karşı tereddüt etmenin en yaygın nedeni olan güvenlik kaygılarına hitap etmek için birlikte kullanılmaktadır (Kaplan vd., 2023, s. 3). Ortaya çıktığı andan itibaren Covid-19'un "bilinmez, belirsiz ve öngörülemez olma özelliğinin", insanlar üzerinde korku oluşturmaya kaçınılmaz olmuştur (Giritli İnceoğlu, 2020, s. 633). Covid-19'un bilinmezlikleri ile birlikte başlatılan aşı çalışmaları insanları umutlandırırken diğer yandan da yanlış ve sahte bilgi içeren paylaşımlar nedeniyle insanları endişelendirmiştir. Gerts ve diğerlerinin (2021, p. 1) çalışmasına göre genel olarak yanlış bilgi olarak sınıflandırılan tweet'ler, yanlış bilgi olarak sınıflandırılmayan tweet'lere kıyasla olumsuz duygu, korku, öfke ve iğrenme konusunda daha yüksek puan alma eğiliminde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın ikinci adımında paylaşım içerikleri aşı karşıtlığı perspektifinden analiz edilmiş olup 6 kategori altında değerlendirilmiştir. İddiaların en fazla komplo teorisi (%23,5), olumsuz deneyimler (%23,5), aşı etkililiği (%20,6) ve aşı içeriğine güvensizlik (%14,7) hakkında olduğu ortaya çıkarılmıştır. En çok etkileşim alan iddia aşı içeriğine güvensizlik kategorisi ile alakalı paylaşımır. Aşı konusunda çekimser davranan bireyler için aşya güven konusu önemli olup güvensizlik oluşturabilecek bir durum aşı reddini tetikleyebilmektedir. Yapılan bir çalışmada aşı karşıtlığı kategorisi örneklemin %12'sini, komplo ve yanlış bilgi kategorisi ise örneklemin %15'ini temsil ettiği bulunmuştur (Criss et al., 2021, p. 7). Başka bir çalışmada ise Facebookta yayılan Covid-19 aşı karşıtı ile ilgili yanlış bilgilerde en yaygın içerik temalarının güvenlik endişeleri olduğunu ve ardından komplo teorilerinin geldiğini göstermektedir (Ngai et al., 2022, p. 8).

Toplumun genelini etkileyen ve kaos yaratan Covid-19 pandemisinde medyayı, özellikle sosyal medyayı yönetebilmek oldukça güç bir hal aldığı yapılan çalışmalarda görülmektedir. Salgını sonlandırmak adına yapılan aşı çalışmaları ve geliştirilen aşılaraya yönelik var olan infodemiye yönetmek en az pandemiye yönetmek kadar güç bir durum olmuştur. Bu nedenle aşı başta olmak üzere üretilen çözümler konusunda insanları infodemiden koruyabilmenin yollarını bulmak ve infodemiye önlemek kritik bir unsur olmuştur.

Çalışma kapsamında Covid-19 aşısına yönelik aşı karşıtı söylemlerin olup olmadığı, varsa hangi konularda yapıldığı ve infodemi olarak tanımlanıp tanımlanamayacağı üzerinde durulmuştur. Bu infodeminin aşı kararı üzerindeki etkisi incelenmemiştir. Bu çalışmanın sonucunda aşı karşıtı söylemlerinin Covid-19 aşılarına yönelik de yapıldığı ve bu bağlamda bir infodeminin gerçekleştiği görülmüştür. Çalışma kapsamındaki küçük veri setinde dahi analiz edilen paylaşımların %91'inin yanlış olması aşya konusunda yayılan bilgilere şüphe ile bakılması gerektiğini göstermektedir. Yanlış bilgi salgınının, başka bir ifade ile infodeminin Covid-19 aşısı konusunda çokça yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun insanların aşya olma kararını etkilemesi, aşı tereddüdü yaşaması ve daha da kötüsü aşyaı reddetmesi olası bir durumdur.

Çalışmanın bir diğer sonucu yanlış olarak belirtilen içeriklerde komplo teorisi (%23,5), aşı etkililiği (%20,6), aşı içeriğine güvensizlik (%14,7), aşyaı itibarsızlaştırma (%5,9), aşı uygulamasında çarpıtma (%11,8) ve olumsuz deneyimler (%23,5) konularının işlenmiş olmasıdır. Bu konuların insanları etkilemesi ve aşyaı dair pek çok soru işareti oluşturmaya da olasıdır.

Covid-19 döneminde hastalığın yayılma korkusu insanları birbirinden uzaklaştırmış ve insanların sosyal medya platformlarına yönelmesini arttırmıştır. İnsanlar sosyal medyadan ve TV programlarından haber almak zorunda kalmışlardır. Covid-19 döneminde insanlar vaka ve ölüm sayılarının artması nedeniyle endişe duyarken medyadaki dezenformasyon ile endişe düzeyleri daha da yükselmiştir. Dijital medyadaki önlenemeyen yalan ve sahte haberlerin

yayılması bir salgın olan infodemiye sebep vermiştir. Birçok alanda yayılan yanlış paylaşımları azaltmak için çabalar vardır. Bu çabalardan biri de doğrulama sitelerinin şüpheli paylaşımlarda yer alan iddiaları araştırmaları ve analiz etmeleridir. Yapılan analiz sonucunda paylaşımların doğru ya da yanlış olduğu kanıtlar ile birlikte bildirilmektedir. Bu tarz doğrulama sitelerinin yaygınlaştırılması ve bilinirliğinin artırılması önerilmektedir.

Halk sağlığı uzmanlarına sağlıkla ilgili yalan paylaşımları, komplo teorilerini ne zaman ve nasıl ele alacakları konusunda daha iyi bir öngörü sağlamak için bu tarz çalışmalara önem verilmelidir. Ayrıca sağlıkla ilgili yapılan açıklamalarda açıklayıcı ve anlaşılır bir dil kullanılmasına dikkat edilmesi önem arz etmektedir. Yanlış paylaşımlar konusunda insanları bilinçlendirmek adına çalışmalar yapılmalı, yalan ve sahte haberlerin doğruluğunu teyit eden platformların kullanımını yaygınlaştırılması ve bu konuda insanların dikkatini çekerek insanların karar almalarında gerçeklerle onları aydınlatmak gerekmektedir. Ayrıca sosyal medya okuryazarlığının, pandemi gibi tüm toplumu etkileyen olaylar konusunda insanları bilgilendirmek, topluma mal olabilecek olumsuz sonuçları hafifletmek veya engellemek için yaygınlaştırılması gerekmektedir.

YAZARLARIN BEYANLARI

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

6. KAYNAKÇA

Akyüz, S. S. (2020). Yanlış bilgi salgını: Covid-19 salgını döneminde Türkiye’de dolaşıma giren sahte haberler. Akdeniz İletişim Dergisi, 34, 422-444. <https://doi.org/10.31123/akil.779920>.

Akyüz, S. S. (2021). Aşı karşıtlığı ve şeffaflık algısında iletişim pratikleri ve siyasal atıf aidiyetlerin rolü. Yeni Medya Elektronik Dergisi, 5 (2), 172-185.

Aydın, A. F. (2020). Post-Truth dönemde sosyal medyada dezenformasyon: Covid-19 (yeni koronavirüs) pandemi süreci. Asya Akademik-Sosyal Araştırmalar, 4(12), 76-90.

A Haber (2020, Aralık 31). Aşı üzerinden algı operasyonu! Çin’den açıklama geldi: bir yalan haber daha! <https://www.ahaber.com.tr/gundem/2020/12/31/a-haberi-hedef-aldilar-asi-uzerinden-almi-operasyonu-cinden-aciklama-geldi-bir-yalan-haber-daha> adresinden 05.11.2022 tarihinde alınmıştır.

Ball, P. (2020). The lightning-fast quest for Covid vaccines and what it means for other diseases. Nature, 589 (7840), 16-18. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-03626-1>.

BBC News Türkçe (2020, Aralık 3), Covid aşısı: Türkiye’ye ilk kısmı 11 Aralık’tan sonra gelecek, dört aşamada yapılacak. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-55162155> adresinden 08.11.2022 tarihinde alınmıştır.

Bowen, G. A. (2009), Document analysis as a qualitative research method, Qualitative Research Journal, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>.

Broniatowski, D. A., Kerchner, D., Farooq, F., Huang, X., Jamison, A. M., Dredze, M., Quinn S.C. & Ayers J. W. (2022). Twitter and Facebook posts about Covid-19 are less likely to spread

- misinformation compared to other health topics. *PLOS ONE*, 17(1), e0261768. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261768>.
- Chew, C., & Eysenbach, G. (2010). Pandemics in the age of Twitter: content analysis of tweets during the 2009 H1N1 outbreak. *PLOS ONE*, 5(11). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0014118>.
- Criss, S., Nguyen, T. T., Norton, S., Virani, I., Titherington, E., Tillmanns, E. L., Kinnane, C., Maiolo, G., Kirby, A.B. & Gee, G.C. (2021). Advocacy, hesitancy, and equity: exploring U.S. race-related discussions of the Covid-19 vaccine on Twitter. *International Journal of Environmental Research And Public Health*, 18(11), 5693. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115693>.
- Douglas, K. M., Sutton, R. M., & Cichocka, A. (2017). The psychology of conspiracy theories. *Current Directions in Psychological Science*, 26(6), 538-542. <https://doi.org/10.1177/0963721417718261>.
- Eke, E., Demir, M. ve Gövenç, F. (2020). Aşı karşıtlığı ve bireylerin aşı algısı üzerine bir araştırma. E. Eke (Ed.), *Sağlık Yönetiminde Güncel Tartışmalar İçinde* (1. Baskı, ss.229-253). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Ergüney, M. ve Kara, B. (2022). Covid-19 aşısı ile ilgili infodeminin bireylerin aşı olma kararına etkisi. *The Turkish Online Journal Of Design Art and Communication*. 12(2), 363-382. <https://doi.org/10.7456/11202100/011>.
- Gerts D., Shelley C.D., Parikh N., Pitts T., Watson Ross C., Fairchild G., Vaquera Chavez N.Y. & Daughton A.R. (2021). “Thought I’d share first” and other conspiracy theory tweets from the Covid-19 infodemic: exploratory study. *JMIR Public Health and Surveillance*, 7(4). <https://doi.org/10.2196/26527>.
- Ghaddar, A., Khandaqji, S., Awad, Z., & Kansoun, R. (2022). Conspiracy beliefs and vaccination intent for Covid-19 in an infodemic. *PLOS ONE*, 17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261559>.
- Giritli İnceoğlu Y., (2022). Covid-19 pandemisi ve medya. TTB Covid-19 pandemisi 6. Ay değerlendirme raporu, 632-643, <https://www.ttb.org.tr/745yi8s>.
- Jolley, D., & Douglas, K. M. (2014). The effects of anti-vaccine conspiracy theories on vaccination intentions. *PLOS ONE*, 9(2), e89177. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089177>.
- Kaplan, S., von Isenburg, M., & Waldrop, L. (2023). Prepandemic antivaccination websites’ COVID-19 vaccine behavior: content analysis of archived websites. *JMIR Formative Research*, 7, e40291. <https://doi.org/10.2196/40291>.
- Kesgin, Y., ve Ünlü İ. (2021). Covid-19 aşısı ve yalan haber: aşılanma öncesinde bireylerin yalan haber içeriklerini fark etme, takip etme ve teyit etme eğilimlerinin belirlenmesi. *Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi*, 35, 32-55. <https://doi.org/10.16878/gsuilet.914875>.
- Muric, G., Wu, Y., & Ferrara, E. (2021). Covid-19 vaccine hesitancy on social media: building a public twitter data set of antivaccine content, vaccine misinformation, and conspiracies. *JMIR Public Health and Surveillance*, 7(11). <https://doi.org/10.2196/30642>.
- Ngai, C. S. B., Singh, R. G., & Yao, L. (2022). Impact of Covid-19 vaccine misinformation on social media virality: content analysis of message themes and writing strategies. *Journal of Medical Internet Research*, 24(7), e37806. <https://doi.org/10.2196/37806>.

Oliver, J. E., & Wood, T. (2014). Medical conspiracy theories and health behaviors in the United States. *JAMA Internal Medicine*, 174(5), 817-818. <https://doi.org/10.1001/JAMAINTERNMED.2014.190>.

Pulido, C. M., Villarejo-Carballido, B., Redondo-Sama, G., & Gómez, A. (2020). Covid-19 infodemic: more retweets for science-based information on coronavirus than for false information. *International Sociology*, 35(4), 377-392. <https://doi.org/10.1177/0268580920914755>.

Sağlık Bakanlığı, (2020a). Covid-19 aşısı Sağlık Bakanlığı depolarında. <https://www.saglik.gov.tr/TR,77949/covid-19-asisi-saglik-bakanligi-depolarinda-30122020.html> adresinden 10.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Sağlık Bakanlığı, (2020b). Covid-19 aşısının analizleri Sağlık Bakanlığı laboratuvarlarında yapılıyor. <https://www.saglik.gov.tr/TR,77987/covid-19-asisinin-analizleri-saglik-bakanligi-laboratuvarlarinda-yapiliyor-05012021.html> adresinden 10.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/metodoloji> adresinden 10.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-covid-19-asisi-olan-hemsire-bayilarak-hayatini-kaybetti> adresinden 15.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-sinovacin-coronavac-asisinin-etkinligini-yuzde-70-olarak-acikladigi-iddiasi> adresinden 14.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-almanyada-asi-kaynakli-olum-iddialari>, adresinden 15.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-pfizer-biontech-asisinin-beklenenden-daha-az-etkili-oldugu-iddias,i> adresinden 12.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-videodaki-kadinin-asi-nedeniyle-titredigi-iddiasi>, adresinden 15.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-sinovac-asilari-enjektörlerde-satildigindan-erdogan-ve-kocaya-uygulananin-baska-bir-asi-oldugu-iddiasi>, adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/pfizer-biontech-asisinin-deneylerinde-alti-kisi-oldugu-iddiasi>, adresinden 15.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-videonun-covid-19-asisi-sirasinda-siringanin-ignesinin-kayboldugunu-gosterdigi-iddiasi>, adresinden 13.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-mikrobiyolog-dr-sucharit-bhaktinin-koronavirus-iddialari>, adresinden 13.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-israilde-bir-kisinin-asii-nedeniyle-hayatini-kaybetti-i-iddiasi>, adresinden 16.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-turkiyeye-ulasan-sinovac-asisinin-cinde-yasak-oldugu-iddiasi>, adresinden 16.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-asi-ureticilerinin-asi-olmasinin-yasak-oldugu-iddiasi>, adresinden 15.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-dsonun-asilarin-hastaliga-karsi-etkili-olmadigini-soyledigi-iddiasi>, adresinden 16.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-umit-aktasin-covid-19-asilari-hakkinda-iddialari>, adresinden 16.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-astrazenecanin-covid-19-asisina-14-haftalik-erkek-fetus-dnasi-eklendi-iddiasi>, adresinden 16.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-12-asi-gonullusunun-koronaviruse-yakalandigi-iddiasi>, adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-pfizer-biontechin-gelistirdigi-covid-19-asisinin-gonullulerde-yuz-felcine-neden-oldugu-iddiasi>, adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/asilarin-kisirliga-neden-oldugunu-gosteren-bir-kanit-yok>, adresinden 16.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-asinin-icindeki-luciferase-enziminin-genlerimizi-degistirecegi-iddiasi>, adresinden 16.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-bill-gatesin-asilarla-dunya-nufusunu-azaltmayi-amacladigi-iddiasi>, adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-kapagi-acilmamis-siringalarla-yapilan-asi-iddialari>, adresinden 17.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-sahte-siringalarla-asi-yapildigini-gosteren-video-iddiasi>, adresinden 17.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/brezilyali-doktorun-asi-denemeleri-nedeniyle-hayatini-kaybetti-iddiasi>, adresinden 17.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/imfnin-afrika-ulkelerine-borc-icin-asi-ve-cip-takma-gibi-sartlar-kostugu-iddiasi> adresinden 19.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/yeni-koronavirusle-ilgili-tespitler-iceren-metnin-doktor-mehmet-oze-ait-oldugu-iddiasi>, adresinden 19.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/italyan-milletvekilinin-bill-gates-ve-yeni-koronaviruse-dair-iddialari>, adresinden 19.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/asilarla-insanlara-maymun-ve-domuz-geni-enjekte-edildi-iddiasi> adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-koronavirus-surekli-mutasyona-ugradigi-icin-asinin-ise-yaramayacagi-iddiasi>, adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-covid-19-asilariyla-insanlara-fetus-hucreleri-enjekte-edilecegi-iddiasi>, adresinden 17.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-covid-19-asisi-ile-insanlara-maymun-ve-domuz-genleri-enjekte-edilecegi-iddiasi> adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-covid-19-asisi-ile-insanlara-mikrocipler-yerlestirilecegi-iddiasi>, adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-rna-asilarinin-insan-dnasini-degistirecegi-iddiasi>, adresinden 18.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-covid-19-testleri-ve-asiyla-ilgili-italyan-doktora-atfedilen-iddialar>, adresinden 19.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Teyit.org Doğrulama Sitesi, <https://teyit.org/analiz-norvecte-13-kisinin-pfizer-biontech-asisi-nedeniyle-hayatini-kaybetti-iddiasi>, adresinden 19.03.2021 tarihinde alınmıştır.

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA). (2020). Covid-19 pandemi değerlendirme raporu, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları. Ankara.

Wang, Y., McKee, M., Torbica, A., & Stuckler, D. (2019). Systematic literature review on the spread of health-related misinformation on social media. *Social Science And Medicine*, 240. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112552>.

WHO. (2019). Ten threats to global health in 2019. <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> adresinden 24.03.2023 tarihinde alınmıştır.

WHO. (2020a, Ağustos 25). Immunizing the public against misinformation. <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/immunizing-the-public-against-misinformation> adresinden 10.12.2022 tarihinde alınmıştır.

WHO. (2020b. Şubat 2). Novel coronavirus (2019-nCoV) situation report 13. www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200202-sitrep-13-ncov-v3.pdf adresinden 20.12.2022 tarihinde alınmıştır.

WHO. (2022, Ocak 19). Novel coronavirus (2019-nCoV) advice for the public: Myth busters. www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters adresinden 20.12.2022 tarihinde alınmıştır.

Yeung, A. W. K., Tosevska, A., Klager, E., Eibensteiner, F., Tsagkaris, C., Parvanov, E. D., Nawaz F. A., Völkl-Kernstock S., Schaden E., Kletecka-Pulker M., Willschke H. & Atanasov A. G., (2022). Medical and health-related misinformation on social media: bibliometric study of the scientific literature. *Journal of Medical Internet Research*, 24(1). <https://doi.org/10.2196/28152>.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık. Ankara.