

Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Metaverse Farkındalıklarının İncelenmesi*

Zekai ÇAKIR^{1†}, Mevlüt GÖNEN¹, Mehmet Ali CEYHAN¹

¹Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bayburt.

Araştırma Makalesi / Research Article

Gönderi Tarihi (Received): 22/09/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 04/12/2022

Online Yayın Tarihi (Published): 31/12/2022

Öz

Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin Metaverse farkındalıklarının incelenmesini amaçlayan bu çalışma betimsel nitelik taşıyor olup tarama modelinde dizayn edilmiştir. Araştırma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Bayburt Üniversitesinde öğrenim gören, %52,3'i (n=207) erkek ve %47,7'si (n=189) kadın olmak üzere toplam 396 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verilerinin toplanmasında Süleymanoğulları, Özdemir, Bayraktar ve Vural (2022), tarafından geliştirilen, "Metaverse Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, aritmetik ortalama, standart sapma, yüzde, t testi ve ANOVA testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda cinsiyet değişkenine göre katılımcıların Metaverse farkındalıklarında, kadınlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Bölüm değişkenine göre ise katılımcıların ölçek puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Sınıf değişkenine göre, 3. Sınıf ve 1. sınıf öğrencilerin ölçek ortalama puanları arasında 3. sınıflar lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). İnternette günlük geçirilen süre bakımından, genel anlamda internette günlük olarak fazla süre geçiren katılımcıların Metaverse farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu bulunmuştur. İnternete erişim bakımından ise mobil cihazlarla erişim sağlayan katılımcıların Metaverse farkındalık düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak spor bilimleri fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin Metaverse farkındalıkları orta düzeyde bulunmuştur. Bunun artırılması için öncelikli olarak kavramın çeşitli alanlarla ilgisi de göz önünde bulundurularak, okullarda ders müfredatlarına eklenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Metaverse, Spor Bilimleri, Öğrenci, Farkındalık.

Investigation of Metaverse Awareness of Students of Faculty Sports Sciences

Abstract

This study, which aims to examine the Metaverse awareness of the students of the Faculty of Sports Sciences, has a descriptive nature and was designed in a screening model. The research was carried out with a total of 396 participants, 52.3% (n=207) male and 47.7% (n=189) female, studying at Bayburt University in the 2021-2022 academic year. The "Metaverse Scale" developed by Süleymanoğulları et al., (2022) was used to collect the data of the study. The data obtained in the study were analyzed using arithmetic mean, standard deviation, percentage, t-test and ANOVA test. As a result of the analysis, a statistically significant difference was found in favor of women in the Metaverse awareness of the participants according to the gender variable (p<0.05). According to the department variable, there was no statistically significant difference between the scale mean scores of the participants. According to the grade variable, a significant difference was found between the mean scores of the 3rd and 1st grade students in favor of the 3rd graders (p<0.05). In terms of the time spent on the internet, it was found that the Metaverse awareness levels of the participants who spend more time on the internet daily. In terms of accessing the internet, the Metaverse awareness level of the participants who accessed with mobile devices was found to be higher. In conclusion, the Metaverse awareness of the students studying at the faculty of sports sciences was found at a moderate level. In order to increase this, it is thought that it would be beneficial to add the concept to the curriculum of schools, taking into account the relevance of the concept to various fields.

Keywords: Metaverse, Sports Sciences, Student, Awareness.

† Sorumlu Yazar: Zekai Çakır, E-posta: zekaicakir@gmail.com

GİRİŞ

Üç boyutlu sanal bir dünya olarak bilinen Metaverse, yeni teknolojik gelişmeler sayesinde hayatımıza giren ve giderek hayatımızda daha çok yer kaplamaya başlayan bir kavramdır. Metaverse teknolojisinin, tüm sektörleri olduğu gibi eğitim sektörünü de etkilemesi ve değiştirmesi beklenmektedir. Bu bakımdan yeni teknolojilerin neredeyse ilk muhatabı olan üniversite öğrencilerinin bu kavramla ilgili farkındalık ve tutumlarını bilmek Metaversi en etkili ve verimli şekilde kullanabilmelerini sağlamada yardımcı olacaktır.

Metaverse, sanal ortamlar, dijital nesnelere ve insanlarla çok-duyulu etkileşimleri mümkün kılan, kullanıcıların, seçtikleri bir avatar ile fiziksel dünyadaymış gibi diğer kullanıcılarla iletişim kurabildikleri, etkileşime girdikleri, eğlence, oyun, ticaret, eğitim gibi birçok faaliyetlerin yapılabileceği sanal bir dünya olarak tanımlanmaktadır.

Metaverse kavramının ortaya çıkmasında, bilgisayar ve teknolojideki gelişmeler önemli rol oynamıştır. Bilgisayar ve teknolojilerindeki gelişim ilk olarak kişisel bilgisayarların geliştirilmesi ile başlamıştır. Bu internet ve mobil cihazların geliştirilmesinin izlemiştir. Daha sonra ise sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri hayatımıza dahil olmuştur. Bu sırayı son olarak Metaverse kavramının hayatımıza dahil olması izlemiştir. Yıldız, Kurnaz ve Kırık (2020), değişen teknolojik değişimlerin bireylerin alışkanlıklarında ve davranışlarında önemli değişimlere neden olabileceğini ifade ederken; Mystakidis (2022) ise Metaverse teknolojisinin, eğitim, eğlence, çalışma hayatı gibi birçok alanı yakından etkileyebileceğini belirtmiştir.

Metaverse kavramı, günümüzde bütün yeni iletişim ortam ve teknolojilerinin dijital öğelerinin bir arada bulunduğu bir alan olarak da ifade edilir (Çelik, 2022). Kavramının kökeni Antik Yunan'dan gelmektedir. Antik Yunanca'da "Meta" sonra, ötesi anlamına gelmektedir. "Verse" ise erven anlamına gelen "Universe" kelimesinden türetilmiştir. Kelimenin Türkçe karşılığı ise "Öte Evren" ya da "Evren Ötesi" şeklinde ifade edilebilir (Çelik, 2022).

Aslında Metaverse kavramı yeni bir kavram değildir. Bu kavram ilk olarak 1992'de Neal Stephenson tarafından yazılan ve Metaverse'in büyük bir sanal ortam olarak tanımlandığı, "Snow Crash" adlı bir bilim kurgu romanında ortaya atılmıştır (Süleymanoğulları ve ark., 2022). Daha sonra, Ready Player One adlı romanda ve aynı adla sinemaya uyarlanan filmde OASIS adlı bir Metaverse yer almıştır (Sparkes, 2021). Dionisio, Burns ve Gilbert (2013) Metaverse'nin dört gelişim alanından bahsetmişlerdir. Bunlar, gerçekçilik, her yerde erişilebilirlik, birlikte çalışabilirlik ve ölçeklenebilirliktir (Lee ve ark., 2021). Günümüze kadar çeşitli aşamalardan geçerek gelişen Metaverse kavramının kişiler arası ilişkiler ve iletişimin gelişip değişmesi başta olmak üzere, birçok alanla ilişki kurması ve sosyal hayatı çeşitli bakımlardan etkilemesi beklenmektedir. Bu alanlardan biri de eğitim sektörüdür. Öncelikli olarak, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerini kullanıp daha sonra Metaverse teknolojisi ile bireyin eğitime katkıda bulunmayı amaçlayan eğitim sektörü, çağımızda neredeyse her sektörde görülen dijitalleşmeden payını almıştır (Çakır, Gönen ve Ceyhan, 2022). Covid-19 pandemi süreci uzaktan eğitimin değerlendirilmesi ve öneminin tartışılması bakımından tüm dünya açısından bir tecrübe sağlamıştır. Eğitim sürecinde, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinden sonraki adım olan ve her zaman, her yerden erişilebilir

olması bakımından uzaktan eğitimi destekleyen (Park ve Kim, 2022) Metaverse teknolojisinin, eğitim alanında kalıcı öğrenme ve kolaylık sağlayacağını düşünülmesi, eğitimcilerin dikkatini bu kavrama vermesini sağlamış ve eğitimciler çalışmalarını bu yöne odaklamıştır. Aslına bakıldığında eğitim sektöründe de Metaverse yeni bir kavram değildir. Eğitim ve Metaverse bağlamında literatürde araştırmalara rastlanılmaktadır. Örneğin, Kemp ve Livingstone (2006) yaptıkları bir çalışmada, öğrenme sürecini geliştirmek için “Second Life” adlı sanal bir dünyanın kullanımı yoluyla Metaverse’in öğrenme sürecini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Duan ve ark., (2021) ise bir üniversite kampüs prototipini Metaverse içerisinde gerçekleştirmişlerdir. Alanyazın araştırmalarında ise Metaverse kavramının birçok farklı çalışma konusuna dahil olduğu görülmektedir (Allam ve ark., 2022; Damar, 2021; Ning ve ark., 2021; Tlili ve ark., 2022; Wang ve ark., 2022; Yang ve ark., 2022). Diğer taraftan ilerleyen dönemlerde de bu kavramın eğitim ve spor endüstrisi bağlamında kendinden söz ettirmeye devam edeceği düşünülmektedir.

Metaverse teknolojisinin en yoğun kullanılacağı sektörlerden birinin spor sektörü olacağını tahmin edilmesi hiç de zor olmayacaktır. Bunun nedeni sporun hem eğitim, oyun ve eğlenceyle yakından ilişkili olması, hem de yapısı bakımından spora yarışmacı ve seyirci olarak katılım sağlanmasının mümkün olmasıdır. Metaverse’in spor alanında pek çok farklı şekilde kullanılabileceği malum iken öncelikli olarak akla gelen kullanım alanları ise sporcuların performanslarını artırmaya yönelik uygulama ve çalışmalar, sporda beceri öğrenimi, teknik ve taktik çalışmalardır (Kalkan, 2021). Bununla birlikte sportif amaçlı oyunlar ve eğlence ayrıca genel sağlık için egzersize yönelik uygulamalar Metaverse’in spor alanında farklı kullanım alanlarını oluşturacaktır.

Metaverse’in diğer tüm alanlarla olduğu gibi eğitim ve spor alanıyla da iç içe gireceği muhtemel görünmektedir. Hayatımıza giren her yeni teknolojinin faydaları kadar zararlarının da olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Yeni teknolojilerin neredeyse ilk muhatabı olan ve mevcut teknolojinin toplumda ilgi görmesi ve yayılmasında büyük rol oynayan üniversite öğrencilerinin bu kavramla ilgili farkındalık, tutum ve bilgi düzeylerini bilmek bu kavramın hayatımıza ne kadar adapte olacağı ne kadar faydalı ve etkili olacağı yönünde bir gösterge olacaktır. Henüz zihinlerde tam olarak şekillenmiş olmasa da ilerleyen dönemlerde farklı sektörlerin farklı amaç ve şekillerde kullanmaya ihtiyaç duyması bakımından hayatımızda önemli yer kaplayacağı muhtemel olan Metaverse kavramı ile ilgili birçok alanda yapılan çalışmalar, literatürde yerini almaya devam etmektedir. Bu bağlamda spor sektörü ile yakından ilişkili olması beklenen bu kavramla ilgili olarak özellikle de üniversitelerin spor bilimleri fakültelerinde öğrenim gören ve mezuniyetlerinden sonra gerek öğretmen gerekse de antrenör ve sporun çeşitli alanlarında çalışacak spor insanları olarak bu kavramla karşılaşacak bireylerin, bu kavramla ilgili görüşlerinin bilinmesi önemlidir. Literatür incelendiğinde ise bu konuya yönelik çalışmaların sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bu bakımdan bu çalışmanın amacı, spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin Metaverse farkındalıklarının incelenmesidir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin Metaverse farkındalıklarının incelenmesini konu edinen bu çalışma betimsel nitelik taşıyor olup tarama modeline göre ortaya konmuştur. Katılımcıların okudukları bölüm, sınıf, internet kullanım süresi, metaverse hakkında ilk bilgi alma süresi ve cinsiyet değişkenine göre değerlendirilmek amacıyla betimsel nitelikte ve tarama modelinde dizayn edilmiştir. Tarama (Survey) modeli, var olan bir durumun tasvir edilmesi amacıyla belirli bir evren ile ilgili genel bir kanıya varabilme hedefini güden araştırmalarda kullanılmaktadır (Karasar, 2013). Tarama araştırmalarında, bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği, araştırma konusunu mevcut şekli ile betimlemeyi amaç edinen araştırma modelleridir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012; Karasar, 2013).

Katılımcılar

Bu araştırma, 2021-2022 Eğitim-Öğretim yılında Bayburt Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören, %52,3'ü (n=207 erkek ve %47,7'si (n=189) kadın olmak üzere toplam 396 gönüllü öğrenci ile yürütülmüştür.

Araştırma Etiği

Bu araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için, Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurul Başkanlığı'ndan 23.05.2022 tarih ve 2022/134 sayılı karar ile gerekli izin ve onamlar alınmış olup, gönüllü katılım sağlayan öğrencilere araştırmanın içeriği hakkında detaylı bilgiler de verilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Metaverse Ölçeği: Bu araştırmada Süleymanoğulları ve ark., (2022) tarafından geliştirilen, "Metaverse Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekte ters kodlama bulunmamaktadır. Metaverse Ölçeği 5'li Likert tipinde olup yanıtların puanlanması; 1=Kesinlikle Katılmıyorum ve 5= Kesinlikle Katılıyorum şeklinde yapılmaktadır. Ölçekten elde edilen puanlar arttıkça katılımcıların Metaverse kavramına ilişkin bilgi, tutum ve farkındalık düzeyi de artmaktadır.

Kişisel Bilgi Formu: "Kişisel Bilgi Formu" araştırmanın alt amaçları ile uyumlu olarak hazırlanmış olup bu formda "Bölüm", "Cinsiyet", "Sınıf", "İnternet Kullanım Süresi", değişkenlerinin yer aldığı katılımcılara ait demografik bilgileri elde etmek amacıyla düzenlenmiş öz bilgi formudur. Veri toplama araçları araştırmacılar tarafından Haziran-Temmuz 2022 tarihleri arasında uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Spor Bilimleri Fakültesi Metaverse Farkındalıklarını belirlemek için betimsel istatistiklerden aritmetik ortalama ve standart sapmadan yararlanılmış, normallik ve varyansların homojenliği kontrol edilmiştir. Parametrik testlerin uygulanabilmesi için varyansların homojen olması gerekmektedir. Analizlerden önce ölçekten alınan puanların normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov Simirnov (K-S) testi ile kontrol edilmiştir. Yapılan analizde Skewness ve Kurtosis değerleri incelenmiştir. Veriler SPSS 26 versiyon paket program kullanılmıştır. Ayrıca katılımcıların Metaverse farkındalıklarını cinsiyete ve internete erişim cihaz türüne göre karşılaştırmak için bağımsız gruplarda t testi, internet kullanım süreleri sınıf ve bölüme değişkenine göre karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi ANAVO kullanılmıştır.

Verilerin Normallliği

Tablo 1. Katılımcıların ölçek puanlarının basıklık ve çarpıklık değerleri

	N	A.O.	Min.	Maks.	Basıklık	Std.Hata	Çarpıklık	Std.Hata
Metaverse Farkındalık Ölçek Toplamı	396	2,65	1	4,13	-0,211	,123	-1,381	0,245

Araştırmanın veri kaynağı olan örneklem büyüklükleri veri analizlerinde istatistik seçimlerini etkilemektedir. Bu çalışmada verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için Skewness ve Kurtosis değerleri dikkate alınmış olup, Tablo 1 incelendiğinde Basıklık ve Çarpıklık değerlerinin ($\pm 1,5$) normal dağılıma sahip olduğu tespit edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Tablo 1’de ayrıca katılımcıların Metaverse farkındalıklarının belirlendiği ölçekten elde edilen puan ortalamalarına ($X=2,65$) yer verilmiştir.

BULGULAR

Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinden elde edilen araştırma bulguları, çeşitli değişkenler açısından ele alınmıştır. Tablo 2’de katılımcıların demografik bilgilerine ait frekans ve yüzde oranları yer almaktadır.

Tablo 2. Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören katılımcıların demografik özellikleri

	Değişkenler	f	%
Cinsiyet	Erkek	207	52,3
	Kadın	189	47,7
	Toplam	396	100
Bölüm	Beden Eğitimi ve Spor	85	21,5
	Spor Yöneticiliği	110	27,8
	Antrenörlük Eğitimi Örgün E.	91	23,0
	Antrenörlük Eğitimi İkinci Ö.	110	27,7
	Toplam	396	100
Sınıf	1.Sınıf	89	22,5
	2.Sınıf	101	25,5
	3.Sınıf	107	27,0
	4.Sınıf	99	25,00
	Toplam	396	100
Günlük İnternet Kullanım Süresi	1-2 Saat	95	24,0
	3-4 Saat	124	31,3
	5-6 Saat	65	16,4
	7+	112	28,3
	Toplam	396	100
İnternete Erişim Cihaz Türü	Mobil Telefon	261	65,9
	Bilgisayar	135	34,1
	Toplam	396	100

Tablo 2’de katılımcılara ait demografik bilgilere yer verilmiştir. Araştırmaya erkek (n=207, %52,3), kadın (n=189, %47,7) olmak üzere toplam 396 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların 85’i (%21,7) Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi, 110’u (%27,8) Spor Yöneticiliği, 91’i(%23,0) Antrenörlük Örgün Öğretim, 110’u (%24,7) bölümünde öğrenim görmektedir. Katılımcıların öğrenim gördükleri sınıf düzeylerine bakıldığında, 1.Sınıf katılımcıların sayısının 89 (%22,5), 2.Sınıf katılımcıların sayısının 101 (%25,5), 3.Sınıf katılımcıların sayısının 107 (%27,0) , 4. sınıf katılımcıların sayısının.99 (%25,0) olduğu görülmektedir. Katılımcıların günlük internet kullanım sürelerine bakıldığında günlük 1-2 saat arası internet kullananların sayısı 95 (%24,0) günlük 3-4 saat arası internet kullananların sayısı 124 (%31,3) günlük 5-6 saat arası internet kullananların sayısı 65 (%16,4), günlük 7+ internet kullananların sayısı 112 (%28,3)’tür. İnternete erişimde katılımcıların kullandıkları cihaz türüne bakıldığında, 261 (% 65,9) katılımcının internete erişimde mobil cihazları, 135 (%34,1) katılımcının ise bilgisayarları kullandığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan Spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin Metaverse Farkındalıklarını belirleme ölçeğinde yer alan maddelere verdikleri cevaplar ayrı ayrı analiz

edilmiştir. Öğrencilerin ölçek maddelerine verdikleri cevaplar, frekans (f) ve yüzde (%) olarak tablolar halinde gösterilmektedir.

Tablo 3. Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Metaverse farkındalıkları ölçek maddelerine göre frekans ve yüzde dağılımları sonuçları

Madde No	Hiç katılmıyorum		Katılmıyorum		Kısmen katılıyorum		Katılıyorum		Tamamen Katılıyorum		n	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	110	27,8	76	19,2	57	14,4	78	19,7	75	18,9	396	100
2	95	24,0	101	25,5	54	13,6	91	23,0	55	13,9	396	100
3	122	30,8	63	15,9	73	18,4	78	19,7	60	15,2	396	100
4	117	29,5	41	10,4	59	14,9	67	16,9	112	28,3	396	100
5	115	29,0	36	9,1	58	14,6	77	19,4	110	27,8	396	100
6	105	26,5	57	14,4	59	14,9	81	20,5	94	23,7	396	100
7	97	24,5	43	10,9	51	12,9	92	23,2	113	28,5	396	100
8	107	27,0	54	13,6	47	11,9	90	22,7	98	24,7	396	100
9	122	30,8	54	13,6	64	16,2	70	17,7	86	21,7	396	100
10	123	31,1	39	9,8	72	18,2	72	18,2	90	22,7	396	100
11	134	33,8	190	48,0	40	10,1	23	5,8	9	2,3	396	100
12	130	32,8	139	35,1	46	11,6	39	9,8	42	10,6	396	100
13	181	45,7	152	38,4	45	11,4	18	4,5	396	100,0	396	100
14	179	45,2	111	28,0	42	10,6	33	8,3	31	7,8	396	100
15	126	31,8	121	30,6	84	21,2	46	11,6	19	4,8	396	100

Tablo 3'te Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin Metaverse farkındalıklarının belirlenmesine yönelik "1. Metaverse, bir yatırım aracıdır." ifadesine %27,8 Hiç katılmıyorum, %19,2 Katılmıyorum, %14,4 Kısmen katılıyorum, %19,7 Katılıyorum, %18,9 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "2. Metaverse, internetin geleceğidir." ifadesine, %24,0 Hiç katılmıyorum, %25,5 Katılmıyorum, %13,6 Kısmen katılıyorum, %23,0 Katılıyorum, %13,9 Tamamen Katılıyorum görüşünü belirtmişlerdir. "3. Metaverse, hayatımızı kolaylaştıracak yenilikleri barındırır." ifadesine %30,8 Hiç katılmıyorum, %15,9 Katılmıyorum, %18,4 Kısmen katılıyorum, %19,7 Katılıyorum, %15,2 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "4. Metaverse, güvenilir bir alt yapıya sahiptir." ifadesine %29,5 Hiç katılmıyorum, %10,4 Katılmıyorum, %14,9 Kısmen katılıyorum, %16,9 Katılıyorum, %28,3 Tamamen Katılıyorum görüşünü belirtmişlerdir. "5. Metaverse, gelişen teknolojinin en önemli ürünüdür." ifadesine %29,0 Hiç katılmıyorum, %9,1 Katılmıyorum, %14,6 Kısmen katılıyorum, %19,4 Katılıyorum, %27,8 tamamen katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "6. Metaverse, yaşam standartlarımızı ve rutinlerimizi değiştirecektir." ifadesine %26,5 Hiç katılmıyorum, %14,4 Katılmıyorum, %14,9 Kısmen katılıyorum, %20,5 Katılıyorum, %23,7 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "7. Metaverse, aracılığı ile sanal bir yaşam ortamı inşa edilmektedir." ifadesine, %24,5 Hiç katılmıyorum, %10,9 Katılmıyorum, %12,9 Kısmen katılıyorum, %23,2 Katılıyorum, %28,5 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "8. Metaverse, sayesinde fiziksel dünyadan sanal dünyaya geçiş hızlanacaktır." ifadesine, %27,0 Hiç katılmıyorum, %13,6 Katılmıyorum, %11,9 Kısmen katılıyorum, %22,7 Katılıyorum, %24,7 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "9. Metaversede, kendi avatarımı tasarlayarak Metaverse dünyasında yer alırım" ifadesine, %30,8 Hiç katılmıyorum, %13,6 Katılmıyorum, %16,2 Kısmen katılıyorum, %17,7 Katılıyorum, %21,7 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "10. Metaverse, pazarlama stratejisinin bir

ürünüdür" ifadesine, %31,1 Hiç katılmıyorum, %9,8 Katılmıyorum, %18,2 Kısmen katılıyorum, 18,2 Katılıyorum, %22,7 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "11. *Metaverse, ortamında sanal alışveriş yaparım."* ifadesine , %33,8 Hiç katılmıyorum, %48,0 Katılmıyorum, %10,1 Kısmen katılıyorum, %5,8 Katılıyorum, %2,3 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "12. *Metaverse, dünyasında düzenlenecek etkinliklere (konser, sportif faaliyet, gezi, toplantı eğitim vb.) katılırım."* ifadesine %32,8 Hiç katılmıyorum, %35,1 Katılmıyorum, %11,6 Kısmen katılıyorum, %9,8 Katılıyorum, %10,6 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "13. *Metaverse, kişilerin sanal iletişim ve etkileşim düzeylerini etkileyecektir."* ifadesine, %45,7 Hiç katılmıyorum, %38,4 Katılmıyorum, %11,4 Kısmen katılıyorum, %4,5 Katılıyorum, %100,0 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "14. *Metaverse, aile bağlarını olumsuz yönde etkileyecektir."* ifadesine %45,2 Hiç katılmıyorum, %28,0 Katılmıyorum, 10,6 Kısmen katılıyorum, %8,3 Katılıyorum, %7,8 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir. "15. *Metaverse sağlığını (uyku, beslenme, hareketli yaşam, depresyon vb.) olumsuz yönde etkileyecektir."* ifadesine %31,8 Hiç katılmıyorum, %30,6 Katılmıyorum, %21,2 Kısmen katılıyorum, %11,6 Katılıyorum, %4,8 Tamamen Katılıyorum, görüşünü belirtmişlerdir.

Tablo 4. Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin Metaverse farkındalıklarına ilişkin ölçek puanlarının demografik değişkenlere Göre Bağımsız Grup T Testi analiz sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	X	Ss	t testi		
					t	sd	p
Cinsiyet	Erkek	207	2,51	0,956	-3,002	387,801	.003*
	Kadın	189	2,8	0,99			
İnternete Erişim Cihaz Türü	Mobil Cihazlar	273	2,56	0,929	-2,67	394	.008*
	Masaüstü /Notebook	123	2,84	1,069			
	Bilgisayar Cihazlar						

* p<0,05

Tablo 4 incelendiğinde, cinsiyet değişkenine göre katılımcıların ölçek puan ortalamalarında kadın öğrenciler lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir (t[-3,002] =.003; p<.0,05). Diğer bir değişken olan, internete erişim cihaz türüne göre ise mobil cihaz ile internete erişen öğrenciler lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir (t [-2,670] =.008; p<.0,05).

Tablo 5. Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin Metaverse farkındalıklarına ilişkin ölçek puanlarının bölüm değişkenine göre Anova Testi Analizi sonuçları

Bölüm	N	X	Ss	Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Anlamlı Fark
Beden Eğitimi ve Spor ⁽¹⁾	86	2,59	,943	Gruplar arası	1,823	3	,608			
Spor Yöneticiliği ⁽²⁾	120	2,63	1,06	Gruplar içi	379,413	392	,968			
Antrenörlük Eğitimi Ö.Ö. ⁽³⁾	92	2,60	1,01	Toplam	381,236	395		,628	0597	-
Antrenörlük Eğitimi İ.Ö. ⁽⁴⁾	98	2,76	,885							
Toplam	396	2,65	,982							

* p<0,05

Tablo 5'e göre, araştırmaya katılan öğrencilerin Metaverse farkındalık ölçeği puan ortalamalarında bölüm değişkenine göre anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (F=,628; p<.0,05).

Tablo 6. Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin metaverse farkındalıklarına ilişkin ölçek puanlarının sınıf değişkenine göre Anova Testi analizi sonuçları

Sınıf	N	X	Ss	Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Anlamlı Fark
1.Sınıf ⁽¹⁾	89	2,41	,912	Gruplar arası	8,685	3	2,895			
2.Sınıf ⁽²⁾	101	2,63	,889	Gruplar içi	372,551	392	,950			
3.Sınıf ⁽³⁾	107	2,83	1,02	Toplam	381,236	395		3,046	.029*	3-1
4.Sınıf ⁽⁴⁾	99	2,69	1,05							
Toplam	396	2,65	,982							

* p<0,05

Tablo 6’da, araştırmaya katılan öğrencilerin Metaverse farkındalık ölçeği puan ortalamalarında sınıf değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildiği görülmektedir (F=3,046; <p 0,05). Meydana gelen bu farkın kaynağını tespit etmek için yapılan Games-Howel testi sonucunda, bu farkın, 3. sınıflar ile (X=2,83) 1. sınıflar (X= 2,41) arasında olduğu belirlenmiştir. 3. sınıfların Metaverse farkındalık düzeylerinin 1. sınıflara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7. Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin metaverse farkındalıklarına ilişkin ölçek puanlarının günlük internette geçirilen süre değişkenine göre Anova Testi analizi sonuçları

Sınıf	N	X	Ss	Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Anlamlı Fark
1-2 Saat ⁽¹⁾	95	2,52	,906	Gruplar arası	9,160	3	3,053			
3-4 Saat ⁽²⁾	24	2,50	,857	Gruplar içi	372,076	392	,949			
5-6 Saat ⁽³⁾	65	2,81	1,03	Total	381,236	395		3,217	.023	3-2 4-1,2
7+ ve Üzeri ⁽⁴⁾	112	2,82	1,10							
Toplam	396	2,65	,982							

* p<0,05

Tablo 7’de Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin Metaverse farkındalıklarına ait ölçek puanlarının internette günlük geçirilen süre değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı fark gösterdiği tespit edilmiştir (F=3,217; <p 0,05). Farkın kaynağını belirlemek için yapılan Games-Howel testi sonucunda bu farkın, internette günlük 5-6 saat geçiren katılımcılarla (X= 2,81) 3-4 saat geçiren katılımcılar (X=2,50) arasında, ayrıca bu farkın yine İnternette günlük 7 saat ve üzeri zaman geçiren katılımcılarla (X=2,82) günlük 1-2 saat (X=2,52) ve 3-4 saat (X=2,50) arası zaman geçiren katılımcıların puan ortalamalarından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin Metaverse farkındalıklarını belirlemek üzere yapılan bu çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde, spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin Metaverse kavramına yönelik farkındalıklarına ait ölçek puan ortalamalarının genelde orta düzeyde olduğu (X=2,65) tespit edilmiştir. Metaverse, henüz yeni bir kavram olmasına rağmen sosyal medya ve internet ortamlarında adından fazlaca söz ettirmektedir. Araştırmaya

katılan öğrencilerin, günlük internet kullanım oranlarının yüksek olduğu yapılan analizlerimizle tespit edilmiştir. İnternet ve sosyal medyada uzun zamanlar geçiren katılımcı öğrencilerin bu ortamlarda çoğu kez Metaverse kavramıyla karşılaşmış olma olasılığının kavrama yönelik farkındalıklarının artmasında etkili olduğu söylenebilir. Farklı değişkenlere göre katılımcıların Metaverse farkındalık düzeyi ölçek puan ortalamalarında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek için yapılan analizde ise, katılımcıların ölçek puan ortalamalarında, cinsiyet değişkenine göre kadınlar lehine, anlamlı bir fark bulunmuştur. Buna göre, kadın öğrencilerin Metaverse farkındalık düzeylerinin erkek öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksektir. Araştırma bulgularımızdan farklı sonuçlara ulaşılan bir çalışmada, Savaş, Karaba ve Turan (2022), Beden eğitimi ve spor öğretmen adaylarının Metaverse bilgi düzeylerini araştırdıkları bir çalışmada, kullandıkları ölçeğin dijitalleşme alt boyutunda erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark tespit etmişlerdir. Ölçeğin diğer alt boyutlarında ise öğrencilerin puan ortalamalarında cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Diğer bir değişken olan, İnternete erişimde kullanılan cihaz türü değişkenine göre, mobil telefonla internete erişim sağlayan katılımcıların, Metaverse farkındalık düzeylerinin, bilgisayarla internete erişim sağlayan katılımcılardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mobil cihazlar günümüzde internete erişimde en yaygın kullanılan cihazlardandır ve neredeyse tüm öğrenciler tarafından kullanılmaktadır. Mobil cihazlar, öğrencilerin istedikleri bilgiye istedikleri zaman ulaşmalarına olanak tanımaktadır (Ceyhan ve Çakır, 2021). Bu sayede öğrenciler her türlü bilgiye ulaştıkları gibi Metaverse ile ilgili bilgilere de isteyerek ya da tesadüfen ulaşabilmekte bu durumun da onların Metaverse farkındalık düzeylerini artırmada rol oynadığı söylenebilir. Öğrenim görülen bölüm değişkenine göre katılımcıların Metaverse puan ortalamalarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte Metaverse farkındalık düzeyi en yüksek olan bölüm Antrenörlük Eğitimi 2. öğretim, en düşük bölüm ise Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi bölümüdür. Sınıf değişkenine göre ise 3. sınıf öğrencilerle 1. sınıf öğrencilerin Metaverse farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiş, 3. sınıf öğrencilerin farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada katılımcıların günlük internet kullanım süresi değişkenine göre Metaverse farkındalıklarına bakıldığında genel anlamda internette günlük olarak fazla vakit geçiren katılımcıların Metaverse farkındalık düzeyleri de yüksek bulunmuştur. Bu durum, İnternette geçirilen süre arttıkça ulaşılabilen ve maruz kalınan bilgi düzeyinin de arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Yapay zekâ ve dijitalleşmenin yaygınlaşması ile temel düzeyde blok zincirine dayalı, merkezi olmayan bir çevrimiçi ekosistem olarak ifade edilmektedir. Web 3.0 teknolojileri Metaverse evreni ile hayatımızı kolaylaştıracak yenilikleri barındıran yeni nesil benzersiz dijital varlıkların söz konusu olduğu (NFT), yeni bir merkezi olmayan finans sistemi (DeFi) gibi kavramların yer aldığı bir ekosistemden söz edilebilir. Bu yeni kavramlarda biri olan bireyler tarafından hakkında halen çok fazla bilgi sahibi olunmayan Metaverse kimine göre bir yatırım aracı, kimine göre herkesin alışlagelmiş olduğu yaşam standartlarımızı ve rutinlerimizi değiştireceği bir yenilik olarak görülmektedir (Türk, Bayrakçı ve Akçay, 2022). Birçok sektörde söz sahibi olan firmalar Metaverse evreninde nasıl yer alacağı konusunda, araştırmalar ve çalışmalar yapmaktalar (Jooyoung, 2021). Gelişen bu yeni teknoloji trendi olan Metaverse'in şirketler için önemli olup olmadığını sorgulamaktadır Birçok meslek dalında yeni yaşam ortamları ve sanal alanlar inşa edeceği düşünülen, dijital teknolojilerin en önemli

ürünleri arasında yer alacak Metaverse ilerleyen yıllarda herkesin gündemini meşgul edeceği söylenebilir. Metaverse platformlarında bu teknolojilerden anlayan bilgi sahibi alanında uzman bireylerin birçok sektör tarafından önem kazanacağı beklenmektedir. Metaverse, sayesinde fiziksel dünyadan sanal dünyaya geçiş klasik eğitim anlayışına ve klasik spor merkezlerinin çalışma paradigmalarına, finansal açıdan da kripto paranın gündelik hayatta yer almasına yeni bir boyut kazandıracaktır (Ağırman ve Baraklı, 2022). Gelişen teknolojilere ayak uydurabilen, kendini geliştiren kurum ve kuruluşlar, Metaverse evrenin yer almak için hazırlıklar ve etkinlik içinde olmaktadır. Birçok kurum kuruluşun reklam ve pazarlama stratejileri (Jooyoung, 2021) yerini Metaverse, pazarlama stratejilerinin bir parçası olması beklenmektedir. Yeni geliştirilen yazılımlar çerçevesinde Klasik anlamda bilinen E-ticaret yerini özellikle dijital ürünler satan işletmeler için Metaverse önemli bir platform olma potansiyeli taşıdığını söylemek mümkündür (Lee, 2021). Klasik anlamda kabul görmüş rutin konser, sportif faaliyet, gezi, toplantı eğitim, düğün gibi etkinliklerin Metaverse evreninde yaygınlaşması, gündelik kültür ve sanat faaliyetlerinin Metaverse'e aktarılabileceğini gözlemlemek mümkündür (Anadolu Ajansı, 2021; Kuş, 2021). Bu konuda kimi öncül örnekler söz konusudur. Bu gelişmeler beraberinde kişiler arası sanal iletişim etkileşim düzeylerine, bireylerin aile bağlarına, uyku beslenme, fiziksel etkinlik, hareketli yaşam konularında birçok olumlu ve olumsuz etkiler oluşturacaktır. Bu bağlamda gelişen teknolojilere ayak uyduramayan çağın gerisinde kalan eğitimci, öğrencilerin mesleki anlamda güçlük çekmeleri kaçınılmaz olacaktır. Metaverse'e yönelik fırsat ve endişe algısı birlikte oluşacaktır. Metaverse gündelik yaşamın ana öğelerinden biri olma konusunda emin adımlarla ilerlemeye devam etmektedir.

ÖNERİLER

Eğitimin en önemli amaçlarından biri bireylerin hayata uyum sağlayarak entegre olmalarını sağlamaktır. Teknolojinin son derece hızlı ilerlediği bu dijital çağa uyum sağlama ve entegre olabilmek öncelikli olarak bu teknolojik gelişmelerin farkında olmayı gerektirir. Bu anlamda özellikle de yeni teknolojik gelişmelerin direkt muhatabı olan genç kuşağın bu gelişmelere yönelik farkındalıklarının çeşitli şekillerde artırılması gerekmektedir. Bu bakımdan Metaverse kavramına yönelik okullarda uygulanacak program ve derslerin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması: Çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı: Araştırma Dizaynı- Z.Ç., M. G., M. A.C., İstatistik analiz- Z.Ç., M. G.; Makalenin hazırlanması, Z. Ç., M.A.C., M. G.; Verilerin Toplanması- Z.Ç., M. G., M. A. C. tarafından gerçekleştirilmiştir.

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurul Başkanlığı

Tarih: 23.05.2022

Sayı/Karar No: 2022/134

KAYNAKLAR

- Ağırman, E., ve Baraklı, O. C. (2022). Finans ve finansal hizmetlerin geleceği: Metaverse. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 329-346.
- Allam, Z., Sharifi, A., Bibri, S. E., Jones, D. S., & Krogstie, J. (2022). The metaverse as a virtual form of smart cities: Opportunities and challenges for environmental, economic, and social sustainability in urban futures. *Smart Cities*, 5(3), 771-801. <https://doi.org/10.3390/smartcities5030040>
- Anadolu Ajansı. (2021, Şubat 8). Avatar oluşturup evlendiler: Metaverse evreninde ilk düğün. [Available online at: <https://www.ntv.com.tr/teknoloji/hindistanin-ilk-metaverse-dugunune-binlerce-misafir-katildi,fRkvmvhJsS0CieI4Ed8hnnQ>], Erişim tarihi: 10 Ağustos 2022.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri (11.baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceyhan, M.A., ve Çakır, Z. (2021). Examination of fear of missing out (FOMO) states of students who study at the school of physical education and sports in terms of some variables, *Education Quarterly Reviews*, 4(4), 419-427. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.04.04.404>
- Çakır, Z., ve Erbaş, Ü. (2022). Examination of sports science faculty students' internet self-efficacy, *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 7(17), 1316-1333. <https://dx.doi.org/10.35826/ijoecc.588>
- Çakır, Z., Gönen, M., ve Ceyhan, M.A. (2022). Beden eğitimi ve spor eğitimi öğretmen adaylarının sanal gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 13(49), 1001-1016. <https://dx.doi.org/10.35826/ijoes.3186>
- Çelik, R. (2022). Metaverse nedir? Kavramsal değerlendirme ve genel bakış. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 67-74.
- Damar, M. (2021). *Metaverse ve eğitim teknolojisi, Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar*. Efe Akademi.
- Dionisio, J. D. N., III, W. G. B., & Gilbert, R. (2013). 3D virtual worlds and the Metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 45(3), 1-38. <https://doi.org/10.1145/2480741.2480751>
- Duan, H., Li, J., Fan, S., Lin, Z., Wu, X., & Cai, W. (2021). *Metaverse for social good: A university campus prototype*. In *Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia* (pp. 153-161), 20-24 October 2021, Chengdu, China.
- Jooyoung, K. (2021) Advertising in the metaverse: Research agenda, *Journal of Interactive Advertising*, 21(3), 141-144. <https://doi.org/10.1080/15252019.2021.2001273>
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel
- Kemp, J., & Livingstone, D. (2006). Putting a second life "Metaverse" skin on learning management systems. In *Proceedings of the Second Life education workshop at the Second Life community convention*. CA, San Francisco: The University of Paisley.
- Kalkan, N. (2021). Metaverse evreninde sporun bugünü ve geleceğine yönelik bir derleme. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 163-174.
- Köse, M. (2021). Metaverse nedir ve neden çok önemlidir? Yaşamlarımızı dijital bir evrene taşıyabilir miyiz? [Available online at: <https://evrimagaci.org/metaverse-nedir-veneden-cok-onemlidir-yasamlarimizi-dijital-bir-evrenetasiyabilir-miyiz-11135>], Erişim tarihi: 20 Ocak 2022.
- Kuş, O. (2021). Metaverse: 'Dijital büyük patlamada' fırsatlar ve endişelere yönelik algılar. *Intermedia International e-Journal*, 8(15) 245-266. <https://doi.org/10.21645/intermedia.2021.109>
- Lee, J. Y. (2021). A Study on metaverse hype for sustainable growth. *International Journal of Advanced Smart Convergence*, 10(3), 72-80. <http://dx.doi.org/10.7236/IJASC.2021.10.3.72>
- Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., ... & Hui, P. (2021). Allone need stok now about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem and research agenda. *Journal of Latex Class Files*, 14(8), 1-66.

- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.
- Newzoo Report. (2021). Newzoo: Introduction to the Metaverse Report, Available online at: [<https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-intro-to-the-metaverse-report-2021-free-version>], Erişim tarihi: 23 Ocak 2022.
- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., & Daneshmand, M. (2021). A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. *arXiv preprint arXiv:2111.09673*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.09673>
- Park, S., & Kim, S. (2022). Identifying world types to deliver gameful experiences for sustainable learning in the metaverse. *Sustainability*, 14(3), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su14031361>
- Savaş, B. Ç., Karaba, B., ve Turan, M. (2022). Metaverse bilgi düzeyi: Beden eğitimi ve spor öğretmeni adayları üzerine bir inceleme. *Uluslararası Egzersiz Psikolojisi Dergisi*, 4(1), 18-29.
- Sparkes, M. (2021). What is a Metaverse. *New Scientist*, 251(3348).
- Süleymanoğulları, M., Özdemir, A., Bayraktar, G., ve Vural, M. (2022). Metaverse ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması/Metaverse scale: Study of validity and reliability. *Anatolia Sport Research*, 3(1), 47-58. <http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.25>
- Tlili, A., Huang, R., Shehata, B., Liu, D., Zhao, J., Metwally, A. H. S., & Burgos, D. (2022). Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1-31. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x>
- Türk, G. D., Bayrakçı, S., ve Akçay, E. (2022). Metaverse ve benlik sunumu. *The Turkish Online Journal Of Design Art And Communication*, 12(2), 316-333.
- Yıldız, K., Kurnaz, D., & Kırık, A. M. (2020). Nomofobi, netlessfobi ve gelişmeleri kaçırma korkusu: Sporcu genç yetişkinler üzerine bir araştırma. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(Özel Sayı), 321-338. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.669601>
- Wang, Y., Su, Z., Zhang, N., Xing, R., Liu, D., Luan, T. H., & Shen, X. (2022). A survey on metaverse: Fundamentals, security, and privacy. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. Early Access. 1-32. <https://doi.org/10.1109/COMST.2022.3202047>
- Yang, Q., Zhao, Y., Huang, H., Xiong, Z., Kang, J., & Zheng, Z. (2022). Fusing blockchain and AI with metaverse: A survey. *IEEE Open Journal of the Computer Society*, 3, 122-136. <https://doi.org/10.1109/OJCS.2022.3188249>

